Prevencija ozljeda u ragbiju

Šuta, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:713423

Rights / Prava: Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje visoke stručne spreme

i stručnog naziva – magistar kineziologije)

Ivan Šuta

PREVENCIJA OZLJEDA U RAGBIJU

Diplomski rad

Mentor:

prof.dr.sc. Igor Jukić

Zagreb, rujan 2017.

PREVENCIJA OZLJEDA U RAGBIJU

Sažetak

Glavni cilj ovog diplomskog rada bio je opisati modele prevencije ozljeda u ragbiju koji trenere i sportaše mogu dovesti do velikih sportskih dostignuća. Jedan od najvećih izazova svakog kondicijskog trenera, uz povećanje svih tjelesnih kapaciteta, svakako je stvaranje sportaša čije karijere traju zavidno dugo. Upravo na temelju sveobuhvatnih modela prevencije, može se očekivati kako će sportaši sa svojim trenerima doći do prethodno navedenog ostvarenja. Ragbi je kontaktni sport i upravo iz toga razloga prevencija ozljeda igra ključnu ulogu u stvaranju vrhunskog ragbijaša. Genetska komponenta je dio na koji direktno ne možemo utjecati, ali zato druge uzroke možemo prevenirati kroz optimizaciju mobilnosti, pravilnu tehniku kretanja, individualiziran pristup u treningu jakosti te kontroli vježbanja i doziranju cjelokupnih opterećenja.

Ključne riječi: prevencija, ragbi, model

INJURY PREVENTION IN RUGBY

Summary

The main goal of this thesis is to illustrate the importance of prevention in order to avoid injuries in rugby, which can lead us to successful career. One of the primary things and jobs of coaches and strength and conditioning team is to keep athlete „on the field“ as long as possible, and these models are something that we all have to stick to. Rugby is a contact sport and without optimal prevention plan and program athletes will not reach their full potential. Genetics are a factor that we cannot change, however there is plenty of other qualities that we can control such mobility development, correct movement technique, individualized strengthening program, training volume and load management and monitoring.

Keywords: prevention, rugby, model

SADRŽAJ

1. UVOD…….....4
2. KARAKTERISTIKE RAGBIJA……6
2.1. Kineziološka analiza……6
2.2. Antropološka analiza……...8
3. OZLJEDE U RAGBIJU…….....12
3.1. Mehanizmi ozljeđivanja u ragbiju…….....13
4. ANALITIČKI PRISTUP PREVENCIJI OZLJEDA U RAGBIJU……...15
4.1. Kondicijski aspekti prevencije ozljeda u ragbiju……..17
5. ZAKLJUČAK…….....41
6. LITERATURA……...42

1. UVOD

Bavljenje sportom je osnovni način promocije zdravlja i zdravih životnih navika što također doprinosi i poboljšanju socijalnih vještina. Svako bavljenje sportom ili bilo kakvom tjelesnom aktivnošću može dovesti do neželjenih pojava koje sportašu ili rekreativcu onemogućavaju daljnje bavljenje sportom, a to su ozljede. Ako utvrdimo uzroke nastanka sportskih ozljeda, možemo spriječiti, brže, efektivnije i lakše liječiti samu ozljedu, a uz to kao osnovu svega možemo spriječiti nastanak ozljeda kod sportaša.

Prevencija ozljeda je skup mjera koje provodimo kako bi spriječili određenu ozljedu ili oštećenje. Veliki problem je u samom planiranju i programiranju treninga i natjecanja u profesionalnom sportu. Sportaši su vrhunski trenirani i od njih se traže vrhunska kvaliteta i nastupi koji katkada premašuju fiziološke kapacitete ljudskog organizma. U slučaju ozljede ili bilo kakvog oštećenja, sportaši su i dalje aktivni, a njihov profesionalni režim rada gotovo nikada ne prestaje. Bitnost same rehabilitacije je vraćanje sportaša u prvobitno stanje, ali ujedno i rad na održavanju i unaprjeđenju sposobnosti koje je u datom trenutku moguće provoditi. Sportaše nažalost nikada ne možemo dovesti do te razine da se nikada ne ozljede. Uvijek postoje određeni rizici, ali briga kondicijskog trenera je smanjenje broja ozljeda ili smanjenje težine ozljede, ako je ikako moguće.

Ragbi zahtjeva trčanje i izdržljivost nogometa u kombinaciji sa kontaktom i obaranjem sličnima američkom nogometu. Trčanjem možemo zadobiti kronične ozljede poput tendinitisa i bursitisa. No, ipak su češće akutne, traumatske ozljede izazvane kontaktom sa drugim igračima i pri padovima u specifičnim situacijama „skram“ igre , „raka“ i obaranja. Ragbi je kontaktna igra pa iz toga razloga dolazi do traumatičnih ozljeda. Prema podacima Američkog ortopedskog udruženja sportske medicine (STOP SPORTS Injuries, 2011.), ozljede u ragbiju mogu uključivati: lom kosti, dislokaciju prstiju i laktova, porezotine, iščašenja zglobova, istegnuća mišića i tetiva i podljeve nastale od jakih udaraca u mišić. Također može doći do povrede glave, posebno nosa jer igrači jedino što smiju imati kako bi zaštitili područje glave je zaštita za zube. Ozljede koljenog zgloba kao što su ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta, prednje ukrižene sveze, meniskusa se mogu dogoditi zbog velikih sila proizvedenih na podlogu, zbog sila rotacije tijekom nagle promjene smjera kretanja ili zbog sila proizvedenih u kontaktu. Ozljeda ramena koja se zbiva pri kontaktima među igračima ili kontaktima sa podlogom može još uključivati i dislokacije akromioklavikularnog

zgloba te glenohumeralnog zgloba. Ozljede poput porezotina su također prisutne jer igrači ne nose nikakvu zaštitu koja bi zaštitila kožu. Kao i mnogi sportovi u kojima dominira brzina i kontakt, kontuzije i potresi se često događaju u ragbiju. Zaboravljivost, nesvijest, mutnost i glavobolje su samo neke od mogućih posljedica kontuzija (potres mozga). Poznato je da se ragbijaši nakon ovakvih ozljeda vraćaju u igru nakon što su pregledani od strane stručnog doktorskog tima, ali svakako bi svaki igrač za kojega se sumnja da je zadobio ozljedu glave trebao napustiti igru ili trening.

Kada govorimo o usklađenoj kondicijskoj pripremi sportaša, onda je jasno kako je cilj takvog pristupa optimalan razvoj mobilnosti, motorička kontrole, tehnike i mehanike kretanja, stabilnosti, jakosti i izdržljivosti. Ukoliko sportaši kvalitetno razviju sve kvalitete, uvelike se utječe na smanjenje kako akutnih tako i kroničnih ozljeda. Time se zapravo zaključuje kako je prevencija ništa drugo nego kvalitetno usklađena kondicijska priprema sa sadržajima specifičnog ragbijaškog treninga. Važno je spomenuti kako je praćenje trenažnog i natjecateljskog opterećenja jedna od ključnih stavki, svojevrstan šlag na tortu, kojim prevencija ozljeda dobiva svoju kompletnost. Prema istraživanjima Gabbeta (2016.), akutno opterećenje (7 dana) ukoliko se stavlja u odnos sa kroničnim opterećenjem (21 - 28 dana), pruža informaciju o idealnom omjeru u kojemu se sportaš mora naći u zoni 0.8 – 1.3 AJ (arbitrarnih jedinica) kako bi se izbjegao nagli pad ili porast trenažnog opterećenja u kojem su sportaši podložniji pojavnosti ozljeda.

Diplomski rad stoga govori o zahtjevima i specifičnostima ragbija te filozofiji i metodama smanjenja i redukcije brojnih ozljeda. Također, u radu su predstavljene i razlike te potrebe prema igračkim pozicijama.

2. KARAKTERISTIKE RAGBIJA

2.1. Kineziološka analiza

2.1.1. Strukturna analiza

Strukturna analiza služi za utvrđivanje tipičnih struktura gibanja, substruktura i strukturalnih jedinica sportske aktivnosti. Ona mora odgovarati na pitanje o hijerarhiji i značajkama tipičnih faza i podfaza poslova i detalja koji čine motorički sadržaj određenog sporta (Milanović, 2013.) Time se može zaključiti kako strukture gibanja određuju strukture sportske tehnike dok strukture situacija određuju sportsku taktiku. Svaka sportska disciplina ima definiran i konačan broj strukturnih elemenata pa tako kada govorimo o ragbiju možemo reći da ragbi spada u skupinu kompleksnih sportskih disciplina. Strukturni se elementi tehnike i taktike mogu podijeliti na elemente tehnike u obrani i napadu. U obrani imamo elemente osnovnog stava u obrani 1 na 1, osnovnog stava u obrani 1 protiv više igrača, osnovnog stava u obrani protiv „pick and go“ igre itd. U napadu dijelimo elemente na napad sa posjedom lopte i napad bez posjeda lopte tj. na elemente u napadu sa i bez lopte. Neki od elemenata napad bez lopte su kretanje u prazne prostore protivničke obrane, pozicioniranje za primanje lopte, razna križanja i otvaranje prostora za druge igrače, praćenje igrača sa loptom u svrhu pomoći u kontaktu , „čišćenje“ igrača sa loptom itd., a elementi napada sa loptom su trčanje sa loptom, dodavanja rukom ili nogom, ispucavanja nogom, razna „fintiranja“, zabijanja, odbijanja, padanja, polaganja lopte itd. Sve navedene aktivnosti sadrže i svoje „podaktivnosti“ koje skupa čine skup svih strukturnih elemenata.

2.1.2. Biomehanička analiza

Biomehaničkom analizom dobiva se uvid u kinematičke i kinetičke parametre gibanja te električnu aktivnost određene muskulature u datom trenutku. U ragbiju je zasigurno najzanimljiviji i najbitniji element za biomehaničku analizu zabijanje u napadu i obaranje u obrani. Kinematičkom analizom navedenih elemenata dobiva se uvid u parametre poput brzine tijekom koje se ostvaruje kontakt među igračima te sile proizvedene u samom kontaktu. Kinetička analiza podrazumijeva analizu vanjskih i unutrašnjih sila nastalih

tjelesnom aktivnosti, primjerice sile proizvedene prilikom obaranja igrača ili sile koju cijeli tim stvara prilikom skram (eng. scrum) igre. Nadalje, elektromiografskom analizom možemo doći do redoslijeda uključivanja određenih mišićnih skupina tijekom pripreme za kontakt i tijekom samog kontakta.

