

# Prijedlog kondicijskog programa rada u odbojci za uzrast mlađih kadetkinja

---

Čeliković, Antonija

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:334681>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-12**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
magistar kineziologije)

**Antonija Čeliković**

**PRIJEDLOG KONDICIJSKOG PROGRAMA**  
**RADA U ODBOJCI ZA UZRASST MLADJIH**  
**KADETKINJA**

diplomski rad

**Mentor:**  
**Doc. dr. sc. Tomica Rešetar**

Zagreb, srpanj 2021.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

---

Student:

---

## **Prijedlog kondicijskog programa rada u odbojci za uzrast mlađih kadetkinja**

### **Sažetak**

Jedna od ključnih sastavnica trenažnog program rada je ona koja se odnosi na kondicijsku pripremu. Prilikom izrade svrsishodnog kondicijskog programa u odbojci, potrebno je maksimalno uvažiti zahtjeve odbojkaškog sporta, ali i antropološke karakteristike uzrasta s kojim će se isti provoditi. Nadalje, u izradi kondicijskog programa rada za mlađe dobne uzraste potrebno je uzeti u obzir koncept dugoročnog sportskog razvoja koji će istovremeno poštivati karakteristike rasta i razvoja mlađih odbojkašica, te omogućiti kvalitetnu i nesmetanu izvedbu na odbojkaškom treningu i natjecanju. Obzirom na prethodno navedeno, u uzrastu mlađih kadetkinja (13-14 godina) u odbojci, kad se igračice po prvi put susreću s frekventnijim treningom i natjecanjima, potrebno je provoditi strukturirani i sustavni kondicijski trening unutar kondicijskog programa treninga. Pregledom dostupne literature, većina stručnih tekstova daje općenite smjernice za kondicijsku pripremu u odbojci, te možemo reći da je prisutan određeni deficit u kojem se razrađuje upravo izrada kondicijskog programa rada mlađih uzrasta, a napose mlađih kadetkinja. Glavni cilj diplomskog rada je iznijeti prijedlog kondicijskog programa za uzrast mlađih kadetkinja.

### **Ključne riječi:**

programiranje, kondicijska priprema mlađih, antropologija, analiza zahtjeva, dugoročna sportska priprema

## **Proposal of volleyball strength and conditioning program for girls U15 age category**

### **Abstract**

One of the key components of the training program is the one related to strength and conditioning. During preparation of appropriate strength and conditioning program in volleyball, it is necessary to consider the requirements of this sport to very maximum, but also anthropological characteristics of age category with whom you conduct the examination. Furthermore, in the development of the strength and conditioning program for younger ages, it is necessary to consider the concept of long-term sports development that will simultaneously respect the characteristics of growth and development of young volleyball players and enable quality and unobstructed performance in volleyball training and competition. Given the above, at the age of younger athletes (13-14 years) in volleyball, when players meet for the first time with more frequent training and competitions, it is necessary to conduct structured and systematic strength and conditioning training within the strength and conditioning training program. Reviewing the available literature, most professional texts provide general guidelines for strength and conditioning training in volleyball, and we can say that there is a certain deficit in which the development of a strength and conditioning program for young athlete, especially for this age. The main goal of the thesis is to propose a strength and conditioning program for the young female volleyball players at the age of 13 to 14 years.

### **Key words:**

programming, strength and conditioning for youth, anthropology, needs analysis, long-term athlete development

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1. Model dugoročnog razvoja sportaša.....	2
1.2. Model tjelesnog razvoja mlađih uzrasta .....	5
1.3. Analiza zahtjeva.....	7
1.4. Dijagnostika i procjena statusa sportaša.....	12
<b>2. KONDICIJSKI PROGRAM ZA MLAĐE KADETKINJE .....</b>	<b>19</b>
2.1. Smjernice kondicijske pripreme mlađih kadetkinja.....	19
2.1.1. Opće smjernice za kondicijski program mlađih kadetkinja .....	19
2.1.2. Specifične smjernice za program kondicijskog treninga mlađih kadetkinja.....	22
2.2. Izbor kondicijskih vježbi za mlađe kadetkinje .....	26
2.2.1. Izbor vježbi za razvoj mobilnosti i stabilnosti.....	26
2.2.2. Izbor vježbi za razvoj jakosti.....	30
2.2.3. Izbor vježbi za razvoj snage .....	33
2.2.4. Izbor vježbi za razvoj agilnosti i brzine .....	35
2.2.5. Izbor vježbi za razvoj izdržljivosti .....	40
<b>3. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>41</b>
<b>4. LITERATURA .....</b>	<b>43</b>

## 1. UVOD

Kondicijskom treningu mladih u Hrvatskoj odbojci se ne pridaje dovoljno važnosti kao u seniorskom uzrastu, a upravo adekvatan kondicijski trening će mlađim uzrastima omogućiti dugoročno osposobljavanje za bavljenje odbojkom na visokoj razini. Kondicijski trening mladih značajno se razlikuje od načina na koji treniraju odrasli, vrhunski sportaši u istom sportu, ali i od načina na koji se provodi tjelesno vježbanje mladih izvan sustava vrhunskog sporta (Milanović i sur.,2003).

Kondicijska priprema mladih sportaša ne smije se odnositi na izgradnju najboljeg sportaša, nego na modeliranje najboljeg programa tako da sportaši mogu rasti, napredovati i dosežati maksimalna postignuća u svim aspektima sporta, natjecanja i zdravlja. Velika je pogreška podvrgnuti djecu treningu odraslih jer djeca nisu tjelesno, ali i psihološki zrela za provođenje treninga koji su namijenjeni za odrasle, vrhunske sportaše. Kondicijski program rada treba biti usredotočen na razvoj tjelesnih kapaciteta, motoričku kontrolu i utvrđene nedostatke koji bi se trebali unaprijediti i kao takvi, održavati kao dio dugoročnog sportskog razvoja. Početni zadatak kondicijskog trenera za osmišljavanje prilagođenog programa koji poboljšava performanse, a istovremeno smanjuje rizik od ozljeda je utvrditi analizu zahtjeva koja se temelji na spoznajama o karakteristikama sporta i procjeni statusa sportaša (Sheppard i Triplett, 2016). Isto tako, potrebno je obratiti pažnju na spol, dobnu kategoriju, modalne karakteristike, stupanj sazrijevanja i razinu natjecanja kako bi se osigurao individualni pristup.

Odbojka je vrlo dinamičan sport koji karakteriziraju različite acikličke strukture kretanja i kretnje visokog intenziteta koji se ponavljaju tijekom natjecanja. Uspješna izvedba odbojkaških struktura kretanja uvelike ovisi o antropometrijskim i tjelesnim karakteristikama koje su specifične s obzirom na dob. Obratiti pažnju na spol, dobni uzrast i stopu sazrijevanja znači poznavati zakonitosti rasta i razvoja djevojaka, morfoloških i funkcionalnih-fizioloških promjena koje se zbivaju u određenoj fazi života (Mišigoj-Duraković, 2008). U sustavu natjecanja mlađih dobnih uzrasta, mlađe kadetkinje su djevojke između 13. i 14. godina što je razdoblje brzog i nejednolikog rasta koštanih struktura što može rezultirati privremenim smanjenjem atletske performansi i povećati rizik od ozljeda zbog brzog rasta kostiju u dužinu.

Unatoč povećanom riziku od ozljeda kod mladih sportaša, treneri često izostavljaju provođenje preventivnih kondicijskih programa, unatoč uvjerljivom nizu dokaza koji pokazuju njihovu učinkovitost. Djevojke iste kronološke dobi mogu se razlikovati za nekoliko godina u svojoj razini biološkog sazrijevanja pa je važno razumjeti da programi treninga moraju biti dizajnirani

prema sportaševoj fazi sazrijevanja ili biološkoj dobi jer se pojedinačne potrebe i zahtjevi razlikuju od sportašice do sportašice (Bompa i sur., 2015). Trenerima je jednostavnije pratiti kronološku dob sportašica jer prema kronološkoj dobi mogu dizajnirati univerzalni program po kojem bi sve sportašice mogle trenirati i prema njemu bi sve jednako brzo napredovale i razvijale se. Za izradu programa treninga potrebno je pratiti smjernice kondicijske pripreme s obzirom na razvojnu kategoriju na čijoj osnovi će se temeljiti izbor vježbi, učestalost treninga i redoslijed vježbi.

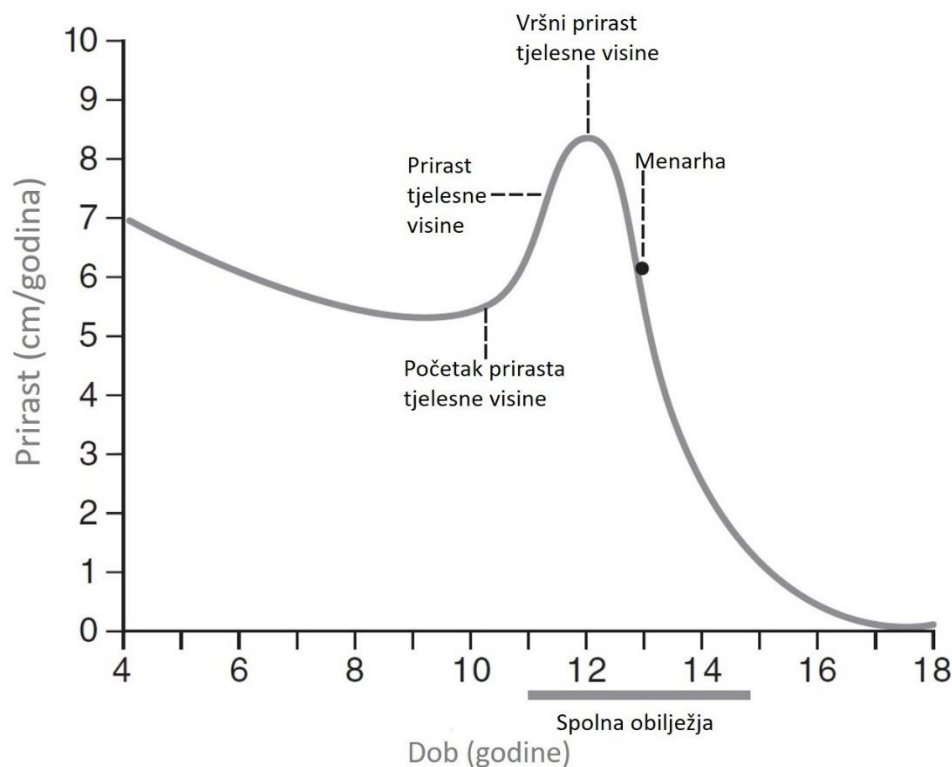
Uvidom u pregled literature očigledan je nedostatak kondicijskih programa za pojedini dobni uzrast, te se istovremeno većina kondicijskih programa odnosi na rad sa seniorskim elitnim sportašima, dok se s druge strane minimalni broj njih odnosi na rad s mlađim uzrastima. Upravo je cilj ovog rada predstaviti primjer cjelokupnog kondicijskog programa za uzrast mlađih kadetkinja koji je usmjeren na razvoj mladih sportašica te na mogućnost kasnijeg nadograđivanja sposobnosti potrebnih za uspjeh u seniorskoj odbojci.

### **1.1. Model dugoročnog razvoja sportaša**

Dugoročna sportska priprema omogućuje sportašima iskustvo treniranja i natjecanja, pripremu za život u sportu te će im pomoći njegovati kulturu cjeloživotnog sudjelovanja u sportu ističući vrijednost sporta u promociji zdravlja i kvaliteti života te identifikaciji optimalnih puteva za sportaše kako bi ispunili svoje sportske ciljeve, bilo da su oni rekreacijske ili vrhunske prirode. Svakom pojedincu će osigurati temeljne vještine i obrasce kretanja omogućujući im cjeloživotno uživanje u sportskim aktivnostima (Doug, 2006).

Model dugoročnog razvoja sportaša (eng. Long term athlete development- LTAD) uzima u obzir status zrelosti djeteta sportaša te sugerira da postoje kritični „prozori mogućnosti“ tijekom razvojnih godina, pri čemu su djeca i adolescenti osjetljiviji na prilagodbe izazvane treningom. Prilagodbe povezane sa zrelošću su obično rezultat povećane koncentracije androgena, razlike u tipu vlakana, te razini adenozin tri-fosfata i kreatin fosfata (Lyod i sur., 2012). Uzeti u obzir status zrelosti znači da kronološka dob nije dobar pokazatelj za modeliranje i provođenje programa treninga djece jer se djeca u određenoj godini života mogu razlikovati i po nekoliko godina u fazi biološkog sazrijevanja. Dakle, trening bi trebao biti kreiran i proveden u skladu s biološkim satom pojedinog djeteta sportaša. Prilikom utvrđivanja biološke dobi javlja se problem jer ne postoji idealan način za identifikaciju.





**Slika 1.** Sazrijevanje djevojaka. Prerađeno prema Baily i Hamilton, 2004.

Jedno od rješenja koje predlažu Baily i sur. (2004.) je korištenje točke vršne brzine prirasta tjelesne visine (eng. *peak height velocity-PHV*) kao referentne točke za dizajn pojedinačnih programa. Početak PHV-a je točka koja pruža dragocjene informacije za trening energetske sustava i središnjeg živčanog sustava sportaša, bez obzira na kronološku dob. Prije početka PHV-a, djevojčice mogu trenirati prema kronološkoj dobi jer tada nema ekstremnih promjena u tjelesnim obilježjima rasta i razvoja. Prema Mišigoj- Duraković, PHV se kod djevojaka zbiva između 10. i 13. godina. U godini u kojoj djevojke dosežu vršnu brzinu prirasta zabilježen je rast 6-11 centimetara što se odlikuje promjenama u proporcijama tijela koje su posljedica nejednakih prirasta različitih skeletnih dimenzija (Slika 1).

