

# Razvoj motoričkih sposobnosti u rukometu

---

**Markota, Toni**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:105753>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ KINEZIOLOGIJE /  
SMJER KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA

**RAZVOJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI U**  
**RUKOMETU**

ZAVRŠNI RAD

**Student:** Toni Markota

**Mentor:** Dr. sc. Nikola Foretić

Split, 2023.

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Rukomet .....	2
2.1. Kondicijski zahtjevi rukometne igre.....	2
3. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI .....	4
3.1. Mehanizam regulacije kretanja.....	6
3.1.1. Kordinacija.....	7
3.1.2. Agilnost.....	7
3.1.3. Brzina .....	7
3.1.4. Ravnoteža.....	8
3.1.5. Preciznost.....	8
3.1.6. Fleksibilnost.....	9
3.2. Mehanizam energetske regulacija .....	9
3.2.1. Repetitivna snaga .....	9
3.2.2. Eksplozivna snaga i sila ( jakost ).....	9
3.2.3. Statička jakost .....	10
4. Dijagnostika motoričkih sposobnosti .....	11
4.1. Eksplozivna snaga gornjeg i donjeg dijela tijela .....	11
4.1.1. Eksplozivna snaga gornjeg dijela tijela.....	11
4.1.2. Eksplozivna snaga donjeg dijela tijela .....	12
4.2. Brzina.....	15
4.3. Agilnost .....	15
4.3.1. T – test.....	16
4.4. Maksimalna jakost .....	17
5. Razvoj motoričkih sposobnosti .....	19
5.1. Senzibilne faze.....	19
5.1.1. mini rukomet / predpubertet.....	19
5.1.2. djevojčice i dječaci / rani pubertet .....	19
5.1.3. mlađe kadetkinje i kadeti / pubertet .....	19
5.1.4. kadeti i kadetkinje / postpubertet .....	20
5.2. Razvoj eksplozivnosti ( snage ).....	20
5.3. Razvoj brzine.....	21
5.4. Razvoj agilnosti .....	21
5.5. Razvoj jakosti .....	22
6. Zaključak.....	23

Literatura .....	24
------------------	----

## SAŽETAK

Visoka razvijenost motoričkih sposobnosti jedan je od najvažnijih faktora za uspjeh u rukometu. Besmisleno je razvijati sve motoričke sposobnosti stoga je važno poznavati zahtjeve rukometne igre te izdvojiti koje su motoričke sposobnosti najvažnije za uspjeh u rukometu te trenajni proces posvetiti istim. Naravno, zahtjevi unutar igre će se razlikovati ovisno o poziciji na terenu. Ne možemo na isti način trenirati krilne igrače i pivotmene. Kondicijski zahtjevi vratara su potpuni drukčiji od ijedne druge pozicije te njegove zahtjeve razmatramo kao „sport u sportu“. Najvažnije motoričke sposobnosti za uspjeh u rukometu su brzina ( akceleracija ), agilnost, snaga ( eksplozivnost ) te maksimalna jakost. Da bi uspješno dizajnirali plan i program treninga potrebno je napraviti dijagnostiku motoričkih sposobnosti kako bi znali odakle treba krenuti te kako bi pratili napredak sportaša. U radu s mladim sportašima moramo obratiti pozornost na senzibilne faze sportaša kako bi uspjeli maksimizirati genetski potencijal motoričke sposobnosti kod sportaša.

**Ključne riječi:** rukomet, motoričke sposobnosti, zahtjevi rukometne igre, dijagnostika, brzina, agilnost, snaga, maksimalna jakost, senzibilne faze

## **ABSTRACT**

High development of motor skills is one of the most important factors for success in handball. It is pointless to develop all motor skills therefore, it is important to know the requirements of the handball game and to distinguish which motor skills are most important for success in handball and devote the training process to those abilities. Of course, the in-game requirements will vary depending on the position on the field. We cannot train wing players and pivotmen in the same way. The goalkeeper's fitness requirements are completely different from any other position, and we consider his requirements as a "sport within a sport". The most important motor skills for success in handball are speed (acceleration), agility, power (explosiveness) and maximum strength. In order to successfully design a training plan and program, it is necessary to diagnose motor skills in order to know where to start and to monitor the athlete's progress. When working with young athletes, we must pay attention to the sensitive phases of the athlete in order to succeed in maximizing the genetic potential of the athlete's motor ability.

**Key words:** handball, motor skills, requirements of the handball game, diagnostics, speed, agility, strength, maximum strength, sensory phases

## **1. Uvod**

Rukomet je sportska igra u kojem se natječu dvije ekipe s po 6 igrača i jednim vratarom te je osnovni cilj igre postići pogodak u označeni okvir gola. Teren je dužine 40 m te širine 20 m, a okvir gola je visine 2 m i širine 3 m. Teren je iscrtan s linijom i krugom na centru, jednom isprekidanom linijom na 9 m te linijom na 6 m koja označava vratarev prostor. Rukomet pripada skupini kompleksnih kinezioloških aktivnosti. Prema Jurko, Čular, Badrić, Sporiš ( 2015. ) kompleksne kineziološke aktivnosti su one u kojima se teži pogađanju određenog cilja u prostoru, vođenim ili bačenim projektilom, a sadrže kompleksnu strukturu kretanja cikličkog i acikličkog tipa i u njima rezultat ovisi o suradnji članova grupe/tima. Kao i svaki drugi sport rukomet se kroz godine mijenjao. Promjena pravila, razvoj metodika treninga, planiranja i programiranja treninga, razvoj vještina i znanja kod igrača te prenošenje stečenog znanja s generacije na generaciju učinio je današnji rukomet jednim od najdinamičnijih sportova. Upravo ga njegova kompleksnost čini vrlo izazovnim za razvoj motoričkih sposobnosti. U prošlosti je bilo moguće doći do vrhunske razine samo na osnovu rukometnih vještina ili na osnovu neke od motoričkih sposobnosti. Dovoljno je bilo biti velik i jak ili imati visoku razinu rukometne inteligencije i tehnike. Naravno, i danas postoje izuzetci ali to više nije pravilo kao u prošlosti. Nije dovoljno samo uočiti potencijal, nužno ga je pravilno usmjeriti i razvijati. Današnji vrhunski rukometaši uz visoku razvijenost rukometnih vještina, funkcionalnih sposobnosti imaju i visoko razvijene motoričke sposobnosti s naglaskom na agilnost, eksplozivnu snagu i jakost cijelog tijela te koordinaciju i preciznost. U razvoju motoričkih sposobnosti kod rukometaša treba obratiti pozornost na zahtjeve rukometne igre te zahtjeve određene pozicije koju igrač igra. Nakon što smo odredili zahtjeve rukometne igre prelazimo u fazu dijagnostike motoričkih sposobnosti koja će nam omogućiti da što preciznije možemo planirati i programirati treninge za razvoj motoričkih sposobnosti. Kod djece i mladih sportaša vrlo je važno znati u kojoj fazi razvoja se dijete nalazi. Poznavajući senzibilne faze razvoja djeteta možemo maksimizirati razvoj određenih motoričkih sposobnosti.

