

WEB PREDAVANJE

mr. sc. Željko Kovačević, Medicinski fakultet u Splitu

UTJECAJ KINEZILOŠKE ANGAŽIRANOSTI NA ANTROPOLOŠKI STATUS I ZDRAVLJE

Uvod

Kretanje, odnosno mišićna aktivnost je uz energiju, kisik i vodu, jedna od elementarnih biotičkih potreba čovjeka kojom se održava život (Malina i sur., 2004, Abernethy 2005). Štoviše, život bez kretanja nije moguć na duže vrijeme, niti bez njega može nastati (Wilmore i sur., 2008).

Kretanje i različite kineziološke aktivnosti u velikoj mjeri i sveobuhvatno utječu na antropološki status čovjeka i kvalitet njegova života. Ne postoji ni jedna antropološka značajka poput morfoloških karakteristika, psiholoških osobina, socioloških značajki, kognitivnih, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, ili zdravstvenih obilježja na koju kretanje i kineziološka aktivnost ne ostvaruje značajan pozitivan utjecaj (Beedie i sur., 2000, Rowland 1990).

Treba naglasiti da samo mišićna aktivnost sveobuhvatno angažira sve sustave organizma i aktivira fiziološke procese kao prirodni odgovor organizma na kineziološki poticaj. Ni jedan lijek niti psihički podražaj ne može zamijeniti utjecaj mišićnog rada jer samo parcijalno aktivira pojedini sustav ili proces.

S pozicije suvremenog sedentarnog čovjeka (homo sedens), kojeg obilježava hipokinezija, preobilna prehrana i stres, kretanje, sport i kineziološke aktivnosti nameću se kao realna potreba (Warburton i sur., 2006). Nije dvojbeno da hipokinezija u dječjoj dobi šteti biološkom rastu i razvoju, u odrasloj dobi šteti zdravlju, dok je neaktivnost u starijoj dobi najčešće fatalna (Gallahue i Donnelly 2003).

Kineziologija je znanost koja proučava ljudsko kretanje, a osobito zakonitosti upravljanja procesom vježbanja i njihove posljedice na ljudski organizam. Od

važnosti je samo onaj proces vježbanja koji ima za cilj unapređenje zdravlja ljudi, održavanje razine antropološkog statusa i radne sposobnosti ili maksimalnog razvoja ljudskih sposobnosti i osobina za postizanje što boljih rezultata u pojedinom sportu (Marrow i sur., 2005, Roos 1991).

Jedna od temeljnih zadaća kineziologije je kretanjem i pokretom doprinijeti svestranom razvoju i održavanju potrebne razine antropoloških značajki u cilju kvalitetnog i aktivnog života te održavanju visoke razine radne sposobnosti (Cools i sur., 2008).

Međutim, daleko najvažnija zadaća kineziologije je pozitivan utjecaj na čovjekovo zdravlje koje se manifestira u nekoliko aspekata:

- pozitivan utjecaj kretanja na organske sustave
- prevencija bolesti kretanjem (krvožilni, dišni, živčani sustav)
- liječenje određenih bolesti kretanjem i pokretom
- rehabilitacija pokretom i kretanjem nakon bolesti i ozljeda
- unapređenje morfološkog statusa (povećanje mišićne mase i smanjenje masnog tkiva)

Još 2002. godine je Svjetska zdravstvena organizacija (eng. World Health Organization - WHO) u svom godišnjem izvješću obznanila da su smrtnost, poboljšanje i invaliditet koji su povezani s kroničnim nezaraznim bolestima, odgovorni za više od 60% svih smrti u svijetu, a da su nezdrav način prehrane i manjak tjelesne aktivnosti glavni rizični čimbenici tih bolesti. Stoga je WHO 2004. godine donijela dokument o Globalnoj strategiji zdrave prehrane, tjelesne aktivnosti i zdravlja (Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health) koji naglašava važnost usvajanja navika redovite tjelesne aktivnosti već u dječjoj dobi.

Poznato je da kineziološke aktivnosti aktiviraju sve sustave organizma, posebno mišićni, krvožilni i dišni (Borer, 1995., Cheng i sur. 2003).

Pojačanom funkcijom u uvjetima mišićnog rada pospješuju se brojni fiziološki procesi i razvijaju organi, pa u svakodnevnim uvjetima rade s manjim opterećenjem, čime se smanjuje i rizik od pojedinih bolesti. Naravno, kineziološke aktivnosti moraju se provoditi redovito, i uz opterećenja primjerena uzrastu, zdravstvenom stanju i razini fizičkog potencijala organizma.

Za kineziologiju su posebno važni pokazatelji koji se odnose na sustave organizma koji neposredno sudjeluju u kretanju (mišićni sustav, respiratorni, krvožilni, ...).

Brojnim je istraživanjima utvrđeno da mišićna aktivnost pozitivno utječe na srčani i krvožilni sustav (Cunha i sur., 2011, Iwasaki i sur., 2003). Mišićna aktivnost uzrokuje povećanje srca koje fiziološki hipertrofira, snižava se frekvencija srca i sistolički tlak u mirovanju, srce je učinkovitije pa je radno opterećenje u mirovanju manje; - povećava se ukupni volumen i puferski kapaciteti krvi (neutralizacija metaboličkih produkata), smanjuje količina triglicerida i kolesterola u krvi, itd.

Kod dišnog sustava vježbanjem dolazi do hipertrofije respiracijske muskulature, povećava se prsni koš, površina plućnih alveola, vitalni kapacitet pluća i svi ventilacijski parametri, a time posredno i maksimalni primitak kisika (Farniatti i Monteiro, 2010, Mälkiä i Impivaara, 1998).

Pod utjecajem kineziološke aktivnosti, promjene su prisutne i u endokrinom sustavu. Između ostalog dolazi do hipertrofije kore nadbubrežne žlijezde, stvara se veća količina kortikoida potrebnih za fizički rad, regulira se lučenje inzulina i povećava produkcija kalcitonina u štitnoj žlijezdi (Giannopoulou i sur., 2005, Christiansen i sur., 2009).