Usporedno s ubrzanim rastom skeleta zbiva se i povećanje mišićne mase koje se kod djevojaka javlja nakon vrhunca brzine rasta. Navedene spoznaje upućuju na znatne promjene u obliku i sastavu tijela koje se zbivaju sazrijevanjem te će se odraziti i u funkcionalnom i u motoričkom sazrijevanju.

Vrijednost vremenskog odmaka pri vršnoj brzini prirasta tjelesne visine (eng. *peak height velocity maturity offset value*) je metoda kojom se vrši procjena biološke dobi, a u praksi se

primjenjuje posljednjih dvadesetak godina, te omogućuje predviđanje dobi u kojoj se očekuje da dijete dosegne najviši prirast u visinu tijekom adolescentskog rasta na temelju kvalitetnog evidentiranja podataka o ispitaniku, koji uključuju spol, nadnevak mjerenja, nadnevak rođenja, visinu tijela u centimetrima iz stojećeg položaja, sjedeću visinu u centimetrima, duljinu noge u centimetrima i mase tijela u kilogramima. Pomoću dobivenih rezultata i postojanosti regresijske jednadžbe procjenjuje se biološka dob ispitanika (Mirwald i sur., 2002). Procjena vrijednosti vremenskog odmaka od dobi pri vršnoj brzini prirasta tjelesne visine se bazira na međusobnom odnosu duljine nogu i sjedeće visine, odnosno na činjenici da noge prije počnu s rastom od trupa, odnosno dijela tijela koji predstavlja sjedeću visinu. Procjena će biti točnija što je ispitanik bliže dobi pri vršnoj brzini prirasta tjelesne visine, a smatra se da je idealna dob za procjenu kod djevojčica razdoblje između 9. i 13. kronološke godine (Prediction of Age of Peak Height Velocity - University of Saskatchewan, 2015). Ova metoda smatra se najpouzdanijom ukoliko se mjerenja vrše unutar godine u kojoj se očekuje ubrzani adolescentski prirast tjelesne visine, a generalno se smatra metodom koja posjeduje značajnu pouzdanost (Uzelac-Šćiran, 2021. prema Mirwald i sur., 2002)

Kod djevojaka, dobar podatak za utvrđivanje biološke dobi je i pojava menarhe koja se javlja nakon što su djevojke prošle PHV. Važno je naglasiti da se po pojavi menarhe rast usporava te se postiže visina kakva se zadržava u odrasloj dobi. Balyi i sur. (2004.) sport su klasificirali prema vrsti specijalizacije pri čemu su napravili podjelu na rano i kasno specijalizirajuće sportove.

Rana specijalizacija odnosi se na činjenicu da neki sportovi, kao npr. ronjenje, umjetničko klizanje, gimnastika, ritmička gimnastika i stolni tenis zahtijevaju ranu sport-specifičnu specijalizaciju u treningu. Sport kasne specijalizacije, uključujući odbojku, atletiku, biciklizam, tenis, veslanje i ostale timske sportove zahtijevaju općeniti pristup u ranijoj dobi. Za ove sportove, naglasak tijekom prve dvije faze treninga trebao bi biti na razvoju općih motoričkih i tehničko-taktičkih vještina. S obzirom da je odbojka sport kasne specijalizacije, djeci se putem ostalih komponenti sportskog sustava kao što su škole, rekreacijski centri i drugi sportovi treba pružiti mogućnosti za razvoj „tjelesne pismenosti“. Sportaši trebaju sudjelovati u raznim sportskim aktivnostima tijekom ranih godina sportskog razvoja kako bi uspjeli u sportu kao što je odbojka. Rani specijalizacijski sportovi zahtijevaju model sa tri, dok sportovi sa kasnom specijalizacijom zahtijevaju model sa šest stupnjeva. Faze rane specijalizacije su: 1. Trenirati radi treninga 2. Trenirati radi natjecanja 3. Trenirati radi pobjeđivanja, a kasne: 1.

FUNDamentalna faza, 2.Učiti kako trenirati, 3. Trenirati radi treninga 4. Trenirati radi natjecanja 5. Trenirati radi pobjeđivanja 6. Prestanak bavljenja natjecateljskim sportom

**Tablica 1.** Modificirano prema Baily i sur. 2004.

MODEL RANE SPECIJALIZACIJE	MODEL KASNE SPECIJALIZACIJE
1. Trenirati radi treninga 2. Trenirati radi natjecanja 3. Trenirati radi pobjeđivanja	1. FUNDamentalna faza 2. Učiti kako trenirati 3. Trenirati rad treninga 4. Trenirati radi natjecanja 5. Trenirati radi pobjeđivanja 6. Prestanak bavljenja natjecateljskim sportom

S obzirom na Balyijev model, uzrast mlađih kadetkinja nalazi se u trećoj fazi „Trenirati radi treninga“. Glavni cilj ove faze je usavršavanje specifičnih odbojkaških vještina, izgradnja aerobne baze i jakosti. Tijekom natjecanja sportašice igraju da bi pobijedile, ali glavni fokus treninga je na učenju osnovnih odbojkaških vještina i taktika uspješno primjenjujući te vještine i taktike u natjecateljskim situacijama, a ne stvarni uspjeh u natjecanju. Prema tome, gledajući sveukupnu aktivnost sportašica, 70 % prevlada trening, a samo 30 % natjecanje ( Doug, 2006).

## 1.2. Model tjelesnog razvoja mlađih uzrasta

Balyi i Hamilton (2004) u svom su radu predstavili termin senzitivne faze (eng. *windows of opportunity*-,*prozor mogućnosti*“) kojim objašnjavaju postojanje vremenskih razdoblja prije, tijekom i poslije dobi pri vršnoj brzini prirasta tjelesne visine u kojima su mladi sportaši osjetljiviji na podražaje uslijed određenih vrsta treninga (npr. treninzi mišićne snage i brzine).

Renomirani znanstvenici iz područja sportskog treninga mlađih osoba, Lloyd i Oliver (2012) nisu bili skloni prihvaćanju ove definicije iz razloga što termin implicira kako sportaši koji iskoriste senzitivne faze imaju veći potencijal za sportski uspjeh od onih koji to ne učine, te predstavljaju prihvatljiviji termin – razdoblja ubrzane prilagodbe (eng. *periods of accelerated adaptation*), koji sugerira da ta vremenska razdoblja samo pružaju priliku mladim sportašima da ostvare veća poboljšanja u sportskoj izvedbi nego što je to inače moguće. U istom radu (Lloyd i Oliver, 2012) objašnjavaju kako izračun vrijednosti vremenskog odmaka od dobi pri vršnoj brzini prirasta tjelesne visine omogućava trenerima i sportskim znanstvenicima

prilagodbu trenažnog programa svojih sportaša na temelju biološke dobi, što u konačnici pruža mogućnost za kvalitetnije i efikasnije iskorištavanje samog trenažnog programa.

Predstavljajući model tjelesnog razvoja mlade osobe (eng. *Youth Physical Development Model*; Lloyd i Oliver 2012), koji obuhvaća atletske razvoj od ranog djetinjstva (2 godina starosti) do odrasle dobi (21+ godina života), te nudi cjelovit pristup razvoju mladih sportaša u kojem je identificirano kada i zašto trenirati svaku komponentu kondicije, autori ističu kako tijekom pred pubertetskog razdoblja posebnu pažnju treba posvetiti razvoju mišićne jakosti, mišićne snage, temeljnih motoričkih vještina (eng. *Fundamental Movement Skills*), brzine i agilnosti.

Kronološka dob	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21+
Period	Rano djetinjstvo			Srednje djetinjstvo						Adolescencija						Zrelost				
Brzina rasta	Brz			↔			Stabilan			↔			Adolescentni zamah rasta			↔			Usnoravanje	
Sazrijevanje	Godine prije PHV-a						← PHV →						Godine poslije PHV-a							
Adaptacija na trening	Pretežno neuralno(srodno godinama)						↔						Kombinacija neuralno-hormonalno(srodno zrelosti)							
S P O S O B N O S T	TMZ			TMZ			TMZ			TMZ										
	SSS			SSS			SSS			SSS										
	Mobilnost			Mobilnost			Mobilnost													
	Agilnost			Agilnost			Agilnost			Agilnost										
	Brzina			Brzina			Brzina			Brzina										
	Jakost			Jakost			Jakost			Jakost										
	Snaga			Snaga			Snaga			Snaga										
	Hipertrofija						Hipertrofija			Hipertrofija						Hipertrofija				
	Izdržljivost i MT			Izdržljivost i MT						Izdržljivost i MT						Izdržljivost i MT				
Struktura treninga	Nestrukturiran			Niska						Umjeren			Visoka			Vrlo visoka				

**Slika 3.** YPD model ( modifizirano prema Lyod i sur. 2012)

Legenda: TMZ - temeljna motorička znanja; MT - metabolički trening; PHV točka najvećeg prirasta; SSS= vještine specifične za sport; YPD = tjelesni razvoj mladih.

Slika 3 prikazuje YPD model za žene gdje je naglasak na treningu određene sposobnosti istaknut povećanjem veličine fonta, tj. što je veličina fonta veća, to je veći naglasak na treningu za razvoj određene sposobnosti u datom periodu razvoja. Nadalje, svjetlo-ružičasti prozori

odnose se na pred-adolescentna razdoblja adaptacije, tamno-ružičasti boxovi odnose se na adolescentna razdoblja prilagodbe. Isprekidane linije označavaju period razvoja u kojem su mlađe kadetkinje.

Po ulasku u razdoblje adolescencije u trenažnom procesu naglasak treba staviti na sport-specifične vještine (eng. *Sport Specific Skills*), mišićnu snagu i povećanje mišićne mase. Nadalje, Lloyd i Oliver (2012) naglašavaju kako je svakom sportašu potrebno pristupiti individualno uzimajući u obzir spol, biološku dob i trenažno iskustvo, dok bi treninge trebale voditi adekvatno kvalificirane osobe koje bi bile u stanju djeci i adolescentima omogućiti razvoj holističkim pristupom.

### **1.3. Analiza zahtjeva**

Kondicijski program rada u odbojci mora se temeljiti na informacijama o analizi zahtjeva. Analiza zahtjeva je dvostupanjski proces koji uključuje potrebe i karakteristike odbojkaške igre, te procjenu statusa sportaša. Karakteristike odbojkaške igre uključuju strukturalnu, biomehaničku, energetska, anatomska, motorička te analizu ozljeda, dok se procjena statusa sportaša temelji na informacijama o zdravstvenom i trenažnom statusu, testiranju i evaluaciji kondicijskih sposobnosti (Sheppard i Triplett, 2016).

#### Strukturalna analiza odbojke

Sportske igre definirane su strukturom kretanja i strukturom situacija. Tehničko-taktički elementi predstavljaju osnovne strukturne dijelove odbojkaške igre, koji su podijeljeni u mikro ili makro cjeline. S aspekta kondicijske pripreme u strukturalnoj analizi ključno je utvrditi pojavnost osnovnih oblika kretanja koji dominiraju u odbojkaškoj igri. Vrste kretnih struktura u odbojci su: skokovi ( smeč, blok, servis), udarci ( prilikom smečiranja i serviranja), stavovi (različiti statički izdržaji), odbijanja ( vršno i podlaktično odbijanje), bacanja i padovi ( upijač, rolanje), promjene smjera, kratki sprintevi. Najzastupljeniji su skokovi ( 55%), promjene smjera (30 %), padovi (15%) dok se ostali elementi javljaju u manjoj mjeri (5%). Aktivna faza u odbojci traje oko 5 sekundi, nakon čega slijedi pasivna faza koja traje u prosjeku 10-16 sekundi (Cardinal,C.H., 1993). Prema podacima FIVB-a iz 2016. prosječno trajanje ženske utakmice je 90,4 minute, dok je tijekom odbojkaške utakmice lopta „u igri“ 15,43% s obzirom na ukupno trajanje setova ili 13.05% s obzirom na ukupno trajanje cijele odbojkaške utakmice.

### Energetska analiza odbojke

Energetskom ili funkcionalnom analizom utvrđuje se dominacija pojedinih energetske mehanizama tijekom odbojkaške igre. Distribucija energetske procesa u odbojci je sljedeća: aerobni – 50%, anaerobno - fosfageni – 40% i anaerobno - glikolitički – 10% ( Gionet, 1980). S obzirom na distribuciju energetske procesa, odbojka je sport u kojem prevladavaju mješoviti izvori energije. Takva distribucija energetske procesa uvjetovana je izmjenama submaksimalnih faza (dominacija aerobnog kapaciteta), maksimalnih faza (apsolutna dominacija anaerobnih kapaciteta) te pasivnih faza igre. Intenzitet opterećenja mijenja se tijekom igre što je vidljivo i u izmjenama u frekvenciji srca od oko 150 otk/min sve do 190 otk/min (Marelić i sur., 2010), pa je odbojka sport submaksimalnih i maksimalnih intenziteta. Zbog postojanja manje intenzivnih razdoblja igre (igre u obrani ili pasivne faze igre) koji rezultiraju metaboličkom razgradnjom mliječne kiseline, većina objavljenih radova ukazuje na prilično nisku koncentraciju mliječne kiseline (2-4 mmol / L) nakon odbojkaške aktivnosti (Vescovi, 2002). Što se tiče maksimalnog primitka kisika, vrijednosti se kreću 55-65 ml kg-1 min-1 (Viitasalo i sur., 1987).