## 2. Rukomet

### 2.1. Kondicijski zahtjevi rukometne igre

Može se reći da je rukomet relativno mlad sport koji se kroz svoju povijest uvelike mijenjao i razvijao. Promjene se očituju u mnogo faktora, počevši od dimenzija terena, pa sve do dinamike i tempa same igre. Prema Dvoršek i Mlinarić (2012.) rukomet predstavlja sport s bogatom prošlosti. Rukomet oblikuje i jednako djeluje na sve motoričke sposobnosti i intelektualne osobine čovjeka. Smatra se da je idealan sport za razvoj mladih. Uz sve vrste kretanja na terenu, smatra se da je rukomet splet cikličkih i acikličkih kretnih struktura, te zbog toga spada u polistrukturalne sportske aktivnosti. Ciklične kretnje odnose se na sadržaje koje uključuju kretnje igrača, a manifestiraju se različitim načinom, ritmom i intenzitetom. Te se ciklične kretnje često prekidaju acikličkim kretnjama kao što su bacanja, skokovi i slično. Upravo je zbog toga rukomet jedan od najsloženijih sportova (Foretić, Rogulj, 2007.). Rukomet je jedna od najsloženijih i fizički najzahtjevnijih igara gdje se izmjenjuju kontinuirana i intervalna kretanja, odrazima i bacanjima (Rogulj, 2014.). U zadnjih nekoliko godina je došlo do evolucije rukometa u smislu snage, eksplozivnosti i brzine. Prva faza promjena započela je sa strahovitom ofenzivom (brzi centar, kontra i polu kontra), međutim sada se tu priključuje i defenziva koja se privikla na takav brz rukomet pa se time smanjuje broj golova na utakmicama (Radek, 2020.). Pregled znanstvene i stručne literature dati će uvid u kinematičke, kinetičke i metaboličke zahtjeve rukometne igre dok će opservacijska analiza uglavnom biti usmjerena na specifične kinetičke parametre koji mogu poslužiti kao dobra podloga za modeliranje kondicijskog treninga (Foretić, 2021.). Proučavanjem istraživanja vrlo lako zaključujemo kako je za jednog rukometaša najvažnije razvoj kapaciteta jakost i snage, razvoj kapaciteta brzine i agilnosti te razvoj kapaciteta izdržljivosti. Zahtjevi ovise i o specifičnosti pozicije na kojoj igrač igra. Tako nam je kod krila veći fokus na razvijanju eksplozivnosti, ubrzanja, maksimalne brzine (koja se može postići u dimenzijama rukometnih terena) i glikolitičke izdržljivosti. Kod kružnih napadača fokus je na razvijanju maksimalne jakosti i glikolitičke izdržljivosti ali u novije vrijeme se očekuje od kružnih napadača da budu s krilima prvi val polukontre te je nužno razvijati i ubrzanje i maksimalnu brzinu. Pozicija vanjskih igrača je najkompleksnija te kod njih moramo razvijati eksplozivnost, maksimalnu jakost, koordinaciju, brzinu, agilnost i glikolitičku izdržljivost. Golmanska pozicija je praktički sport u sportu. Kod njih nam je naglasak na brzini reakcije, fleksibilnosti i mobilnosti. Naravno kod svih pozicija moramo razvijati sve ali na svakoj poziciji imamo naglasak za razvijanje određenih sposobnosti. Npr mobilnost i



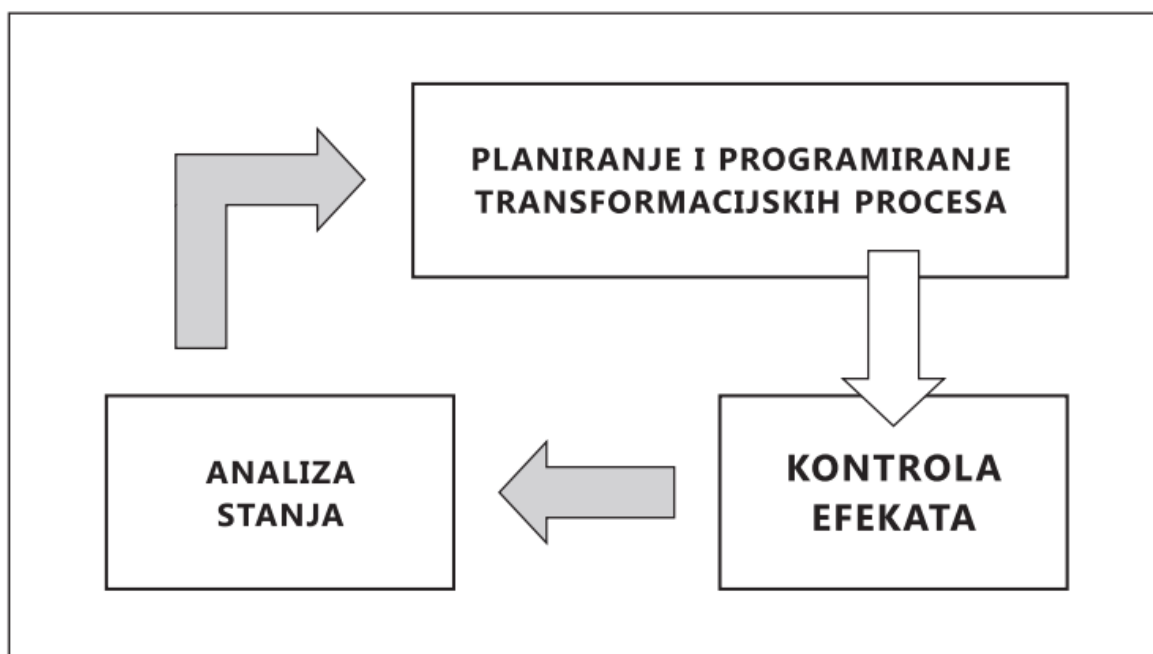
fleksibilnost kod igrača nije spomenuta, a torakalna mobilnost i mobilnost ramenog zgloba su jako bitne kod tehnike udarca na gol. Koordinacija, ravnoteža i preciznost su također vrlo važne motoričke sposobnosti ali nisu spomenute u zahtjevima rukometne igre iz jednostavnog razloga. Naime, to su motoričke sposobnosti koje su pod velikim utjecajem živčanog sustava te njih ne razvijamo u seniorskom rukometu jer u toj fazi nemamo mogućnosti mijenjanja istih. Što ne znači da u određenim fazama razvoja djeteta ne moramo obratiti veću pozornost na njih.

<b>Motoričke sposobnosti</b>	<b>Krilni igrač</b>	<b>Kružni napadač</b>	<b>Srednji vanjski igrač</b>	<b>Bočni vanjski igrač</b>	<b>Vratar</b>
<b>Brzina</b>	*****	**	****	****	*****
<b>Eksplzivna snaga</b>	*****	**	****	*****	*****
<b>Maksimalna snaga</b>	*	*****	****	****	**
<b>Laktatna izdržljivost</b>	***	****	****	*****	*
<b>Aerobna izdržljivost</b>	****	*****	*****	*****	*
<b>Agilnost</b>	***	***	*****	*****	***
<b>Fleksibilnost</b>	***	**	***	***	*****

