

Pregledni naučni članak

UPOTREBA UMA PRI REPROGRAMIRANJU GRANICA MIŠIĆNE SILE U PROCESU STVARANJA ŠAMPIONA

UDK 796.015 ; 796.012:612.76

Miloš Milošević

XV beogradska gimnazija, Beograd, Srbija

Miloš Mudrić

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd, Srbija

Radomir Mudrić

Visoka sportska i zdravstvena škola, Beograd, Srbija

Milenko Milošević¹

Policijaska akademija, Beograd, Srbija

Apstrakt: U radu je prikazano korišćenje uma u reprogramiranju granica mišićne sile na primeru učenja reverzibilne kontrakcije u procesu stvaranja šampiona u različitim sportovima. Naime, u velikom broju sportova (karate, boks, rukomet, odbojka, košarka, fudbal, ragbi, vaterpolo, tenis, bejzbol, itd) osnovna kretanja (udarci, bacanja, šutevi, servisi, smečevi, trčanja sa promenom smera i pravca kretanja, skokovi, doskoci, saskok odskoci, ubrzanja trčanja iz mesta ili posle promene smera kretanja, sprintevi sa iz bez promene pravca i smera kretanja...) se realizuju u reverzibilnom režimu rada mišića (smenjivanjem ekscentrične i koncentrične kontrakcije), često u uslovima velikih količina mlečne kiseline, zamora i mogućnosti povređivanja zglobova i mišića, u vremenskim intervalima od 80 do 170 ms. Da bi rečena kretanja imala šampionske odlike u njihovoj totalnoj, vrhunskoj samoaktuelizaciji na takmičenjima, reverzibilna kontrakcija treba da što kraće traje uz velike količine generisane sile. Uvećanje sile i skraćanja vremena reverzibilne kontrakcije predstavlja rezultat inhibicije Renshawih interneurona, inhibicije refleksa Golgijevih organa, porasta refleksa na istezanje, skraćanja vremena smenjivosti ekscentrične i koncentrične kon-

¹ ✉ mlsvc2010@gmail.com

trakcije, povećanja brzine i sinhronizacije uključivanja motornih jedinica, poboljšanja unutar i međumišićne koordinacije, odnosno reprogramiranja granica sile motornih jedinica, što pretpostavlja povećan i konsekutivni priliv impulsa i promenu obrasca regrutovanja motornih jedinica. S obzirom na to da reverzibilna kontrakcija predstavlja integralni deo mnogih sportskih pokreta, da je jako složena i da je uslov za šampionska postignuća, ona se mora posebno učiti i trenirati uz različitu upotrebu uma. Shodno tome, osnovni cilj rada je prikaz metodologije korišćenja uma u reprogramiranju granica mišićne sile, na primeru učenja reverzibilne kontrakcije, kroz edukaciju i intelektualizaciju trenažnog procesa, zatim kroz linkovanje čulnog i kinestetičkog koda, vizuelizaciju trenažnog i takmičarskog procesa i kroz upravljanje realizacijom i efektima treninga i takmičenja.

Ključne reči: šampionski um, reverzibilna kontrakcija, vizuelizacija, intelektualizacija trenažnog procesa, linkovanje čulnog i kinestetičkog koda

UVOD

Pretpostavimo da kod dva vrhunska takmičara um² savršeno funkcioniše (Anohin, 1970; Doillard, 2001; Evert & Jansen, 1996; Ivancevic et al., 2010; Kuehl et al., 2005; Milošević et al., 2004; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2003) i da im omogućava da se na najbolji mogući način samoaktuelizuju u takmičenju, ali da imaju različite energetske i kapacitete u sili (Milošević et al., 1989, 1997, 1998⁹, 2000; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Zatsiorsky & Kramer, 2009). Onaj takmičar čiji je kapacitet i brzina produkcije energije i sile veća u vremenu određenom uslovima takmičenja i igre, uz ostale iste uslove, pobeđivače. Iz te činjenice proizilazi da se pored uma (Anohin, 1970; Doillard, 2001; Evert & Jansen, 1996; Ivancevic et al., 2010; Kuehl et al., 2005; Milošević et al., 2004; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić, 2010; Ungerleider, 1996) moraju razviti do vrhunskog nivoa sve relevantne karakteristike šampiona.

U razvoju šampionskih karakteristika (Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Zatsiorsky & Kramer, 2009) i njihovoj totalnoj, vrhunskoj samoaktuelizaciji na takmičenjima um dominira (Anohin, 1970; Doillard, 2001; Evert & Jansen, 1996; Ivancevic et al., 2010; Kuehl et al., 2005; Milošević et al., 2004; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić, 2010; Ungerleider, 1996).

² Um se posmatra kao vid intelekta i svesnosti izražen kombinacijom misli, shvatanja, pamćenja, osećaja, volje i mašte (imaginacije), uključujući sve podsvesne kognitivne procese

U velikom broju sportova (karate, boks, rukomet, odbojka, košarka, fudbal, ragbi, vaterpolo, tenis, bejzbol, itd.) osnovna kretanja (udarci, bacanja, šutevi, servisi, smečevi, trčanja sa promenom smera i pravca kretanja, skokovi, doskoci, saskok odskoci, ubrzanja trčanja iz mesta ili posle promene smera kretanja, sprintevi sa i bez promene pravca i smera kretanja...) se realizuju u reverzibilnom režimu rada mišića (smenjivanjem ekscentrične i koncentrične kontrakcije) (Kuehl et al., 2005; Milošević et al., 2000; Milošević, 2010₁₅; Mudrić et al., 2004; Mudrić, 2010; Ungerleider, 1996), često u uslovima velikih količina mlečne kiseline, zamora i mogućnosti povređivanja zglobova i mišića, u vremenskim intervalima od 80 do 170 ms (Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004). Da bi rečena kretanja imala šampionske odlike, reverzibilna kontrakcija treba da što kraće traje uz velike količine generisane sile (Ivancevic et al., 2010; Milošević et al., 2000; Milošević, 2002; Zatsiorsky & Kramer, 2009).