2.1.3. Fiziološko-energetska analiza

Ragbi igru sačinjavaju aktivnosti u trajanju do 30 sekunda (95%), a vrijeme odmora je duže nego samo vrijeme rada. Takva vrsta aktivnosti čini ragbi sportom u kojem dominiraju anaerobni izvori energije (Duthie, 2012). Pa tako možemo reći da u ragbiju moramo unaprijediti fosfageni anaerobni kapacitet do maksimuma. Prilikom kratkih, brzih i eksplozivnih kretnji organizam u pravilu koristi energiju iz ATP-a i CP-a. Zbog trajanja igre koje je 80 minuta, organizam nakon kratkih i intenzivnih aktivnosti prelazi u zonu aerobnog – anaerobnog režima i tako omogućuje stalna ponavljanja brzih, kratkih i eksplozivnih kretnji na što višoj razini. Razvijenost aerobnih kapaciteta je također bitna jer u igri dolazi do raznih prekida (izvođenja auta, skup igra, poluvrijeme od 10 min, slobodni udarci, kazneni udarci itd.).

2.1.4. Anatomska analiza

Anatomska analiza motoričke izvedbe pruža informacije o angažiranim mišićima i mišićnim skupinama i razini njihove aktivacije tijekom sportske aktivnosti, zatim podatke o redoslijedu aktiviranja, kao i o vrsti kontrakcije pojedinih mišića i mišićnih skupina (Milanović, 2013.).

Ukazuje nam koji su mišići i zglobovi uključeni u određenom pokretu ili fizičkoj aktivnosti. Mišići se razlikuju po ulogama u odnosu na ulogu u određenoj fizičkoj aktivnosti, a dijele se na: a) glavne pokretače (agonisti), tj. mišići koji izvode pokret, b) pomagače (sinergisti)-pomažu agonistima pri pokretu, c) stabilizatore (fiksatori)-ne proizvode pokret, nego svojim izometričkim djelovanjem stabiliziraju tijelo ili dio tijela, d) antagonosti - djeluju suprotno od agonista, generiraju silu suprotno od smjera sile agonista, a funkcija im je da stabiliziraju zglobove i pomažu u kontroli pokreta.

U ragbi igri, kao i u svakoj tjelesnoj aktivnosti aktiviraju se različite mišićne grupacije tijekom realizacije različitih tehničko- taktičkih elemenata. Jedan primjer elementa is prakse analiziran je u radu Herringtona i Horsleya (2009.), gdje se u analizi elementa obaranja utvrdilo kako nema značajne aktivacije mišića u zglobu ramena tijekom obaranja igrača. Prednji nazubljeni mišić (*m. serratus anterior*) je mišić koji se prvi aktivirao tijekom izvođenja obaranja dok se veliki mišić prsa (*m. pectoralis maior*) uključio zadnji. Od ostalih mišića na kojima su bile postavljene elektrode, aktivaciju su pokazali *m. biceps brachii, m. infraspinatus, m. latissimus dorsi*.

2.1.5. Informacijska analiza

S aspekta informacijske zahtjevnosti ragbi spada u kompleksne sportove. Pri tom procesu učenja različiti elementi zahtijevaju različiti angažman faktora koordinacije, kao što su trčanje sa loptom, promjene smjera sa loptom, fintiranje s loptom itd., prilikom usvajanja ne samo novih elemenata, već i reorganizacije stereotipa gibanja. Što se tiče taktičkog djelovanja, ragbi je igra u kojoj određene pozicije donose veće ili manje odluke pa u to spada i samo taktičko djelovanje koje je za određene pozicije vrlo čest element igre. Uspjeh u igri direktno je povezan sa kvalitetom razvijenosti suradnje između članova ekipe. Pa tako možemo reći da ragbi traži izuzetnu razvijenost percepcije situacije te inteligencije gdje će se u određenom trenutku, koji bi trebao biti što kraći, morati donijeti i realizirati donesena odluka. Odluka je kvalitetna ukoliko „akcija“ dovede do određene prednosti npr. osvajanje prostora ili postizanje zgoditka.

2.2. Antropološka analiza

2.2.1. Analiza motoričkih sposobnosti

Primarne motoričke sposobnosti koje određuju uspjeh u ragbiju jesu brzina, jakost/snaga, izdržljivost te koordinacija (agilnost) (Baker, 2007.). Brzina je najbitnija sposobnost zbog toga što igrači sve elemente u igri provode maksimalnom ili submaksimalnom brzinom bilo da se radi o dodavanju, trčanju ili o ostvarivanju kontakta. Jakost/snaga su na drugom mjestu jer igrači prolaze kroz puno kontakta što u kontroliranim

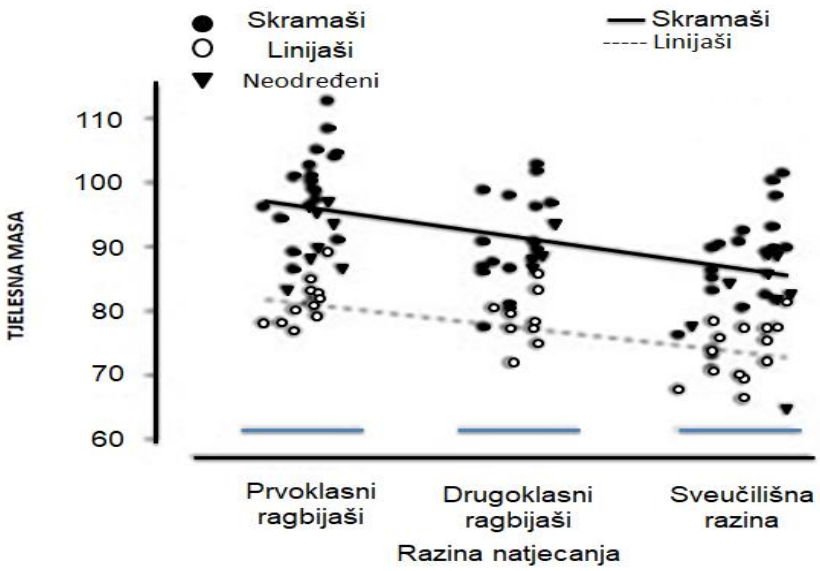
što u ne kontroliranim uvjetima stoga muskulatura igrača kao jakost i snaga moraju biti razvijene. Izdržljivost je bitna zbog dužine same igre i aktivnosti koje se provode u samoj igri, a znamo da se radi o trčanju, skakanju, padovima, kontaktu, hrvanju itd. i na kraju bitna stvar je koordinacija koja nam uvelike pomaže da kvalitetno provodimo različita kretanja sa i bez lopte, a pogotovo brzina promjene smjera koja je u nekim situacijama, primjerice situaciji jedan na jedan, od presudne važnosti.

2.2.2. Analiza funkcionalnih sposobnosti

Prema Željaskovu (2014.) osnovni sportaševi energetski sustavi definirani su kao aerobna sposobnost i anaerobni kapaciteti. U različitim sportskim granama njihovo je djelovanje potrebno u različitim omjerima. Funkcionalna analiza pruža informacije o intenzitetu, trajanju i vrsti radnog opterećenja u sportskoj aktivnosti (Milanović, 2013.). Mjera aerobnog kapaciteta je VO_2max. Za ragbijaše neki znanstvenici tvrde da vrijednosti maksimalnog primitka kisika nisu od značajne važnosti, dok neki istraživači tvrde kako je ta mjera jako važna. U nekim istraživanjima su prikazani rezultati maksimalnog primitka kisika kod skramaša od (51.1 ± 1.4 mL/kg/min), a u prosjeku se rezultati skramaša i linijaša kreću između 50 – 60 mL/kg/min (Duthie i sur., 2012).

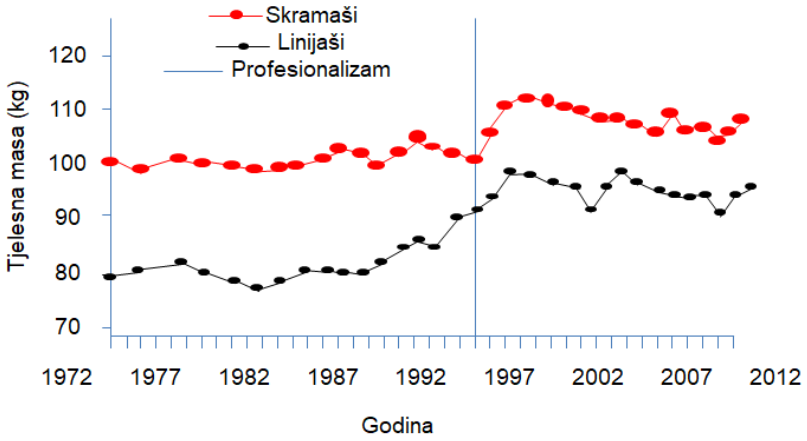
2.2.3. Analiza morfoloških karakteristika

Morfološke karakteristike sportaša određene su njihovom tjelesnom masom, visinom te sastavom i građom tijela. Pa tako možemo reći da su ragbijaši najraznovrsniji sportaši jer njihova tjelesna građa može jako varirati od pozicije do pozicije. Kada je riječ o masi tijela, iz prikaza 1 možemo vidjeti da su, ako uzmemo najkvalitetniju skupinu igrača, skramaši puno teži nego linijaši, što i opravdava njihove pozicije. Igrači „druge klase“ također bilježe nešto niže rezultate i u poziciji skrama i u poziciji linije.