### Anatomska analiza odbojke

**Tablica 2.** *Primjer anatomske analize zamaha za udarac po lopti kod tehnike smeča*

ZGLOB	POKRET	KONTRAKCIJA	AGONISTI
Trup	Fleksija, rotacija	Koncentrična	Rectus abdominis, external oblique, transversus abdominis
Lakat	Ekstenzija	Koncentrična	Pectoralis major, latissimus dorsi, teres major
Rame	Ekstenzija	Koncentrična	Triceps brachi
Zapešće	Fleksija	Koncentrična	Brachioradialis

Anatomska analiza sportske aktivnosti odnosi se na angažirane mišiće i mišićne skupine i razinu njihove aktivacije tijekom sportske aktivnosti, redoslijed aktiviranja, te vrstu kontrakcije pojedinih mišića i mišićnih skupina (Milanović, 2013). Primjer analize zamaha za udarac kod smeča prikazana je u Tablici 2. Prilikom izvedbe smeča sudjeluju plantarni fleksori u gležanjnom zglobo, ekstenzori u zglobo koljena i kuka, te mišići antefleksori u zglobo ramena, jer zamahom ruku i podizanjem težišta gornjih ekstremiteta dolazi i do ukupnog podizanja težišta tijela igrača. Kao stabilizatori tokom trajanja odraza djeluju mišići opružaci trupa, čime

se efekt zamaha ruku prenosi na ostale regije tijela. U fazi leta je potrebna priprema za snažan udarac po odbojkaškoj lopti i predstavlja sudar dva elastična tijela, šake igrača i lopte (Milošević, 2019).

Od mišića koji izvode pokret, u odbojci, najvažniji su mišići trupa te mišići gornjih i donjih udova. Također, potrebna je optimalna mobilnost gležanjanskog zgloba, zgloba kuka, torakalnog dijela kralješnice, vrata, ramena i šake, te stabilnost stopala, koljena, lumbalnog dijela kralješnice, lopatica i lakta. Većina pokreta u odbojci se odvija u kombinaciji bočne i sagitalne ravnine što predstavlja izazov jer je većina pokreta u treningu snage u sagitalnoj ravnini, uključujući čučanj, mrtvo dizanje ili iskorake. Zbog toga je kod izbora vježbi potrebno uključiti vježbe u bočnoj ravnini kako bi sportaši bili adekvatno pripremljeni na zahtjeve odbojkaške igre. Isto tako, pokreti se u odbojci izvode iz stojećeg položaja te postoji velik broj rotacijskih kretnji prilikom smećiranja i serviranja.

#### Biomehanička analiza odbojkaške igre

Biomehanička analiza u odbojci koristi se u svrhu procjene kvalitete izvedbe kretnih struktura (tehnik) putem pojedinih kinematičkih, kinetičkih i elektromiografskih pokazatelja (Milanović, 2013). Neki kinematički parametri prikazani su u Tablici 3. Promatrajući kut u desnom zglobu koljena kod odbojkašica može se uočiti da veličina kuta ovisi o visini skoka, te se može reći da su spomenute mjere u proporcionalnom omjeru.

*Tablica 3. Kinematički parametri odraza za smeč (modificirano prema Selinger, 1987)*

Igračica	Kut u desnom zglobu gležnja (°)	Kut u desnom zglobu kuka (°)	Kut u desnom zglobu koljena (°)	Visina skoka (cm)
F.H.	57	164	140	78
R.C.	81	150	145	79
J.V.	99	148	145	98
S.W.	72	146	130	74
J.Y.	72	146	130	74
<b>Prosjek</b>	<b>78</b>	<b>146</b>	<b>137</b>	<b>82</b>

Razumijevanje biomehanike u odbojci važno je za postizanje maksimalnih performansi i prevenciju ozljeda. Maksimalna visina skakanja postiže se maksimalnom brzinom zaleta i usklađenim zamahom rukama. Kutni zamah koji proizvode ruke kompenzira se drugim dijelovima tijela. Ovaj koordinirani proces treba uvježbati kako bi se koristile odgovarajuće

tehnike. Na sile reakcije podloge u fazi doskoka utječu površina i tehnika doskoka. Fleksibilna površina i doskok na dvije noge smanjit će sile, a time i rizik od ozljede (Tilp, 2017).

### Motorička analiza odbojkaške igre

Motorička analiza predstavlja identifikaciju, klasifikaciju a zatim i hijerarhiju prioriternih motoričkih sposobnosti koje su važne za uspješnu izvedbu u odbojkaškoj igri.

*Tablica 3. Primjer motoričke analize odbojkaške igre*

<b>ELEMENT TEHNIKE</b>	<b>MOTORIČKA ANALIZA</b>
<b>Smeč, servis</b>	Mobilnost i opseg pokreta u ramenom zglobu i torakalnom dijelu kralježnice; jakost mišića stražnjice i nogu, eksplozivna snaga tipa udarca i skoka (maksimalna) i skočna izdržljivost
<b>Prijem servisa, obrana polja</b>	Mobilnost gležnja i kuka, mobilnost i stabilnost ramenog zgloba, stabilnost trupa; brzina reakcije, agilnost (frontalna i lateralna)
<b>Dizanje</b>	Mobilnost i stabilnost ramenog zgloba i prsnog koša, mobilnost ručnog zgloba; jakost ramenog pojasa i ruku, agilnost (start, okret, zaustavljanje, promjena smjera), skočnost (submaksimalna) i skočna izdržljivost
<b>Blok</b>	Stabilnost trupa, ramena i ruku; jakost trupa, eksplozivna snaga tipa skoka i skočna izdržljivost, lateralna agilnost

Nadalje, moguća je detaljnija analiza motoričkih sposobnosti koje nam omogućuju kvalitetnu izvedbu osnovnih tehničko-taktičkih elementa odbojkaške igre prikazanih u Tablici 3, koja nam u konačnici pruža informacije o ključnim motoričkim sposobnostima koje je potrebno razvijati i održavati usmjerenim kondicijskim programom.

### Analiza ozljeda u odbojci

Bilo da su blage ili teške, ozljede mogu naštetiti trenažnom procesu i sportašu, što rezultira izgubljenim igračkim vremenom i negativno utječe na uspjeh sportaša ili momčadi (Ranson i sur., 2005). Istraživanje ozljeda u sportu pruža korisne informacije treneru koje se odnose na uobičajene mehanizme i učestalost ozljeda što može pomoći u modeliranju preventivnih programa. Treneri trebaju težiti informacijama o lokaciji ozljede, aktivnostima u kojima se ozljede događaju i identifikaciji određenih vremenskih razdoblja u kojima su sportaši podložniji ozljedama. Ozljede u odbojci najčešće se pripisuju pokretima pri skakanju, doskoku, udarcima i blokiranju, s tim da se većina akutnih i prekomjernih ozljeda dogodila pri skokovima (Eerkes, 2012). Četverogodišnja retrospektivna analiza podataka o ozljedama provedena je na kolegiju



(NCAA Division I) ženske odbojkaške ekipe. Dvadeset sportašica (1. godina: dob =  $19,4 \pm 0,9$  g, visina =  $175,2 \pm 5,1$  cm, tjelesna masa =  $70,5 \pm 10,2$  kg; 2. godina: dob =  $20,1 \pm 1,0$  g, visina =  $175,7 \pm 4,7$  cm, tjelesna masa =  $69,5 \pm 10,1$  kg; 3. godina: dob =  $20,1 \pm 1,4$  g, visina =  $173,8 \pm 6,3$  cm, tjelesna masa =  $69,9 \pm 10,8$  kg; 4. godina: dob =  $19,5 \pm 1,4$  g, visina =  $174,4 \pm 8,6$  cm, tjelesna masa =  $72,7 \pm 10,8$  kg) sudjelovalo je u ovoj studiji, čineći ukupno 1483 izloženosti treningu.

**Tablica 4.** Učestalost i postotak ukupnih ozljeda nastalih tijekom četiri akademske godine (prema Sole i sur., 2017)

	Frekvencija		% od ukupnog	
<b>Glava</b>	3.0		2.3	
<b>Vrat</b>	2.0		1.5	
<b>Torzo</b>	3.0		2.3	
<b>Donji dio leđa</b>	10.0		7.5	
<b>Površina ukupno</b>	18.0		13.6	
	Lijeva strana		Desna strana	
	Frekvencija	% od ukupnog	Frekvencija	% od ukupnog
<b>Rame</b>	5.0	3.8	11.0	8.3
<b>Nadlaktica</b>	1.0	0.8	0.0	0.0
<b>Lakat</b>	1.0	0.8	1.0	0.8
<b>Ručni zglob</b>	2.0	1.5	2.0	1.5
<b>Šaka/ Prsti</b>	4.0	3.0	9.0	6.8
<b>Kuk</b>	5.0	3.5	6.0	4.3
<b>Bedro</b>	3.0	2.3	4.0	3.0
<b>Koljeno</b>	10.0	7.5	16.0	12.0
<b>Potkoljenična kost</b>	4.0	3.0	1.0	0.8
<b>List</b>	1.0	0.8	3.0	2.3
<b>Gležanj</b>	7.0	5.3	10.0	7.5
<b>Stopalo</b>	4.0	3.0	5.0	3.8
<b>Površina ukupno</b>	47.0	35.3	68.0	51.1
<b>Ukupno</b>	133.0	100.0		

Ozljeda je definirana kao bilo kakvo oštećenje na dijelu tijela nastalo tijekom treninga, bilo tehničkog, tehničko- taktičkog ili kondicijskog koje su ometale trening i / ili natjecanje. Utvrđeno je ukupno 133 ozljede, a najčešće ozljeđivano je koljeno (lijevo = 7,5%, desno = 12,0%) (Tablica 3.).

Ozljede su najčešće nastajale u odbojkaškim treninzima (75,2%), zatim slijedi natjecanje (20,3%), te kondicijski trening (4,5%). Nekontaktne ozljede (gornji dio tijela = 26,3%, donji dio tijela = 53,4%) bile su češće od kontaktnih ozljeda (gornji dio tijela = 13,5%, donji dio tijela = 6,8%). Većina ozljeda klasificirana je kao beskontaktna i dogodila se tijekom igre, a isto tako najveće stope ozljeda događale su se tijekom pauze od organiziranog treninga (tj. ljetne i zimske pauze) (Sole i sur., 2017). Prema Reeseru i sur. (2006) utvrđeno je da je spol identificiran kao faktor rizika za neke uobičajene ozljede u odbojci, poput subluksacije glenohumeralnog zgloba u žena (Mjaanes i sur., 2005).

#### **1.4. Dijagnostika i procjena statusa sportaša**

Dijagnostika trenažnih sposobnosti mlađih kadetkinja uključuje provođenje i procjenu pojedinih motoričko-funkcionalnih sposobnosti i morfoloških karakteristika, te funkcionalne procjene pokreta (*eng. functional movement screen- FMS*). Za postizanje relevantnih i pouzdanih podataka koji se mogu koristiti za izradu kondicijskog programa, izabrani testovi moraju biti povezani s karakteristikama odbojke, u skladu s razinom vještina sportaša i na temelju realno raspoložive opreme. Nakon testiranja rezultati se moraju usporediti s modelnim karakteristikama testirane skupine kako bi se utvrdile prednosti i slabosti sportaša. Uz dijagnostiku stanja sportaša, vrlo je bitno provesti procjenu statusa sportaša koja uključuje informacije o zdravstvenom i trenažnom statusu sportaša. Na temelju dobivenih informacija, program treniranja može se razviti u svrhu poboljšanja nedostataka, održavanja sposobnosti ili daljeg razvoja kvaliteta koje će omogućiti sportašu da bude uspješniji u svom sportu ( Sheppard i Triplett, 2016). Najvažniji razlog provođenja testiranja je smanjenje vjerojatnosti pogreške i slučajnosti te je osnovni preduvjet za postupke povezane s transformacijom sportaševih sposobnosti i karakteristika (Torres-Ronda i Schelling, 2017). Isto tako, dijagnostiku je važno provoditi tijekom vremenskog ciklusa u kojem se provodi kondicijski program treninga kako bi se utvrdilo ima li trening pozitivan utjecaj na sportaševe sposobnosti, te kako bi se eventualno korigirao izbor vježbi koje ne osiguravaju napredak sportaša. Također, dijagnostika se provodi

na kraju programa u svrhu utvrđivanja napretka. Rezultati finalne dijagnostike daju nam povratne informacije o uspješnosti programa treninga (Milanović, 2013).