Prema tome, predmet rada bi se odnosio, na proučavanje reverzibilne kontrakcije, upotrebu uma i na metodologiju njenog učenja i usavršavanja u procesu stvaranja šampiona u različitim sportovima. Problem uvećanja sile i skraćanja vremena reverzibilne kontrakcije rešava se na neutralnom nivou kroz integralni rezultat inhibicije Renshawih interneurona, inhibicije refleksa Golgijevih organa³, porasta refleksa na istežanje, skraćanja vremena smenjivosti ekscentrične i koncentrične kontrakcije, povećanja brzine i sinhronizacije uključivanja motornih jedinica, poboljšanja unutar i međumišićne koordinacije, odnosno reprogramiranja granica sile motornih jedinica. To povlači povećan i konsekutivni priliv impulsa u mišić i promenu obrasca regrutovanja njegovih motornih jedinica (Ivancevic et al., 2010; Milošević et al., 1989, 1997, 1998₉, 2000; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Zatsiorsky & Kramer, 2009). S obzirom na to da reverzibilna kontrakcija predstavlja integralni deo mnogih sportskih pokreta, da je jako složena i da je uslov za šampionska postignuća, ona se mora posebno učiti i trenirati uz različitu upotrebu uma (Anohin, 1970; Doillard, 2001; Evert & Jansen, 1996; Ivancevic et al., 2010; Kuehl et al., 2005; Milošević et al., 1989, 1997, 1998₉, 2000, 2004; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2003, 2004; Mudrić, 2010; Ungerleider, 1996; Zatsiorsky & Kramer, 2009). Problem korišćenja uma u reprogramiranju granica mišićne sile, u radu će biti rešavan na primeru učenja reverzibilne kontrakcije u treningu šampiona različitih sportova, kroz edukaciju i intelektualizaciju trenažnog procesa, zatim kroz linkovanje čulnog i kinestetičkog koda, vizuelizaciju trenažnog i takmičarskog procesa, kroz trening i upravljanje realizacijom i efektima treninga i

³ Nivo inhibicije izazvan centralno iz Renshawih ćelija, periferno iz Golgijevog tetivnog organa i sekundarnih završetaka određuje gornje granice sile motornih jedinica (mišićne sile). Učenje i trening dezinhibicije u reverzibilnoj kontrakciji je jedan od osnova reprogramiranja granica mišićne sile njenim trajnim uvećanjem.

takmičenja, korišćenjem različitih vežbi sa reverzibilnom mišićnom kontrakcijom koje uzrokuju dezinhibicione procese na svim nivoima (Anohin, 1970; Doillard, 2001; Evert & Jansen, 1996; Ivancevic et al., 2010; Kuehl et al., 2005; Milšević et al., 1989 1998⁹, 2004; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Mudrić, 2010; Zatsiorsky & Kramer, 2009).

Edukacija trenažnog procesa

Pre realizacije planiranih treninga sportista nauči dnevnu, nedeljnu i mesečnu distribuciju treninga (Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004). U tom smislu sportista za svaki pojedini trening zna gde se realizuje, kog dana i u koliko sati počinje. Zatim, zašto i kolike su pauze između treninga istog i različitih usmerenja, kao i kada su programirani dani za odmor u toku nedeljnog rada.

U interakciji sa trenerom, koristeći ispise treninga, sportista sazna i nauči kakva je vrsta rada u pojedinom treningu (kontinuirana, diskontinuirana, itd.), trajanje svakog treninga (trajanje čistog rada i trajanje svih pauza), o vežbama i vrstama mišićnih kontrakcija u njihovoj realizaciji, njihovom broju ili kombinacijama, težinama koje se dižu, broju serija, broju ponavljanja vežbi ili kombinacija u seriji, trajanju i brzini jednog ponavljanja, broju i trajanju pauza, intencionalnom uticaju svakog treninga (način uticaja, oblast uticaja, vrste karakteristika i znanja koja se razvijaju, okvirni nivo efekta i promena koje će se desiti u jednom treningu, posle nedelju i mesec dana treninga) (Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004).

Posebno se upoznaju i nauče (Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004). koje su individualne količine trenažnog rada koje će se realizovati u pojedinim treninzima: količina informacija, produkcija sile, produkcija energije, brzina vršenja rada, trajanje rada, prostorni parametri rada, veličina i učestalost vršenja rada u toku treninga, broj i trajanje pauza, relacije između brzine realizacije i trajanja rada i brzine i količine stvorene sile, utroška energenata, stvorenog kiseoničkog duga i mlečne kiseline, subjektivnih osećaja, itd. (Milošević, 2010₁₆).

Intelektualizacija trenažnog procesa

Intelektualizaciju trenažnog procesa (Doillard, 2001; Evert & Jansen, 1996; Ivancevic et al., 2010; Kuehl et al., 2005; Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Ungerleider, 1996) realizuju trener i sportista kroz analizu reverzibilne kontrakcije, analizu i postavljanje trenažnih

ciljeva, eksplikaciju trenožnih problema i njihovih rešenja. Intelektualizacija trenožnog procesa treba da omogući svim sportistima anticipaciju njihovog i protivničkog ponašanja i vežbanje prilikom vizuelizacije ili stvarne realizacije treninga i takmičenja (Doillard, 2001; Evert & Jansen, 1996; Ivancevic et al., 2010; Kuehl et al., 2005; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Ungerleider, 1996).

Reverzibilna kontrakcija

Ekscentrične kontrakcije su u sportskim pokretima podjednako prirodne kao koncentrične kontrakcije (Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Zatsiorsky & Kramer, 2009). Međutim, mnogi se sportski pokreti, već je rečeno, sastoje od ekscentričnih i koncentričnih faza (savijanje i opružanje, rotacije u aktuelnom zglobu ili zglobovima) u kojima skraćanju mišića prethodi njegovo naglo izduženje, posebno u pokretima (vežbama) sa velikim nadopterećenjem (saskok odskoci sa velikih visina, dizanje tegova sa velikim težinama i brzinama dizanja u obe faze izvođenja, promena smera trčanja pri velikim brzinama). Kombinacija ekscentrično koncentrične kontrakcije (ciklus) u pokretima naziva se reverzibilna kontrakcija (Ivancevic et al., 2010; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Zatsiorsky & Kramer, 2009). U ekscentrično koncentričnom ciklusu u fazi skraćivanja (početak koncentrične kontrakcije, odnosno momenat prebacivanja ekscentričnog na rad koncentričnog tipa) ostvaruje se veća sila u kratkom vremenu (u pokretima sa nadopterećenjem čija ubrzanja prelaze 25 ms^{-2} generiše se i do 14500 N u 0.100 s) (Jelen, 1991; Milošević, et al., 1998₁₀; 1998₁₁) nego pojedinačno u ekscentričnoj ili koncentričnoj kontrakciji mišića iz nekoliko razloga. Prvo, u najvišoj tački ciklusa, u trenutku kada prestaje izduživanje, a počinje skraćivanje mišića, sila se razvija u izometrijskim uslovima. Drugo, s obzirom da sila počinje da raste u ekscentričnoj fazi (Milošević, et al., 1998₁₀; 1998₁₁) (u uslovima velikog spoljnog otpora poraste i do 10000 N za 0.090 s), vreme u kome je moguće generisati silu u reverzibilnoj kontrakciji se produžuje. Treće, na nivo sile utiče mišićno-tetivna elastičnost (akumulacija elastične energije u fazi izduživanja mišića i tetiva) i četvrto refleksna kontrakcija mišića. Svi ovi efekti se mogu konstatovati merenjem kod saskok odskoka, dizanja tegova ili ostalih sportskih kretanja. Dužina mišića i nivo sile, nakon kontakta sa tlom u saskok odskocima i zaustavljanja prve faze kretanja kod dizanja tegova ili drugih sportskih kretanja, se naglo menjaju. Mišići se forsirano izdužuju, a u isto vreme se jako povećava njihova napetost. Te promene u isto vreme kontroliše i delimično održava u ravnoteži zajedničko