Slika 1. zahtjevi rukometne igre

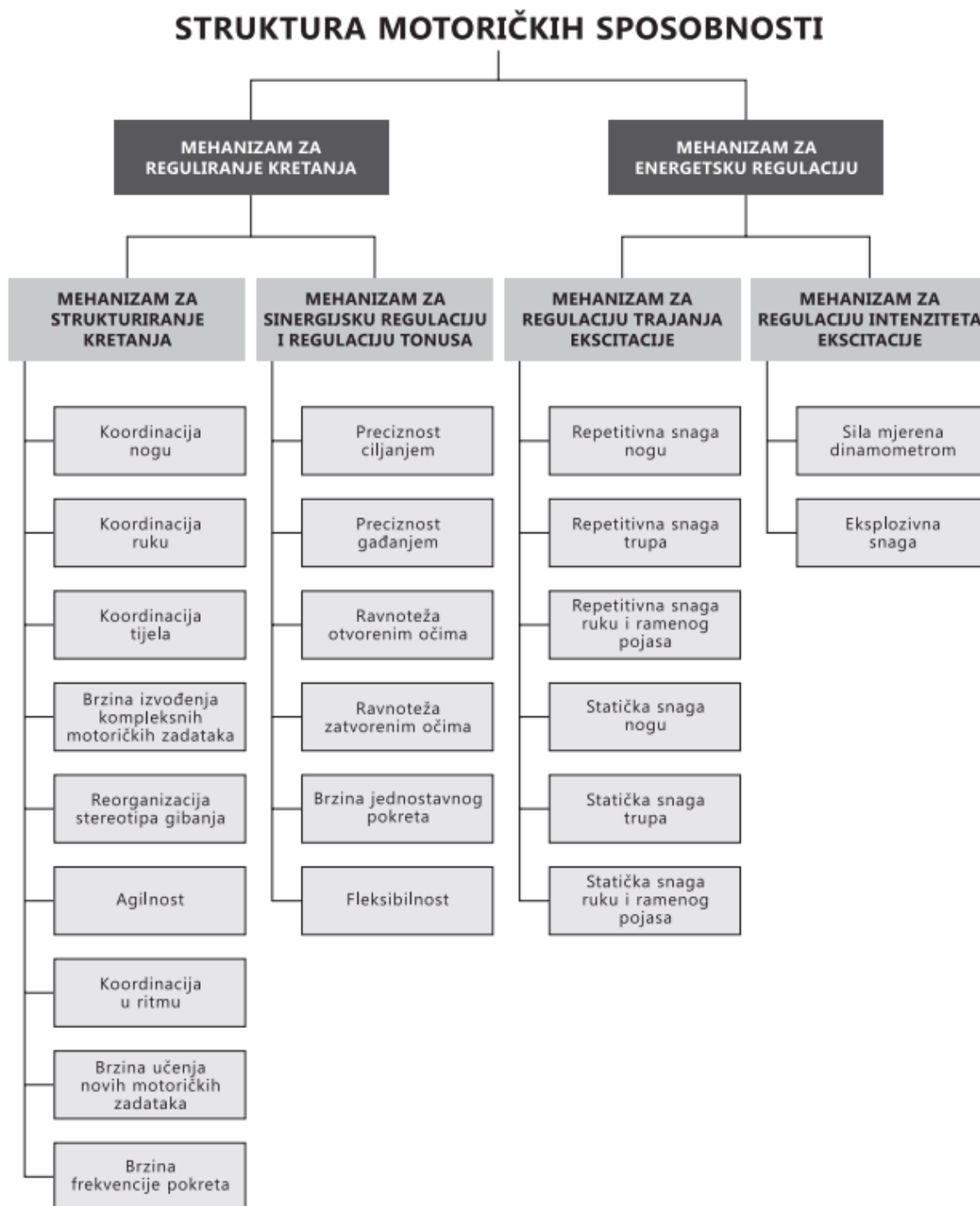
### 3. Motoričke sposobnosti

Već u davnoj prošlosti ljudi su primjećivali međusobne razlike te su te razlike i imenovali i međusobno uspoređivali ni ne znajući da zapravo opisuju razlike u motoričkim sposobnostima. Prema Sekulić ( 2007. ) motoričke sposobnosti su sposobnosti koje određuju potencijal osobe u izvođenju motoričkih manifestacija tj. jednostavnih i složenih voljnih kretnji koje se izvode djelovanjem skeletnih mišića. Procjena motoričkih sposobnosti nije ni malo lagan zadatak. Lako je uočiti razliku između ekstremnog snažnog i ekstremnog slabog sportaša ili ekstremno brzog i ekstremnog sporog. Ali, uočiti razlike između prosječnih sportaša je bez detaljne dijagnostike je jako teško. Imamo i tzv. problem maskiranosti motoričkih sposobnosti koje su uzrokovane morfološkim karakteristikama. Ako osoba A visine 175 cm i tjelesne mase 70 kg napravi više zgibova od osobe B visine 202 cm i 105 kg ne znači da je automatski jača jer osoba B zbog kraka sila i veće tjelesne mase zapravo podiže puno veći teret. Procjena motoričkih sposobnosti je osnova svakog transformacijskog procesa te je bez nje nemoguće planirati i programirati transformacijski sadržaj.

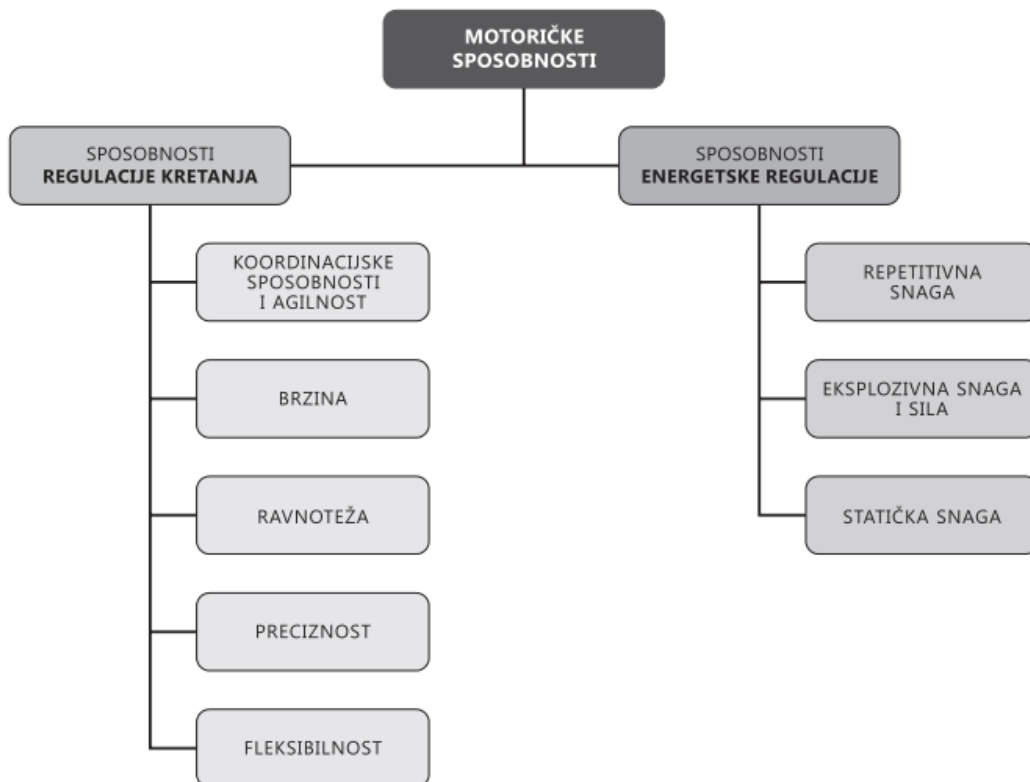


Slika 2. Struktura transformacijskog procesa

Prema Sekulić ( 2007. ) strukturu motoričkih sposobnosti možemo podijeliti na kompleksniji i jednostavniji model. Da bi pravilno planirali i programirali transformacijski proces potrebno je poznavati i razumjeti barem jednostavniji model. Naravno sve mehanizme motoričkih sposobnosti nije moguće trenirati zbog toga je važno poznavati zahtjeve određenog sporta i fokusirati se na motoričke sposobnosti koje su najvažnije za uspjeh u tom sportu.