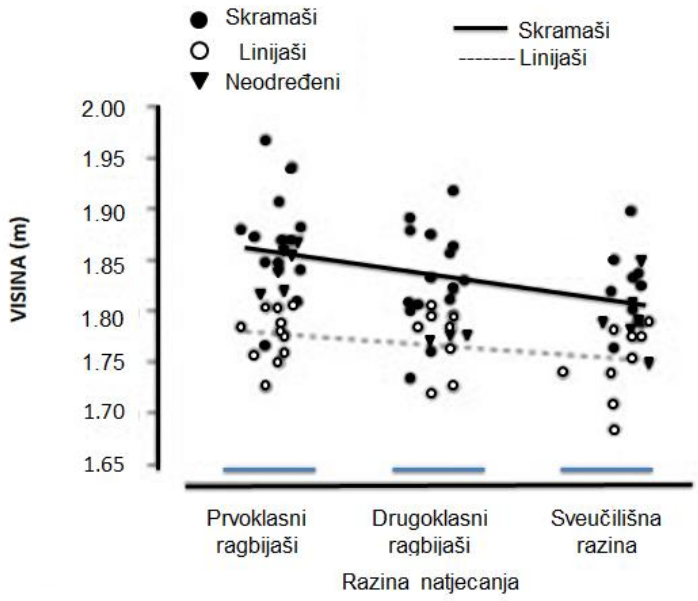
Prikaz 1. Tjelesna masa ragbijaša različitog ranga (Duthiei sur., 2012.).

Jedna od posljednjih statistika bazirana na momčadi Novog Zelanda pokazuje kako je prosječna tjelesna masa igrača porasla za 15 kilograma od trenutka kada je ragbi postao profesionalan 1995. godine (prikaz 2).



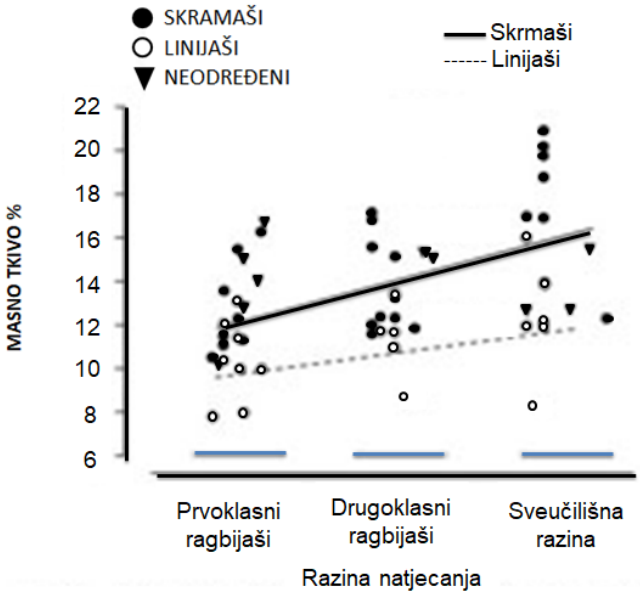
Prikaz 2. Tjelesna masa ragbijaša Novog Zelanda od 1995-2012 godine (preuzeto od https://www.sportsjoe.ie/rugby/mind-blowing-stat-shows-just-how-big-you-have-to-be-to-survive-in-professional-rugby-130396).

Kada govorimo o tjelesnoj visini, na prikazu 3 možemo vidjeti da su razlike između skramaša i linijaša manje kod igrača nižeg ranga, dok su značajne razlike prisutne u elitnom razredu.



Prikaz 3. Tjelesna visina ragbijaša različitog ranga (Duthie i sur., 2012.)

Na prikazu 4 ispod prikazana je razlika u postotku masnog tkiva kod igrača skrama i linije u tri razine kvalitete, a možemo primijetiti da su linijaši bez obzira na kvalitetu zabilježili nešto niže rezultate nego skramaši. Također je prikazano da smanjenjem kvalitete igrača/lige dolazi i do povećanja udjela masnog tkiva.

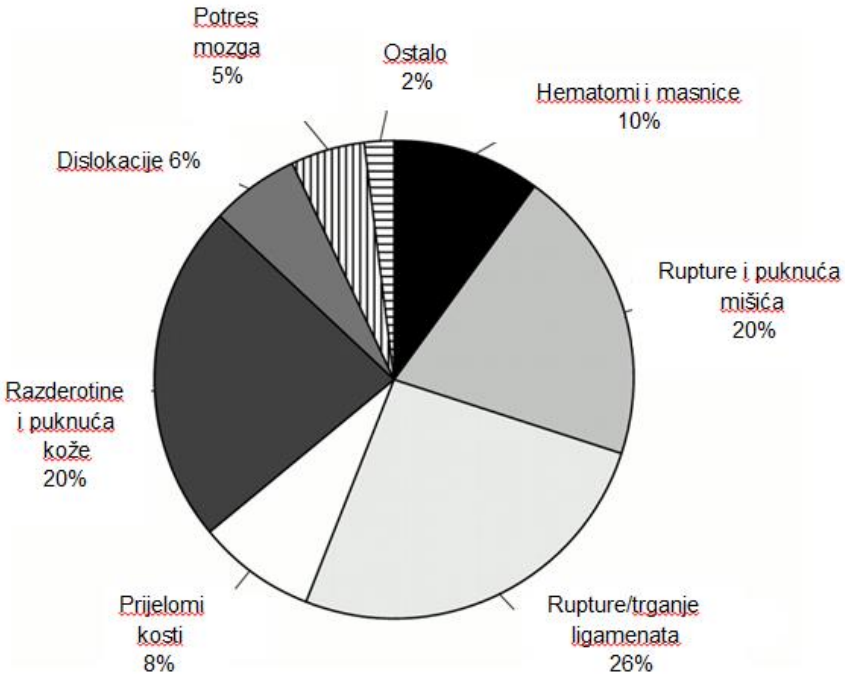


Prikaz 4. Udio masnog tkiva ragbijaša različitog ranga (Duthiei sur., 2012.).

3. OZLJEDE U RAGBIJU

Brojni izvori ukazuju na to da će se tijekom sezone u ragbiju ozlijediti 1 od 4 igrača. (https://visual.ly/community/infographic/sports/injuries-associated-rugby). Od svih ozljeda koje igrači mogu zadobiti, njih čak 55% otpada na ozljede nastale prilikom obaranja ili zabijanja što je potpuno jasno i logično kada govorimo o ragbiju koja je kontaktna igra. Potres mozga (10%) spada u grupu šest najučestalijih ozljeda zadobivenih obaranjem ili zabijanjem , a tu su još i ozljede ligamenata koljena/zlobova/hrskavica (13%), prijelomi kosti u ruci i šaci (7%), gležnja i ligamenata stopala (11%), ligamenata u zglobu ramena (10%), te dislokacije ramena (5%). Svaka ozljeda za igrača donosi određeno izbivanje sa terena, pa je tako u ragbiju prosjek propuštenih utakmica nakon ozljede 7, a ozljeda stražnje strane natkoljenice u prosjeku košta igrača 14 dana. Sve ovo nam govori o tome da ima još jako puno prostora za redukciju ili smanjenje samih ozljeda jer ostatak ozljeda dolazi iz ne kontaktnih situacija, a one zadobivene tijekom kontakta također možemo u određenom postotku reducirati i smanjiti baveći se npr. tehnikom izvođenja navedenih elemenata.

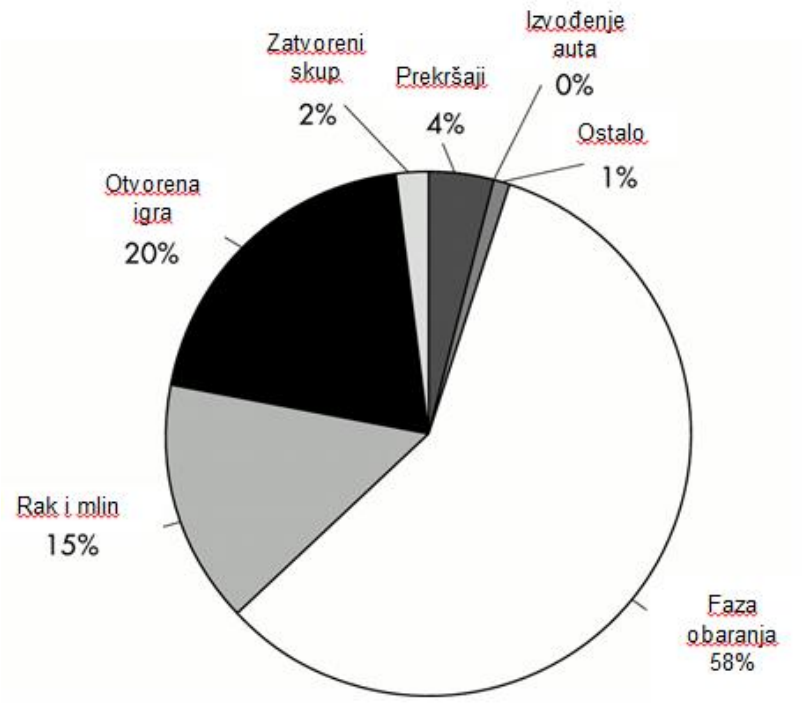
Na prikazu 5 možemo vidjeti kako najveći broj ozljeda otpada na razne rupture / puknuća ili trganje ligamenata (26%). Razlog zbog čega su baš ove ozljede na prvom mjestu je taj što igrači provode više kretnih struktura u samoj utakmici ili na treninzima kao što su promjene smjera, nagla zaustavljanja, sprintovi, kontakti itd. Odmah sljedeće najučestalije ozljede su razderotine i puknuća kože na određenim dijelovima tijela (23%), rupture i puknuća mišića (20%) do kojih zasigurno dolazi zbog određenog volumena treninga kroz koje sportaši prolaze tijekom same sezone. Nešto manji broj ozljeda spada pod razne hematome, masnice (10%), a puknuća možemo pripisati nepovoljnim položajima u kojima se ragbijaš može naći i prelomiti kost u tijelu (8%). Zbog jakih i učestalih udaraca, pogotovo u predio ramenog zgloba dolazi do dislokacija ili iščašenja zglobova(6%). Potres mozga je ozljeda koja je zadobivena gotovo isključivo u kontaktnom dijelu igre (od svih zabilježenih ozljeda potresa mozga, njih 78% je zadobiveno prilikom kontakta) i u većini slučajeva se radi o nepovoljnoj tehnici izvođenja obaranja ili o prekršaju u kojem igrač obara protivnika iznad razine ramenog obruča (5%).



Prikaz 5. Tipične ozljede elitnih ragbi igrača u Australiji.