#### Morfološke karakteristike mlađih kadetkinja

Sastavni dio dijagnostičkih postupaka su postupci za određivanje antropometrijskih karakteristika građe tijela sportaša kao važnog dijela njegove treniranosti (Milanović, 2013). Uvidom u analizu zahtjeva odbojkaške igre logičan je značajan utjecaj antropometrijskih karakteristika na uspjeh u igri. Prikupiti podatke o antropometrijskim karakteristikama odbojkašica je nezaobilazna metoda u selekciji odbojkašica, a dobivene informacije mogu se koristiti i u procesu specijalizacije unutar samog sporta (Milić, 2014). Antropometrijske karakteristike mogu se mijenjati tijekom rasta pa je važno utvrditi koje antropometrijske značajke razlikuju uspješnije od manje uspješnih igračica u odbojci s obzirom na dob. Najčešće korištene antropometrijske varijable koje udovoljavaju tim zahtjevima su visina, masa tijela, indeks tjelesne mase i somatotip (Milić i sur., 2017), te postotak masnog tkiva. U ovom radu se predlaže mjerenje tjelesne visine, tjelesne mase i indeksa tjelesne mase kao osnovnih mjera kojima ćemo dobiti najbitnije informacije o morfologiji sportašica. Dobivene mjere potrebno je usporediti s modelnim karakteristikama mlađih kadetkinja. Prema radu Milić i sur. (2014) provedenom nad 204 odbojkašice mlađe kadetkinje s područja cijele Republike Hrvatske, sudionice otvorenog Državnog prvenstva u odbojci 2014., prosječne kronološke dobi  $14,11 \pm 0,84$  godina, dobiveni su sljedeći rezultati: prosječna tjelesna visina iznosila je  $170,09 \pm 7,41$ , a tjelesna masa  $59,00 \pm 9,29$ , a prosječan somatotip  $4,60 \pm 1,48 - 2,74 \pm 1,32 - 3,51 \pm 1,39$  što ukazuje na dominaciju endomorfnih ektomorfa. Prema radu Nikolaidisa i sur. (2017) izvršenom nad sedamdeset i dvije odbojkašice mlađe kadetkinje iz regije Atene indeks tjelesne mase iznosi  $21,1 \pm 2,2$ , a postotak masti  $21,2 \pm 4,5$ .

#### Motoričke i funkcionalne sposobnosti

Dijagnostika motoričkih i funkcionalnih sposobnosti pruža podatke o razini bazičnih i specifičnih kondicijskih sposobnosti te, specifičnih fizioloških i funkcionalnih reakcija sportaševa organizma (Milanović, 2013). Rezultati dijagnostike stanja sportašica mogu nam poslužiti kao model za usporedbu naših igračica, te se koriste za selekciju. Odbojku karakterizira velik broj skokova pa je eksplozivna snaga tipa skočnosti jedna od ključnih sposobnosti koje je potrebno testirati. Nadalje, s obzirom na velik broj lateralnih kretnji tokom odbojkaške utakmice, zahtjeva se provedba testova agilnosti. Što se tiče izdržljivosti, može se reći da do izražaja dolazi zbog velikog broja ponovljenih skokova, te je naglasak na specifičnoj

odbojkaškoj izdržljivosti. Fleksibilnost zglobova omogućuje dobru funkcionalnost, pa primjerice dobra fleksibilnost gležanjskog zgloba omogućuje zadovoljavajuću izvedbu vertikalnog odraza. Važno je naglasiti da je prilikom odabira testova za procjenu sposobnosti sportaša važno imati uvid u modelne karakteristike iz testova koje želimo provoditi s našim sportašicama za razliku od samih rezultata koje ćemo dobiti testiranjem. Ako to ipak nije moguće, predlaže se testiranje provesti u dvije vremenske točke kako bi imali uvid u napredak s obzirom na inicijalno stanje. Isto tako, važno je da su testovi standardizirani, a samim time i provjereni (Marelić, M., 2020). S obzirom na navedeno, predlaže se provedba 3 bazična ili nespecifična testa i 2 specifična testa motoričkih sposobnosti.

*Tablica 5. Rezultati ponajboljih motoričkih testova ponajboljih hrvatskih mladih kadetkinja (prema Milić, 2014)*

TESTOVI	SPOSOBNOST	REZULTAT
<b>Skok u dalj s mjesta</b>	Eksplzivna snaga tipa horizontalnog skoka	1,80±0,19 cm
<b>Smeč sargent</b>	Eksplzivna snaga tipa vertikalnog skoka	37,83±8,03 cm
<b>Bacanje medicine od 2 kile iz ležanja na leđima</b>	Eksplzivna snaga ramenog pojasa	5,45±1,87 m
<b>9-3-6-3-9</b>	Specifična agilnost	8,68±0,77 s
<b>Koraci u stranu</b>	Bazična agilnost	9,29±1,02 s

Provedba bazičnih testova uključuje skok u dalj s mjesta, bacanje medicine od 2 kile iz ležanja na leđima, te test 9-3-6-3-9, a specifičnih testova motoričkih sposobnosti uključuje skok u vis iz odbojkaškog zaleta jednom rukom te koraka u stranu. Rezultate je potrebno usporediti s modelnim karakteristikama odbojkašica mladih kadetkinja (Tablica 5). Mjerenje se provodi prije, tijekom i nakon provedenog programa kondicijskog treninga u svrhu dobivanja povratnih informacija o uspješnosti provedbe programa. Što se tiče funkcionalnih sposobnosti, predlaže se provedba Beep testa kao bazičnog testa u svrhu procjene aerobnih kapaciteta i maksimalnog primitka kisika. Maksimalni relativni primitak kisika dobiven putem Beep testa za kadetkinje iznosi 42,16±3,00 za selekcioniranu grupu, a 41,80±6,75 za neselekcioniranu grupu (Marelić M., 2020).

Funkcionalna procjena pokreta (eng. functional movement screen- FMS)

Funkcionalna procjena pokreta je dijagnostička metoda za procjenu učinkovitosti lokomotornog sustava koja daje informacije o tjelesnoj funkcionalnosti kroz sedam testova.

**Tablica 6.** Testovi funkcionalne procjene pokreta (Cook i sur., 2010).

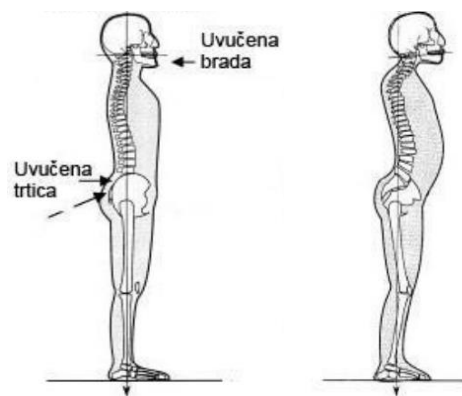
TEST	SVRHA
<b>Duboki čučanj</b>	Procjena stabilnosti trupa i zdjelice, posturalne kontrole, pokretljivost ramena, torakalne kralježnice, kukova i gležnja
<b>Prekorak preko prepone</b>	Procjena ravnoteže, stabilnosti trupa, zdjelice, koljena i gležnja
<b>Iskorak na liniji</b>	Procjena stabilnost trupa, aktivacije mišića zdjelice, pokretljivosti torakalne kralježnice i ramena
<b>Test mobilnosti ramena</b>	Procjena pokretljivosti lopatično-torakalne regije
<b>Prednoženje iz ležanja na leđima</b>	Procjena pokretljivosti zgloba kuka, fleksibilnost mišića stražnje lože i mišića stražnje strane potkoljenice, pregibača kuka stabilnost trupa
<b>Sklek</b>	Procjena refleksne stabilizacije trupa
<b>Rotacijska stabilnost trupa</b>	Procjena stabilnosti zdjelice, trupa i lopatica u transverzalnoj ravnini

Funkcionalnost pokreta označava kvalitetu pokreta kroz dvije bazične sposobnosti: mobilnost i stabilnost. Imati slabu kariku u lancu tijekom izvođenja pokreta znači imati nedovoljnu zglobnu pokretljivost, naglašenu asimetriju lijeve i desne strane tijela, nedovoljnu fleksibilnosti mišića i slabu mobilnost i stabilnost zglobova. Mobilnost označava sposobnost postizanja odgovarajućeg opsega pokreta u zglobovima, a stabilnost je sposobnost odupiranja neželjenim pokretima ili silama. Ako posjeduje neodgovarajuću mobilnost i stabilnost, sportaš će razviti loše biomehaničke navike, koje posljedično predstavljaju ograničavajući faktor u razvoju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i usvajanju motoričkih znanja. Vrlo često, zbog nedostatka mobilnosti i stabilnosti, sportaši razvijaju kompenzacijske pokrete koji dodatno povećavaju šanse za slabiji sportski učinak i ozljedu (Boyle, 2004.). Stabilna područja ljudskog tijela jesu stopalo, koljeno, lumbalni dio kralježnice, lopatica i lakat, a njihova glavna funkcija je anuliranje sile, dok su mobilna područja skočni zglob, zglob kuka, torakalni dio kralježnice, vrat, ramena i šake i važna je prvenstveno za stvaranje sile (Cook i sur., 2010). Za kategoriju mlađih kadetkinja se predlaže provođenje svih 7 testova iz FMS skupine testova (Tablica 6). Na temelju utvrđenih nedostataka kreira se program rada tako da se pažnja usmjerava na slabosti sportašice. Potrebno je individualizirati izbor vježbi prema sportašici tako da sportašica

koja ima nedostatke, npr. u testu „duboki čučanj“, provodi korektivne vježbe za taj test u svrhu poboljšanja nedostataka.

### Zdravstveni status

S obzirom da je zdravlje osnovni preduvjet da bi se netko uopće bavio sportom, prije kreiranja programa potrebno je utvrditi zdravstveni status sportaša. Provjeru zdravstvenog statusa vrši liječnik putem sistematskih pregleda koje je potrebno obaviti barem jednom godišnje. Bitno je imati uvid u zdravstveni karton mladog sportaša jer postoji mogućnost da je sportaš prebolio ili ima aktualnu ozljedu kako bi za njega mogli razraditi poseban program rada koji će onda biti usmjeren prema rehabilitacijskom programu. Prema Milanoviću (2013) tijekom trenažnog procesa zdravlje bi se trebalo očuvati i stalno unapređivati te neprekidno kontrolirati. Previsoka razina opterećenja i nepravilno korištenje sadržaja i metoda rada, ako sportaš nije zdrav, može predstaviti dodatne komplikacije za zdravlje sportaša. Posebno je važno istaknuti bitnost informacija o posturalnom statusu sportaša. Postura označava stav, položaj ili držanje tijela te u značajnoj mjeri reflektira zdravlje, osobnost i raspoloženje pojedinca (Đorđić, 2007). Pravilno držanje tijela, promatrajući sportaša straga, uključuje: ravnu kralježnicu, lopatice u istoj razini i jednakoj udaljenosti od kralježnice, kao i ramena, a glava u istoj osi s kralježnicom (Slika 4)



**Slika 4.** Primjer pravilnog (lijevo) i nepravilnog držanja tijela (desno) (prema Rapajić, 2015).

Posljedica nepravilnog držanja tijela je nepravilno razvijanje mišića, loša cirkulacija, devijacija i/ili nepravilan izgled kralježnice. Sve nepravilnosti donjih udova, zdjelice, kralježnice i ramena posljedica su nedovoljne i nepravilne funkcije mišića (Slika 4) (Rapajić, 2015). Posebna je važnost kondicijskog trenera koji vizualnom metodom može uočiti nepravilnosti u posturalnom statusu sportaša, te sportaša usmjeriti educiranim ekspertima za provođenje složenijih

dijagnostičkih metoda. Na temelju povratnih informacija, kondicijski trener ciljanim vježbama preusmjerava navike lošeg držanja koje rezultiraju vraćanjem mišića u stanje koje uključuje normalne krivine kralješnice.

Prema radu Grabara i Hadzika (2009) koji je proveden s ciljem utvrđivanja razlike u držanju tijela mladih odbojkašica u odnosu na njihove vršnjakinje koje nisu u sustavu treninga, u dobi 13.-16. godina, dobiveni su sljedeći rezultati: položaj ramena i zdjelice odbojkašica je bio simetričniji, te je uočena asimetrija lopatica. Odbojkašice su bile pretežno kifotičnog držanja, lumbalna lordoza im je bila spljoštena i glava izbočena, posebno kod onih koje su imale duže trenažno iskustvo. Uočene asimetrije nastale su jednostranim treningom, te zahtijevaju primjenu korektivnih i/ili joga vježbi kod adolescentica odbojkašica. Važno je naglasiti da se mjerenje provelo metodom računalne posturogrfije, koja uključuje mjerenje kutova i zakrivljenosti kralješnice na temelju čega se procjenjuje asimetrija i tip tijela.

Drugi problem koji se može javiti, a ne pridaje mu se odgovarajuća pozornost su spuštena stopala koja se smatraju jednim od bitnijih čimbenika koji uzrokuju pojavu statičkih problema, bolova kralježnice i donjih ekstremiteta, te mogu uzrokovati ozljede (Rapajić, 2015). Zbog nesrazmjera između snage miškulature i sile opterećenja stopala, dolazi do popuštanja svodova te se javlja spuštenost stopala. Izlječenje u potpunosti nije moguće, ali je moguće ublažiti simptome i spriječiti daljnje deformacije (Pavliček, 2019). Prema radu Đurića i sur. (2013) provedenom nad 35 odbojkaša odbojkaškog kluba „Dif“ iz Beograda, u starosti 8-15 godina, s ciljem utvrđivanja prisutnost spuštenog luka stopala, dobiveni su sljedeći rezultati: velik broj odbojkaša imaju deformirani luk stopala, čak 88,58%. Uzimajući u obzir lijevu nogu: 8 učenika ima normalna stopala, 21 posjeduje prvi stupanj, 2 druga stupnja i 4 učenika posjeduje treći stupanj spuštenog stopala, što znači da rezultati istraživanja pokazuju vrlo visok stupanj deformacije stopala među studentima. Važnost kondicijskog trenera je prepoznavanje problema kako bi se sportaša pravovremeno usmjerilo educiranoj osobi koja će utvrditi deformitet, te na temelju povratnih informacija ciljanim kineziološkim operatorima korigirati nedostatke.