Najveće promjene prisutne su kod lokomotornog aparata, osobito na mišićnom tkivu. Mišići pod utjecajem vježbanja povećavaju obujam (hipertrofija) i jakost, dolazi do bolje kapilarizacije, povećanja energetske rezerve u mišiću (glikogena, mioglobina, fosfolipida, fosfata), koncentracije minerala (kalija, kalcija, magnezija), itd.

I sporadičnim pregledom istraživanja koje analiziraju utjecaje kineziološke aktivnosti na zdravlje čovjeka nailazi se na čitav niz dokaza o pozitivnom utjecaju kretanja na

zdravlje i kvalitetu čovjekova života. Nebrojeno je studija potvrdilo pozitivne utjecaje vježbanja i kretanja na bolesti dišnog sustava (astma), dijabetes, pojedine deformacije koštanog sustava ili pretilost (Brown i sur., 2007, Di loreto i sur., 2005, Mustelin i sur., 2009, Warbourton, 2001, Kruk, 2007, Larson, 2006).

Tako su američki znanstvenici s Harvard School of Public Health na uzorku od 44.452 muškaraca u dobi od 40-75 godina utvrdili da su ispitanici koji su trčali najmanje sat vremena tjedno imali 42% manji rizik da će oboljeti od neke srčane bolesti. Međutim, ispitanici koji su u mladosti bili neaktivni, a preuzeli su aktivan način života, imali su manju vjerojatnost obolijevanja od srčano-žilnih bolesti od aktivnih sportaša koji su napustili tjelesne aktivnosti u srednjoj dobi. Najrizičnija skupina za srčane bolesti upravo su bili studenti-sportaši koji su naglo prekinuli tjelesnu aktivnost.

Nizozemski znanstvenici s Wageningen Universiteit utvrdili su da fizička aktivnost od 30 minuta dnevno smanjuje rizik od umiranja za 37%, čak više nego nepušenje (35%) ili zdrava prehrana (23%).

Istraživači sa Sveučilišta Pittsburgh u Pennsylvaniji su utvrdili da su žene koje su bile fizički neaktivne imale, u poznijoj dobi više zdravstvenih problema. Među najaktivnijim ženama samo 37,8% suočavalo se sa zdravstvenim problemima u svakodnevnom životu, dok je takve probleme imalo 59,1% žena koje su bile fizički neaktivne.

Kineziološkim aktivnostima u velikoj se mjeri može utjecati i na sve ostale dimenzije antropološkog sustava. Ako se kineziološke aktivnosti pravilno upražnjavaju, utjecaj je uvijek pozitivan i cjelovit jer promjene istovremeno zahvaćaju veliki broj antropoloških značajki

Utjecaj na sociološka obilježja

Kineziološkim se aktivnostima u velikoj mjeri utječe na sociološku adaptaciju. Subjekt se uči socijalnoj odgovornosti, dakle odgovornost prema ostalim pojedincima i grupi u cijelini, navikava se na kooperativnost i suradnju, uči se ponašanju u grupi, razvija

toleranciju prema različitosti i prihvaćanju različitih osoba, razvija se pozitivan odnos prema obvezama i formiraju radne navike, omogućava se izražavanje osobnosti i kreativnosti unutar grupe na pozitivnim osnovama, reduciraju se neadekvatni modaliteti ponašanja i td. Međutim ukoliko se kineziološke aktivnosti nestručno apliciraju moguće su i negativne konotacije na kineziološke subjekte. Sigurno ukoliko su motorički zadaci i opterećenja u kineziološkim aktivnostima neprimjerena mogućnostima i sposobnostima pojedinog kineziološkog subjekta, ako se pojedinci zanemaruju ili marginaliziraju zbog slabijih sposobnosti ili ih se prisiljava na motoričke zadatke koji ne odgovaraju razini njihovog antropološkog potencijala, kineziološke aktivnosti mogu ostaviti i negativne posljedice (Coakley, 1993).

Utjecaj na psihološka obilježja

Značajni pozitivni utjecaji prisutni su i u domeni psiholoških značajki. Bavljenjem kineziološkim aktivnostima u velikoj se mjeri podiže razina frustracijske tolerancije, pospješuje se psihološka stabilnost i adaptacija na stresne i emocionalno zahtjevne situacije, potiče se motivacija, samomotivacija, pozitivne emocije i vedro raspoloženje, unapređuje se samokontrola, potiče se otvorenost i reducira anksioznost (Hanin, 2000, Salminen i sur., 1995).

Utjecaj na kognitivne sposobnosti

Kineziološke aktivnosti utječu pozitivno i na različita mentalna obilježja. Prije svega, bavljenje sportom utječe na formiranje pozitivnih karakternih osobina poput ustrajnosti ili dosljednosti, na brzinu strukturiranja obrazaca mentalnih reakcija, na bržu adaptaciju i reakciju na novonastale situacije. Nadalje, unapređuje se snalaženje i kombinatorika u prostorno-vremenskim odnosima, a potiče se mentalna aktivnost i brže odstranjuje mentalni zamor jer angažiranjem fizioloških funkcija vezanih za kretanje i energetske procese posredno se pospješuju i mentalne (Brisswalter, 2002, Higashiura i sur., 2006).

Utjecaj na morfološka obilježja

Ova su obilježja najviše podložna promjenama pod utjecajem kinezioloških aktivnosti, a manifestiraju se svim dimenzijama morfološkog prostora, koštanom, mišićnom i masnom (Lohman, 1992, Malousaris i sur., 2008).

Što se koštanog sustava tiče bavljenje sportom utječe na sadržaj kolagena i mineralni sastav kostiju, zadebljanje kostiju na distalnim okrajcima zbog djelovanja mišićne sile na koštanu površinu, manja je mogućnost pojave osteoporoze, artritisa i ostalih bolesti koštano-zglobnog sustava. Naravno treba naglasiti da su moguće i negativne posljedice na koštani sustav. Ukoliko su opterećenja prevelika i neprimjerna dobi i motoričkim sposobnostima sportaša ili se vježba duže vremena izvodi nepravilno, moguća su oštećenja pa i trajni deformiteti koštanog sustava. Također, ukoliko su opterećenja velikog intenziteta, ali i ekstenziteta (npr. u sportskoj gimnastici) može se privremeno usporiti prirodni rast i razvoj (Bouchard,2007).