3.1. Mehanizmi ozljeđivanja u ragbiju

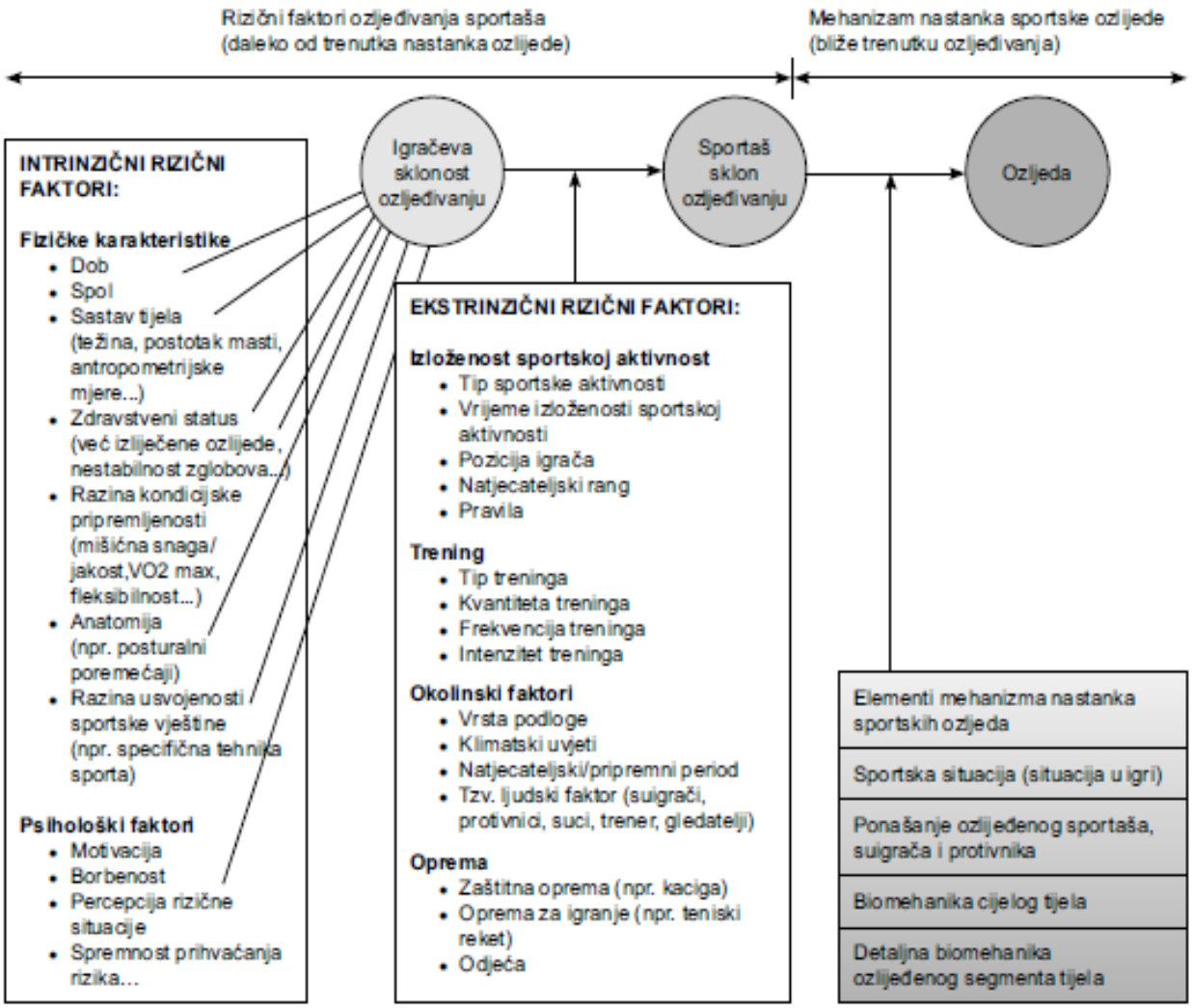
Na prikazu 6 vidimo da se najviše ozljeda, njih čak 58%, događa u fazi obaranja ili zabijanja što je za jedan kontaktni sport, možemo reći normalno i očekivano. Odmah na drugom i trećem mjestu po učestalosti su otvorena igra tj. slobodna igra bez naročite strukture u kojoj se igrači slobodno kreću sa loptom ili bez lopte, i rak i mlin igra u kojoj nekoliko igrača na okupu zauzima mali prostor tj. strukturu koja može biti na podu (rak) ili u stojećem stavu (mlin) te na taj način osvajaju prostor ili oslobađaju loptu za daljnji tijek igre. Ostali, manji postotak ozljeda spada u igru pod prekršajem. Prilikom izvođenja skram igre (zatvoreni sustav) u svega 2% slučajeva dolazi do ozljede, ali nažalost u toj situaciji gotovo uvijek strada vrat i vratna kralježnica.



Prikaz 6. Mehanizmi ozljeđivanja elitnih ragbi igrača u Australiji.

4. ANALITIČKI PRISTUP PREVENCIJI OZLJEDA U RAGBIJU

Kako bismo mogli planirati multifaktorski prevencijski program vježbanja, ali i poduzeti ostale mjere prevencije ozlijeđenog sportaša, potrebno je točno definirati razloge nastanka ozljede u što nam slikovito daje uvid prikaz 7. Najbolje rješenje će nam dati detaljan uvid u unutrašnje (intrinzične) i vanjske (ekstrinzične) rizične faktore nastanka sportskih ozljeda. Uvidom u mišićno - skeletni potencijal sportaša, putem specifičnih dijagnostičkih postupaka, jednako kao i uvidom u njegovo funkcionalno stanje te u sve ostale antropološke karakteristike, moguće je skoro potpuno nadzirati unutrašnje rizične faktore nastanka sportskih ozljeda.

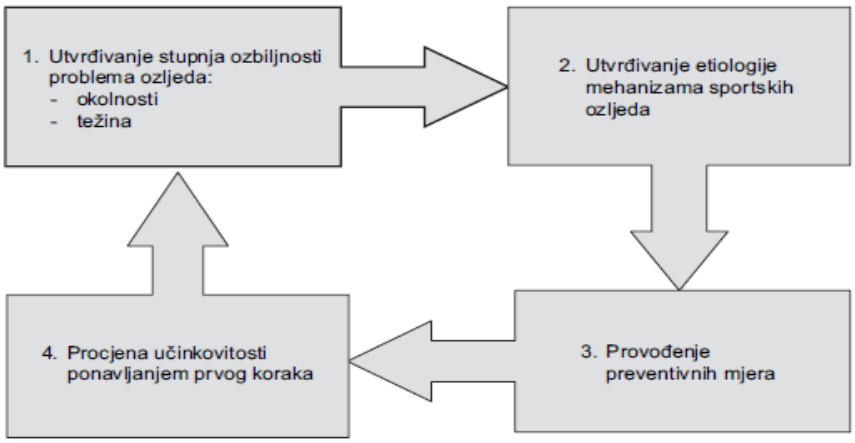


Prikaz 7. Sveobuhvatni model uzroka sportske ozljede (Bahr i Krosshaug, 2005.)

Primjer unutrašnjih rizičnih faktora jesu dob, spol, sastav tijela, slabo razvijena fleksibilnost, posturalni poremećaji, mišićni disbalans (bilateralni ili odnos agonista i

antagonista), bol u zglobovima, hormonski status, zdravstveni status, razina kondicijske pripremljenosti, razina usvojenosti sportske vještine. Tu su još u psihološki faktori pod koje spada motivacija, borbenost, percepcija rizične situacije, spremnost prihvaćanja rizika i sl. Kao primjer ekstrinzičnih faktora možemo dati sve vanjske čimbenike koje možemo povezati sa sportskom aktivnošću kojom se sportaš bavi, vrijeme izloženosti sportskoj aktivnosti, pozicija igrača, natjecateljski rang, pravila, tip treninga, kvantiteta treninga, frekvencija treninga, intenzitet treninga, vrsta podloge, klimatski uvjeti, natjecateljski/pripremni period, ljudski faktor (suigrači, trener, suci, gledatelji, protivnik), zaštitna oprema, oprema za igranje, odjeća.

Prvi pristup prevenciji ozljeda dolazi iz smjera epidemiologije, mehanizama i rizika ozljeđivanja u sportu. Tako se posebnim interdisciplinarnim sportsko–medicinskim studijama dobivaju informacije o tome: tko se ozljeđuje, koliko teško, koliko često, u kojim situacijama, gdje, kako te u koje su interne i eksterne karakteristike sportaša i uvjeti u kojima se ozljede događaju. Na prikazu 8 predstavljen je zatvoreni krug u istraživanju prevencije sportskog ozljeđivanja. Nakon epidemioloških informacija te spoznaja o rizicima i mehanizmima ozljeđivanja. kreiraju se preventivni trenažni programi, a njihova učinkovitost se provjerava ponovnom primjenom prvog koraka. Prvi korak nam govori o tome da je potrebno utvrditi stupanj ozbiljnosti problema ozljede: okolnosti, težina. Drugi korak nam govori o tome da je potrebno utvrditi etiologiju mehanizma sportskih ozljeda. Treći korak nam govori o tome da je potrebno provoditi preventivne mjere. Četvrti korak nije ništa drugo nego procjena učinkovitosti ponavljanjem prvog koraka (Van Mechelen i sur., 1992.).



Prikaz 8. Istraživanja o prevenciji ozljeda u slijedu od četiri koraka (Van Mechelen i sur., 1992.).

4.1. Kondicijski aspekti prevencije ozljeda u ragbiju

Prevencija ozljeda u sportu kompleksan je proces ovisan o brojni faktorima sportske pripreme, ali i o materijalnim i kadrovskim uvjetima rada te pravilima nekog sporta. Kondicijska priprema kao važan aspekt sportske pripreme uvelike može utjecati na smanjenje broja i težine ozljeda u sportu, odnosno u ragbiju. Kvalitetno osmišljeni pristup prilagođen faktorima rizika od ozljeđivanja u ragbiju i faktorima rizika svakog pojedinog sportaša utvrđenih individualnom dijagnostikom siguran je put ka ostvarenju sportskih rezultata osiguravanjem zdravlja sportaša.