Slika 3. Kompleksni model strukture motoričkih sposobnosti



Slika 4. Jednostavniji model strukture motoričkih sposobnosti

### 3.1. Mehanizam regulacije kretanja

Pokreti koji nam izgledaju najjednostavniji zapravo su po prirodi motorički kompleksni te ih nije bilo moguće izvesti jednako kvalitetno iz prve kao što je to nakon određenog broja ponavljanja. Sve naše kretnje se izvode prema poznatim motoričkim programima odnosno formiranom motoričkom obrascu. Mehanizam za strukturiranje kretanja najjednostavnije rečeno pravovremeno uključuje i isključuje poznate i formirane motoričke obrasce te o njemu ovisi i kojom brzinom osoba može formirati nove motoričke obrasce i to sve uz pomoć različitih receptora ( slušnih, vidnih, kinestetičkih.. ) Zadatak receptora je da znamo sve što se događa oko nas i u nama odnosno da prikuplja bitne informacije iz naše okoline koje mogu biti pozitivne i negativne te ih šalje u određene dijelove centralnog živčanog sustava ( CŽS ).

### 3.1.1. Koordinacija

Informacije koje primamo preko CŽS-a mogu biti pozitivne i negativne. Ako je neki zadatak dobro obavljen dobit ćemo pozitivnu informaciju, ako je zadatak neuspješan dobit ćemo negativnu informaciju, i tako je svaki dan našeg života. Ovu motoričku sposobnost nazivamo koordinacija. Prema Sekulić ( 2007. ) koordinacija je sposobnost vremenski i prostorno efikasnog te energetski racionalnog izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka. Koordinaciju možemo podijeliti na koordinaciju ruku, koordinaciju nogu i koordinaciju cijelog tijela. Svaku od ovih podskupina koordinacije možemo promatrati kao zasebnu motoričku sposobnost jer razvijenost jedne sposobnosti nema nikakav transfer na drugu. U rukometu su važne sve tri komponente koordinacije ali za razvoj tehničkih komponenti je najvažnija koordinacija cijelog tijela.

### 3.1.2. Agilnost

Agilnost definiramo kao brzu i efikasnu promjenu smjera kretanja koja u sebi sadrži i kognitivnu komponentu. U timskim sportovima poput rukometa ovo je jedna od najvažnijih motoričkih sposobnosti jer uspjeh u rukometu direktno ovisi prilagodbi na protivnika. Naša prilagodba će biti bolja ako su nenadane kretnje brze i efikasne. Mnogi poistovjećuju agilnost i promjenu smjera kretanja, ali zbog kognitivne komponente promjenu smjera kretanja gledamo kao potkomponentu agilnosti. Imamo igrače koji u testovima promjene smjera kretanja imaju iznadprosječne rezultate, a kada u isti test ubacimo kognitivnu komponentu poput brzinu reakcije na zvuk, svjetlo ili neki drugi signal rezultati osjetno padaju i imaju prosječne rezultati. Dok će neki drugi igrači imati prosječne rezultate u testovima promjene smjera kretanja, ali dodatkom kognitivne komponente njihovi rezultati neće drastično padati. Ovo su važne informacije u planiranju i programiranju treninga jer znamo moramo li se više fokusirati na proizvodnju sile, mehaniku kretanja ili nam fokus treba više biti na kognitivnoj komponenti.

### 3.1.3. Brzina

U znanosti brzinu definiramo kao prevaženi put u određenom vremenu te je izražavamo u mjernoj jedinici m/s. Zbog jednostavnosti, u sportu je bolje definirati brzinu kao sposobnost

maksimalne ekscitacije što više mišićnih vlakana u svrhu što bržeg izvođenja pokreta neovisno o kojoj podskupini brzine pričamo. Brzinu možemo podijeliti na brzinu ruku, nogu ( linearna, lateralna. akceleracija, maksimalna brzina ), brzinu jednostavnog pokreta, brzina kompleksnih pokreta. Za rukomet najvažnije podskupine brzine su akceleracija, lateralna brzina, brzina kontakta s podlogom te brzina ruku ( posebno važna za vratara). S obzirom na to da je dužina rukometnog terena 40 m, a maksimalna brzina u šprintu se postiže između 40-60 m jasno je da su sposobnosti akceleracije i lateralne brzine puno važnije za uspjeh u rukometu od maksimalne brzine.

### 3.1.4. Ravnoteža

Prema Sekulić ( 2007. ) ravnotežu definiramo sposobnost održavanja ravnotežnog položaja uz analizu informacija o položaju tijela koje dolaze putem kinestetičkih i vidnih receptora te je prema definiciji možemo podijeliti u dvije najvažnije skupine, a to je ravnoteža zatvorenim očima i ravnoteža otvorenim očima. Ravnoteža je vrlo kompleksna motorička sposobnost i najvažnija u svakodnevnom životu, ali je i jako važna za uspjeh u sportu. Hodanje koje nam svima izgleda kao jednostavan motorički zadatak je kod beba jako izazovan i iziskuje određeno vrijeme za savladavanje. Nakon što je beba naučila hodati ne može odmah naučiti voziti bicikl nego treba razviti specifičnu ravnotežu za vožnju biciklom. Savladavajući što više različitih motoričkih zadataka koji iziskuju različitu specifičnu ravnotežu povećavamo šanse za uspjeh u sportu i reduciramo ozljede jer smo spremni na više različitih situacija. Pojam koji je usko vezan uz ravnotežu je propriocepcija koju definiramo kao zamjećivanja stanja tijela podraživanje proprioceptora odnosno senzornih receptora koji se nalaze u mišićima i tetivama.

### 3.1.5. Preciznost

Preciznost definiramo kao sposobnost da ciljanjem ili gađanjem pogodimo cilj. Cilj može biti statički ili dinamički, a glavna razlika između ciljanja i gađanja je što ciljanje definiramo kao vođenje projektila do svog cilja od početka do kraja, a gađanje kao izbacivanje projektila gdje samo djelomično upravljamo projektilom. Tako npr. mačevaoci svoj projektil ( mač ) vode od početka do kraja dok rukometaši svojim projektilom ( loptom ) upravljaju do trenutka izbacivanja lopte iz ruke.

### 3.1.6. Fleksibilnost

Prema Pećina ( 1992. ) fleksibilnost je sloboda pokreta ili mogući opseg pokreta u pojedinom zglobovima, skupini zglobova ili cijelom tijelu. Fleksibilnost smo podijelili prema vrsti kontrakcije na statičku i dinamičku fleksibilnost. Još jedna podjela fleksibilnosti je prema topološkim regijama, ovakva podjela je nužna zato što dobra fleksibilnost donjih ekstremiteta nema utjecaj na fleksibilnost ramenog obruča. Tri parametra koja utječu na fleksibilnost su građa zglobova, strukture ligamenata oko zglobova te muskulatura. Treningom fleksibilnosti mi možemo samo utjecati na muskulaturu.

## 3.2. Mehanizam energetske regulacije

### 3.2.1. Repetitivna snaga

Repetitivna snaga je sposobnost mišićnog sustava da određenu eksplozivnu dinamičku kretnju može obavljati duži period bez pada intenziteta. Ova sposobnost je od iznimne važnosti za uspjeh u rukometu. Rukometaši moraju biti sposobni ponavljati dinamičke kretnje maksimalnog intenziteta na kraju utakmice jednakim intenzitetom kao i na početku, što često zna biti i odlučujući faktor.