Najveće promjene događaju se na masnom tkivu. Naime, redovitom provedbom kinezioloških aktivnosti neminovno dolazi do redukcije masnog tkiva u organizmu. Redukcija masnog tkiva moguća je međutim samo dugotrajnim cikličkim aktivnostima umjerenog i srednjeg intenziteta u aerobnim uvjetima rada, jer tek nakon "izgaranja" fosfatnih i proteinskih rezervi, na red dolaze masti. Najbolji rezultati u redukciji masnog tkiva postižu se kombiniranjem navedenih aktivnosti i odgovarajuće prehrane (Catenacci i Wyatt, 2007, Moore, 2000).

Utjecaj na motoričke sposobnosti

Motoričke sposobnosti definiraju učinkovitost provedbe motoričke aktivnosti u odnosu na fizikalne parametre (prostor, vrijeme i silu) i one su mjerljive. Na njih utječu brojni fiziološki i anatomske čimbenici, genetski potencijal, razina motoričke informiranosti (znanja), morfološke značajke, energetske potencijal, kognitivne sposobnosti, konativne osobine itd., (Hoffman, 2009).

Načelno, motoričke sposobnosti se mogu kategorizirati u tri skupine. Prva skupina sadržava tzv. neuro-muskularne sposobnosti poput brzine jednokratnih pokreta, eksplozivne i maksimalne snage te fleksibilnost, dakle sposobnosti temeljene na mehanizmu za regulaciju intenziteta podražaja. Ove sposobnosti pretežno ovise o

anatomskim i fiziološkim značajkama živčanog i mišićnog sustava, a obilježava ih generiranje maksimalne sile, brzine ili amplitude pokreta u što kraćoj jedinici vremena (Less i sur., 2004).

U drugu skupinu spadaju tzv. neuro-energetske sposobnosti koje ovise o mehanizmima za regulaciju trajanja podražaja i energetske regulaciju, kao što su repetitivna snaga, statička snaga, agilnost i brzina frekvencije pokreta. Kod ovih sposobnosti podražaj se ponavlja duže vrijeme ili u ritmu, a prvenstveno ovise o energetske potencijalima i nekim konativno-kognitivnim značajkama (Young i sur., 2001).

Treću skupinu čine tzv. informacijske sposobnosti temeljene na mehanizmima za regulaciju podražaja, sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa, kao što su koordinacija, preciznost i ravnoteža. Kod ovih sposobnosti podražaj se stalno regulira i korigira, a prvenstveno ovise o stanju središnjeg živčanog sustava (SŽS-a) i nekim kognitivnim sposobnostima (Islam i sur., 2004, Todorov i Jordan, 2002).

Brzina

Ova se sposobnost definira kao svladavanje što većeg puta u što kraćoj jedinici vremena. Na nju se može malo utjecati jer je u najvećoj mjeri genetski određena. Može se održavati i donekle unaprijeđivati isključivo maksimalno brzim kretnjama. Rad je pri tome kratak i maksimalno intenzivan (brz) s dugim pauzama za potpuni oporavak organizma. Posredno se može unaprijediti povećanjem snage, koordinacije i fleksibilnosti, te poboljšanjem tehnike pokreta. Najbolje rezultati postižu se u dobi od 6-10 godina. Brzina se mora trenirati na početku treninga kad je organizam odmoran, a zbog odmorenosti SŽS-a bolji se rezultati ostvaruju na prijepodnevnim nego večernjim treninzima.

Snaga

Snaga ili jakost je sposobnost koja se u odnosu na intenzitet i trajanje mišićne kontrakcije manifestira u nekoliko vidova, kao maksimalna, eksplozivna, repetitivna ili

statička snaga. Maksimalna snaga definirana je apsolutnom ekstitacijom što većeg broja motornih jedinica u cilju stvaranja najveće sile za savladavanje vanjskog otpora (npr. dizanje utega). Eksplozivna snaga definirana je ekstitacijom optimalnog broja motornih jedinica, u što kraćoj jedinici vremena, u cilju jednokratnog maksimalnog ubrzanja vlastitog tijela ili vanjskog objekta. Repetitivna snaga definirana je ponavljanjem ekstitacije određenog broja motornih jedinica kroz duže vrijeme, a statička održavanjem visoke razine podraživanja motornih jedinica za određeno vrijeme tijekom savladavanja vanjske sile pri čemu se mišić ne skraćuje (Baker i sur., 1999, Delecluse, 1997).

Mogućnosti utjecaja na mišićnu jakost putem kinezioloških procesa uvjetovane su tipom snage na koju se utječe. Tako je npr. na repetitivnu snagu moguće utjecati u velikoj mjeri, a na eksplozivnu u manjoj jer je znatno više genetski determinirana.

Različiti vidovi snage razvijaju se različitim intenzitetima opterećenja (teret), tako npr. maksimalna snaga se razvija najvećim mogućim opterećenjima, eksplozivna velikim, a repetitivna srednjim. Također, različiti vidovi snage razvijaju se i odgovarajućim ekstenzitetima opterećenja, npr. maksimalna i eksplozivna s manjim, a repetitivna sa znatno većim brojem ponavljanja, odnosno količinom opterećenja (Marković i sur., 2007).

Kod treniranja ove sposobnosti treba paziti na dob sportaša. Tako se repetitivna snaga relativnog tipa (svladavanje težine svog tijela i otpora suvježbača) uz pravilno doziranje može razvijati i s mlađim dobnim kategorijama (već od predškolskog doba). Repetitivna snaga apsolutnog tipa (svladavanje vanjskog) uz pravilno doziranje i mala opterećenja (npr. medicinka od 1 kg) može se razvijati i s mlađim dobnim kategorijama već od 10 godine. Eksplozivna snaga relativnog tipa umjereno i oprezno može se razvijati već u predpubertetskom razdoblju od 10. godine, a od postpubertetskog razdoblja postupno i s vanjskim opterećenjima. Maksimalna snaga može se razvijati tek u kasnom postpubertetskom razdoblju, od 17. godine kada završava prirodni rast i razvoj (Matavulj i sur., 2001).