Aspekti kondicijske pripreme koji najviše doprinose očuvanju zdravlja, odnosno prevenciji ozljeda u ragbiju jesu *mobilnost*, *stabilnost*, *jakost* i *snaga* te *izdržljivost* o kojima će biti riječ u daljnjem tekstu zajedno s *trenažnim opterećenjem* te *prehranom* i *oporavkom*.

4.1.1. Razvoj mobilnosti

Starrett (2013.) daje definiciju kako je mobilnost sposobnost aktivnog i pasivnog postizanja određenog (željenog) opsega pokreta u zglobovima te navodi da je fleksibilnost samo jedan od utjecaja koji nam omogućuje postizanje određenog stupnja mobilnosti. Kako bi kvalitetno trenirali i povećavali sportaševe sposobnosti razvoj mobilnosti je od presudne važnosti. Svakom je sportašu, pa tako i ragbijašu u interesu razviti veliku silu. Ako ne postoji veliki tj. dovoljan opseg pokreta onda sportaš neće proizvesti maksimalnu moguću silu kako bi se izvršio određeni pokret, što dalje dovodi do slabijeg rezultata, a potencijalno i do same ozljede. Nemogućnost izvedbe punog opsega pokreta u određenom zglobu, nesvjesno i automatski dovodi do kompenzacija čime se povećava rizik za nastanak akutne i kronične ozljede. Prema Starrettu (2013.) glavne metode za razvoj mobilnosti su:

- Miofascijalno opuštanje
- Mobilizacija živca
- Istezanje
- Manipulacije zglobnih tijela (trakcije)

Miofascijalno opuštanje

Generalna stavka miofascijalnog opuštanja kreće od toga da je čovjekova fascija funkcionalna mreža kolagenih vlakana (Myers, 2013.) i izgrađena je od vezanih molekula vode koje se kreću ispod površine tijela (Muller i Schleip, 2011.). Fascija obavija i povezuje kosti i meka tkiva, organizira raspodjelu tjelesne tekućine, utječe na zaštitu te držanje tijela, regulira i upravlja prenaprezanja mekih tkiva te proizvodi i kontrolira sile (Twist, 2013). Fascija je jako osjetljiva na bol, istezanje, pritisak i vibracije stoga možemo reći da je ključan organ za primanje informacija o kretanju (Twist, 2013.).

Twist (2013.) objašnjava kako sportaš prije nego što želi izvesti određeni opseg pokreta mora „opustiti“ fasciju raznim metodama miofascijalnog opuštanja, što nije ništa drugo nego pronalaženje kritičnih točaka po tijelu odnosno „trigger point“ koje sportaš mora „razbiti“ i na taj način omogućiti mišiću da se nesmetano kreće. Snop mišića koji su priljepljeni jedan za drugoga ispod površine kože onemogućuju njihovu reakciju i kontrakciju (Starrett, 2013).

Koristan rekvizit za popularno nazvano „valjanje“ je valjak (eng. foam roller) kojim možemo djelovati na veće površine samog mišića. Postoje i druga pomagala kao što su veće i manje loptice različite tvrdoće, vezane loptice (tzv. kikiriki) itd.

Slika 1. Valjanje mišića stražnje strane natkoljenice na valjku.

Mobilizacija živca

Izraz za mobilizaciju u stranoj literaturi možemo pronaći pod engleskim nazivima *Nerve flossing, Neural glide, Nerve mobilisation*. Ova metoda uvelike doprinosi razvoju mobilnosti. Bitno je navesti da mozak igra veliku ulogu u samoj kontroli i aktivaciji mišićnog sustava jer središnji živčani sustav ima važnu ulogu u sprječavanju prevelikih istezanja i naprezanja. Baš iz tog razloga je potrebno mobilizirati određeni živac koji inervira određeni mišić ili mišićnu

skupinu kako bi se mozgu poslala informacija o tome koliki opseg pokreta nam je dovoljan ili potreban u datom trenutku pa će živac na taj način popustiti i dozvoliti kretnju u samom mišiću. Mobilizacija živca je također bitna u inervaciji određenog mišića, a samim time je bitna i za kontrakciju određenog mišića ili mišićnih skupina.

Slika 2. Primjer metode mobilizacije živca n. ischiadicus.

Istezanje

Istezanje je proces postavljanja dijela tijela u položaj koji će izdužiti mišiće i okolna meka tkiva. Zašto je onda istezanje bitan faktor u prevenciji ozljeda ragbijaša? Dok mehanizam utjecaja vježbi na oporavak još treba utvrditi, poznato je da upotreba istih može smanjiti otekline nastale prilikom oštećenja tkiva, što ne sumnjivo utječe na proces oporavka nakon fizičke aktivnosti.Stoga možemo reći da u ragbi igri koja je kontaktna i u kojoj sportaši svaki dan pretrpe neku vrstu udarca bilo da se radi o kontaktu sa igračem ili podlogom, uvelike koristi istezanje u ovom obliku. Oblik zglobnih tijela u znatnoj mjeri određuje amplitudu pokreta. U nekim zglobovima moguće su izvedbe pokreta velike amplitude (rame), dok u nekim, zbog specifičnosti građe, postoje u tom smislu znatna ograničenja (lakat, koljeno) (Milanović 2013.). Prema Milanoviću (2013.) izolirano je više dimenzija:

- Statična (sportaš zadržava postignutu amplitudu pokreta),
- Dinamična (maksimalnu amplitudu pokreta sportaš postiže višekratno, dinamički),
- Aktivna (amplitudu pokreta sportaš postiže snagom vlastitih mišića),

- Pasivna (amplitudu pokreta sportaš postiže pomoću partnera ili neke druge vanjske sile),
- Lokalna (fleksibilnost se manifestira aktivnošću u jednom zglobu) i
- Globalna (fleksibilnost se istodobno postiže u većem broju zglobnih sustava).

Istezanje se može vršiti prije, tijekom i nakon samog treninga što ne mora značiti da smo u tim trenutcima razvijali fleksibilnost sportaša. Ako smo odlučili razvijati fleksibilnost nije dovoljno samo provoditi metodiku za razvoj fleksibilnosti, prema (Milanović 2013) za provedbu vježbi istezanja nepovoljno je ako je temperatura ispod 18 stupnjeva C, ako sportaš osjeća mišićnu napetost i ako je umoran od prethodnog treninga.

Postoji više metoda koje se rutinski primjenjuju za razvoj i održavanje fleksibilnosti (Milanović, 2013.):

- Metoda statičkog istezanja - cilj postići inverzni miotatički refleks koji se uključuje ukoliko istezanje nije bilo progresivno tj. na granici nelagode (Nakić, 2003.). Bradić i Kovačević (2012) ističu da statičkim istezanjem ne pobuđujemo motoričku kontrolu, poziciju i stanje zglobova prilikom istezanja, već samo jedno stavku sportaševog fiziološkog sistema, a to je sami mišić i fasciju koje istežemo. Znanstvena su istraživanja pokazala (Bradić i Kovačević, 2012) kako se prije treninga ne preporučuju statičke metode istezanja jer negativno utječu na izvedbu. Također su znanstvena istraživanja pokazala kako statičko istezanje ne pridonosi značajno prevenciji ozljeda (Herbert i Gabriel, 2002.) a sve se više preporuča dinamičko i PNF istezanje. Izgleda kako mjera prevencije ozljeda (pa tako i metode istezanja koje će se primjenjivati u svrhu prevencije) prvenstveno ovise o tipu sportske aktivnosti (Witvrouw i sur., 2004.).
- Metoda dinamičkog istezanja – primjena ovakvog istezanja osim što povećava opseg pokreta u određenom zglobu, također i podiže tjelesnu temperaturu, doprinosi samoj pripremi sportaša za određeni trening, zagrijava zglobove i poboljšava cirkulaciju. Bitno je da tijekom izvedbe dinamičkog istezanja koristimo snagu vlastitih mišića kako bi došli do određene amplitude pokreta. Behm i Chaouachi (2011.) navode da dinamičko istezanje utječe na facilitaciju jakosti te izvedbu sprinta i skokova, za razliku od statičkog istezanja koje ima inhibitorni učinak. Ističu da kraće trajanje dinamičkog istezanja nema utjecaja dok duže trajanje poboljšava izvedbu. Što se tiče

jakosti, istezanje kraće od 90 sekundi povećava jakost za 0,5 % dok istezanje duže od 90 sekundi povećava jakost za 7,3 %.

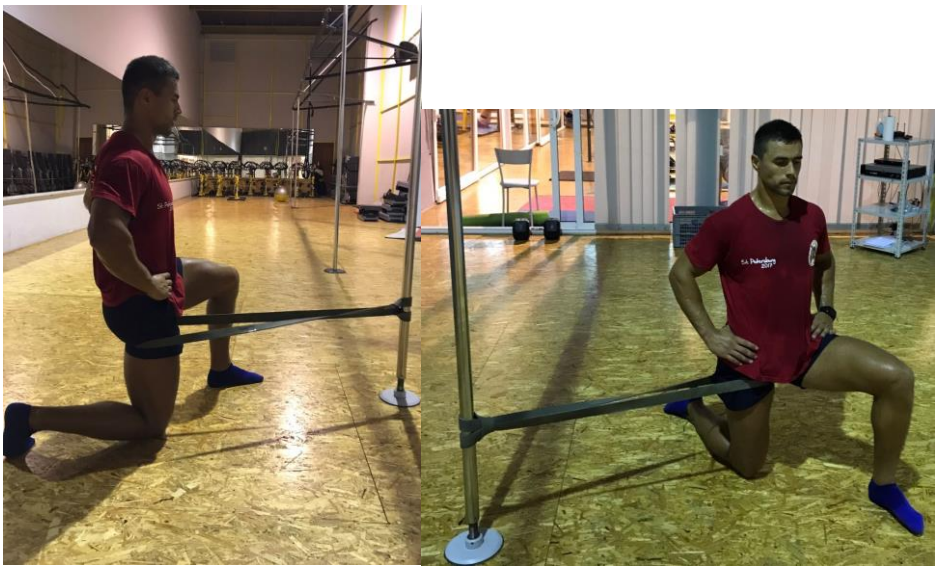
Kod ove vrste istezanja naglasak je na pokretima koji su specifični za određeni sport pa tako možemo zaključiti da pravilno dinamičko istezanje uvelike može doprinijeti razvoju sposobnosti kod ragbijaša jer je već spomenuti sprint i određena vrsta skoka bitan faktor u ragbi igri.