### 3.2.2. Eksplozivna snaga i sila ( jakost )

Prema Marković ( 2008 ) eksplozivna snaga i jakost su jako povezane sposobnosti koje samo izdvaja vremenska komponenta. Eksplozivna snaga je sposobnost maksimalne aktivacije što više motoričkih jedinica u što kraćem vremenu za savladavanje različitih otpora dok je jakost maksimalna mišićna sila tijekom voljne kontrakcije u definiranim uvjetima. Prema Milanović ( 2013. ) snaga je uvjetovana i reaktivnošću mišića na živčane podražaje, fiziološkom presjeku mišićnih vlakana, dužini mišića te biokemijskoj učinkovitosti energetskih procesa u mišićima. Ako imamo osobu A i B ( istih antropometrijskih karakteristika ) i obje u određenoj vježbi mogu podići istu kilažu, snažnija je ona osoba kojoj je za izvršenje istog zadatka potrebno manje vremena. I eksplozivnu snagu i jakost možemo podijeliti na apsolutnu i relativnu. Apsolutna

snaga / jakost podrazumijeva da se treba savladati ili dati ubrzanje nekom vanjskom objektu ( bacanje kugle, dizanje utega ). Kod relativne snage / jakosti treba se samo savladati vlastito tijelo ( skok u vis / zgib ).

### 3.2.3. Statička jakost

Prema Sekulić ( 2007. ) statička ili izometrijska jakost je sposobnost održavanja ekscitacije mišićnih ( motoričkih ) jedinica, što u konačnici omogućava zadržavanje položaja koji je zauzet aktivacijom mišićnih ( motoričkih ) jedinica. Statičku jakost također možemo podijeliti na apsolutnu i relativnu.



## 4. Dijagnostika motoričkih sposobnosti

Da bi što preciznije isplanirali i isprogramirali transformacijske procese za razvoj motoričkih sposobnosti nužno je napraviti pravilnu dijagnostiku istih. S obzirom na to da je rukomet timska igra u kojoj je osnova uspjeha prvenstveno tehničko – taktička komponenta vremenski je nemoguće razvijati sve motoričke sposobnosti tako da ih nema smisla sve ni testirati. Poznavanje zahtjeva rukometne igre je nužno je za pravilnu dijagnostiku. Kada se upoznamo s istim shvatit ćemo kako su najvažnije motoričke sposobnosti za uspjeh u rukometu eksplozivna snaga gornjeg i donjeg dijela tijela, brzina, agilnost te maksimalna jakost.

### 4.1. Eksplozivna snaga gornjeg i donjeg dijela tijela

#### 4.1.1. Eksplozivna snaga gornjeg dijela tijela

Eksplozivnu snagu gornjeg dijela tijela testiramo bacanjem medicine iz ležećeg položaja na leđima ili sjedećeg položaja uz zid. Za potrebe ovog rada opisat ćemo test bacanja iz ležećeg položaja. Ovaj test je vrlo jednostavan i ne treba nam skupocjena oprema te vrlo brzo možemo ispitati veliki broj ispitanika. Za potrebe testiranja potrebna nam je medicina od 1 kg, strunjača, metar te selotejp ili kreda za označavanje. Istovremeno samo jedan ispitivač provodi testiranje. Test se provodi tako da se ispitanik namjesti u početni položaj ležeći na leđima s ispruženim rukama iza glave držeći objeručno medicinku od 1 kg. Iz početnog položaja baca medicinku što brže i dalje može u smjeru pravca mjerenja, a da pritom ne podiže nijedan dio tijela sa strunjače. Podizanjem nekog dijela tijela dogodila bi se kompenzacija te konačan rezultat ne bi bio mjerilo isključivo eksplozivne snage gornjeg dijela tijela. Test se ponavlja 3 puta te se kao konačan rezultat uzima aritmetička sredina sva tri rezultata.



Slika 4. Test bacanja medicine iz ležećeg položaja

#### 4.1.2. Eksplozivna snaga donjeg dijela tijela

Za eksplozivnu snagu donjeg dijela tijela imamo veću bazu testova te ćemo ovisno uvjetima i mogućnostima izabrati testove koji su nam najjednostavniji za provedbu. Ono što je važno je da uvijek moramo izabrati minimalno dva testa. Jedan test treba obuhvaćati vertikalnu komponentu, a drugi test horizontalnu.

##### 4.1.2.1. Vertikalni skok uz zid

Najveća prednost ovog testa je mogućnost provođenja istog. Za provođenje ovog testa potreban nam je metar, kreda i zid. Ispitanik stoji uz zid te ruku koja je bliža zidu podigne iznad glave. Metrom izmjerimo visinu doseganja te nakon toga ispitanik kredom prlja ruku te se spušta u čučanj, skače i s rukom pokušava dotaknuti što je više moguće. Razlika između visine doseganja u stojećem položaju i visine doseganja nakon skoka je veličina vertikalnog skoka. Ispitanik ponavlja test 3 puta, te kao konačan rezultat uzimamo aritmetičku sredinu sva tri skoka.

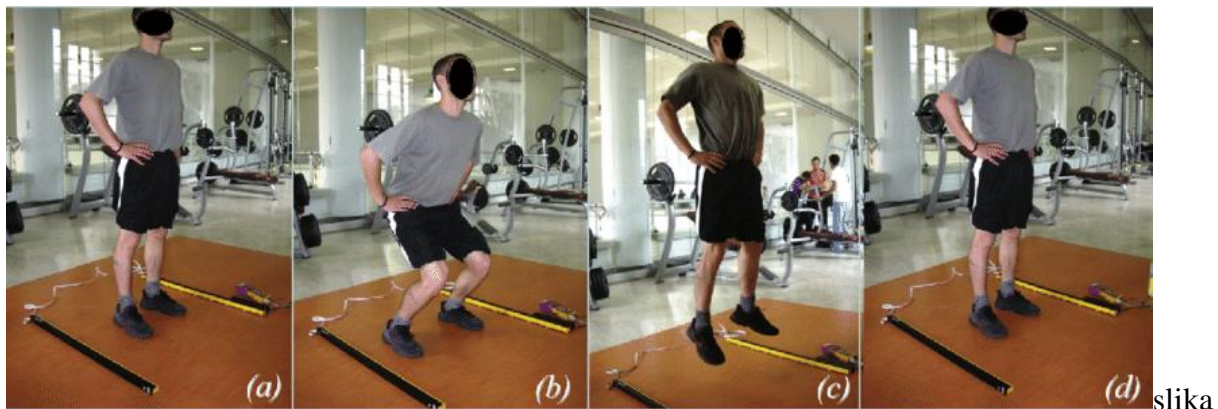


Slika 5. test vertikalnog skoka uz zid

##### 4.1.2.2. CMJ ( Counter Movement Jump )

CMJ je test vertikalnog odraza za čije mjerenje nam je potrebna tenziometrijska platforma ili optojump uređaj. Ispitanika prvo trebamo izvagati, zatim se postavlja na tenziometrijsku

platformu. Zadatak je da se brzo spusti u poziciju čučnja te bez zadržke pokuša što više skočiti u vis, pri tom pazeći da doskoči na isto mjesto. CMJ se može izvoditi s rukama na kukovima ili sa slobodnim rukama. S rukama na kukovima mjerimo isključivo eksplozivnu snagu nogu jer ruke nemaju nikakav utjecaj na visinu odraza. Osim visine odraza ovim uređajima možemo dobiti i informacije o dužini trajanja leta, brzini skoka, proizvedenoj sili ( N ) i snazi ( P ). Isti test možemo raditi i na jednoj nozi te vidjeti kolika asimetrija u snazi između nogu. To je vrlo važna informacija jer asimetrija veće od 10% povećavaju rizik od ozljede. ( Marković, Dizdar, Jukić, 2004. )