Fleksibilnost

Fleksibilnost je sposobnost izvođenja pokreta maksimalnom amplitudom. Ovisi prvenstveno o anatomske-fiziološkim značajkama mišićnog tkiva i veza. Ova se sposobnost može unaprijediti u velikoj mjeri kod svih uzrasta, jer je samo djelomično genetski uvjetovana, a što je osoba mlađa ostvaruje se veći napredak. Najbolji se rezultati ostvaruju kombiniranjem operatora za razvoj svih vidova fleksibilnosti (dinamička, statička i pasivna). Za razvoj ove sposobnosti potrebna je ustrajnost i dugotrajnost vježbanja (Roberts i Wilson, 1999).

Ravnoteža

Razlikuju se dva vida ove sposobnosti, ravnoteža otvorenim očima (sposobnost održavanja ravnotežnog položaja korištenjem kinestetičkih i vidnih informacija) i ravnoteža zatvorenim očima (sposobnost održavanja ravnotežnog položaja korištenjem isključivo kinestetičkih informacija). Ravnoteža je prvenstveno uvjetovana kontrolom ekscitacije i pravovremenosti aktiviranja motornih jedinica.

Ova se sposobnost može unaprijediti u manjoj mjeri, a što je osoba mlađa ostvaruje se veći napredak. Ravnoteža se trenira dovođenjem tijela u neravnotežni položaj i pokušajem vraćanja u ravnotežni položaj ili što dužim zadržavanjem tijela u ravnotežnom položaju u nestabilnim uvjetima. Za unapređenje ove sposobnosti potreban je veliki broj podražaja (Yaggie i Campbell, 2006, Holvalia i sur., 2006).

Koordinacija

Koordinacija je sposobnost racionalnog izvođenja motoričkog zadatka u prostornoj, vremenskoj i energetskej dimenziji. Dijeli se na koordinaciju cijelog tijela, ruku i nogu. Znatno ju je teže unaprijeđivati jer je u velikoj mjeri genetski određena. S vježbanjem treba početi što ranije u djetinjstvu, jer se tada ostvaruju najveći pomaci. Pri tome treba koristiti što različitije i složenije motoričke zadatke, česte izmjene struktura kretanja i uvjeta vježbanja, što više koristiti rekvizite i pomagala te sportaše što češće stavljati u iznenadne i neočekivane situacijske uvjete (Verstegen i Marcello, 2001).

Agilnost

Agilnost je sposobnost brze promjene smjera kretanja u ograničenom prostoru. Ova je sposobnost na neki način kombinacija brzine, koordinacije i eksplozivne snage. Većim je dijelom genetski determinirana tako da je na nju treningom moguće utjecati samo u manjoj mjeri. Unaprijeđuje se maksimalno intenzivnim kretanjem i promjenama smjera kretanja u ograničenom prostoru u vidu različitih poligona i s pauzama dostatnim za potpuni oporavak organizma (Young, 2001, Miller i sur., 2006).

Preciznost

Razlikuju se dva vida ove sposobnosti, preciznost ciljanjem (sposobnost pogađanja vanjskog objekta vođenim projektilom) i preciznost gađanjem (sposobnost pogađanja vanjskog objekta izbačenim projektilom). Prvenstveno je uvjetovana kontrolom ekscitacije i pravovremenosti aktiviranja motornih jedinica.

Na ovo je sposobnost ipak moguće umjereno utjecati jer je samo dijelom determinirana naslijeđem. S vježbanjem također treba početi što ranije jer se najbrže razvija u najranijem djetinjstvu. Kod treninga preciznosti potreban je veliki broj ponavljanja, kontinuitet i ustrajnost. Pri tome treba vježbati različite vidove preciznosti i koristiti različite mete i rekvizite (Wagner i sur., 2010).

Funkcionalne sposobnosti

To su sposobnosti odgovorne za transport i iskorištavanje energije u ljudskom organizmu. Razlikujemo aerobnu i anaerobnu izdržljivost.

Aerobna izdržljivost

Zasniva se na sposobnosti organizma da dopremi i potroši maksimalnu količinu kisika za dugotrajan mišićni rad. Djelomično je genetski uvjetovana i ovisi o fiziološkim značajkama organizma (biokemijska sposobnost iskorištenja kisika u stanicama, respiracijski kapaciteti, ...). Na ovu funkcionalnu sposobnost moguće je utjecati u znatnoj mjeri. Pri tome se mogu koristiti sljedeći operatori:

- monostrukturne cikličke aktivnosti (trčanje, plivanje, veslanje, biciklizam)

- simulirane cikličke monostrukturne aktivnosti (program cardio-fitnessa)
- polistrukturne acikličke aktivnosti (aerobic, Tae-bo, ...)

Razvoj aerobne izdržljivosti može započeti već u predpubertetskom uzrastu (od 10 godina). Naravno u tom slučaju primjerenije je koristiti igre s velikom energetsom zahtjevnošću ili različite poligone za razvoj izdržljivosti. U radu je potrebno održavati veliki ekstenzitet, a mali intenzitet opterećenja sa srčanom frekvencijom od 120-150 otkucaja u minuti (Buchowski i sur., 1998, Rusko, 2001).

Anaerobna izdržljivost

Temelji se na sposobnosti organizma da maksimalno iskoristi neaerobne izvore energije za kratkotrajniji mišićni rad, dakle bez prisustva kisika. Javlja se kada je mišićni rad takvog intenziteta da nije moguće osigurati dovoljno energije iz aerobnih procesa (tzv. kisikov dug), a prvenstveno ovisi o količini neaerobnih spojeva u organizmu i biokemijskoj sposobnosti njihovog iskorištenja.

Iako u nešto manjoj mjeri nego na aerobnu, i na anaerobnu izdržljivost je moguće utjecati treningom. Za razliku od aerobne, intenzivni razvoj anaerobne izdržljivosti nije primjeren za mlađi uzrast. Za unapređenje ove sposobnosti koriste se kretanja (najčešće trčanje) visokog intenziteta u intervalnoj metodi treniranja. Mogu se koristiti vanjska opterećenja (trčanja s teretom, uz kosinu i sl.) ali samo sa starijim sportašima (Ratel i sur., 2004).