- PNF metoda istezanja (proprioceptivna neuromuskularna facilitacija) - prema navodima Bradića i Kovačevića (2012.), priznata kao najbolja metoda za poboljšanje opće fleksibilnosti ciljane skupine mišića. Također je dokazano da ova metoda znatno utječe na povećanje opsega pokreta u samom zglobu u usporedbi sa prethodne dvije metode. Bitno je pridržavati se načina provedbe ovakve vrste istezanja, Milanović (2013.) najčešća metoda predviđa prvo izometričnu kontrakciju mišića u položaju maksimalne amplitude, drugo kratkotrajnu relaksaciju, treće pasivno istezanje istog mišića ili mišićne skupine, s time da je sve vježbe fleksibilnosti potrebno izvoditi do praga boli, a položaj maksimalne amplitude pokreta zadržava se najdulje 20sekundi jer je to vrijeme dovoljno da izazove pozitivne živčano-mišićne i biokemijske reakcije.

Slika 3. Istezanje i opuštanje mišića nogu.

Manipulacija zglobnih tijela (trakcije)

Ponekad, prije nego se uzme u obzir neuralna i mišićna komponenta u razvoju mobilnosti, potrebno je sagledati građu zgloba te uvidjeti postoji li potreba za manipulacijom kod samih struktura unutar zgloba. Kako bi zglob optimalno funkcionirao mora čim bolje ulegnuti ili „sjesti“ u zglobnu čašicu. Svaki zglob koji nije najbolje „namješten“ može utjecati na centralni živčani sustav na način da sportaš osjeća nelagodu ili neku vrstu boli. Elastične gume (eng. power band) mogu biti jako dobar rekvizit u provođenju manipulacije zglobnih tijela.



Slika 4. Prikaz trakcije zgloba kuka sa elastičnom gumom.

4.1.2. Razvoj stabilnosti

Termin stabilnost u treningu možemo još nazvati i čvrstoća, a sve to spada pod kontrolu određenog pokreta. Kada govorimo o čvrstoći dijelova tijela tj. o stabilnosti onda možemo reći da na sportaševom tijelu stopalo, koljeno, lumbalni dio kralježnice, lakat i lopatice moraju biti stabilni. Sve ove dijelove tijela potrebno je uskladiti sa zahtjevima sporta. Kada govorimo o ragbiju moramo uzeti u obzir različitosti u pozicijama i samim time odrediti kojim ćemo se to segmentima tijela „više“ posvetiti, a da pritom ne ugrozimo zdravlje sportaša zanemarujući ostale dijelove tijela. Jasno je kako treningom jakosti utječemo na razvoj globalne stabilnosti, što je izuzetno bitna stavka kondicijskog treninga. Ipak, treningom stabilnosti prije svega želimo naglasiti potrebu izolirane stabilnosti (ovisno prema

individualnim potrebama) koje se kasnije integriraju u globalne vježbe stabilnosti te nadalje jakosti i snage. Jako nam je bitno da ragbijaš može i „zna“ spriječiti neželjene pokrete jer postoji puno sila koje djeluju na samog sportaša tijekom kontakta u ragbi igri, a tome nam pomaže dobra razvijena stabilnost. Kada sportaš dostigne optimalnu razinu stabilnosti i mobilnosti onda možemo biti sigurni u usklađenost i ravnotežu pokreta tijekom izvođenja određenih elemenata. Tijelo je sastavljeno od puno mišića, veziva, kosti, zglobova, a da bi najbolje upravljali cijelim sustavom svaka karika mora biti dovoljno čvrsta.

Kada bi određivali u kojoj mjeri ragbijaš mora biti stabilan i do koje mjere mora biti sposoban kontrolirati svoje tijelo kao i sile koje djeluju na isto tijelo onda bi dobili veliki raspon u rezultatima. Podijelit ćemo ragbijaše na 4 glavne skupine pozicija za koje smatramo da mogu činiti razlike u procjeni stabilnosti.

1. Skupina – igrači prve linije (brojevi 1, 2 , 3)

Igrači prve linije su u prosjeku jedni od najtežih igrača na terenu, njihova visina ne prelazi 190 cm iako uvijek postoje iznimke, a njihova težina je između 105 kg i 135 kg. To su igrači koji zasigurno svladavaju najveće sile na terenu, a pod time mislimo na guranje u zatvorenom skupu (slika 1). Ako uzmemo u obzir da prosječan skup od 8 ljudi ima između 850 kg i 900 kg onda možemo reći da stabilnost igra veliku ulogu u prvoj liniji. Kada se dvije nasuprotne strane pripremaju za spajanje , kao što je prikazano na slici 1, igrači osim što moraju biti maksimalno koncentrirani moraju biti spremni na savršeno pravilno izvođenje tehnike spajanja i guranja. Nažalost, povijest bilježi i slučajeve u kojima je dolazilo do najtežih mogućih ozljeda. Sila od gotovo 1800 kg pada na 6 igrača , ako uzmemo u obzir da od tih šest igrača dvojici nije glavna namjera guranje već upravljanje skupom i povezivanje ostalih igrača onda možemo doći do izračuna da se 4 igrača nose sa gotovo 1800 kg. Da stvar bude jasnija, skram igra nije igra u kojoj igrači stoje mirno i čekaju ubacivanje lopte. Tu svakako dolazi do borbe, guranja i hrvanja za loptu, što dodatno otežava rad prvo linijaša. Pa tako može doći i do pozicija koje su nepravilne i nepovoljne za igrače (slika 2). Što se tiče prijeđene udaljenosti, istraživanja su pokazala da igrači prve linije prijeđu približno 5158 metara, što je najkraća dionica na spram ostalih pozicija (Cahill i sur., 2013.). Po svemu navedenom možemo zaključiti da igrači prve linije prvenstveno moraju imati stabilan trup tj lumbalni dio kralježnice, a potom možemo raditi na ostalim dijelovima tijela.

Slika 1. Prikazuje početnu poziciju igrača u scrum igri

Slika 2. Prikazuje dvije momčadi spojene u skram igri u manje kvalitetnoj poziciji plavo bijele momčadi koja tijekom pritiska / napora podliježe greškama.

2. skupina igrača – igrači druge linije (brojevi 4 i 5)

Igrači druge linije najviši su igrači u momčadi. Njihova visina je bitna iz više razloga, korisni su u izvođenju auta u kojem mogu biti skakači ili je njihova uloga podizanje drugog igrača, a visina u autu je od presudne važnosti za taj segment igre. Prosječna

visina igrača na ovoj poziciji je 205 cm, a samim time rijetki su oni koji teže ispod 105kg. Motorička kontrola kod igrača slične građe može biti problem, izrazita visina, a uz to i težina uvelike mogu remetiti pravilno kretanje igrača. Kontakt je još jedna stvar koja otežava cijelu situaciju, a da bi ovakve igrače zadržali što duže na terenu moramo se prvenstveno posvetiti stabilnosti stopala i koljena. Skokovi i doskoci mogu biti najopasniji dio pokreta jednog ovakvog igrača, ako naravno izuzmemo kontaktni dio. Podizanje igrača 150 do 170 cm od poda zahtjeva dobru tehniku doskoka, a sami skok igrača uvelike olakšava podizanje stoga je nužno provesti programe stabilnosti i mobilnosti. Dodat ćemo samo podatak da igrači na ovoj poziciji u jednoj utakmici prijeđu udaljenost od približno 5750 metara (Cahill i sur., 2013.)

Na slici 3 je prikazano izvođenje auta. Cijela situacija bi bila olakšana kada ne bi bilo remetećeg faktora koji je u ovom slučaju protivnik. U skladu sa pravilima igrač protivničke ekipe ima pravo remetiti izvođenje auta, a samim time i ravnotežu igrača u zraku sve dok nema namjeru rukama rušiti ili vući igrača bez da je njegova prva namjera osvajanje lopte, što dodatno otežava skok i doskok.

Slika 3. Prikazuje izvođenje auta u kojem su loptu ubacivali igrači u crnim dresovima, a protivnik u žutom ima pravo krađe i ometanja protivnika.

3. Skupina igrača - Igrači treće linije i centri (brojevi 6, 7 , 8 , 12 i 13)

U ovoj skupini imamo miješano igrače linije i skupa. Obje skupine imaju sličan način igranja gdje najviše vremena, možemo tako reći, provode u kontaktu, što u napadu što u obrani i trčanju. Njih možemo nazvati i „radne“ pozicije. Kada bi uzeli u obzir kompletnost samoga igrača, njegovu spremnost, spretnost, brzinu, vještinu i napor, zasigurno prvo mjesto zauzimaju igrači treće linije, a odmah iza njih centri. Najveća udaljenost prijeđena u sprintu je upravo ona koju prijeđu igrači sa brojem 8. Maksimalna udaljenost koju prijeđu igrači treće linije je 6100 metara, a centri približno 6600 metara (Cahill i sur., 2013.). Iz ovakvih i sličnih istraživanja možemo zaključiti da se radi o igračima kojima je potrebno posvetiti „najviše pažnje“. Pa tako kada je riječ o stabilnosti i mobilnosti bilo bi dobro učiniti stabilnim stopalo i koljeno zbog puno trčanja u različitim brzinama i lopatice zbog velikih i učestalih udaraca koje vršimo isključivo ramenim obručem.

4. Skupina igrača – igrači : spojka, otvarač, krila i branič (brojevi 9, 10, 11, 14, 15)

U ovu skupinu igrača spadaju najbolji tehničari (9 i 10) i uglavnom najbrži igrači na terenu (11, 14, 15). To su igrači koji moraju imati najbolje trkačke sposobnosti, od maksimalne brzine, agilnosti, brzinske izdržljivosti i startnog ubrzanja. Udaljenost koju prijeđu igrači na ovim pozicijama su približno : broj 9 – 7100 metara (igrač koji ujedno prijeđe najveću udaljenost), broj 10 – 660 0metara , broj 11 i 14 – 6200 metara i broj 15 – 6500 metara. Igračima na ovim pozicijama najbitnije je da imaju stabilna stopala i koljena. Promjene smjera pri velikim brzinama, nagla ubrzanja i zaustavljanja, padovi pri velikim brzinama, maksimalni sprint su sve sposobnosti koje su opasne za igrače na ovim pozicijama, a sa takvim se sposobnostima ovi igrači najčešće susreću.