6. CMJ test s optojump uređajem

#### 4.1.2.3. RSI ( Reactive Strength Index )

RSI je omjer između visine skoka i vremena kontakta s podlogom, računa se dijeljenjem visine skoka s vremenom provedenim na tlu. Ovisno o igračkoj poziciji kod vrhunski rukometaša RSI bi trebao biti između 2.5-3.5. RSI nam je važan jer nam pokazuje koliko je sportaš uključen u pliometrijski trening i kolika mu je brzina SSC-a ( ciklus skraćivanja i istežanja mišića ). Što je taj ciklus brži sportaš će također biti brži i eksplozivniji. Sportaši u olimpijskom dizanju utega imaju visoke rezultate u CMJ testu, ali u RSI imaju jako loše upravo zbog toga što im se sport sastoji samo od ekscentrične faze bez prelaska u koncentričnu. Uspoređujući rezultate CMJ i RSI možemo usmjeriti trenažni ciklus prema razvoju jakosti ili razvoju brzine.



Slika 7. RSI test s tenziometrijskom platformom

#### 4.1.2.4. Skok u dalj

Skok u dalj je test s kojima mjerimo vertikalnu komponentu snage nogu. Najveća prednost testa je što je vrlo jednostavan za provedbu ali za izvedbu, ne treba nam skupocjena oprema te brzo istestiramo veliki broj ispitanika. Za test nam je potreban samo metar i nešto s čime ćemo označiti početnu liniju skoka. Ispitanik stane na liniju te mu je cilj što dalje skočiti. Dužinu skoka mjerimo od početne linije do najbližeg dijela tijela koje dira podlogu. Test ponavljamo 3 puta te mjerimo aritmetičku sredinu tri skoka.

#### 4.1.2.5. Jednonožni troskok u dalj

Jednonožni troskok u dalj je odličan test za mjerenje vertikalne komponente snage nogu. Prednost u odnosu na sunožni skok u dalj je što možemo izmjeriti asimetriju između lijeve i desne noge. Za izvođenje testa postupak je isti kao i kod sunožnog skoka u dalj samo što ispitanik izvodi tri skoka s jedne noge s doskokom na dvije. Mali nedostatak je taj što kod sportaša koji nisu provodili pliometrijski trening rezultati nisu mjerodavni jer je za test potrebno prethodno motoričko znanje izvođenja testa, pa će rezultati često biti ispod realne snage nogu.

## 4.2. Brzina

Kada pričamo o testiranju brzine u rukometu možemo koristiti i termin akceleracije jer s obzirom na dimenzije rukometnog terena ( 40 x 20 m ) maksimalnu brzinu nije moguće dostići i u principu će to najčešće biti ubrzanja do 20 m te rijetko kada 30 m. Brzinu testiramo isključivo uz pomoć fotoćelija jer ako testiramo sa štopericom mogućnost greške je prevelika te rezultati neće biti relevantni. Dionicu koju želimo testirati možemo birati sami, ono što je važno da uvijek biramo iste dionice ( npr 5 m, 10 m, 20 m ) te da uvijek koristimo isti sustav fotoćelija za mjerenje. Dvije fotoćelije ( po jedna sa svake strane ) se postavljaju na početnu liniju te po dvije na dionice koje smo odlučili testirati. Nema potrebe da prvo testiramo 5 m pa 20 m nego odmah postavimo sve ćelije na dionice koje smo odlučili testirati te dobijemo prolazno vrijeme kroz sve dionice.



Slika 8. Testiranje linearne brzine s fotoćelijama

## 4.3. Agilnost

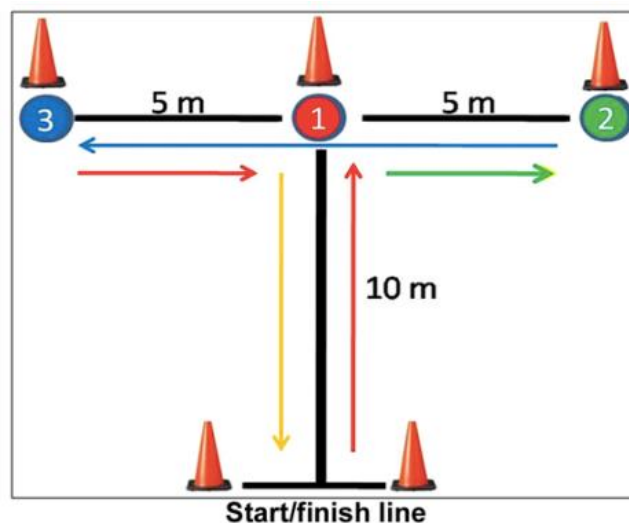
Za testiranje agilnosti su nam potrebne fotoćelije s reaktivnim svjetlima koja će sportašu odrediti smjer kretanja nakon prolaska kroz određene ćelije. Za mjerenje agilnosti ovo je nužno jer bez kognitivne komponente pričamo samo o brzini promjene smjera kretanja. Ako nemamo

možućnost takvih fotoćelija možemo testirati samo brzinu promjene smjera kretanja. U idealnim uvjetima najbolje je napraviti test i za agilnost i za brzinu promjene smjera kretanja ( koji trebaju biti isti ) jer ćemo tako znati u kojem smjeru usmjeriti trening, odnosno hoćemo li se više fokusirati na mehaniku promjene pravca ili ćemo u vježbe promjene pravca što više uključivati kognitivnu komponentu.

Imamo veću bazu poznatih testova za mjerenje brzine promjene smjera kretanja i agilnosti poput T-testa, Y- testa, Illinois testa... Test za agilnost ili brzinu promjene smjera možemo i sami kreirati samo moramo poštovati sve preduvjete za valjanost testa.

#### 4.3.1. T – test

T – test je jedan od najpoznatijih testova za mjerenje promjene pravca i agilnosti. Naziv je dobio po specifićnom izgledu u obliku slova T. Postavljamo 3 ćunja koja su u istoj ravnini i udaljenosti od 4.57 te 4. ćunj koji je okomit na ćunj u sredini te od njega udaljen 9.14 m. Kada testiramo brzinu promjene smjera kretanja fotoćelije postavljamo samo na start. Ispitanik se namješća na start tako da mu je cijelo tijelo iza fotoćelije te na vlastiti start krene prema srednjem ćunju, te ga dotakne desnom rukom pa boćno krene prema lijevom ćunju kojeg dira lijevom rukom, boćno do desnog ćunja kojeg dira desnom rukom, boćno do srednjeg ćunja kojeg dira lijevom rukom te natraške do prolaska kroz fotoćelije. Ako želimo testirati agilnost umjesto ćunjeva trebamo koristiti fotoćelije s reaktivnim svjetlima koje će nam odrećivati smjer kretanja kada ih dotaknemo.



Slika 9. T – test za agilnost ( promjenu smjera kretanja )

#### 4.4. Maksimalna jakost

Maksimalnu jakost dijagnosticiramo protokolom 1 RM-a ( repetition maximum ) što predstavlja najveću težinu koju možemo podići jednom, ali da zadovoljimo tehniku izvođenja vježbe ( čučanj, bench, deadlift itd...). Pouzdana metoda ali vremenski neučinkovita zbog velikog broja setova koji se moraju napraviti. Prednost ovog testiranja je što ga možemo razmatrati i kao trening maksimalne jakosti. Prvo procjenjujemo 1RM te radimo dvije serije zagrijavanja između kojih imamo 1-3 minute odmora.