Kineziološki tretmani

Nije dvojbeno da se kineziološkim tretmanima i procesima u velikoj mjeri mijenjaju (transformiraju) osobine, sposobnosti, znanja i karakteristike osoba podvrgnutih takvim tretmanima koje nazivamo kineziološkim subjektima. Kineziološka transformacija predstavlja promjenu njihovog antropološkog statusa sudionika od početnog (inicijalnog) preko prijelaznih (tranzitivnih) do završnog (finalnog stanja). Osnovne jedinice kojima se provodi kineziološka transformacija su vježbe, kretne strukture ili trenažni sadržaji koje nazivamo kineziološkim operatorima, kao što su npr. - pretklon trupa na tlu, sunožni skok u vis ili zgibovi.

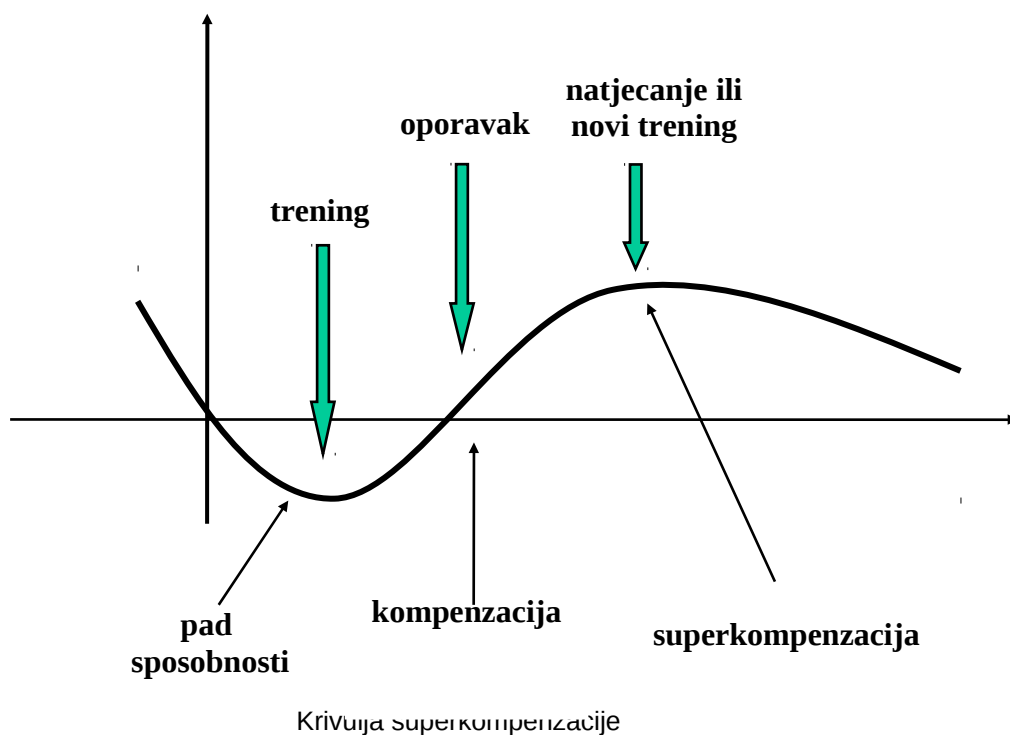
Kineziološki tretman se provodi u sedam faza. U prvoj fazi se postavlja cilj tretmana. Cilj može biti postizanje određenog sportskog rezultata ili dostizanje željene razine antropološkog statusa sukladno zadanom antropološkom modelu. U ovoj se fazi definira i vremensko ograničenje cilja, odnosno vrijeme potrebno da se ostvari cilj, ili vrijeme u kojem je potrebno ostvariti cilj, npr. želimo rezultat 15 godišnjaka u trčanju na 100 m s 15,4 s poboljšati na 14,5 s za godinu dana. Nakon toga u drugoj fazi potrebno je definirati ulazne parametre, odnosno uvjete za provedbu tretmana, i to zasebno organizacijske, financijske, materijalno-tehničke i kadrovske. U trećoj fazi potrebno je definirati inicijalni status kinezioloških subjekata nad kojim se provodi kineziološki tretman u svim antropološkim značajkama. U četvrtoj fazi izrađuje se plan i program provedbe kineziološkog tretmana. Na osnovu postavljenog cilja, postojećih uvjeta i ulaznog statusa sportaša precizno i detaljno planiraju se i programiraju raspored trenažnih sadržaja i kinezioloških operatora, vrste, ekstenziteta i intenziteta opterećenja, odmora, metoda, metodičkih oblika, organizacijskih formi itd. Peta faza podrazumijeva samu provedbu kineziološkog tretmana na osnovu plana i programa (Bompa, 1999).

Tijekom provedbe tretmana povremeno se vrši provjera i utvrđuju prijelazna-tranzitivna stanja kinezioloških subjekata kako bi se vidilo da li se tretman odvija sukladno onome što je planirano i programirano, i je li potrebno izvršiti određene promjene i korekcije programa. U šestoj, predposljednoj fazi utvrđuje se ishod tretmana putem detekcije finalnog stanja antropološkog statusa kinezioloških subjekata i naravno ostvarenog sportskog rezultata. Posljednja sedma faza odnosi se na evaluaciju tretmana, odnosno uspoređivanje postignutog stanja (antropološki status, sportski rezultat) s planiranim. Na taj se način ocjenjuje učinkovitost tretmana u odnosu na ulazne parametre i donose zaključci važni za uspješnost provedbe narednih tretmana (Thomas i Nelson, 1990).

Kineziološku je transformaciju moguće ostvariti samo ako se vježba redovito i s periodičnim ponavljanjima. Vježbati treba dovoljno često jer se samo tako efekti treninga mogu naslanjati jedan na drugi i uzrokovati promjene, ali ne i prečesto jer tada dolazi do akumulacije zamora i pretreniranosti. S druge strane vježbati treba i

dovoljno rijetko, odnosno mora postojati dovoljna pauza za regeneraciju organizma, ali isto tako ne prerijetko jer se tada ne ostvaruju kumulativni efekti treninga.

Distribucija trenažnih opterećenja najčešće se prikazuje tzv. krivuljom superkompensacije. Cilj je tako rasporediti trenažne jedinice da se postigne efekt superkompensacije, odnosno optimalno stanje organizma do kojeg dolazi nakon treninga i potrebne faze oporavka (Wilmore i Costill, 1999).