Zaključno možemo reći da jedan kompletan ragbi igrač mora zadovoljiti potrebnu stabilnosti i mobilnosti cijeloga tijela. U ovom poglavlju smo naveli osnovne kretnje kroz koje prolazi jedan ragbijaš na svojoj poziciji, što nikako ne znači da on i dalje ne mora biti kompletan. Svaki od igrača se susreće sa raznim aktivnostima kao što su dugotrajno trčanje, naglo ubrzanje, naglo zaustavljanje, promjene smjera, visoki skokovi, doskoci, padovi koji mogu biti kontrolirani i ne kontrolirani, kontaktni ili ne kontaktni, razno razni kontakti koji mogu biti sa jednim ili više igrača u trajanju od jedne ili nekoliko sekundi,

hrvanje ili neki drugi oblik borbe za loptu, savladavanje velikih sila koje mogu također biti kontrolirane ili ne kontrolirane, statične ili dinamične, podizanje velikih sila u izbačaju suigrača. Sve to upućuje trenera na cjelokupnu pripremu koja jedino detaljnim, kontroliranim i dugotrajnim radom može dovesti do sprječavanja nastanka ozljeda.

4.1.3. Razvoj jakosti i snage

Svaki naš pokreti, a pogotovo oni u kojima svladavamo znatno vanjsko opterećenje, ovise o sposobnosti mišića da proizvedu silu i snagu (Marković, 2008.). Jakost i snaga su bitne za gotovo sve sportove, a osobito za kontaktne kao što je ragbi. Moramo imati u vidu da su neki od tih čimbenika promjenjivi provođenjem kondicijskog treninga, a neki nepromjenjivi tj. urođeni (Njaradi, 2008.). Trening jakosti i snage koristi se u svrhu unapređenja sportskih rezultata, poboljšanja kvalitete života, prevenciji ozljeda i rehabilitaciji.

Kako bi uspješno mogli napraviti pregled istraživanja treninga jakosti i snage moramo definirati razliku između jakosti i snage. Jakost (statična ili dinamična) je najveća voljna mišićna sila koju sportaš može proizvesti u dinamičnom ili statičnom režimu mišićnog rada prilikom, primjerice, dizanja utega velikih težina (1RM; dinamična jakost) ili pokušaja dizanja utega koje sportaš ne može pokrenuti (statična jakost) (Milanović, 2013.).

Snaga se može definirati jednako kao i jakost, ali uz uvjet da sportaš generira maksimalnu mišićnu silu u što kraćem vremenu. To znači da dva sportaša koji imaju jednaku jakost mogu biti različito snažni. Snažniji je onaj koji maksimalnu silu proizvede u kraćem vremenu (Milanović, 2013.).

Proizvodnja sile je funkcija skeletnih mišića te sukladno tome, svaki skeletni mišić posjeduje tri temeljne sposobnosti (Marković, 2008.):

1. sposobnost da proizvede maksimalnu silu
2. sposobnost da silu proizvede što brže
3. sposobnost da proizvede silu kroz duži vremenski period

U radu Cronina i Hansena (2005.) provelo se istraživanje u kojem se pokazalo da se treningom snage može značajnije nego treningom jakosti utjecati na startnu brzinu i ubrzanje. Upravo te dvije sposobnosti su ključ u ragbi igri kojima možemo uvelike povećati kvalitetu igrača.

Postoje mnoge podjele metoda za razvoj jakosti i snage jer različiti autori navode različite podjele koje su uglavnom slične, a mi ćemo navesti podjelu prema Milanoviću, 2013.

Svaki od načina treniranja, poboljšanja ove motoričke sposobnosti podrazumijeva dobro odabrane vježbe, opterećenja i metode rada, objektivno definiranje svih parametara procesa vježbanja što znači da je potrebno precizno odrediti intenzitet opterećenja postotkom od maksimalnog opterećenja i tempom izvođenja, a ekstenzitet opterećenja brojem ponavljanja u seriji i brojem serija, kao i trajanje i sadržaj odmora između serija.

Metoda dinamičnih podražaja - piramidalna metoda

U piramidalnom treningu stalno se uspostavlja odnos između vanjskog opterećenja (40 % do 100 % 1RM) i broja ponavljanja (12 do 1) koja se izvode u više serija. Radi se o obrnuto proporcionalnom odnosu između težine utega i broja ponavljanja. Tako, primjerice ako se radi o vanjskom opterećenju 60, 70, 80 % od 1 RM , sportaš će izvoditi 8, 6, 4 ponavljanja u određenom broju serija. Broj izvođenja s različitim vanjskim otporima nerijetko se mijenja zavisno od zahtjeva pojedinog sporta, a i individualnih obilježja sportaša.

Metoda maksimalnih dinamičnih naprezanja

Intenzitet 80 do 100% 1 RM i broj ponavljanja 4 do 1. Ova metoda korisna je za razvoj maksimalne jakosti jer se vanjsko opterećenje kreće u intervalu od 80 do 150% od 1RM. U treningu za razvoj maksimalne snage (jakosti) vrlo je primjenjiv kompleks bazičnih i specifičnih vježbi sa slobodnim utezima koje mogu dominantno aktivirati donje ekstremitete, ruke i rameni pojas ili primjerice leđa i leđne mišiće. U primjeni ovih vježbi važna je pravilna tehnika izvedbe, i što je posebice važno ,pravilno disanje (u aktivnoj, savladavajućoj fazi pokreta sportaš izdiše, a u pripremnoj fazi pokreta udiše).

Metoda izometričnih naprezanja

Naprezanje mišića je veliko ali dužina mišića ostaje ista. Metoda se može provoditi na dva načina. U prvom načinu se radi o maksimalnom izometričnom podražaju pokušanih pokreta kada sportaš nastoji podignuti nepokretan uteg ili pomaknuti nepokretan predmet. U drugom se načinu radi o izdržaju u nekom položaju koji aktivira jednu ili više mišićnih skupina. Metoda se može uspješno koristiti za razvoj mišićne jakosti i statične izdržljivosti.

Metoda maksimalnih ekscentričnih podražaja

Ovo je jedna od metoda dinamičnog rada u kojoj mišići djeluju u režimu maksimalne ekscentrične kontrakcije (metoda naprezanja s popuštanjem) pri čemu je vanjska sila veća od mišićne (120 do 150 % 1RM) pa dolazi do prisilnog mišićnog istezanja, odnosno popuštanja pod iznadmaksimalnim opterećenjem. Koristi se za razvoj maksimalne snage koja se manifestira u eksplozivnim pokretima.

Metoda repetitivnih dinamičnih podražaja

Izvodi se pod vanjskim opterećenjem od 40 do 80 % od 1RM s više ponavljanja u više serija. Metoda se koristi za razvoj mišićne izdržljivosti i repetitivne jakosti. Nerijetko se u okviru metode mogu koristiti standardna opterećenja, što znači da se izabere jedno vanjsko opterećenje, primjerice, 60 % 1RM ,a odredi se broj ponavljanja (8) i broj serija (10). To znači da sportaš izvede 80 ponavljanja s primjerice 60kg, što ukupno iznosi 4800 kg podignutog tereta u jednoj vježbi.

Metoda eksplozivnih dinamičnih podražaja

Metoda je pogodna za razvoj eksplozivne snage različitih regija tijela. Uz vježbe svladavanja sile teže (svladavanje vlastite težine), koriste se i vježbe s kojima se svladavaju vanjska opterećenja od 40 do 70 % 1RM i izvode se brza i eksplozivna ponavljanja.

Pliometrijska metoda

Ovom se metodom izvode pliometrijske vježbe za razvoj eksplozivne snage tipa skočnosti ili bacanja. Radi se o pliometrijskim vježbama koje se izvode tako da vremenski interval između amortizirajućega (ekscentrični) i odraznoga (koncentrični dijela skoka bude što kraći. Izvode se određeni broj ponavljanja u više serija s dovoljno dugim odmorom između serija radi regeneracije živčano-mišićnih struktura opterećenih i iscrpljenih tijekom rada.

Kod izvođenja pliometrijskog treninga potrebno je poštovati nekoliko pravila (Čoh, 2003.)

- pliometrijski trening zahtjeva određenu razinu opće i bazične kondicijske pripremljenosti najviše primarne jakosti
- za ovaj vid treninga potrebna je određena biološka zrelost i ne preporučuje se mlađima od 13 godina.

- Na jednom treningu preporučuje se najviše 40 do 60 skokova za početnike, 60 do 80 skokova za sportaše srednje kvalitete , te 80 do 120 skokova za vrhunske sportaše.
- Optimalna visina za dubinske skokove je od 0.5 do 1.0 metra.
- Između dva pliometrijska treninga potreban je odmor od 24 do 48 sati.
- Ovaj tip treninga znatno iscrpljuje rezerve živčano-mišićnog sustava.
- Pravilna tehnika skokova učinkovita je preventiva ozljedama.

Balističke, pliometrijske i vježbe dizanja utega mogu se koristiti kao temeljne u treningu snage jer povećavaju snagu u dinamičkim, višezglobnim pokretima koji su primjenjivi u velikom broju sportova. Opterećenje koje će se koristiti u tim vježbama bit će specifična ovisno o sportu. Korištenje balističkih vježbi s opterećenjem od 0 do 50 % 1RM i / ili vježbi dizanja utega sa opterećenjem od 50 do 90 % 1RM čini se da je najbolji podražaj za razvijanje snage u kompleksnim pokretima. Pliometrijske vježbe je najbolje raditi bez vanjskog opterećenja ili eventualno sa malim vanjskim opterećenjem i paziti da uključuju onaj stupanj istezanja koji je prisutan u sportskoj aktivnosti. Takav način opterećivanja omogućuje najbolji transfer sposobnosti u natjecateljsku izvedbu (Cormie i sur., 2011.).