dejstvo dva motorička refleksa: refleks na istežanje, održavajući optimalnu dužinu mišića i refleks Golgijevog tetivnog organa, sprečavajući izuzetno veliko i štetno mišićno naprežanje. Ekscentrično pražnjenje ka mišiću u fazi izduživanja modifikuje se zajedničkim delovanjem dva refleksa, refleksa na istežanje i tetivnog Golgijevog refleksa. Refleks na istežanje ima pozitivno dejstvo (povećanjem pražnjenja) a Golgijev refleks negativno (inhibitorno) eferentno dejstvo i njihovo dejstvo je mera ispoljene sile. Ono što je važno za učenje reverzibilne kontrakcije pri velikim mišićnim naprežanjima je da aktiviranje Golgijevog tetivnog organa sprečava dalju aktivnost mišića odnosno koncentričnu kontrakciju jer sprečava eferentni prilog u mišić. Međutim, u saskocima sa amortizacijom ili blokadom, saskok odskocima sa velikih visina ili dizanja tegova velikih težina u polučučnju, *bench pressu*, *pulloveru*, rotacijama trupom uz dodatna nadopterećenja, usled mogućnosti narušavanja integriteta organizma (Anohin, 1970; Milošević et al., 1989), um reaguje amplifikatorskim i dezinhibicionim dejstvima (Anohin, 1970; Milošević et al., 1989) na različitim nivoima. U tom slučaju retikularni sistem počinje da deluje amplifikatorski povećavajući eferentni prilog. Zatim se centralno inhibiraju Renshaw i inhibicioni interneuroni što rezultira slobodnim prolazom povećanog eferentnog konsekvativnog priliva impulsa. Periferno se inhibira Golgijev tetivni organ čime se skida poslednja smetnja povećanom prilivu eferentnih impulsa u mišić. Neuralna dezinhibicija, iz rečenog uslova (Anohin, 1970; Milošević et al., 1989), utiče na porast refleksa na istežanje (skraćuje se vreme latencije refleksa a povećava se brzina i nivo generisane sile u refleksu). Dalje, neuralna dezinhibicija uslovljava povećanja brzine uključenja i nivoa sinhronizacije rada motornih jedinica i reprogramiranje (povećanjem) granice sile svih motornih jedinica iznad maksimuma izmerenog na standardnim testiranjima. Dakle, najveći uticaj enormnom povećanju sile uz skraćenje vremena njenog generisanja u reverzibilnoj kontrakciji ima neuralna komponenta mišićne kontrakcije, u prvom redu dezinhibicioni proces na svim nivoima (Anohin, 1970; Ivancevic et al., 2010; Milošević et al., 1989; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Zatsiorsky & Kramer, 2009). Najveći izazov šampionskom umu u učenju i vladanju reverzibilnom kontrakcijom je učenje i vladanje dezinhibicijom (Anohin, 1970; Ivancevic et al., 2010; Milošević et al., 1989; Milošević, 2002, 2010; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Zatsiorsky & Kramer, 2009). Učenje i vladanje dezinhibicijom i, samim tim, reprogramiranje granica mišićne sile trajnim uvećanjem, postiže se treningom korišćenjem trenažnih vežbi koje mogu da naruše integritet organizma sportiste i izazovu inhibicione procese, korišćenjem link metoda, kao i metoda intelektualizacije i vizuelizacije trenažnog procesa tokom dužeg vremenskog perioda. Oni sportisti koji slabo vladaju dezinhibicionim procesom u reverzibilnoj kontrakciji (Anohin, 1970; Ivancevic et al., 2010; Milošević et al., 1989; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et

al., 2004; Zatsiorsky & Kramer, 2009), iako na testiranjima imaju mnogo veće nivoe maksimalne sile od onih koji dobro vladaju reverzibilnom kontrakcijom, po pravilu imaju slabiji servis u tenisu i odbojci, slabiji smeč lopte u odbojci, slabije udarce u rukometu, vaterpolu, tenisu, karateu, boksu..., slabije skokove u košarci, rukometu, sporije promene smera kretanja pri velikim brzinama trčanja u svim sportovima zbog neobučenosti, pored ostalog, u savladavanju efekata Golgijevog tetivnog refleksa u fazi koncentrične kontrakcije.

Postavljanje trenažnih ciljeva

Zajedno sa sportistima analizira se njihov status, pravila promena pojedinih karakteristika, njihovi kapaciteti, materijalni uslovi i na osnovu svega se postavljaju realni i kvantifikovani trenažni ciljevi za učenje i usavršavanje reverzibilne kontrakcije (Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004):