Kod provedbe kinezioloških tretmana posebno je važno poštivanje dvaju principa: kvantifikacije i optimalnog doziranja. Princip kvantifikacije nalaže da svi parametri trenažnog procesa moraju biti mjerljivi i iskazani kvantitativno, dakle brojčano. To znači da je potrebno točno odrediti trajanje svake vježbe, brzinu kretanja, put, broj ponavljanja, težinu tereta itd. Drugim riječima, mora se precizno znati što se i koliko

radi jer je samo tako moguće utvrđivati i valorizirati efekte u kineziološkim tretmanima.

Također, važno je i optimalno doziranje opterećenja i optimiziranje procesa vježbanja kako bi se sukladno raspoloživim uvjetima na najsvrhovitiji i najracionalniji način došlo do planiranog cilja. Ekstenzitet, intenzitet i odmor mora biti optimalno iskombiniran sukladno stanju i sposobnostima pojedinog sportaša. Ako su sportašu opterećenja prevelika brzo dolazi do pretreniranosti i kroničnog zamora te nije moguće ostvariti željeni rezultat. Međutim isto tako rezultat nije moguće ostvariti ni ako su opterećenja premala jer nisu dovoljna da proizvedu promjene na organizmu sportaša. Stoga je u prosecu vježbanja potrebna individualizacija opterećenja i rad u homogenim skupinama (Prskalo i Findak, 2003).

Za pravilno rukovođenje kineziološkim tretmanom i ostvarivanje efekata kineziološke transformacije od posebne je važnosti poznavati koliko je vremena potrebno organizmu za oporavak nakon treninga određene vrste:

SPOSOBNOST	OPTEREĆENJE	VRIJEME OPORAVKA (h)
fleksibilnost	malo	6
koordinacija	umjereno	6-12
agilnost	srednje	12-14
brzina	srednje	24-36
eksplozivna snaga	veliko	24-48
maksimalna snaga	veliko	48
izdržljivost	maksimalno	48-72

Metodološki pristupi evaluacije tretmana

Naravno potrebno je također i kontinuirano evaluirati učinkovitost provedbe tretmana, odnosno analizirati promjene i utjecaje koje tretmani ostvaruju na pojedine sastavnice antropološkog statusa sportaša. Pri tome se najčešće koristimo tzv. regresijskim i diskriminacijskim metodološkim pristupima.

Regresijski se model najčešće koristi kada je potrebno utvrditi koliko pojedina antropološka obilježja ili neki okolinski faktori utječu na uspješnost (rezultate) u kineziološkim aktivnostima, što je posebno važno za proces odabira sportaša.

Odgovor na to pitanje daje jednadžba specifikacije odnosno matematički izraz koji definira veličinu doprinosa pojedinog faktora uspješnosti u određenoj kineziološkoj aktivnosti:

$$Y = axX_1 + bxX_2 + cxX_3, \dots + zxX_n + e$$

Gdje je:

$X_1 - X_n$ - antropološki čimbenici (motorička, antropometrijska, funkcionalna obilježja) i okolinski čimbenici na koje možemo utjecati (uvjeti života, odmora, prehrane,)

a – z - ponderi doprinosa određenog faktora

e - faktor greške - okolinski čimbenici na koje ne možemo utjecati - eror faktor (protivnik, suđenje, vremenski uvjeti,)

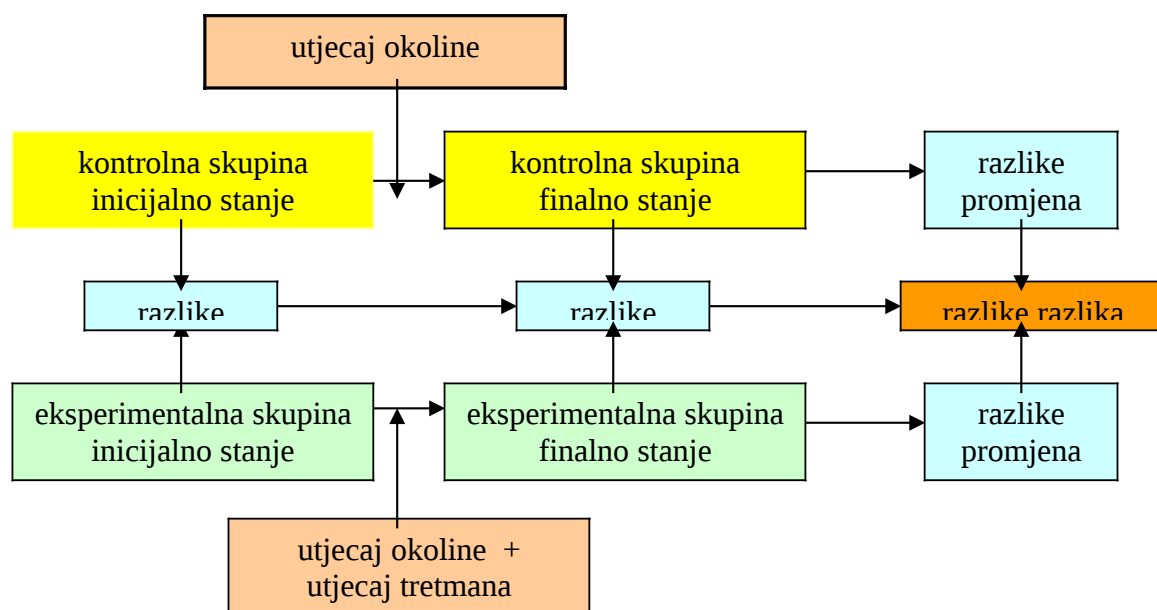
Diskriminacijski model se koristi kada je potrebno utvrditi učinkovitost kineziološkog tretmana odnosno promjene antropološkog statusa sportaša pod utjecajem kineziološkog tretmana.

Pri tome se izoliraju tri različita utjecaja:

- čisti utjecaj kineziološkog tretmana na promjene antropološkog statusa
- utjecaj okolinskih faktora na promjene antropološkog statusa (biološki rast i razvoj, način prehrane, životna aktivnost)
- utjecaj nasljeđa na razinu i mogućnost promjena antropoloških značajki.