### Trenažni status

Bez obzira na kronološku ili biološku dob, trener mora imati uvid u trenažni status bilo kojeg sportaša s kojim započne raditi. Važnost trenažnog iskustva ili povijesti vježbanja očituje se u kvalitetnijem razumijevanju trenažnih mogućnosti sportaša, te bi trebalo uključivati: vrstu trenažnog programa, trajanje prethodnih trenažnih programa, stupanj intenziteta treninga u

prethodnim trenažnim programima i stupanj znanja (iskustva) u izvođenju tehnike vježbi kondicijskog programa.

**Tablica 7.** Primjer procjene trenažnog statusa (prema Sheppard, i Triplett, 2016)

Trenažni status	Trenutačni program	Trenažne godine	Frekvencija (tjedno)	Trenažni intenzitet	Znanje izvođenja tehnike vježbi
Početak (netreniran)	Ne trenira ili je upravo počeo trenirati	<2 mjeseca	≤ 1-2	Nikakav ili niski	Nikakvo ili minimalna razina
Osrednji (umjereno treniran)	Trenutačno trenira	2-6 mjeseca	≤ 2-3	Srednji	Osnovna razina
Napredni (dobro treniran)	Trenutačno trenira	≥ 12 mjeseci	≥ 3-4	Visok	Visoka razina

Informacije o trenažnom statusu sportaša prikupljaju se anketnim upitnikom. Primjer procjene trenažnog statusa prikazan je u tablici 7. Poseban naglasak je na trenažnoj dobi koja je definirana kao broj godina u kojima je sportaš sudjelovao u kondicijskim treningu i važan je čimbenik koji treba uzeti u obzir prilikom dugoročnog modeliranja programa rada. Takav je pristup posebno primjeren kada kondicijski trener počinje raditi sa sportašem koji se približava odrasloj dobi te je propustio početne faze YPD modela. U tom bi slučaju sportaši trebali započeti s razvojem temeljnih motoričkih znanja i jakosti prije nego što se upustite u sadržaj treninga koji odgovara njihovoj kronološkoj dobi (Lyod i sur., 2012).



## **2. KONDICIJSKI PROGRAM ZA MLAĐE KADETKINJE**

### **2.1. Smjernice kondicijske pripreme mladih kadetkinja**

Smjernice kondicijske pripreme mladih kadetkinja služe kao „niti vodilje“ koje pružaju kvalitetne informacije kondicijskom treneru, a uključuju opće i specifične zakonitosti u programiranju kondicijskog treninga koje su specifične s obzirom na dob, spol i sport. Opće smjernice za program kondicijske pripreme odnose se na opće zakonitosti u kondicijskom treningu za mlade kadetkinje. U radu je predstavljeno osam općih smjernica koje će olakšati modeliranje i provođenje programa kondicijske pripreme za predviđenu dobnu skupinu. Specifične smjernice u ovom radu su postavljene s obzirom na postojanje zakonitosti koje je potrebno uvažavati prilikom provođenja kondicijskog treninga s mladim kadetkinjama za razvoj određene sposobnosti, s obzirom da svaka sposobnost ima svoja obilježja koja se razlikuju od drugih. Prečesto kondicijski programi za djecu oponašaju dobro poznate programe vrhunskih sportaša. Sljedbenici takvih programi često kažu: „Ako je program radio Kobe Bryant ili Sidney Crosby, mogao bi raditi i moj sportaš! " Treneri obično detaljno koriste ove programe ne procjenjujući koliko to ide u prilog razvoja mladih sportašica s obzirom na posebnosti uzrasta (Bompa,2015). U nastavku su date opće i specifične smjernice za provođenje kondicijskog programa mladih kadetkinja u odbojci koje će trenerima olakšati, prije svega, modeliranje, ali i provođenje, programa.

#### **2.1.1. Opće smjernice za kondicijski program mladih kadetkinja**

##### Slijediti zakonitosti rasta i razvoja

Za svakog kondicijskog trenera neophodno je poznavati strukturu i proces rasta, razvoja i sazrijevanja sportašica kako bi na pravilan način mogao modelirati i provoditi trenažni proces. U poglavlju 1.2. i 1.3. detaljno su objašnjene i razrađene zakonitosti rasta i razvoja mladih kadetkinja, kao i postojanost „prozora mogućnosti“ koji nam govore kada početi s treningom za razvoj određenih sposobnosti.

##### Osigurati individualni pristup

Ova smjernica se nadovezuje na prethodnu s obzirom da kondicijski trener u odbojci radi s više mladih sportašica koje se razlikuju u zrelosti što se očituje u periodu ulaska u pubertet, kao i tempu sazrijevanja. S obzirom da su mlade kadetkinje kronološki stare 13. i 14. godina, drugi

problem se očituje u spajaju dva godišta. Jedna odbojkašica može biti rođena u siječnju i imati 14. godina, dok druga može biti rođena u prosincu i imati 13. godina, što bi značilo da je kronološka razlika između njih skoro dvije godine. Također, postojanost bioloških akceleraanta i deceleraanta može doprinijeti tome da je razlika u tempu sazrijevanju 4-5 godina. Potrebno je uvažavati tempo sazrijevanja svake sportašice, što bi se posebno očitovalo u prilagođavanju vježbi, prije svega, jakosti i snage, za svaku sportašicu zasebno.

### Izgraditi temelje

„Temelji“ su sinonim za metodički slijed razvoja u kondicijskom treningu mladih sportašica, što bi značilo da kondicijski trener u svom programu ne smije uvrštavati vježbe koje nisu u skladu sa stupnjem znanja sportašica. Ovo je razdoblje kada se mlade odbojkašice prvi puta susreću sa kondicijskim treningom pa je osnovi cilj usvojiti pravilnu tehniku izvedbe. Svaka vježba ima svoj metodički slijed koji će omogućiti usvajanje finalne tehnike izvedbe. Kondicijski trener ne smije prelaziti na idući korak prije nego što su sportašice usvojile prethodni, ali isto tako, važno je znati, da će u grupi uvijek biti sposobnijih sportašica koje će usvajati brže od ostalih. Kondicijski trener to mora prepoznati, i s takvom sportašicom prijeći na idući korak, iako grupa ne pokazuje isti napredak, no u svakom slučaju, strpljiv trener je dobar trener, stoga ne treba brzati u donošenju takvih odluka.

### Osigurati progresiju

Osigurati progresiju u trenažnom procesu znači postupno povećavati opterećenje. Povećavanje opterećenja u kontekstu kondicijskog programa mlađih kadetkinja se ogleda u povećanju složenosti vježbi kod usvajanja elemenata tehnike određenih vježbi. Ova smjernica se može nadovezati na prethodnu jer stupnjevitost u procesu učenja omogućuje sportašu postupno usavršavanje sa svrhom izvođenja vježbi zadovoljavajućom tehnikom i u uvjetima većeg opterećenja, kada je poznato pogoršavanje tehnike, kod vrhunskih sportaša, a pogotovo kod mlađih dobnih kategorija. Uvjet umora je također otežavajući faktor koji treba uvažiti u kontekstu progresije, te ga je moguće primjenjivati samo ako trener procjeni da su sportaši sposobni izvoditi vježbu na zadovoljavajućoj razini u spomenutim uvjetima. Dobar primjer za to je provođenje treninga za razvoj agilnosti koji se preporuča provoditi na početku treninga, nakon zagrijavanja, kada je središnji živčani sustav odmoran. Ako progresivan slijed nalaže uvjete umora, kondicijski trener planira provedbu treninga agilnosti nakon središnjeg dijela treninga. Važno je naglasiti prekidanje vježbe kada se primijeti pogoršavanje tehnike izvedbe. Također, progresija se ogleda u povećanju broja ponavljanja i serija, smanjenu odmora između

ponavljanja i serija, i povećavanju opterećenja, tako da se npr. kod izvođenja vježbi jakosti, proces započne izvođenjem vježbi s opterećenjem vlastitoga tijela, nastavi se s elastičnim gumama, medicinskim loptama, a završi sa slobodnim utezima do ne više od 4 kile, osim ako u grupi postoji izrazita akcelerenatica koja je sposobna podnijeti veća opterećenja.

### „Trenirati radi treninga“

Svi sportaši treniraju da bi se natjecali i pobijedili, pa se kondicijskom treneru postavljaju zahtjevi da što prije „stvori“ jačeg, bržeg, sposobnijeg sportaša. Zadatak kondicijskog trenera koji trenira ovu dobnu skupinu sportašica je, prije svega, naučiti sportašicu temeljnim znanjima kako bi u budućnosti ta znanja mogla nadograđivati i daljnje razvijati. Ovo bi trebalo biti razdoblje za izgradnju sportaša koja će omogućiti razvijanje specifičnog „atletskog“ stila. U treningu i utakmici je potrebno naglašavati da rezultat nije primaran cilj (Doug, 2006).

### Pratiti karakteristike sporta

U 2. poglavlju su objašnjeni zahtjevi odbojkaške igre koje je potrebno slijediti u modeliranju programa kondicijske pripreme mlađih kadetkinja. Za kondicijskog trenera su to bitna saznanja jer će znati koje sposobnosti će razvijati s obzirom da su dominantne za uspjeh u odbojkaškoj igri. Kondicijski trener u modeliranju programa mlađih kadetkinja mora uvrstiti sadržaje koji će primarno razvijati mobilnost i stabilnost, jakost, snagu, agilnost i pliometriju. Ne treba zaboraviti da ovaj period razvoja odgovara prozoru mogućnosti za razvoj aerobne baze, iako su u odbojkaškoj igri primarno dominantne anaerobne sposobnosti.

### Praćenje trenažnog procesa

Praćenje trenažnog procesa se očituje u provođenju dijagnostike stanja sportaša. Dijagnostika stanja je objašnjena u 3. poglavlju. Važno je napomenuti da je provođenje dijagnostike stanja sportaša ono što razlikuje dobrog od manje dobrog kondicijskog trenera. Uvidom u rezultate kondicijski trener dobiva povratne informacije o uspješnosti programa, te brojčanim vrijednostima ukazuje sportašu na napredak.

### Pratiti modelne karakteristike mlađih kadetkinja

Modelne karakteristike su rezultati koje mlađe kadetkinje postižu u testovima za procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, antropoloških obilježja i motoričkih znanja kao i situacijskim varijablama uspješnosti koje predstavljaju kriterij za usporedbu s, prije svega, vršnjakinjama iz tog sporta (Milanović, 2013). Kako bi znali koliko je naš sportaš stvarno dobar

ili loš, potrebno je konstantno pratiti modelne karakteristike predviđene dobne skupine. Naglasak je na konstantom praćenju jer se modelne karakteristike stalno mijenjaju, te je od izrazite važnosti potrebno biti u skladu s vremenom.

### **2.1.2. Specifične smjernice za program kondicijskog treninga mladih kadetkinja**

#### Mobilnost i stabilnost

Mobilnost se unaprjeđuje i održava kroz provedbu miofascialnih opuštanja, mobilizaciju zglobova, dinamičko i statičko istezanje ili njihovu kombinaciju. Dinamičko istezanje koristi pokret i impuls u svrhu poboljšanja mobilnosti tako da sportaš izvodi pokret do i izvan opsega pokreta. Glavna karakteristika dinamičkog istezanja je što se pokret vremenski zadržava kratko i ne uključuje trzaje, kao kod statičkog istezanja. Izvodi se prije treninga, jer povećava raspon pokreta, protok krvi u aktivnim mišićima, te može pobuditi proprioceptore i nema utjecaja na proizvodnju energije. Miofascijalno opuštanje je tehnika koja zahtijeva upotrebu kompresije ili pritiska za produžavanje i stvaranje gipkosti u tkivu i povećavanje cirkulacije krvi u područjima koja se tretiraju. Ovakva tehnika uključuje korištenje rolera, teniskih loptica ili mekih loptica. Miofascijalni trening se provodi nakon dinamičkog istezanja, u svrhu pripreme za mobilizaciju zglobova. Vježbe mobilnosti zglobova provode se u svrhu povećanja opsega pokreta u zglobovima što znači da imaju tendenciju koristiti pokret umjesto statičnih zadržavanja kako bi promovirali pravilnu pokretljivost i funkciju zglobova. Važno je naglasiti da vježbe provociraju ukočenost ili istezanje tkiva, ali i da kretanje uvijek treba biti bez bolova. Vježbe se izvode jedna za drugom, bez pauze (Oldenburg, 2014). Stabilnost je preduvjet za sve ostale komponente kondicijskog treninga, a označava sposobnost odupiranja neželjenim pokretima ili silama. Ako posjeduje neodgovarajuću stabilnost, sportaš će vrlo često razviti loše biomehaničke navike koje predstavljaju ograničavajući faktor u razvoju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i usvajanju motoričkih znanja. Naglasak je na unilateralnoj stabilnosti koja naglašava i aktivira mišiće trupa, kuka, gležnja i stopala koji su prevladavajući tijekom odbojkaške igre. Stabilna područja ljudskog tijela su stopalo, koljeno, lumbalni dio kralješnice, lopatica i lakat, a njihova glavna funkcija je anuliranje sile. Vježbe su podijeljene s obzirom na regije tijela koje moraju biti stabilne. Trening stabilnost se u pravilu provodi zajedno s vježbama mobilnosti zglobova (Oldenburg, 2014).