1. Za svaki trening sa tegovima za svakog pojedinca na osnovu njegovog trenutnog statusa i izračunatog napretka posle vizuelizacije treninga, postavljaju se ciljevi treninga tj. koliko će se tereta podići odnosno koliko će se rada uraditi, kojim će se brzinama teret dizati, koliko će trajati vreme amortizacije u reverzibilnoj kontrakciji, koliko će se pri tome stvoriti sile, kakva će biti brzina stvaranja i brzina promene stvaranja sile, kakva će biti brzina uključenja i sinhronizacija motornih jedinica, kolika je ukupno stvorena snaga, koliko se potroši energije, koja je maksimalna energetska snaga. Za svaki laktatni trening, za svakog sportistu, izračunava se koliko treba da potroši glikogena, koliko će stvoriti kiseoničkog duga i mlečne kiseline, koliko će potrošiti energije, koliko se uradi rada i kojom energetsom snagom, kojom će se brzinom oporavljati, koliko će trajati svaka reverzibilna kontrakcija u uslovima laktatnog zamora, koji će biti nivo sinhronizacije rada motornih jedinica, kakav će biti eferentni priliv u fazi promene smera trčanja, a za alaktatni, distanca koja se pretrčava u jednom treningu, količina potrošene energije u treningu, izvor energije (CP), količina sile stvorene u jednom treningu, maksimalna energetska snaga u jednom alaktatnom treningu.
2. Skraćenje vremena realizacije reverzibilne kontrakcije
3. Uspostavljanje kontrole nad dezinhibicionim dejstvom (reprogramiranje pomeranjem, povećanjem granica maksimalne sile motornih jedinica, odnosno mišića)
4. Povećanje efekata refleksa na istežanje (skraćuje se vreme latencije refleksa i vreme generisanja sile a povećava se nivo generisane sile u refleksu - munjevita reakcija)

5. Skraćenje vremena generisanja sile u reverzibilnoj kontrakciji
6. Povećanje sinhronizacije rada motornih jedinica u reverzibilnoj kontrakciji
7. Poboljšanje unutar i međumišićne koordinacije u seriji reverzibilnih kontrakcija. Povećanje nivoa i brzine generisanja sile i unutarmišićne i međumišićne koordinacije ima direktan uticaj na skraćenje vremena i povećanja preciznosti pokreta kao i na efikasnost rada mozga u takmičenju. Mali mozak određuje redosled uključenja mišića i vreme trajanja njihovog angažmana u pokretu. Usled rečenih poboljšanja svi mišići mogu da generišu dovoljnu količinu sile u skraćenom (ubrzanom) vremenu pokreta, odnosno da se uključuju u pravom trenutku predviđenom za njih, a ne pre zbog male brzine generisanja sile. U tom slučaju mozak ne mora da bude angažovan da kontroliše ranija uključenja nekih mišićnih grupa da bi pokret bio brz i precizan. Oslobođen te funkcije, oslobađa vreme za svoje druge aktivnosti kao što su opservacija protivnika, terena, razne analize, proveru ličnih strategija, donošenje odluka, predviđanje budućih poteza protivnika, izbor najboljih rešenja za buduće situacije, itd., što sportistu tokom meča čini superiornim u odnosu na protivnike.
8. Povećanje nivoa generisanja sile u intervalu od 80 do 180 ms u reverzibilnoj kontrakciji.
9. Povećanje brzine produkcije energije, brzine stvaranja i brzine promene stvaranja sile u intervalu od 80 do 180 ms u reverzibilnoj kontrakciji.
10. Eleminisanje uticaja velikih količina mlečne kiseline u mišićima i telu na brzinu realizacije reverzibilne kontrakcije.
11. Povećanje rezistentnosti CNS na mlečnu kiselinu.
12. Postizanje pouzdanja i sigurnosti u sebe.
13. Oslobođanje od straha izazvanog velikim količinama mlečne kiseline u telu (strah, sumnja, nesigurnost) i stvaranje osećaja moćnosti eliminacijom alarmnih sistema u podsvesnom umu.
14. Prevazilaženje i oslobađanje pseudo bola izazvanog laktatnim treningom.
15. Povećanje glikogena u mišićima.
16. Povećanje brzine razgradnje i resinteze glikogena tokom laktatnog rada.

17. Poboljšanje brzine oporavka u toku i između treninga.
18. Uspostavljanje pozitivnog transfera treninga reverzibilne kontrakcije na sva sportska kretanja u čijoj je ona osnovi.
19. Uspostavljanje pozitivnog transfera treninga reverzibilne kontrakcije na takmičenje.

Za svaku praćenu veličinu definiše se promena koja će nastati posle nedelju ili mesec dana treninga (Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004). Promene se izražavaju u mernim jedinicama u kojima se mere veličine definisane u ciljevima treninga ili u procentima (Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004).

Eksplikacija trenažnih problema

1. Kako skratiti vreme generisanja sile u reverzibilnoj kontrakciji mišića opružaća nogu, mišića grudi, ramenog pojasa i rotatora trupa?
2. Kako povećati količinu sile u odnosu na postojeću pri skraćanju vremena njenog generisanja u reverzibilnoj kontrakciji kod mišića opružaća nogu, mišića grudi, ramenog pojasa i rotatora trupa?
3. Kako osigurati povećan i konsekutivni priliv impulsa?
4. Kako centralno izvršiti inhibiciju inhibitornih Renshawih interneurona (dezinhibicija), periferno Golgijevih tetivnih završetaka i sekundarnih završetaka da bi se povećao konsekutivni priliv eferentnih impulsa i pomerila granica maksimalne produkcije sile uključenih motornih jedinica, povećala brzina i sinhronizacija rada motornih jedinica, brzina stvaranja i brzina promene stvaranja sile, unutar i međumišićna koordinacija u vremenu od 80 do 170 ms u kome realizuje najveći broj sportskih kretanja reverzibilnog tipa?
5. Kako promeniti obrazac uključivanja motornih jedinica, tako da motorne jedinice velikog praga paljenja počinju da se pale u početku generisanja sile?
6. Šta pretpostavlja anticipatorno svojstvo CNS u izboru načina i redosleda uključivanja motornih jedinica za željenu mišićnu aktivnost?

Skup rešenja za otvorene probleme

1. Nadopterećenje u dizanju tegova povećanjem težine tega iznad mogućeg maksimuma podignutog u jednom dizanju za 30 do 50%, bacanjem tega težine 95% do 100% od maksimuma sa određene visine, njegovo hvatanje i realizacija reverzibilne kontrakcije, povećavanjem visine sa koje pada teg.
2. Nadopterećenje povećanjem visine u saskoku i saskok odskoku.
3. Nadopterećenje povećanjem težine sportiste u saskok odskoku.
4. Skraćanje vremena amortizacije u saskoku.

5. Skraćivanje vremena kočenja tega (ekscentrične kontrakcije) i vremena opuštanja (koncentrične kontrakcije).
6. Povećanjem brzine trčanja pri kojoj se radi promena smera kretanja.
7. Skraćenje vremena prelaska iz ekcentrične u koncentričnu kontrakciju u reverzibilnoj kontrakciji.
8. Povećanjem zamišljene težine tega i lične težine.
9. Izborom takve vrste vežbi u kojima se istovremeno dešava dezinhibicija na svim nivoima, povećan i konsekutivni priliv eferentnih impulsa, najveća brzina uključenja motornih jedinica i njihova sinhronizacija, poboljšanje unutar i međumišićne koordinacije i brzina stvaranja energije.
10. Vizuelizacija reverzibilne kontrakcije u treningu i takmičenju promenom percepcije o ličnim mogućnostima.