1. serija 5 x 50% 1 RM,

2. 3 x 75% 1 RM

Nakon zagrijavanje krećemo u traženje pravog 1 RM tako da povećavamo opterećenje za 5-10%, te radimo 3-7 ponavljanja. Sada su pauze između serija 3-5 minuta. Ako ispitanik ne uspije napraviti barem 1 ponavljanje, kilažu smanjujemo za 2.5 – 5 % te ponavljamo postupak. Ako radimo više testova potreban je i veći odmor ( 5-10 min ). Ne tražimo isključivo jedno ponavljanje, nego imamo formulu iz koje možemo izračunati 1 RM. Npr. ako ispitaniku čučnju napravi 3 ponavljanja sa 100 kg i osjeća da ne može više njegov 1 RM će biti 109 kg. Što smo manje ponavljanja napravili sa što većom kilažom procjena 1 RM-a će biti preciznija. Testiranje 1 RM koristi se za osnovne vježbe ali prema Bakeru iz osnovnih vježbi možemo izvesti 1 RM-ove pomoćnih vježbi. 1 RM pomoćnih vježbi će se razlikovati od sportaša do sportaša. Ovi izračuni nisu znanstveno dokazani ali nam mogu poslužiti kao smjernice za predikciju 1 RM i manju pogrešku kada prvi put radimo vježbu sa sportašem.

DONJI DIO TIJELA: duboki čučanj 100% →

- prednji čučanj 80%,

- OHS 70%,

- lunge 40%,

- 1 leg squats 40%

GORNJI DIO TIJELA: bench press 100% →

- decline press 105%,

- incline press 80%,
- push press 75%,
- military press 55%

Number of Repetitions Performed	Percent of 1-Repetition Maximum	Multiply Weight Lifted By:
1	100	1.00
2	95	1.05
3	93	1.08
4	90	1.11
5	87	1.15
6	85	1.18
7	83	1.20
8	80	1.25
9	77	1.30
10	75	1.33
11	70	1.43
12	67	1.49
15	65	1.54

Slika 10. 1 RM kalkulator



## **5. Razvoj motoričkih sposobnosti**

### **5.1. Senzibilne faze**

Senzibilne faze predstavljaju određene faze u rastu i razvoju mladog sportaša za vrijeme kojeg je moguće intenzivnije unaprijediti određene motoričke sposobnosti. Ne razvijajući motoričke sposobnosti koje su prikladne za određenu senzibilnu fazu gubimo mogućnost maksimalnog razvoja iste. Naravno maksimum određene motoričke sposobnosti je individualan i genetski uvjetovan. Prema Foretić ( 2021. ) senzibilne faze motoričkih sposobnosti u rukometu možemo podijeliti u 4 faze: prepubertet, rani pubertet, kasni pubertet, postpubertet.

#### **5.1.1. mini rukomet / prepubertet**

Najvažnija sposobnost organizma u prepubertetskoj fazi je plastičnost živčanog sustava odnosno živčani sustav je kao spužva i najlakše upija motorička znanja. Iz toga razloga najvažnije nam je stvoriti što veću bazu motoričkih znanja i razvijati sposobnosti koje su najvišnje o živčanom sustavu poput koordinacije, ravnoteže, preciznost, reaktivna brzina.

#### **5.1.2. djevojčice i dječaci / rani pubertet**

U ranom pubertetu glavni cilj nam je razvoj mobilnosti i fleksibilnosti, stabilizatora trupa i zglobova te učenje tehnike vježbi jakosti. Vrlo važno je da nam cilj nije razvoj jakosti nego samo učenje tehnika. U ranom pubertetu moramo naučiti tehnike što više različitih vježbi jakosti koje će kasnije poslužiti kao baza za razvoj jakosti. Treninzi su velikog volumena i niskog intenziteta, 8-12 vježbi s 10-15 ponavljanja, 2-3 serije. Kod eksplozivnosti i brzine učimo mehanike doskoka, te razvijamo brzinu reakcije i što kraćeg kontakta s podlogom.

#### **5.1.3. mlađe kadetkinje i kadeti / pubertet**

U pubertetu su nam ciljevi isti kao i u prepubertetu samo što možemo povećati intenzitet. Možemo razvijati jakost ali ne i maksimalnu jakost. Smanjujemo volumen treninga i povećavamo intenzitet, 6-10 vježbi, 8-12 ponavljanja, 2-3 serije. Nastavljamo s razvojem

mobilnosti i fleksibilnosti, učenjem mehanike doskoka počinjemo s učenjem vježbi olimpijskog dizanja utega, balistike i pliometrije te razvijamo brzinu reakcije i što kraćeg kontakta s podlogom.

#### 5.1.4. kadeti i kadetkinje / postpubertet

U postpubertetu dolazi do stabilizacije hormonalnog sustava koji predstavlja podlogu treninga maksimalne jakosti i eksplozivnosti zbog čega možemo započeti s razvojem tih motoričkih sposobnosti. Eksplozivnost razvijamo kroz stečena znanja iz balistike, pliometrije i olimpijskog dizanja utega. Jakost i maksimalnu jakost razvijamo pomoću baze vježbi koju smo razvili u prethodnim fazama. Smanjujemo volumen i povećavamo intenzitet. Brzinu i agilnost razvijamo u bazičnim ali i specifičnim uvjetima.

## 5.2. Razvoj eksplozivnosti ( snage )

Snaga predstavlja maksimalnu aktivaciju što više mišićnih vlakana u što kraćem vremenu. S obzirom na to da je za snagu potrebna aktivacija što više mišićnih vlakana, do određene mjere snagu možemo razvijati i pomoću maksimalne jakosti. Da bi maksimizirali razvoj snage potrebno je koristiti i druge metode poput olimpijskog dizanja utega, balistike, pliometrije. Prema Boyleu (2016. ) da bi razvijali eksplozivnu snagu moramo je trenirati 2-4 puta tjedno, naravno pridržavajući se osnovnih principa periodizacije treninga. Kod pliometrije ukupni volumen intenzivnijih skokova odnosno skokova u glavnom dijelu treninga je 40-60 koje radimo u serijama od 5-10 ponavljanja kroz 4-6 vježbi. Kod balističkog treninga radimo 5-10 ponavljanja kroz 4-6 vježbi. Za olimpijsko dizanje utega radimo 4-6 ponavljanja kroz 4-6 vježbi. Odmori između serija su 3-5 minuta. Naravno možemo kombinirati sve tri metode samo pri tome moramo paziti na volumen treninga. Igrač tijekom utakmice u prosjeku izvede 190 promjena ritma kretanja, 16 skokova te 279 promjena smjera kretanja što ukazuje na visoku razinu eksplozivne snage tijekom rukometne igre (Milanović L., 2011). Osim bazično, eksplozivnost možemo razvijati u specifičnim i situacijskim uvjetima. Specifični uvjeti su kada u trening eksplozivnost ubacujemo i tehničku komponentu, dok su situacijski uvjeti kada uključujemo tehničku i taktičku komponentu. Primjer razvoja eksplozivnosti vanjskog igrača u

specifičnim uvjetima je da napravi 3 skoka preko prepona te nakon trećeg skoka odmah radi fintu i skok šut. Situacijski možemo raditi istu vježbu uz postavljanje jednog obrambenog igrača i pivotmena te igrač nakon finte i skoka mora donositi odluku dodavanja na pivota ili udarca na gol ovisno o reakciji obrambenog igrača.