## Jakost

Naglasak programa treninga jakosti u ovoj dobi je usvojiti dobru tehniku izvedbe, te se upozorava trenere da budu jednostavni i jasni u uputama. Slijedom toga, program treninga jakosti uključuje progresiju u razvoju skleka, iskoraka, čučnja, rumunjskog mrtvog dizanja te vučenja. Važno je da se vježbe usvajaju postupno, a od kondicijskog trenera se očekuje strpljivost prilikom poučavanja. Uz to, bitan je stalan nadzor u svakom trenutku jer djeca u ovoj dobi imaju kratak raspon pažnje. Primarna briga u treningu jakosti je sigurnost sportaša. Sve vježbe treba izvoditi s lakoćom, s malo trzaja ili nekontroliranih pokreta. Vježbe za trening jakosti trebaju biti malobrojne, a specifične za odbojku tako da što više oponašaju vještine odbojkaškog sporta. Trener treba prekinuti ponavljanje kada brzina izvođenja vježbe nije na razini, jer umor tijekom vježbi ometa očekivana poboljšanja. Cilj trening jakosti u ovoj dobi je jačanje ligamenata, tetiva, mišića i zglobova koristeći, prije svega, opterećenje vlastitoga tijela, te se može promatrati kao dio cjelokupnog razvoja što omogućuje proporcionalan i skladan razvoj tijela i miškulature, te samim time, anatomsku adaptaciju, kako bi se povećala baza za fazu visokih performansi. Jedna od zakonitosti prema BOMPI (2015) je razviti jakost trupa prije jakosti udova, što bi značilo da odbojkašice odbojku igraju rukama i nogama, stoga su mnogi treneri koncentrirani na jačanje ta dva segmenta tijela. Iako je istina da noge i ruke izvode sve atletske vještine, trup je poveznica između njih. Noge i ruke jake su samo ako je trup jak! Loše razvijen trup dovodi do slabe potpore rukama i nogama. Program treninga jakosti trebao biti usredotočen na miškulaturu trbuha, donjeg dijela leđa i kralježničnog stupa. Slijedom toga, u programu treninga jakosti za mlađe kadetkinje, vježbe bi trebale početi od temeljnog dijela tijela prema ekstremitetima. Predlaže se kružni trening 6-9 vježbi, niskog intenziteta, koristeći opterećenja vlastitog tijela i medicinske lopte, bučice, elastične trake, TRX. Također, kod vježbi jakosti potrebno je obratiti pažnju na pravilno disanje te na tempo izvođenja vježbi.

## Snaga

Snaga je u svojoj suštini isto što i jakost, ali podrazumijeva generiranje maksimalne mišićne sile u što kraćem vremenu. Što bi značilo da dvije jednako jake sportašice mogu biti različito snažne, pa je snažnija ona koja silu proizvede u kraćem vremenu. Eksplozivna snaga u odbojci prednjači kao sposobnost koja omogućuju vrhunske rezultate, a manifestira se prilikom odraza i udarca po lopti, pa se može pričati o eksplozivnoj snazi tipa skočnosti i tipa udarca. Eksplozivna snaga je sposobnost koja omogućuje maksimalno ubrzavanje vlastitom tijelu, predmetu (lopti) ili partneru i podrazumijeva interakciju sile i brzine izvođenja pokreta. Jedna

od metoda za razvoj eksplozivne snage je pliometrijska snaga, koja omogućava sportašici učinkovito djelovanje kada je potrebno sinkronizirati ekscentrični i koncentrični dio aktivnosti mišića (Milanović, 2013). Vježbe bi uvijek trebalo započeti na vrlo laganoj razini, a nastavljati se s porastom složenosti i intenziteta. Mlađe kadetkinje trebaju biti postupno izložene jednostavnom treningu pliometrije, te se u početcima predlaže izvoditi vježbe na strunjačama, a s napretkom tehnike omogućuje se provođenje na tvrđoj površini. Također, potrebno je naglasiti da se dodatna opterećenja ne smiju koristiti u kondicijskom treningu mlađih kadetkinja, a to je bitno naglasiti jer treneri često slijede programe treninga vrhunskih ili starijih sportašica iz odbojkaškog sporta. Pliometrijske vježbe s opterećenjem mogu pretjerano opteretiti noge sportašica te ometati reaktivnost živčano-mišićnog sustava, što negativno utječe na razvoj brzine i okretnosti. Preporučeni interval odmora prilikom izvođenja vježbi iznosi dvije do tri minute ili čak i duže. To će jamčiti visok stupanj oporavka energije potrošene u prethodnim serijama i, kao takav, omogućuje sportaši da primijeni silu što je brže moguće tijekom sljedećih serija. Pliometrijske vježbe služe za razvoj snage donjih ekstremiteta, a vježbe su uz to klasificirane i na vježbe za razvoj snage gornjeg dijela tijela te za cijelo tijelo. Vježbe snage za gornji dio tijela uključuju različite vježbe bacanja s medicinskim loptama. Vježbe za razvoj snage cijelog tijela uključuju podučavanje tehnike nabačaja.

### Agilnost

Naglasak je na učenju tehnike promjene smjera, a kako se tehnika bude usavršavala potrebno je naglašavati visok intenzitet izvedbe. Ono što bi trener trebao promatrati, a što sportaš treba imati prilikom izvođenja promjena smjera kretanja su „lagana stopala“. Imati lagana stopala znači biti na prednjem dijelu stopala pri čemu se minimalizira kontakt s podlogom, ali istovremeno maksimizira elastičnost mišića. Isto tako, na temelju zvuka prilikom izvedbe mogu se dobiti povratne informacije o kvaliteti izvedbe. Prema tome, tiša izvedba je bolja izvedba. Trening agilnost trebalo bi provoditi na početku treninga, nakon zagrijavanja, kada je središnji živčani sustav odmoran (Bompa, 2015). Otežani uvjeti obuhvaćaju rad s elastičnim gumama, teniskim lopticama, ali isto tako otežani uvjet može biti umor što bi značilo da se trening agilnosti provodi na kraju treninga, tj. poslije glavnog dijela treninga. Vježbe s ovim ciljem treninga moraju ostati kratke (4-12 sekunde) i moraju se izvesti što je brže moguće. U treningu je poželjno koristiti rekvizite kao što su podne ljestve, prepone, vijače, reakcijske loptice, itd.

## Izdržljivost

Prema YPD modelu, jedna od sposobnosti koje se trebaju razvijati s obzirom na period razvoja mlađih kadetkinja su aerobne sposobnosti, točnije ovaj period se odnosi na izgradnju aerobnih temelja. Aerobne aktivnosti prevladavaju u natjecateljskim aktivnostima produženog trajanja i nižeg intenziteta, što odbojka nije, ali razvoj aerobnih sposobnosti je bitan za kasniju nadogradnju anaerobnih sposobnosti i mišićnu izdržljivost. Početak provođenja treninga za razvoj anaerobnih sposobnosti započinje s približavanjem faze specijalizacije, a vježbe visokog intenziteta mogu se smatrati kao odgovarajuća strategija treninga za odbojkašice. Trening ponovljenog sprinta karakterizira niz kratkih sprinteva (u trajanju 3–7 s), svaki odvojen kratkim razdobljem oporavka (<60 s). U takvim uvjetima treniraju se anaerobni kapaciteti, ali ako se smanji interval oporavka, to će doprinijeti aerobnoj prilagodbi mišića (Gaitanos i sur., 1993). S obzirom na specifičnost odbojkaškog sporta, za razvoj izdržljivosti primjerenije bi bilo uvrstiti ponovljene skokove (pr. skokove iz stopala) kao vježbu za razvoj izdržljivosti, što se također predlaže, ali ne treba zaboraviti da je naglasak ipak na razvoju aerobnih kapaciteta primarno, s postupnim uvrštavanjem metoda za razvoj anaerobnih sposobnosti pred ulazak u fazu specijalizacije.

## Brzina

Brzina se može definirati kao sposobnost brzog reagiranja i izvođenja jednog ili više pokreta, a ogleda se u savladavanju što dužeg puta u što kraćem vremenu. Može se promatrati kao složena motorička dimenzija jer je sastavljena od više sposobnosti koje pripadaju području brzine, a to su: brzina reakcije, brzina pojedinačnog pokreta, frekvencija pokreta i maksimalna brzina, kao osnovne (Milanović, 2013). Također, prema Željaskovom (2004) komponente brzine su startna brzina i brzinska izdržljivost. Brzina se u odbojci očituje u prvom koraku izvedbe, što znači da odbojka ne zahtjeva ekstremno brzog sportaš, ali važno ju je razvijati jer će u kombinaciji sa snagom uvelike utjecati na razvoj agilnosti i skočnosti kod sportašica. Prema tome, naglasak u treningu za razvoj brzine u odbojci je na startom ubrzanju koje uključuje sprint 5-10 metara. Razlog za prethodno navedeno je u tome da se u igri ne pojavljuje niti jedan drugi oblik brzine, naročito kao linearni oblik kretanja. Trening brzine u odbojci zahtjeva primjenu škole trčanja i sprinteva, ne duljih od 5 metara.

## **2.2. Izbor kondicijskih vježbi za mlade kadetkinje**

Na temelju svih obavljenih radnji, uvidom u dobivene rezultate i date smjernice, kondicijski trener modelira program kondicijske pripreme za mlade kadetkinje. Program je pisan kao prijedlog za provedbu kondicijskog treninga mlađih kadetkinja, a uključuje izbor vježbi za pojedinu sposobnost slijedeći metodički razvoj. Program uključuje izbor vježbi za razvoj mobilnosti, stabilnosti, jakosti, snage, pliometrije, agilnosti, brzine i izdržljivosti.

### **2.2.1. Izbor vježbi za razvoj mobilnosti i stabilnosti**

Miofascijalno opuštanje

1. Opuštanje plantarne fascije (mala loptica)
2. Opuštanje ahilove tetive (palica)
3. Opuštanje četveroglavog bedrenog mišića (mekana loptica)
4. Opuštanje lateralne strane četveroglavog bedrenog mišića (roler)
5. Opuštanje stražnje strane natkoljenice (valjak)
7. Opuštanje mišića natezača široke fascije (mekana loptica)
8. Opuštanje kruškolikog mišića (mekana loptica)
9. Opuštanje velikog prsnog mišića (mekana loptica)
10. Opuštanje najšireg leđnog mišića i velikog oblog mišića (mekana loptica)
11. Opuštanje stražnje strane ramena i lopatice (lacrosse ball)

Mobilnost zglobova

Rame

1. Istezanje ramena ležeći bočno ( „Sidelying shoulder strech“)
2. Klizanje ruku iznad glave ležeći na leđima s nogama flektiranim u koljenu („Sliding overhead press“)
3. „Arm sweep“



4. „Brettzel“
5. Rotacijska mobilnost ramena sjedeći na klupici

### Kuk

1. „Leptir“ iz ležanja
2. „Žaba“
3. Zibanje naprijed - nazad sa ravnom nogom
4. „Školjka“ ( vanjska rotacija kuka iz ležanja na boku)
5. Mobilnost kukova u tri ravnine

### Gležanj

1. Mobilnost gležanjskog zgloba u tri ravnine uz zid
2. Dorzifleksija stopala pomoću elastične trake
3. Podizanje na prste sporom ekscentričnom kontrakcijom
4. Poluklećeća dorzifleksija
5. Sjedenje na stopalima klećeći

### Stabilnost trupa

#### Svjesna aktivacija mišića trupa

1. „Dead bug“ progresija (samo ruka, samo noga, suprotna ruka - noga, ista ruka - noga)
2. „Bird dog“ progresija (samo ruka, samo noga, suprotna ruka noga)
3. Valjanje (dlan - koljeno na stranu ruke, dlan - koljeno na stranu noge, lakat - koljeno na istu stranu, lakat - koljeno na suprotnu stranu, lakat - koljeno na stranu noge, lakat - koljeno na stranu ruke)

#### Odupiranje gravitaciji

1. „Upori“ (upor na pružene ruke, upor na podlakticama, bočni upor na podlaktici, upor stražnji na podlakticama)

2. „Hip thrust“ (mali most s petama blizu / daleko, mali most + dijagonalno uzručenje, „stolić“)

### Odupiranje vanjskim silama

1. Nošenja ( nošenje obje ruke - dolje, na ramena, gore )

2. Sklekovi

### Stvaranje sile

1. „Trbušnjaci“

2. „Flowin / Slide“ na krpi

3. „Lift“ iz pozicije kleka, polukleka, stojeći paralelno, iskoraka ( vertikalni, dijagonalni)

4. „Chop“ iz pozicije kleka, polukleka, stojeći paralelno, iskoraka ( vertikalni, dijagonalni)

### Stabilnost stopala

1. Šetnja zidom nožnim prstima iz ležanja na leđima s fleksijom koljena pod 90 °

2. Valovi nožnim prstima iz sjedenja na podu s nogama pruženim u koljenu i osloncem rukama

3. Stabilnost stopala stojeći jednom nogom blago flektiranom u koljenu (druga noga se odmiče naprijed dirajući tlo punim stopalom , nazad dirajući tlo prstima, bočno u odnoženje dirajući tlo unutarnjom stranom stopala, bočno preko stajne noge dirajući tlo vanjskom stranom stopala)

4. Izdržaj na balans ploči minimalno flektiranim koljenima

5. Hodanje po uskim površinama

### Stabilnost koljena

1. Izdržaj na jednoj nozi flektiranoj u koljenom zglobu

2. Vaga na flektirano koljeno (zadržati poziciju 5 sekundi)

3. Zadržavanje ravnotežnog položaja iz trčanja na jednu nogu flektiranoj u koljenu (svaka treća)
4. Zadržavanje ravnotežnog položaja na balans ploči u poziciji polučučnja ( sunožno / jednonožno)
5. Naskok na povišenje u polučučanj ( sunožno / jednonožno, zadržati poziciju)