Link čulnog i kinestetičkog koda

Trener objašnjava i prikazuje sportistima vežbe u kojima je način opterećenja teg i sopstvena težina. U tom smislu, iz većeg skupa vežbi koje se nalaze u trenažnim programima, on opisuje vežbe za usavršavanje reverzibilne kontrakcije (Milošević et al., 1997, 1998, 2000, 2004; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Zatsiorsky & Kramer, 2009), njihove efekte, daje uputstva i pokazuje način njihove realizacije.

Prvo eksplicira vežbe u kojim se insistira na koncentričnij fazi reverzibilnog naprezanja aktuelnih mišićnih grupa u polučučnju, bench pressu, rotacijama trupom sa fiksiranom šipkom jednim krajem i pulloveru sa težinom tega koji iznosi 130 do 150% maksimalne težine koju sportista može podići u jednom dizanju. Objašnjava im da je uticaj ovih vežbi dezinhibicioni (Anohin, 1970; Milošević et al., 1989), da je brzina produkcije energije višestruko uvećana, da je pri njihovoj realizaciji eferentni priliv povećan i konsekutivan, da pomeraju granicu produkcije maksimalne sile svih motornih jedinica (Milošević et al., 1997; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011) i da menjaju obrazac uključenja motornih jedinica uz njihovu apsolutnu sinhronizaciju kod svih tretiranih mišićnih grupa (Milošević et al., 1997; Milošević, 2010; Milošević & Milošević, 2011).

Zatim objašnjava rad i uticaj (Anohin, 1970; Milošević et al., 1989) (dezinhibiciju i njene posledice) istih vežbi koje rade sa težinama tega od 95%, 97% i 100% od maksimuma u reverzibilnom mišićnom naprezanju.

Na kraju objašnjava i pokazuje iste vežbe to jest posmatra iste grupe mišića, koji rade u reverzibilnom režimu rada, sa težinama tega od 70%, 85%, 90% i 95% od maksimuma, pri čemu se razvija brzina uključenja i

sinhronizacija rada motornih jedinica, brzina stvaranja i brzina promene stvaranja sile i energije i međumišićna koordinacija.

Trener dalje objašnjava, da će se za usavršavanje dezinhibicije (Anohin, 1970; Milošević et al., 1989), pomeranja granica maksimalne generisane sile svih motornih jedinica, povećanja konsektivnog eferentnog priliva, nivoa i brzine stvaranja sile i energije u intervalu od 80 do 170 ms, skraćanja vremena amortizacije, povećanja brzine uključanja i sinhronizacije rada motornih jedinica, poboljšanja unutar i međumišićne koordinacije i promene obrasca uključanja motornih jedinica pri čemu se prvo uključuju motorne jedinice najvećeg praga paljenja i najvišeg nivoa generisane sile, koristiti saskok-blokada sa visina od 100 do 200 cm, saskok amortizacija sa istih visina, saskok odskok sa visina od 100 do 170 cm i saskok odskok sa visine od 76 cm (Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011).

Posle objašnjenja trener pokazuje kako se realizuju rečene vežbe. Kada je u pitanju trčanje brzinom od 6.7 m/s sa 13.4 promena smera kretanja u 1 minutu (402 m za jedan minut pri čemu se na svakih 30 m menja smer kretanja) (Milošević, 2010₁₅), objašnjava trener, da se u promeni smera kretanja zbog velikog zamora i mogućnosti povrede zglobova, pojavljuju efekti dezinhibicije (Anohin, 1970; Milošević et al., 1989) na svim nivoima i izaziva povećan eferentni konsektivni priliv impulsa, veliki nivoi generisanja sile uz veliki procenat sinhronizovanih motornih jedinica.

Dalje, trener objašnjava da u ovoj vrsti treninga (Milošević, 2010₁₅) (laktatni trening) vrlo brzo dolazi do iscrpljivanja rezervi glikogena u mišićima, pada nivoa šećera u krvi ispod 50% od normalnih vrednosti, nagomilavanja mlečne kiseline u mišićima i centralnom nervnom sistemu, sniženja PH vrednosti u mišićima, zamora nervnog sistema i blokade kontraktilne mašinerije u mišiću. Velike količine mlečne kiseline u kojima funkcioniše mozak i veliki deficit glikogena u mozgu, kod sportista u treningu i takmičenju izaziva intelektualnu dezorjentisanost, nesigurnost, narušavanje percepcije, tehnike, velik broj nepotrebnih grešaka, strah od sledećeg ponavljanja rada, osećaj mučnine, proliv, nepostojeće bolove u zglobovima i mišićima, želju da se odmah završi trening ili takmičenje i odsustvo bilo kakve želje za pobedom. Način na koji su programirani laktatni treninzi (Milošević, 2010₁₅) doprinosi da se sve ove pojave eliminišu, a sportisti stižu osećaj sigurnosti i moćnosti uz povećanje želje za pobedom. U sprintevima na 50 m, brzinom od 8.2 m/s, sa pet promena smera kretanja na svakih 10 m (treninzi brzine) (Milošević, 2010₁₅), usled mogućnosti povrede zgloba u promeni smera kretanja, pojavljuje se efekti dezinhibicije na svim nivoima (Anohin, 1970; Milošević et al., 1989), izaziva se povećan eferentni konsektivni priliv impulsa i veliki nivoi generisanja sile usled velike sinhronizacije rada motornih jedinica i pomeranja granice maksimalnog generisanja sile kod svih motornih jedinica.

Koristeći opise, pokazivanja vežbi, savete trenera i ispile treninga, svaki sportista iz vizuelnog i verbalnog (svesnog) koda, svaku vežbu, prevodi u kinestetički (podsvesni) kod i realizuje. Posle realizacije svake vežbe ili neke njene faze (kinestetički kod) svaki sportista koristeći prigodne reči detaljno opisuje, odnosno prevodi celu vežbu i svoj način doživljavanja u verbalni (svesni) kod. Posebno se insistira na verbalnom opisu svih faza reverzibilne kontrakcije u pojedinoj vežbi i svim vežbama celog treninga. Link čulnog i kinestetičkog koda se primenjuje u želji da se stvori interakcija sa podsvesnim i svest o podsvesnom, da bi sportisti na podsvesnom nivou mogli da utiču na stvaranje novih poželjnih programa i menjaje starih. U kasnijim fazama treninga trener traži da se pređe iz kinestetičkog u verbalni kod ili obrnuto u situacijama kada razvoj ne teče planirano.