U istraživanjima ovakve vrste primjerenije je koristiti model s dvije grupe, nego model s jednom grupom ispitanika. Pri tome je jedna grupa eksperimentalna – ona s kojom se provodi tretman, a druga je kontrolna s kojom se tretman ne provodi. Poželjno je da su ispitanici u grupama što sličnijih antropoloških značajki, a idealno je da je riječ o jednojajčanim blizancima. Prije provedbe tretmana utvrdi se stanje, a tijekom

provedbe i prijelazna (tranzitivna) stanja antropološkog statusa. Po završetku tretmana analiziraju se razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine te donosi sud o učinkovitosti primjenjenog tretmana za transformaciju pojedinih antropoloških obilježja.



Shema eksperimenta s dvije grupe ispitanika

Zaključak

Mišićna aktivnost je elementarna biotička potreba čovjeka kojom se održava život. Potreba za kineziološkim angažmanom naročito je aktualizirana u suvremenom društvu kojeg obilježava hipokinezija, preobilna prehrana i stres. Kretanje pozitivno

utječe na sve dimenzije antropološkog statusa čovjeka, na morfološke karakteristike, psihološke osobine, sociološke značajke, kognitivne, motoričke i funkcionalne sposobnosti, a naročito na zdravstvena obilježja. Činjenica je da samo mišićna aktivnost sveobuhvatno angažira sve sustave organizma i prirodni putem aktivira fiziološke procese u organizmu. Da bi utjecaj bio pozitivan, kineziološke tretmane treba precizno planirati i programirati, dosljedno provoditi i na kraju evaluirati. Kineziološku je transformaciju moguće ostvariti samo ako se vježba redovito i s periodičnim ponavljanjima.

Kod provedbe kinezioloških tretmana posebno je važno poštivanje principa kvantifikacije koji nalaže da svi parametri trenažnog procesa moraju biti mjerljivi i iskazani kvantitativno i principa pravilnog doziranja opterećenja i optimiziranja procesa vježbanja kako bi se sukladno raspoloživim uvjetima na najsvrhovitiji i najracionalniji način ostvario željeni cilj.

Na kraju potrebno je izvršiti evaluaciju učinkovitosti provedenog kineziološkog tretmana, odnosno usporediti postignuto stanje s planiranim. Najčešće se analiziraju promjene i utjecaji na antropološki status sportaša pri čemu se koriste regresijski i diskriminacijski metodološki postupci.

Literatura

1. Abernethy, B. (2005). *The biophysical Foundations of Human Movement*. Champaign: Human Kinetics.
2. Baker, D., Nance, S. (1999). The relation between running speed and measures of strength and power in professional rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(3): 230-235.
3. Beedie, C. J., Terry, P. C., & Lane, A. M. (2000). The Profile of Mood States and athletic performance: Two meta-analyses. *Journal of Applied Sport Psychology*, 12:49-68.
4. Bompa, T.O. (1999). *Periodization. Theory and methodology of training*. Champaign: Human Kinetics.
5. Borer, K. T. (1995). The effects of exercise on growth. *Sports Med.*, 20:375-397.
6. Bouchard, C., Blair, C.N., Haskell, W. (2007). *Physical Activity and Health*. Champaign: Human Kinetics.
7. Brisswalter, J., Collardeau, M., Alcerin, R. (2002). Effects of acute physical exercise on characteristics on cognitive performance. *Sports Medicine*, 32(9): 555-566.
8. Brown, W.J, Burton, N.W., Rowan, P.J. (2007). Updating the evidence on physical activity and health in women. *Am J Prev Med.*, 33(5):404-411.

9. Buchowski, M.S., Darud, J.L., Chen, K.Y., Sun, M. (1998). Work efficiency during step aerobic exercise in female instructors and noninstructors. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69(1): 82-89.
10. Catenacci, V.A., Wyatt, H.R. (2007). The role of physical activity in producing and maintaining weight loss. *Nature Clinical Practice: Endocrine Metabolism*, 3:518–529.
11. Cheng, Y. J., Macera, C. A, Addy, C. L., Sy, F. S., Wieland, D., Blair, S. N. (2003). Effects of physical activity on exercise tests and respiratory function. *Br J Sports Med.*, 37: 521-528.
12. Christiansen, T., Paulsen, S. K., Bruun, J. M., Overgaard, K., Ringgaard, S., Pedersen, S. B., Positano, V., Richelsen, B. (2009). Comparable reduction of the visceral adipose tissue depot after a diet-induced weight loss with or without aerobic exercise in obese subjects: a 12-week randomized intervention study. *Eur. J. Endocrinol*, 160(5): 759 – 767.
13. Coakley J. (1993). Sport and socialization. *Exerc Sport Sci.*, 21:169-200.
14. Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C. Andries, C. (2008). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8:154-168.
15. Cunha, F., Farinatti, P., Midgley, A. W. (2011). Methodological and practical application issues in exercise prescription using the heart rate reserve and oxygen uptake reserve methods. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1): 46-57.
16. Delecluse, D. (1997). Influence of strength training on sprint running performance: Current findings and implications for training. *Sports Medicine*, 24(3): 147-156.
17. Di Loreto, C., Fanelli, C., Lucidi, P. (2005). Make your diabetic patients walk: long-term impact of different amounts of physical activity on type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 28(6):1295-302.
18. Eysenck, H., J., Eysenck, S.B.G. (2003). *Priručnik za Eyscenkov upitnik ličnosti (EPQ – djeca i odrasli). [Manual of the Eysenck's Personality Questionnaire (junior & adult)]*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
19. Eysenck, H., J., Eysenck, S.B.G. (1994). *Psihologijski mjerni instrumenti: Eyscenkove skale ličnosti. [Psychological measure instruments: Eysenck's scales of personality]*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
20. Farniatti, P., T.,A., Monteiro, W.D. (2010). Walk–run transition in young and older adults: with special reference to the cardio-respiratory responses. *European Journal of Applied Physiology*, 109(3):379-388.
21. Gallahue, D.L. i Donnelly, F.C. (2003). *Developmental physical education for all children*. Champaign: Human Kinetics.
22. Giannopoulou, I., Ploutz-Snyder, L. L., Carhart, R., Weinstock, R. S., Fernhall, B., Goulopoulou, S., Kanaley, J. A. (2005). Exercise Is Required for Visceral Fat Loss in Postmenopausal Women with Type 2 Diabetes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 90(3): 1511-1518.
23. Hanin, Y.L. (2000). *Emotions in Sports*. Champaign: Human Kinetics.
24. Higashiura, T., Nishihira, Y., Kamijo, K., Hatta, A., Kim, S.R., Hayashi, K., Kaneda, T., Kuroiwa, K. (2006). The interactive effects of exercise intensity and duration on cognitive processing in the central nervous system. *Advances Exercise & Sports Physiology*, 12(1): 15-21.
25. Hoffman, S. (2009). *Introduction to Kinesiology*. Champaign: Human Kinetics.
26. Holvalia, J., H., S., Sallinen, J., M., Kraemer, W., J., Alen, M., J., Hakkinen, K., K., T. (2006). Effect of strength training on muscle characteristics, functional capabilities, and balance in middle-aged and older women. *Journal of strength and conditioning research*, 20(2):336-344.