#### Stabilnost lopatica

1. Vučenje s gumom ( sjedeći, stojeći, na balans ploči)
2. „Face pull“ s gumom ( sjedeći, stojeći)
3. „ Y, T, L, W“ ( ležeći na klupici, stojeći)
4. Jednonožno - jednoručno povlačenje gume flektiranim koljenom i blagim pretklonom trupa
5. „Push“ gumom jednoručno ( lakat u visini ramena s kutem od  $90^\circ$  u odnosu na nadlakticu)

## 2.2.2. Izbor vježbi za razvoj jakosti

### ČUČNJEVI

#### Sunožno

1. Čučanj sjedom na stolicu
2. Čučanj vlastitim opterećenjem s povišenjem od 2,5 cm
3. „Štipanje“ podloge stopalima
4. Čučanj s pilates loptom uza zid
5. Čučanj s vlastitim opterećenjem s mini bandom oko gležnjeva i koljena
6. Čučanj uz pomoć štapa ispred kao oslonca
7. Čučanj s vlastitim opterećenjem
8. Goblet čučanj s malim opterećenjem
9. Goblet čučanj s malim opterećenjem i horizontalnim potiskom (pulsom) u donjoj poziciji
10. Hokejski čučanj s palicom
11. Prednji čučanj s palicom
12. Stražnji čučanj s palicom

#### Jednonožni

1. Prednji iskorak
2. Stražnji iskorak
3. Bočni iskorak
4. „Lunge clock“
5. Jednonožni čučanj sa petom prednje noge na povišenju i stražnjom nogom na povišenju
6. Lateralni jednonožni čučanj
7. Iskoraci s opterećenjem ( bučice, girija )

8. „Lunge clock“ s opterećenjem ( bučice, girija)
9. Jednonožni čučanj sa stražnjom nogom na povišenju i opterećenjem ( bučice, girija)
10. Lateralni jednonožni čučanj sa opterećenjem

## DIZANJA

### Mrtva dizanja

#### Sunožno/jednonožno

1. „Glute bridge“
2. „Hip thrust“
3. Klećeći „hip thrust“

#### Sunožno

1. Mrtvo dizanje od/prema zidu“
2. Mrtvo dizanje od zida s malim opterećenjem
3. Mrtvo dizanje sa štapom na leđima s tri točke
4. Mrtvo dizanje s malim opterećenjem

#### Jednonožno

##### Vaga - progresija

1. Vaga- ruke u ravnini tijela
2. Vaga- doseg ispred suprotnom rukom
3. Vaga 3 smjera
4. Vaga sa vanjskim opterećenjem ( štap, gume, bučice, palica)

### Podizanja na prste

1. Podizanja na prste stojeći (sunožno/jednonožno)
2. Podizanja na prstima stojeći na povišenju (sunožno/jednonožno)
3. Podizanja na prstima stojeći na povišenju s malim opterećenjem

## POTISCI

### Horizontalni

#### Sklek

1. Sklek na zidu
2. Sklek na povišenju ( stolica, klupa)
2. Izdržaj u donjoj poziciji skleka ( koljena ili standardno)
3. Kontrolirano spuštanje u sklek 5-8 sekundi
4. Sklek s otporom gume uz asistenciju
5. Sklek s povišenja (steper ili s koljena)
6. Parcijalni sklek ( sklek do lopte ili manjeg predmeta)

### Vertikalni

1. Vertikalni potisak s palicom (prednji / stražnji) (bilateralno, unilateralno)
2. Vertikalni potisak s gumom
3. Vertikalni potisak s medicinskom loptom
4. Vertikalni potisak s malim bučicama

## VUČENJA

### Horizontalna

1. Vučenja u parovima s vijačom
2. Veslanje u sjedu s gumom
3. Veslanje stojeći s gumom
4. Veslanje na TRX-u (koso)
5. Veslanje na TRX-u (obrnuto)
6. Jednoručno vučenje s gumom s rotacijom tijela

### Vertikalna

1. Vertikalno vučenje sa gumom i štapom u nathvatu i pothvatu u sjedu
2. Vertikalno vučenje sa gumom u nathvatu i pothvatu u kleku
3. Zgibovi sa snažnom gumom (koljeno, stopalo)

### 2.2.3. Izbor vježbi za razvoj snage

#### VJEŽBE SNAGE ZA DONJI DIO TIJELA

##### Priprema za trening pliometrije (u mjestu)

1. Pravilna pozicija čučnja
2. Padanje u čučanj aktivnim povlačenjem rukama (priprema za odraz)
3. Padanje u čučanj aktivnim povlačenjem rukama + odraz
4. Padanje u čučanj rukama iza glave + odraz

##### Trening pliometrije

1. Skokovi preko niskih prepona sa zadržskom s aktivnim povlačenjem rukama
2. Skokovi preko niskih prepona s rukama iza glave
3. Skok u mjestu sa zadržskom koristeći zamah ruku u mjestu
4. Ponovljeni skokovi u mjestu koristeći zamah ruku
5. Ponovljeni skokovi preko niskih prepona bez zamaha ruku
6. Naskok na nisko povišenje bez zamaha ruku
7. Preskakivanje vijače (duži kontakt s podlogom/ naglasak na brzinu/ naglasak na visinu skoka)

#### VJEŽBE SNAGE ZA GORNJI DIO TIJELA

1. Suvanje medicinke ( jednom rukom, drugom rukom, objeručno)
2. Bacanje medicinke iznad glave
3. Bacanje medicinke jednom rukom ( imitacija udarca za smeč)
4. Bacanje medicinke s rotacijom trupa
5. Bacanje medicinke od koljena preko glave ( leđima od smjera bacanja)
6. Suvanje medicinke u pod
7. Bacanje medicinke u pod ( jednom rukom, drugom rukom, dvjema rukama )
8. Bacanje medicinke u zrak iz stojećeg položaja kroz poziciju čučnja
9. Bacanje medicinke u zrak iz stojećeg položaja kroz poziciju čučnja s odrazom ( istovremeno)
10. Bacanje medicinke iz ležanja na leđima ( jednoručno, objeručno)

#### VJEŽBE SNAGE ZA CIJELO TIJELO

##### Nabačaj

*Metodika učenja nabačaja s palicom*

1. Demonstracija tehnike u cijelosti
2. Širina hvata ( palac razmaka od kukova)
3. Prednji čučanj ( dizačka varijanta)
4. Završna pozicija visokog vučenja + ulazak pod uteg u prednji čučanj
5. Startna pozicija za nabačaj od koljena
6. Prva faza opružanja za nabačaj od koljena
7. Prva faza vučenja + druga faza vučenja
8. Skokovi s utegom ( palicom) od koljena
9. Prva faza vučenja + druga faza vučenja + ulazak pod uteg u prednji čučanj
10. Nabačaj od koljena (izvedba tehnike u cijelosti)

*Metodika učenja nabačaja sa šipkom*

Metodika učenja je identična metodici s palicom osim jedne metodičke vježbe. Umjesto ulaska pod uteg iz pozicije visokog vučenja radi se ulazak pod uteg iz pozicije visokog vučenja uz asistenciju dvojice partnera (koji drže uteg sa strane).



## **2.2.4. Izbor vježbi za razvoj agilnosti i brzine**

### Izbor vježbi za razvoj agilnosti

#### OSNOVNE VJEŽBE AGILNOSTI

##### Tehnika rada ruku

1. Imitacija rada ruku iz sjeda pruženim nogama
2. Imitacija rada ruku iz stajanja

##### Tehnika rada nogu

1. „Cross step“
2. „Drop step“

##### Učenje tehnike promjene smjera prema fazama

###### *Zaustavljanje*

1. Frontalno zaustavljanje

Strunjača je postavljena uz zid dvorane u svrhu ublažavanja amortizacije prilikom zaustavljanja i zaštite sportaša od mogućih ozljeda. Sportaš izvodi kratak sprint te se zaustavlja pred strunjačom. Prilikom zaustavljanja naglasak je na usitnjavanju koraka i prebacivanje težine na prednji dio stopala. Isto tako, može se odrediti linija u dvorani do koje se sportaši moraju zaustaviti.

2. Lateralno zaustavljanje

Izvodi se korak-dokorak-zaustavljanje na nogu koja vrši promjenu smjera. Stajna noga je flektirana u koljenu, a suprotna ruka u laktu. Vježba se izvodi u oba smjera tj. na obje noge. Moguća je i varijanta iz križnog koraka ili različitih skipova.

###### *Ubrzavanje- tehnika prvog koraka*

1. Učenje tehnike prvog koraka obuhvaća različite vježbe učenja atletske starta ( visoki, poluvisoki i niski start, leteći start, start iz različitih pozicija (pr. iz sjeda leđima od/prema smjeru kretanja, ležanja na prsima i leđima, na zvučne i vizualne podražaje)

### Učenje promjene smjera kretanja

Prilikom učenja naglasak je na izvođenju vježbi pri malim brzinama pravilnom tehnikom, te postupno povećanje brzine izvedbe s usavršavanjem tehnike.

#### 1. Lateralna promjena smjera kretanja unutar linija 3 metra

Sportaš izvodi lateralnu promjenu smjera kretanja unutar linija 3 metra odbojkaškog terena iz 3 koraka. Kod poučavanja bitno je naglasiti da su stopala postavljena okomito na smjer kretanja te da se pokret izvodi na prednjem dijelu stopala. Potrebno je ukazati na prebacivanje težine prema stajnoj nozi s koje se radi promjena smjera kretanja, te eksplozivna reakcija u stranu u koju se želi napraviti promjena, tijelo je stabilno.

#### 2. Frontalna promjena smjera kretanja unutar linija 3 metra

Sportaš izvodi frontalnu promjenu smjera kretanja unutar linija 3 metra odbojkaškog terena iz 3 koraka.

#### 3. T-test (kombinacija frontalne i lateralne promjene smjera kretanja)

## VJEŽBE NA PODNIM LJESTVAMA

#### 1. Atletska škola trčanja

2. Prelazak pretrčavanjem i brzom frekvencijom rada nogu i ruku ( svaka, svaka druga, dijagonalno lijevo - desno)

3. Korak - dokorak kroz podne ljestve (unutra - van)

4. „Stepanje“ preko podnih ljestvi
5. „Škare“
6. „Školica“
7. „U - u - van - van“
8. Ukršteni korak kroz podne ljestve
9. Bočno
10. Prelazak kroz podne ljestve poskocima ( lijeva noga, desna noga, sunožno, dva naprijed - jedan natrag)

#### VJEŽBE S VIJAČOM

1. Sunožni preskoci u mjestu ( svaka, sa zadržkom, svaki drugi)
2. Naizmjenični preskoci jednom pa drugom nogom iz stopala u mjestu
3. Naizmjenični preskoci jednom pa drugom nogom u mjestu ( peta - prsti)
4. „Skijaški“ u mjestu
5. „X stopala“ u mjestu ( noga preko noge)
6. „Križni“ preskoci
7. Visoki preskoci naizmjenično
8. Preskoci zakretanjem tijela lijevo - desno
9. Snažni preskoci
10. Vježbe u kretanju prema naprijed

#### PROMJENA SMJERA KRETANJA U OTEŽANIM UVJETIMA

1. Promjena smjera kretanja s elastičnom gumom

Elastična guma se stavi oko kukova sportaša dok mu partner pridržavajući krajeve gume daje otpor.

2. Promjena smjera kretanja s teniskim lopticama

Vježba se izvodi u paru. Nasuprot sportaša koji izvodi vježbu stoji partner držeći u ruci dvije teniske loptice. Izvodeći promjenu smjera kretanja sportaš prilikom promjene smjera hvata loptice prvo u lijevu, a onda u desnu ruku. S vremenom je moguća kombinacija s gumama i teniskim lopticama.

### Izbor vježbi za trening brzine

#### 1. Koordinacija rada ruku i nogu

Na tlu se označi kvadrat 50x50 cm. Sportaš naizmjenično izvodi kretanje na način da jednom pa drugom nogom „ulazi“ i „izlazi“ iz kvadrata. Naglasak je na što frekvenciji pokreta i koordiniranom radu ruku i nogu.

#### 2. Sprint 5 metara iz različitih pozicija

Sportaš starta iz različitih početnih položaja ( sjed, ležeći, skipovi frontalno/ lateralno) na znak trenera ili suigrača. Naglasak u ovoj vježbi je na brzinu reakcije.

#### 3. Štafetna igra: križić- kružić

Formira se više ekipa koje igraju jedna protiv druge. Cilj je prenošenjem i slaganjem kapica doći do tri kapice u nizu. Okviri za igru se formiraju ljepljivim trakama, vijačama ili gumama. Najpoželjnije su ljepljive trake jer je mogućnost ozljede najmanja. Udaljenost startne crte od okvira za igru je 5 metara. Međusobno se natječu dvije ekipe koje posjeduju različite boje kapica. Na znak trenera kreće prvi u koloni i postavlja kapicu na željeno mjesto. Vraćajući se na začelje kolone idućem igraču daje pet te je to ujedno i znak za kretanje. Igra se završava tek kad ekipa poreda tri kapice u nizu. Važno je naglasiti da se kapice nakon trećeg igrača premještaju.

### *Sintetički pristup (agilnost+ brzina)*

#### 1. Kvadrat s čunjevima

Čunjevi su postavljeni u kvadrat dimenzije 5x5 metara tako da se svaki čunj nalazi na polovici osnovice kvadrata. Sportaš se nalazi u središtu kvadrata te na znak trenera trči frontalno do prvog čunja, vraća se u središte, zatim zauzima srednji odbojkaški stav te se kreće bočno lijevo

preko središta do desnog čunja pa sve do središta. Zatim iz kretanja leđima prema nazad trči do donjeg čunja i vraća se u središte. Naglasak vježbe je na frekvenciji pokreta.