Vizuelizacija trenažnog procesa

U jednoj seansi vizuelizacije (Doillard, 2001; Evert & Jansen, 1996; Ivancevic et al., 2010; Kuehl et al., 2005; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2003, 2004; Mudrić, 2010; Ungerleider, 1996) uvek se počinje sa vizuelizacijom ciljeva za nastupajući trening, zatim vizuelizacija reverzibilnog režima rada vežbi u planiranom treningu, vizualizacija celih vežbi, celog treninga. Zatim se trenažni efekti postignuti vizuelizacijom transferišu u konkretne takmičarske pokrete, pojedine taktičke varijante da bi se proces vizuelizacije završio vizuelizacijom celog toka meča ili utakmice. Vizuelizacije prethode dnevnim treninzima. Rade se u večernjim časovima pre spavanja, zatvorenih očiju, u alfa stanju uma pri frekvencijama od 11 do 13 Hz/s. U tom stanju je otvoren pristup podsvesti kroz mogućnost reprogramiranja granice ispoljavanja sile i usavršavanja veštine upravljanja mentalnom silom. Svaki korak vizuelizacije uvek prati više puta ponovljeni osećaj superiornosti, sigurnosti, moći i zadovoljstva učinjenim.

Vizuelizacija ciljeva treninga

Sportisti vizuelizuju relacije rad – sila i rad – energetska podrška. Probaju razne kombinacije rečenih relacija sve dok u mislima ne zadovolje ili prevaziđu postavljene ciljeve. Vizuelizuju osećaj stvaranja velikih količina sile u kratkom vremenu uz ogromnu produkciju energije u reverzibilnoj kontrakciji. Vizuelizuju efekte promena rečenih relacija, lakoću realizacije najintezivnijeg rada bez zamora (napetosti mišića i oseta bola) i osećaj sigurnosti i zadovoljstva što se vlada rečenim relacijama, protivnikom i kretanjem. Vizuelizuje se osećaj i lakoća vladanja tempom i ritmom realizacije kretanja u čijoj osnovi leži reverzibilna kontrakcija u dužem vremenskom periodu.

Vizuelizacija reverzibilnog režima rada u izdvojenom pokretu

Izdvoji se pokret savijanja i opružanja u zlobu kolena, zglobu lakta u ramenom zgobu, rotacije trupom pri dizanju tegova u različitim uslovima, u saskoku ili saskok odskoku ili u sprintu kada se menja smer kretanja. Vizuelizuje se promena savijanja i opružanja u zglobu sa idejom da se ona dešava sve brže i brže. Zatim se vizuelizuje početak opružanja u aktuelnom zglobu, koje počinje pre nego je zaustavljeno savijanje sa idejom da se uradi mnogo brže nego što je planirano treningom. Ovaj segment svake vežbe se u mislima uradi desetak puta sa intencijom da se sve brže i brže rade sve faze reverzibilne kontrakcije. Posebno se vizuelizuju reverzibilne kontrakcije u nizu savijanja i opružanja u kolenom zglobu, koje se izvode velikom brzinom u uslovima laktatnog treninga i zamora i u sprintevima kratkih deonica pri brzinama trčanja koje prevazilaze moguće lične maksimalne brzine u situacijama promene smera kretanja. Vizuelizuje se na nivou mentalne slike u kojoj je jedino reverzibilna kontrakcija dinamična.

Vizuelizacija celih pokreta

Za razliku od prethodnog načina vizuelizacije, sada se vizuelizuje ceo trenažni pokret, pri čemu se menjaju spoljašnji uslovi u smislu otežavanja reverzibilne kontrakcije, kao što je povećanje težine tega, brzine dizanja, visine saskoka i odskoka i brzine trčanja uz zamišljane opasnosti od povreda zglobova i mišića. Vizuelizuju se različite trenažne situacije na nivou mentalnih slika u kojima jedino dominira dinamika reverzibilne kontrakcije u celom pokretu.

Kada su tegovi u pitanju u svim pokretima (polučučanj, bench press, rotacije trupom i pullover) uvek se zamišlja ubrzan pokret savijanja i opružanja koje počinje u mislima pre nego je okončano savijanje ili rotacije u zglobu sa uvećanjem težine za 30 do 50% od programirane pri čemu se reverzibilna kontrakcija drastično skraćuje, odnosno ubrzava i stvara osećaj da će stvorena sila i energija u dizanju prosto izbaciti teg uvis).

Kod saskoka amortizacija i blokada i saskok odskoka, zamišlja se skakanje sa velikih visina od tri do pet metara pri čemu se u doskoku drastično skraćuje vreme amortizacije i enormno povećava visina odskoka. Vizuelizacija se radi tako što se ima osećaj da mišići rade kao opruge i da se pri tome faza ekscentrične i koncentrične kontrakcije realizuje u vrlo kratkom vremenu od 20 do 60 ms pri čemu se generišu ogromne količine sile i energije (80% od maksimuma) koje ubrzavaju i povećavaju odskok ili podizanje tega, posle čega se mišići opuštaju uz osećaj eliminacije straha od povrede, sigurnosti i osećaj zadovoljstva urađenim.

Vreme promene smera trčanja u mislima se drastično smanjuje pri zamišljenim brzinama trčanja koje prelaze i 15 m/s pre svake promene. Smanjenje vremena prati osećaj sigurnosti, zadovoljstva postignutom brzinom promene, povećanjem sinhronizacije i brzine uključenja motornih jedinica u svakoj od faza reverzibilne kontrakcije.

U laktatnom režimu trčanja pri brzinama od 6.9 m/s vizualizuje se drastično smanjenje vremena promene smera trčanja, takođe uz osećaj moćnosti eliminacijom straha od efekata mlečne kiseline u mozgu i osećaj sigurnosti i prijatnosti efektima laktatnog treninga. Zamišlja se da se sve vežbe izvode sa lakoćom, bez napetosti mišića uz odsustvo bola zbog velikog obima i inteziteta rada.