27. Islam, M.M., Nasu, E., Rogers, M.E., Koizumi, D., Rogers, N.L., Takeshima, N. (2004). Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. *Preventive Medicine*, 39(6): 1148-1155.
- Iwasaki, K., Zhang, R., Zucherman J.H., Levine, B.D.(2003). Dose-response relationship of the cardiovascular adaptation to endurance training in healthy adults: how much training for what benefit? *Journal of applied physiology*, 95(4): 1575-83.**
28. Kruk, J.(2007). Lifetime physical activity and the risk of breast cancer: a case-control study. *Cancer Detect Prev.*, 31(1):18- 28.
29. Larson, E.B., Wang, L., Bowen, J.D. (2006). Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. *Ann Intern Med.*, 144(2):73-81.
30. Lees, A., Vanrenterghem, J., De Clercq, D. (2004). The maximal and submaximal vertical jump: implications for strength and conditioning. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4): 787-791.
31. Lohman, T.G. (1992). *Advances in Body Composition Assessment*. Champaign: Human Kinetics.
32. Malina, R.M., Bouchard, C. i Bar-Or , O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Champaign: Human Kinetics-Second Edition.
33. Mälkiä, E., Impivaara, O. (1998). Intensity of physical activity and respiratory function in subjects with and without bronchial asthma. *Scand J Med Sci Sports*, 8(1):27-32.
34. Malousaris, G.G., Bergeles, N.K., Barzouka, K.G., Bayios, I.A., Nassis, G.P., Koskolou, M.D. (2008). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*,11(3): 337-344.
35. Marković, G., Jukić, I., Milanović, D., Metikoš, D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2): 543-549.
36. Marrow, J. R., Jackson, A. W., Disch, J. G., Mood, D. P. (2005). *Measurement and evaluation in human performance*. Champaign: Human Kinetics.
37. Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J., Jaric, S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2): 159-164.
38. Miller, M.G., Herniman, J.J., Ricard, M.D., Cheatham, C.C., Michael, T.J. (2006). The effects of a 6-week training program on agility. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5: 459-465.
39. Moore, M.S. (2000). Interactions between physical activity and diet in the regulation of body weight. *Proceedings of the Nutrition Society*, 59: 193–198.
40. Mustelin, L., Silventoinen, K., Pietilainen, K., Rissanen, A., Kaprio, J. (2009). Physical activity reduces the influence of genetic effects on BMI and waist circumference: a study in young adult twins. *Int J Obes.*, 33(1):29-36.
41. Prskalo, I., Findak, V. (2003). Metodički organizacijski oblici rada u funkciji optimalizacije nastavnog procesa. [Work forms aimed at optimising the teaching process.] *Napredak*, 144, (1), 53-65.
42. Ratel, S., Lazaar, N., Dore, E., Baquet, G., Williams, C.A., Berthoin, S., Van Praaagh, E., Bedu, M. i Duche, P. (2004). High-intensity intermittent activities at school: controversies and facts. *Journal of sports medicine and physical fitness*: 44 (3): 272-280.
43. Roberts, J.M., Wilson, K. (1999) Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *British Journal of Sports Medicine* , 33 (4).
44. Roos, W. D. (1991). *Physiological testing of the high-performance athlete*. Champaign: Human Kinetics Book.

45. Rowland, T.W. (1990) Developmental aspects of physiological function relating to aerobic exercise in children. *Sports Medicine*, 10(4):255-66
46. Rusko, H.K. (2001). Heart rate during aerobics classes in women with different previous experience of aerobics. *European Journal of Applied Physiology*, 84: 64-68.
47. Salminen, S., Liukkonen, J., Hanin, Y.L., Hyvonen, A. (1995). Anxiety and athletic performance of Finnish athletes. *Personality and Individual Differences*, 19: 725-729.
48. Thomas, J.R., Nelson, J.K. (1990). *Research Methods in Physical Activity*. Champaign: Human Kinetics.
49. Todorov, E., Jordan, M.I. (2002). Optimal feedback control as a theory of motor coordination. *Nature Neurosci*, 5:1226-1235.
50. Verstegen, M., Marcello, B. (2001). Agility and coordination. In B. Foran (Ed.), *High performance sports conditioning*. Champaign: Human Kinetics. (pp. 139-165).
51. Wagner H, Buchecker M, von Duvillard SP, Müller E. (2010). Kinematic comparison of team handball throwing. *Int J Sports Physiol Perform*, 5(4):469-483.
52. Warburton, D.E., Glendhill, N., Quinney, A. (2001). The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. *Can J Appl Physiol.*, 26(2):161-216.
53. Warburton, D.E.R, Whitney N. C, Bredin, S.D.S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association*, 174 (6):(801-809)
54. Wilmore, J.H., Costill, D.L. (1999). *Physiology of Sport and Exercise* (pp. 186-195). Champaign: Human Kinetics.
55. Wilmore, J.H., Costill, D.L. i Kenney, W.L. (2008). *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign: Human Kinetics
56. Yaggie, J., A., Campbell, B., M., E. (2006). Effects of balance training on selected skills. *Journal of strength and conditioning research*, 20(2): 422-428.
57. Young, W.B., McDowell, M.H., Scarlett, B.J. (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3): 315-319.
58. Young, W.B., McDowell, M.H., Scarlett, B.J. (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3): 315-319.