## 2. Niske prepone

Postavljeno je 8 prepona u dva niza (4-4) na razmaku od 1 metar između dvije prepone i 3 metra između dva niza. Sportaš u prvom slučaju pretrčava prepone. Kad dođe do zadnje prepone kreće se bočno korak-dokorak tehnikom te ponavlja prvu radnju. U drugom slučaju ih preskače tako da se kreće bočno radeći visoki skip. Poslije zadnje prepone u prvom nizu trči do drugog niza te ponavlja prvu radnju.

## 2.2.5. Izbor vježbi za razvoj izdržljivosti

### 1. 10-minutno trčanje u trokut

Cilj: aerobna izdržljivost

Podijelite sportaše u tri skupine u skladu s njihovim sposobnostima. Svaka skupina započinje u kutu trokuta. Jedna strana trokuta trči 50 metara, druga 40 metara trči lakšim tempom, a treća strana 30 metara hoda. Sportaši hodaju 2-3 minute između ponavljanja (jedan cjeloviti završetak oko trokuta čini pun krug ili jedno ponavljanje). Cilj je postupno povećavati udaljenosti, intenzitet i ukupno vrijeme za izvođenje vježbe. Postupno povećavajte trajanje na 12, 15, 20 ili 30 minuta.

### 2. Prođi desno

Cilj: aerobna i anaerobna izdržljivost

Sportaši su podijeljeni u kolonu jedan iza drugog. Prema potrebi rasporedite sportaše u dvije ekipe tako da je svaka ekipa u jednom kutu dvorane. Sportaši se kreću trčecim korakom. Približno svakih 10 koraka zadnji sportaš u koloni pretrčavajući kolonu dolazeći na vrh kolone. Uz to, na zvižduk trenera sportaši kreću u sprint sve do ponovnog zvižduka kada se kreću prvotnim tempom. Potrebno je unaprijed definirati broj krugova.

### 3. Specifični trening za anaerobnu izdržljivost

Anaerobna izdržljivost se razvija tijekom treninga agilnosti, brzine ili pliometrije vježbama koje smo prethodno već naveli. Važno je naglasiti trajanje rada 20-60 sekundi s odmorom 2-3 minute, frekvencijom srca 176-186 otkucaja po minuti.

### 4. Trening ponovljenog sprinta

Provode se kratki sprintevi (u trajanju 3–7 s), svaki odvojen kratkim razdobljem oporavka (<60 s). U takvim uvjetima treniraju se anaerobni kapaciteti, ali ako se smanji interval oporavka, to će doprinijeti aerobnoj prilagodbi mišića.

### 3. ZAKLJUČAK

S obzirom na nedostatak literature koja upućuje na konkretan program rada u kondicijskoj pripremi mlađih kadetkinja, cilj rada je bio upravo predstaviti isti. S obzirom na karakteristike sporta, dobnu skupinu i spol, program rada je napisan tako da služi kao primjer kondicijskom treneru, te je prvenstveno orijentiran na učenje elemenata tehnike u kondicijskom treningu. Proces modeliranja programa rada kondicijske pripreme u odbojci za mlađe kadetkinje trebao bi trajati duži vremenski period, što znači da bi trebao započeti prije početka pripremnog perioda, te bi trebao biti cjelovit proces koji uključuje, prije svega, prikupljanje informacija o odbojkaškom sportu. Prikupljanje informacija o odbojci upućuje nas na one sposobnosti koje je potrebno razvijati u odbojci. Nadalje, dijagnostika stanja je slijedeći korak i ne uključuje samo fizičko provođenje testova, nego i razmatranje koji test bi najbolje odgovarao onome što želimo unaprjeđivati u kondicijskom treningu, kako bismo na najbolji mogući način mogli usmjeriti pažnju na glavne deficite našeg sportaša. Isto tako, nije dovoljno samo provesti dijagnostiku stanja, nego i usporediti ih s modelnim karakteristikama odgovarajuće skupine kako bi smo znali koliko su sportaši stvarno dobri ili loši. S obzirom na bitnost informacija o zdravstvenom statusu koje provodi liječnik, kondicijski trener tek nakon povratnih informacija od liječnika, može početi razmišljati o izboru vježbi koje će uvrstiti ili ih eliminirati iz programa rada, s obzirom da neki sportaši imaju ili su preboljeli ozljedu koja ih onemogućuje u stopostotnom sudjelovanju u kondicijskom treningu. Kondicijski trener za takve sportaše piše posebne programe rada s obzirom na to da nakon ozljede moraju raditi po prilagođenom programu. Postojanost smjernica mu omogućuje kvalitetne informacije koje se odnose na zakonitosti koje je potrebno poznavati u kondicijskom treningu mlađih kadetkinja. Nadalje, kada bi se radilo o konkretnom programu rada, a ne primjeru rada, kondicijski trener bi trebao odrediti globalne i parcijalne ciljeve te trenažne zadaće koje će ga navoditi na usmjeravanje programa treninga prema najbitnijim komponentama treniranosti za određenu sezonu. Tek nakon provedbe svih tih radnji, kondicijski trener može početi s pisanjem programa rada, čiji je najteži dio odrediti kineziološke operatore kojima će ciljano utjecati na nedostatke sportaša. Provođenje dijagnostike stanja je jedan od najbitnijih stavki u poslu kondicijskog trenera jer mu pruža dokaze, kako njemu, tako i sportašima, i ostalim trenerima koji se brinu za razvoj sportaša, kojima može opravdati svoj rad. Reći da je neka sportašica poboljšala skočnost, bez brojčanih vrijednosti, kod ozbiljnih trenera neće puno značiti. Prema tome, dobrog kondicijskog trenera iz mase izdvaja upravo provođenje dijagnostike stanja. Kondicijski trener bi trebao zahtijevati dovoljan vremenski period za provođenje svih navedenih radnji, od ostalih trenera i

odgovornih osoba iz kluba, jer dobar program zahtjeva vrijeme i strpljenje, što dokazuju svi navedeni koraci u procesu izrade. Isto tako, pri modeliranju programa rada naglašava se jednostavnost u izboru vježbi jer se ljudsko tijelo nije puno promijenilo, bez obzira na razvoj trenaznih tehnologija. Problem se javlja kada treneri pokušavaju u svoj program uvrstit što više sadržaja, najčešće novih, pa posljedično smanjuju broj ponavljanja, nadajući se da će dobiti bolje efekte. Predlaže se naglasak staviti na pokret, a ne na vježbu, jer se pokret u odbojci nije mijenjao dugi niz godina, prema tome, nije potrebno komplicirati. Uz to, prijedlog se stavlja na glavne pokretače jer će takav podražaj dovesti do najvećih poboljšanja. Zaključno, ovaj diplomski rad služi kao prijedlog za provedbu kondicijskog treninga za uzrast mlađih kadetkinja, a trebao bi potaknuti kondicijske trenere prema sustavnom radu s navedenom kategorijom, a sve zbog bitnosti pravovremenog razvoja spomenutih sposobnosti potrebnih za uspjeh u vrhunskoj odbojci, te isto tako, provocira kondicijske trenere na izradu detaljnog jednogodišnjeg programa rada u odbojci za mlađe kadetkinje kako bi se mogućnost slučajnosti svele na minimum, te omogućio najučinkovitiji mogući put razvoja prema seniorskoj odbojci.



## 4. LITERATURA

- Balyi, I., Hamilton, A. (2004). *Long-Term Athlete Development: Trainability in Childhood and Adolescence, Windows of Opportunity, Optimal Trainability*. Victoria, Canada: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd.
- Boisseau, N., Delamarche, P. (2000). Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents. *Sports Medicine*, 30(6), 405-422.
- Bompa, T. O., Carrera, M. (2015). *Conditioning young athletes*. Human Kinetics.
- Boyle, M. (2004). *Functional training for sports: superior conditioning for today's athlete*. Human Kinetics.
- Cardinal, C. H. (1993). Volleyball—physical preparation of athletes, Part 2. *International Volley Tech* (Lausanne), 3, 20-24.
- Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G., Bryant, M.F. (2010.). *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment, and Corrective Strategies*. Aptos, CA: On Target Publications.
- Doug, A. (2006). *Volleyball for life: Long-term athlete development for volleyball in Canada*. Gloucester: Volleyball Canada.
- Đorđić, V. (2007). Posturalni status predškolske djece. Bala, G (ur.). Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske djece. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, 155-202.
- Đurić, S., Ilić, Đ., & Nešić, G. (2013). The detection of the foot status among the volleyball players of the school age. *Activities in Physical Education & Sport*, 3(1).
- Eerkes, K. (2012). Volleyball injuries. *Current sports medicine reports*, 11(5), 251-256.
- FIVB (2016). Official volleyball rules. /on line/ s mreže preuzeto 11.travnja 2021. [http://www.fivb.org/EN/Refereeing-Rules/documents/FIVB\\_Volleyball\\_Rules\\_2015-2016\\_EN\\_V3\\_20150205.pdf](http://www.fivb.org/EN/Refereeing-Rules/documents/FIVB_Volleyball_Rules_2015-2016_EN_V3_20150205.pdf)
- Gaitanos, G. C., Williams, C., Boobis, L. H., Brooks, S. (1993). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal of applied physiology*, 75(2), 712-719.
- Gionet, N. (1980). Is volleyball an aerobic or an anaerobic sport. *Volleyball Technical Journal*, 5(1), 31-36.
- Grabara, M., & Hadzik, A. (2009). Postural Variables in Girls Practicing Volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 1, 67-71.
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength & Conditioning Journal*, 34(3), 61-72.

- Marelić, M. (2020). *Razlike dviju skupina odbojkašica kadetskog uzrasta u nekim morfološkim karakteristikama te motoričkim i funkcionalnim sposobnostima* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Marelić, N., Matković, B. R., & Antekolović, L. (2010). Antropološke karakteristike početnika i treniranih odbojkaša. *Hrvatski športsko-medicinski vjesnik*, 25(1), 23-27.
- Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Milanović, L., Jukić, I., Nakić, J., & Čustonja, Z. (2003). Kondicijski trening mlađih dobnih skupina. D. Milanović and I. Jukić (ur.), *Kondicijska priprema sportaša* (str. 54-62). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Milić, M. (2014). Međupozicijske i unutarpozicijske razlike mladih odbojkašica u nekim antropološkim obilježjima (disertacija), Kineziološki fakultet, Split.
- Milić, M., Grgantov, Z., Chamari, K., Ardigò, L. P., Bianco, A., Padulo, J. (2017). Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. *Biology of sport*, 34(1), 19.
- Milošević, M. (2019). Strukturalna, biomehanička i funkcionalna analiza smeča u odbojci. In *Sinteza 2019-International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research* (pp. 655-663). Singidunum University.
- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A. i Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(4), 689-694.
- Mišigoj-Duraković, M. (2008). Kinantropologija– biološki aspekti tjelesnog vježbanja. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 312 str.
- Mjaanes, J. M., Briner Jr, W. W. (2005). 106 Trends in shoulder injuries among elite volleyball players in the USA. *British journal of sports medicine*, 39(6).
- Nikolaidis, P. T., Gkoudas, K., Afonso, J., Clementesuarez, V. J., Knechtel, B., Kasabalis, S., Torres-Luque, G. (2017). Who jumps the highest? Anthropometric and physiological correlations of vertical jump in youth elite female volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(6), 802–810.
- Oldenburg, S. (2014). *Complete conditioning for volleyball*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Pavliček, A. (2019). Primjena vježbi iz atletike u prevenciji i terapiji spuštenog stopala (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.

- Ranson, C. A., Kerslake, R. W., Burnett, A. F., Batt, M. E., Abdi, S. (2005). Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in asymptomatic professional fast bowlers in cricket. *The Journal of bone and joint surgery*, 87(8), 1111-1116.
- Rapajić, J. (2015). Nepravilno držanje djece predškolske dobi (diplomski rad). Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Pula.
- Reeser, J. C., Verhagen, E. A. L. M., Briner, W. W., Askeland, T. I., Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine*, 40(7), 594-600.
- Sheppard, J. M., Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, 24(9), 919-932.
- Sheppard, J. M., & Triplett, N. T. (2016). Program design for resistance training. In *Essentials of strength training and conditioning* (pp. 457-458). Champaign, IL, USA: Human kinetics.
- Sole, C. J., Kavanaugh, A. A., Stone, M. H. (2017). Injuries in Collegiate Women's Volleyball: A Four-Year Retrospective Analysis. *Sports*, 5(2), 26.
- Tilp, M. (2017). The biomechanics of volleyball. *Handbook of sports medicine and science: volleyball. 2nd ed. Hoboken: John Wiley & Sons*, 29-37.
- Torres-Ronda, L., Schelling, X. (2017). Critical Process for the Implementation of Technology in Sport Organizations. *Strength and Conditioning Journal*, 39(6), 54-59.
- Uzelac-Šćiran, T. (2021). *Promjene u skakačkoj i sprinterskoj izvedbi dječaka različite biološke dobi nakon ciklusa skakačkoga treninga* (disertacija). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Vescovi, J. D. (2002). Effects of rally scoring on timing characteristics for NCAA Division I female volleyball games. *International Journal of Volleyball Research*, 5(1), 29-32.
- Viitasalo, J. T. (1987). Endurance requirements in volleyball. *Can J Spots Sci*, 12, 194-201.
- Željaskov, C (2004). *Kondicioni trening vrhunskih sportista*, Beograd: Sportska akademija.