### 5.3. Razvoj brzine

S obzirom na to da imamo puno podskupina brzine i da ih je nemoguće gotovo sve trenirati najveći fokus nam je na razvoju akceleracije, lateralne brzine, brzine kontakta s podlogom. Za razvoj brzine potrebna su minimalno 2 treninga u tjednu. Metode koje možemo koristiti su ubrzanja na uzbrdici ili s otporom ( linearna i lateralna ), treninzi za razvoj eksplozivne snage, maksimalna jakost te trening sprinta. Iako u rukometu nikad nećemo dostići maksimalnu brzinu, trening sprinta je odličan alat za razvoj centralnog živčanog sustava te eksplozivnosti što će nam se prenijeti i na ostale podskupine brzine. Kod treninga sprinta moramo biti oprezni s volumenom koji treba biti od 200-300 m sprinta. U razvoju brzine koristimo 4 –6 vježbi s po 4-6 serija u trajanju do 8 sekundi s odmorom između serija koji je 6-8 puta veći od rada. Brzinu također možemo razvijati u specifičnim i situacijskim uvjetima. Primjer razvoja u specifičnim uvjetima je da radimo u trojkama ubrzanja s gumom te nakon toga razvijamo polukontru. Isti primjer možemo koristiti i za situacijske uvjete samo sada imamo 2 ili 3 igrača koja se brane u polukontri.

### 5.4. Razvoj agilnosti

Agilnost razvijamo na isti način kao i brzinu samo što u vježbe koje izvodimo ubacujemo i kognitivnu komponentu. Razvoj motoričkih sposobnosti brzine i eksplozivnosti će nam pomoći u razvoju brzine promjene smjera kretanja pa tako dijelom i u razvoju agilnosti. Agilnost također možemo razvijati u specifičnim i situacijskim uvjetima. Primjer razvoja u specifičnim uvjetima kod vanjskog igrača je da izvodi tri skoka preko prepona i prije zadnjeg doskoka mu

određujemo smjer kretanja u kojem treba ići te izvodi fintu ili skok šut. Situacijski možemo raditi isti zadatak samo nakon određivanja smjera kretanja imamo igru 3 na 2.

## 5.5. Razvoj jakosti

Ako želimo razvijati jakost ovakav tip treninga moramo provoditi barem 2 puta tjedno. Maksimalnu jakost možemo razvijati kroz bilateralne i unilateralne vježbe. Kroz unilateralne vježbe dosta energije otiđe na stabilizaciju tijela te kao takve nisu klasične vježbe za razvoj maksimalne jakosti. Ali, s obzirom na to da je rukomet dinamičan sport gdje se većina radnji događa u unilateralnom obrascu ovakav način treninga razvoja maksimalne jakosti je nužan. U treningu maksimalne jakosti ćemo koristiti 2-5 vježbi, s 3-5 ponavljanja s pauzama od 3-5 minuta. U razvoju jakosti koristimo 4-8 vježbi od 6-10 ponavljanja s pauzama od 2 minute te se tada pogotovo fokus na unilateralne vježbe. Jakost je motorička sposobnost koju ne možemo razvijati ni u specifičnim ni u situacijskim uvjetima.

S obzirom na to da su sve najvažnije motoričke sposobnosti za razvoj rukometaša vezane uz maksimalnu ekscitaciju brzih mišićnih vlakana i centralnog živčanog sustava poboljšanje jedne motoričke sposobnosti se prenosi i na drugu. To nam omogućuje da više sposobnosti treniramo u jednom treningu, ali samo pri tome moramo paziti na volumen treninga. Ovo je vrlo važno jer nam omogućuje manji volumen treninga, a za uspjeh u rukometu prvenstveno je bitna rukometna tehnika i taktika te najveći dio treninga u tjednu moramo izdvojiti na razvoj tih vještina.

## 6. Zaključak

Rukomet je kompleksna dinamična igra u kojoj imamo pregršt skokova, kontakata, promjena smjera kretanja, udaraca na gol te kao takav iziskuje visoku razvijenost motoričkih sposobnosti. S obzirom na njegovu kompleksnost nije dovoljno razvijati samo jednu motoričku sposobnost nego moramo razvijati više njih. Isto tako paleta motoričkih sposobnosti je velika i nije moguće razvijati svaku od njih. Zbog toga je vrlo važno poznavati zahtjeve rukometne igre. Nakon što smo odredili zahtjeve rukometne igre znamo koje su nam motoričke sposobnosti najvažnije za uspjeh te stvaramo bazu testova u skladu s našim mogućnostima za dijagnostiku i praćenje napretka istih, te nakon testiranja planiramo i programiramo transformacijske procese. Ako radimo s mlađim uzrastima moramo biti upoznati sa senzibilnim fazama razvoja. Senzibilne faze razvoja omogućuju nam maksimizaciju razvoja motoričkih sposobnosti. U određenim fazama moguće je stvoriti najveću bazu za razvoj određene sposobnosti i ako preskočimo tu fazu sportaši nikad neće ostvariti genetski potencijal koji imaju za razvoj te sposobnosti. Unatoč važnosti motoričkih sposobnosti za uspjeh u rukometu, najvažniji koračnici uspjeha su ipak vještine u tehnici i taktici te mi kao kondicijski trenere to moramo i poštivati. Volumen kondicijskog treninga na tjednoj bazi ne bi trebao obuhvaćati više od 30% ukupnog volumena treninga.

## Literatura

1. Boyle, M. ( 2016 ). *New Functional Trainig for Sports*. Human Kinetics
2. Dvoršek, B. i Mlinarić , Z. (2012). *Praktikum za rad sa mlađim dobnim kategorijama*. Zagreb: Hrvatski rukometni savez.
3. Foretić, N. Rogulj, N. ( 2007 ), *Škola rukometa*. Split: Znanstveno – sportsko društvo Griffon.
4. Foretić, N., ( 2021 ). *Kondicijski trening u rukometu - načela rada s mladima*. Izlaganje na:  
44. SREDIŠNJI SEMINAR TRENERA HRS, Poreč, od 18. do 20. lipnja 2021.:  
[https://m.facebook.com/TreneriHRS/videos/2343999439075649/?\\_rdr](https://m.facebook.com/TreneriHRS/videos/2343999439075649/?_rdr) (Pristupljeno 19.09.2023.)
5. Jurko, D. Čular, D. Badrić, M. Sporiš, G. *Osnove kineziologije*, ( 2015 ). Zagreb: Gopal d.o.o.
6. Marković, G. (2008). Jakost i snaga u sportu: definicija, determinante, mehanizmi prilagodbe i trening. U: *Kondicijska priprema sportaša*, Zagreb. Kineziološki fakultet: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske, str.15-22.
7. Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551
8. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
9. Milanović, L. (2011). *Razlike u morfološkim i funkcionalnim parametrima između sportaša u momčadskim sportovima na različitim igračkim pozicijama (doktorski rad)* Zagreb, Kineziološki fakultet
10. Pećina, M. i sur., ( 1992 ). *Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje*. Zagreb. Globus nakladni zavod
11. Radek, S. ( 2020 ). *Evolucija – Rukometni golmani*. Rottweil
12. Rogulj, N. (2014 ). *Između vratnica*. Znanstveno-sportsko društvo Grifon, Split
13. Sekulić, D. Metikoš, D. (2007). *Uvod u osnovne kineziološke transformacije*. Split:

Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno – matematičkih znanosti i kineziologije

14. Žganjer, M. (2020). TRENING EKSPLOZIVNE SNAGE U RUKOMETU (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:056075>