Vizuelizacija celog treninga

Sledeći korak je vizuelizacija celog treninga, svih vežbi, na način kako je programiran sa idejom drastičnog skraćanja amortizacione faze i ubrzanja opružanja i rotacija u aktuelnim zglobovima s osećajem prijatnosti izazvane zamorom usled treninga. Posebno se vizualizuje laktatni trening koji se radi uz osećaj brze resinteze glikogena, oporavka i osećaj prijatnosti i sigurnosti uz odsustvo straha zbog lakoće prevazilaženja efekata velikih količina mlečne kiseline u mišićima i mozgu. Vizualizuje se pozitivan transfer postignutih trenažnih efekata svih vežbi na brzinu i preciznost realizacije sportskih pokreta. Pauza između serija je tolika dok se u mislima razlabave tretirani mišići trešenjem i brzo eliminiše u laktatnom treningu kiseonički dug. Broj ponavljanja vežbe u seriji i broj serija je određen treningom. Vizuelizacija se odvija na nivou filma (pokretnih mentalnih slika) u kome je glavni protagonista sam sportista.

Vizuelizacija sportskih kretanja pri reverzibilnom režimu rada aktuelnih mišića

Sportisti u svom sportu vizuelizuju ključna kretanja, teniseri – servis; odbojkaši – servis i smeč; rukometaši, vaterpolisti, teniseri, fudbaleri, karatisti, bokseri – udarce; košarkaši, fudbaleri, odbojkaši – skokove; teniseri, košarkaši, rukometaši, fudbaleri i drugi – sprinteve s promenom smera kretanja u svim režimima trčanja. Vizuelizuju se različite situacije igre na nivou mentalnih slika u kojima je prisutna jedino dinamika reverzibilne kontrakcije u zamišljenim kretanjima. Ideja je da se u toku vizuelizacije skrate sve faze reverzibilne kontrakcija u pokretu, da se u skraćenom vremenu poveća nivo sile i da se sva kretanja lako i pravilno izvode uz velika ubrzanja i povećanja skokova. Tako izvedene reverzibilne kontrakcije treba da omoguće aktuelnim sportskim kretanjima da se realizuju, pravovremeno, velikim brzinama sa velikom preciznošću.

Primer iz tenisa na vizuelizaciji situacija servisa:

Vizuelizuje se teren, položaj protivnika i sopstveni položaj, brzina servisa i mesto na terenu gde treba da završi servirana loptica. Zatim se u servisu vizuelizuje prva (ekscentrična) faza reverzibilne kontrakcije koja se realizuje istovremeno u zglobu kolena, zatim trupa, ramena, lakta i na kraju ručnog zgloba. Vizualizacija realizacije druge (koncentrične) faze reverzibilnih kontrakcija u servisu odvija se sukcesivno. Prvo se realizuje u kolenu, pa u trupu, ramenu, laktu i na kraju u ručnom zglobu. U svakom zglobu ona je snažna, munjevita, pravovremena (savršena međumišićna koordinacija). Sukcesivni niz kontrakcija treba da proizvode silu koja će u mislima omogućiti predviđenu brzinu (preko 320 km/h) i preciznost servisa iz svih pozicija. Vizualizacija realizacije reverzibilnih kontrakcija pri bekhendu i forhendu sa jednom ili sa obe ruke se odvija na isti način kao u servisu, s tim što brzine loptice treba u mislima da prelaze 270 km/h sa 100% prostorne tačnosti ishoda svakog udarca. Posebno se vizuelizuju osećaj sigurnosti i zadovoljstva zbog lakoće vladanja pokretima velike brzine.

Vizuelizacija cele utakmice ili meča s akcentom na reverzibilni način kretanja

Vizuelizuje se anticipirani tok meča, utakmice, načina razmišljanja i ponašanja jednog ili više protivnika i pobeda. Pri tome se vizuelizuju sve situacije u stvarnom vremensko-prostornom okviru, brzina, uzroci, učestalost i način budućih promena anticipiranih situacija i ponašanja protivnika, kao i svi odgovori koji su unapred planirani i primereni budućim promenama na nivou filma (pokretnih mentalnih slika). U tom kontekstu, u mislima sportista vidi sebe, istovremeno fokusiranog na tok igre i na način budućih promena situacija. Na osnovu otkrivenih namera i ponašanja protivnika i razumevanja uzroka promena situacija, zamišlja svoje brze odgovore (adaptaciju) na očekivane promene. Vizuelizuje superiornost ličnog modela u preciznom predviđanju sledećih poteza protivnika, i efikasnost rešenja (planova) svog budućeg ponašanja primerenog svim situacijama, njihovoj brzini, uzrocima i učestalosti promena, kao i zadacima ili taktikama koje je sportista sam postavio ili mu ih je dao trener. U tom kontekstu poseban značaj daje vizuelizacija svih kretanja u čijoj osnovi leži reverzibilna kontrakcija. Reverzibilne kontrakcije se vizualizuju na osnovu ranije rečenog, da budu munjevite, pravovremene i snažne na očekivana ponašanja protivnika i promene situacija. Vizuelizuje se veliki broj ponovljenih pokreta u anticipiranom miljeu, velikim brzinama produkcije energije i sile, brzinama i tačnošću pokreta, bez osećaja zamora, sa sigurnošću savršenog otkrivanja namera protivnika i ostvarenja napred planiranih odgovora ili taktičkih varijanti uz stalni osećaj zadovoljstva urađenim.

Upravljanje realizacijom i efektima treninga

Završna faza se svodi na upravljanje realizacijom i efektima treninga (Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Zatsiorsky & Kramer, 2009). Ranije realizovane faze omogućuju sportistima samostalan rad (upravljanje treningom) u klubu i van kluba, uz trenera i bez njega i uz taj rad pomeranje granica brzine i nivoa produkcije maksimalne sile svih motornih jedinica od 60% do 230% za tri meseca treninga (Milošević et al., 1997; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011). Stečena znanja iz prethodnih faza, sportistima omogućuje da jednostavno primenjuju savremenu trenažnu tehnologiju, da na osnovu dobijenih ispisa za trening (Milošević, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011) unapred znaju šta će se raditi na svakom treningu i kako se on realizuje (Milošević et al., 1997, 1998, 2000, 2004; Milošević, 2002, 2010₁₅; Milošević & Milošević, 2011; Mudrić et al., 2004; Mudrić, 2010; Zatsiorsky & Kramer, 2009). Zatim, kakvi će naponi biti na pojedinom treningu, kakav će biti odziv njihovog organizma na svaki trening tokom mesec i više dana posle vizuelizacija i kakav će biti transfer promena postignutih vizuelizacijama na realizaciju reverzibilnih kontrakcija u treningu i takmičenju. Upravljanje uz posedovanje rečenih znanja sportistima obezbeđuje pored trajnog pomeranja granica mišićne sile, jačanje snage volje, osećaj sigurnosti i stabilnosti (Doillard, 2001; Evert & Jansen, 1996; Ivancevic et al., 2010; Kuehl et al., 2005; Ungerleider, 1996), eliminaciju prevelikog respekta protivnika, jer oni sa velikom pouzdanošću znaju šta mogu da urade na pojedinom treningu, meču ili utakmicama, kako će se osećati, jednom rečju sposobni su da upravljaju sobom, treningom i njegovim efektima, tempom i ritmom mečeva ili utakmica, ponašanjem protivnika i njihovim energetske i mentalnim iscrpljivanjem.

ZAKLJUČAK

Šampione u svim sportovima pored ostalih karakteristika odlikuje mogućnost stvaranja velikih količina sile u kratkom vremenu pri reverzibilnim kontrakcijama mišića. Veliki doprinos tome daje um šampiona. U radu je na jednostavan način, metodološki i teoretski konzistentno, opisana upotreba uma u reprogramiranju granica mišićne sile, na primeru učenja reverzibilne kontrakcije kroz edukaciju i intelektualizaciju trenažnog procesa, zatim kroz linkovanje čulnog i kinestetičkog koda, vizuelizaciju trenažnog i takmičarskog procesa, kroz sam trening i upravljanje njegovom realizacijom i efektima, korišćenjem vežbi koje mogu da naruše integritet organizma sportiste i izazovu dezinhibicione procese na svim nivoima, a realizuju se u reverzibilnom režimu rada mišića.

U praksi je, gotovo, kod svih sportova, pri stvaranju šampiona, svakako najznačajnija teorijsko-neuralno-mehanička analiza reverzibilne kontrakcije kao i način njenog usavršavanja kroz razne vrste treninga, koristeći pouzdan put i način koji je opisan i predložen u radu.

LITERATURA

1. Anohin, P.K. (1970). *The theory of functional systems: general questions of physiological mechanisms*. Moscow: Sciences.
2. Douillard, J. (2001). *Bodi, Mind and Sport*. New York: T. Rivers Press.
3. Evert, C., Jansen, D. (1996). *The New Toughness Training for Sports: Mental Emotional Physical Conditioning from One of the World's Premier Sports Psychologists*. New York: PLUME.
4. Ivancevic, T., Jovanovic, B., Jovanovic, S., Đukic, M., Đukic, N., Lukman, A. (2010). *Paradigm Shift for Future Tennis: The Art of Tennis Physiology, Biomechanics and Psychology*. New York: Springer.
5. Jelen, K. (1991). Biomechanical Estimate of Output Force of Ligamentum Patellae in Case of Its Rupture During Jerk. *Acta Universitatis Carolinae Gymnica*, 2, 71-82.
6. Kuehl, K., Kuehl, J., Tefertiller, C. (2005). *Mental Toughness: A Champion's State of Mind*. Chicago: Ivan R. Dee.
7. Milošević, M., Gavrilović, P., Ivančević, V. (1989). *Modelling and control of the self-defense system*. Belgrade: Scientific Book.
8. Milošević, M., Lapidis, C., Dopsaj, M., Arlov, D., Blagojević, M. (1997). The analysis of changes of muscle involvement velocity characteristics of leg extensors by linear and nonlinear methods. *Exercise & Society Journal of sports science*, 17 Suppl 168: 180.
9. Milošević, M., Takač, M., Cvjetković, M., Jovanović, B. (1998). Force distribution of motor units of leg extensor muscles. Proceedings of the 3rd International Scientific Conference on Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders, 13th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health (pp. 111-116). Helsinki, Finland.
10. Milošević, M., Blagojević, M., Tošić, B., Pilipović, S. (1998). Muscular deformations caused by powerful instantaneous force. *Science-Security-Police, journal of Police Academy-Belgrade*, 3(2), 31-41.
11. Milošević, M., Blagojević, M., Dopsaj, M. (1998): Analysing the characteristics of transitory of leg extensor force generation in dynamic strain conditions. *Science-Security-Police, journal of Police Academy-Belgrade*, 3(3), 34-40.

12. Milošević, M., Blagojević, M., Pilipović, S., Tošić, B. (2000). The muscle contraction and the force production. *Proceedings of the XVIII International symposium of biomechanics in sport* (pp. 183-186). Hong Kong.
13. Milošević, M. (2002). Analysis of the creation of muscular force. *SQ sports journal*, 16(1), 68 – 69.
14. Milošević, M., Mudrić, R., Dopsaj, M., Blagojević, M., Papadimitriou, E. (2004). The control of force creating in function of the muscle contraction intensity, *4th International Conference on Strength Training: Book of Abstracts*, (pp. 320 – 321). Edited by: Kellis, E., Amiridis, I and Vrabas., I, Aristotle University of Thessaloniki, Department of Physical Education and Sport Science at Serres, Serres, Greece.
15. Milošević, M. (2010). *Physical preparation of elite athletes: Standardization of management processes*. Belgrade: APP.
16. Milošević, M. (2010). Programming, analysis and evaluation of the training practice: increasing speed and quantity of anaerobic lactate energy generation, speed of recovery and running velocity in lactate regime of work in professional soccer players according to traditional and modern training technology. *Serb J Sports Sci*, 4(3), 119-125.
17. Milošević, M., Milošević, M. (2012). *Special physical education: Textbook on the management of the construction of the physical integrity and capacity of police officers*. Belgrade: APP.
18. Mudrić, R. Milošević, M. Dopsaj M. (2003). A comparative analysis of the speed information processing during leg attacks planning and control of realization in karate. *Exercise & Society of sports science*, 23 Suppl 122, 143.
19. Mudrić, R, Milošević, M., Jovanović, S. (2004). *Attack in karate - education and training*. Belgrade: Police College.
20. Mudrić, M. (2010). *Theoretical and methodological foundations of programming technical and tactical training in karate*. Belgrade: FSFV.
21. Ungerleider, S. (1996). *Mental Training for Peak Performance: Top Athletes Reveal the Mind Exercises They Use to Excel*. New York: Rodale Press, Inc.
22. Zatsiorsky, V, M., Kramer, W, J. (2009). *Science and practice of strength training*. Belgrade: Data status.