U radu Ronnestada i suradnika (2008.), istraživači su promatrali specifičnu populaciju u nogometu. Jednu nogometnu ekipu podijelili su u dvije skupine. Prva skupina izvodila je trening snage i predstavljala je kontrolnu skupinu. Dok je druga skupina izvodila trening snage uz nadopunu pliometrijskim treningom. Dva puta tjedno se provodio takav tip treninga u sve ukupnom trajanju od sedam tjedana. Svi sportaši su paralelno igrali utakmice kojih je u tom razdoblju bilo šest do osam. Iako se ne radi o ragbiju možemo uzeti ovaj rad u obzir jer su igrači testirani na sposobnosti koje su bitne i u ragbiju. Uspoređeni su rezultati inicijalnog i finalnog testiranja 1RM polučučnja, skok iz čučnja, skok iz čučnja uz prethodnu ekscentričnu kontrakciju, proizvodnju sile u polučučnju s 20, 35 i 50 kilograma, ubrzanje i sprint na 40 metara. Rezultati su pokazali da ne postoji značajna razlika u izvedbi između sportaša koji provode trening snage i sportaša koji uz trening snage dodatno provode i pliometrijski trening.

Zaključno možemo reći da za cjelokupnu pripremu jednog ragbijaša jakost i snaga igraju veliku ulogu. Zbog raznovrsnosti u pozicijama potrebno je dobro izabrati metode za pripremu pojedinaca jer igrač na poziciji „stup“ ne može i ne smije imati isti program razvoja jakosti i snage kao npr. igrač na poziciji „krilo“. Možemo reći da postoje elementi pripreme koji su slični kada bi govorili o vrstama kondicijske pripreme, pa tako u višestranoj kondicijskoj

pripremi za sve igrače možemo koristiti sličan program jakosti i snage u kojem bi igraču poboljšavali slabe „karike“, a to primjerice može biti osnovna vježba čučanj pa nam tako ne bi bilo potrebno odvajati igrače po pozicijama već sa svim igračima koji imaju isti problem možemo provoditi iste vježbe za razvoj jakosti i snage. U bazičnoj pripremi možemo također provoditi slične metode sa svim igračima bez obzira na pozicije, ako se radi npr. o razvoju jakosti i snage regije trupa (eng. *core stability*) što je zasigurno vrlo bitno u ragbi igri, tada kroz razne vježbe hrvanja ili modificiranog hrvanja , vježbi u paru ili razne vježbe sa i bez vanjskog opterećenja možemo znatno poboljšati navedene sposobnosti.

Na kraju bi bilo dobro istaknuti važnost same vježbe čučnja u prevenciji ozljeda. Ona je preduvjet za dobru pripremu sportaša. Postoje sportaši koji pretjeruju u svemu pa tako i u ovoj vježbi. Osobno mišljenje autora jest da za jednog ragbijaša nije potrebna maksimalna jakost veća od 160% tjelesne težine u izvedbi jednog maksimalnog ponavljanja. Svaku osnovnu vježbu jakosti pa tako i ovu treba na određeni i pravilan način pretvoriti u onu sposobnost koja nam je od velike važnosti u samom sportu, a za jednog ragbijaša je to zasigurno eksplozivna snaga. Pa tako možemo dati primjer ragbijaša koji zbog puno trčanja, guranja i kontakta mora razvijati jakost i snagu u smislu jednonožnih savladavanja opterećenja, nakon što je dostigao već spomenutu maksimalnu razinu jakosti, a tu postoje naravno još mnoge varijacije. Konstantno ponavljanje iste vježbe i izvođenje iste vježbe na isti način u jednom trenutku će prestati doprinositi sportašu i njegovoj izvedbi. Pravilna motorička kontrola u svim vježbama produljuje vijek sportaša i poboljšava njegovu izvedbu.

4.1.4. Trening izdržljivosti

Jedna od najbitnijih sposobnosti koja omogućava sportašu kvalitetnu izvedbu je zasigurno izdržljivost, gdje se aerobni trening smatra jednom od najbitnijih vrsta treninga , pogotovo za sportaše ekipnih sportova jer će iz takve vrste treninga razvijati ostale sposobnosti i uvelike smanjiti vrijeme oporavka i pospješiti sami oporavak. Kada govorimo o ragbiju može se zaključiti kako bolja izdržljivost uvjetuje i bolju izvedbu. Ovisno o specifičnostima motoričke aktivnosti, trajanje, kao glavna karakteristika izdržljivosti, povezana je parametrima s ostalim komponentama motoričke aktivnosti – silom, brzinom, ritmom, amplitudom i drugima (Željaskov, 2003.).

Izdržljivost predstavlja sposobnost sportaša da zadrži radnu sposobnost kroz duže vrijeme bez obzira o kakvim se opterećenjima radi te da time ne opadaju sportaševe sposobnosti i ukupna efikasnost. Željaskov (2003.) definira izdržljivost kao specifičnu karakteristiku ljudske aktivnosti koja odražava sposobnost pojedinca da održi svoju radnu sposobnost kroz duže vrijeme , bez obzira kakva je priroda rada koju obavlja. Izdržljivost se može okarakterizirati i kao sposobnost organizma da se suprotstavi umoru.

Postoji nekoliko vrsta izdržljivosti pa ćemo nabrojati vrste prema Željaskovu (2003.):

- Opća izdržljivost – sportaševa sposobnost da održi tjelesnu aktivnost kroz duže vrijeme uz aktiviranje glavnih funkcionalnih sustava s ciljem da se sportaš efikasno suprotstavi umoru.
- Specifična izdržljivost – što duže održanje visoko učinkovite specifično radne sposobnosti u okviru konkretne motoričke sposobnosti. Glavni kriterij za njenu razinu je intenzitet rada.

  Specifična izdržljivost može se detaljnije karakterizirati kao sposobnost izvođenja zadataka različitih intenziteta u produženom trajanju u skladu sa strukturalnim , biomehaničkim i kinetičkim karakteristikama sportske aktivnosti.

  Kada je specifična izdržljivost povezana sa visokim zahtjevima na brzinske sposobnosti sportaša, njegova / njezina sposobnost da ih održi u određenim uvjetima izvođenja motoričke aktivnosti definira se kao *brzinska izdržljivost.* Napomenut ćemo da u ragbi igri najbitnija od ovih sposobnosti, je sposobnost ponovljenih sprintova (SPS) koja se pokazala ujedno i jako važnom kondicijskom komponentom kod sportaša iz sportskih igara (Spencer i sur., 2005.). Podaci o važnosti SPS–a dobiveni su prvenstveno iz notacijskih analiza nogometnih, rugbijaških i hokejaških utakmica koje su pokazale važnost sprinta kao kategorije kretanja (Spencer i sur., 2005.), te tendenciju opadanja sprinterskih performansi kako utakmica odmiče kraju.

  Što je moguće duže održanje specifične sportaševe radne sposobnosti koju karakterizira svladavanje otpora ili opterećenja (vlastite tjelesne težine , tjelesne težine protivnika , sprave ili okoline) , definira se kao *jakosna izdržljivost.*

  Intenzitet specifičnog opterećenja u nekim sportovima i sportskim disciplinama rezultat je relativno podjednakog udjela svladavanja brzine i otpora. Takva specifična radna sposobnost poznata je kao *brzinsko – jakosna izdržljivost.*

  Osobita inačica brzinsko – jakosne izdržljivosti je tzv. *Skočna izdržljivost* (eng. *springing endurance*). Ta je sposobnost tipična za sportove kao što su odbojka,

košarka i drugi sportovi u kojima je aktivnost prepuna skokova u izvedbama smečeva, blokova , skok – šutova i drugim elementima igre.

Svaki rad zahtjeva i određene izvore energije pa u ovom slučaju imamo dva energetska sustava iz kojih sportaš može dobiti energiju , a to su aerobni (uz prisustvo kisika) i anaerobni (bez prisustva kisika). Oba sustava djeluju prilikom obavljanja određene aktivnosti, ali različitim omjerom (Vučetić i sur., 2002.). Svaki organizam mora koristiti „gorivo“ za rad pa je tako ATP (adenozin trifosfat) osnovna jedinica koju svaki organizam koristi. Njegovim cijepanjem (hidrolizom) dobiva se adenozin difosfat (ADP). Nakon toga dolazi do stalne resinteze ATP-a uz pomoć kreatin fosfata (KP) koji se aktivira u prisutnosti ADP-a. Svaki organizam ima određenu zalihu KP. Nakon što se te zalihe potroše, resinteza ATP-a započinje razgradnjom glukoze aerobnim ili anaerobnim procesom, ovisno o intenzitetu aktivnosti (Vučetić i Šentija, 2005.). Anaerobna energija se oslobađa razgradnjom adenozintrifosfata, kreatinfosfata ili razgradnjom ugljikohidrata, do piruvata procesom glikolize, pri čemu nastaju laktati. Količina ATP-a u skeletnim mišićima dovoljna je za odvijanje maksimalne mišićne kontrakcije u trajanju od 1 do 2 sekunde. Upotreba cjelokupne količine kreatinfosfata (KP) produžava vrijeme maksimalne mišićne kontrakcije za još 4 do 6 sekundi. Oslobađanje energije iz fosfagenih izvora je potpuno i bez produkcije laktata pa se ovaj dio naziva alaktatna anaerobna sposobnost. Energija dobivena anaerobnom glikolizom osigurava dodatnu energiju , u trajanju dužem od 5 do 10 sekundi , ali kraćem od jedne do dvije minute, uz porast koncentracije laktata u krvi. Zbog toga ovaj dio nosi naziv laktatna anaerobna sposobnost.

Aerobni procesi obuhvaćaju mehanizme resinteze ATP – a, uz istovremenu potrošnju kisika. Pri uobičajenim uvjetima 90% ukupne količine ATP-a se resintetizira aerobnim procesima, uz sudjelovanje enzima, koji su smješteni u mitohondrijama stanica. Količina energije stvorene aerobnim procesima je 10 puta veća od energije dobivene anaerobnom glikolizom. Tijekom fizičke aktivnosti kao energetski supstrat u stanicama skeletnih mišića, osim rezervi mišićnog glikogena, mogu se koristiti i glikogen jetre, masti i aminokiseline (Vučetić i Šentija, 2005.).

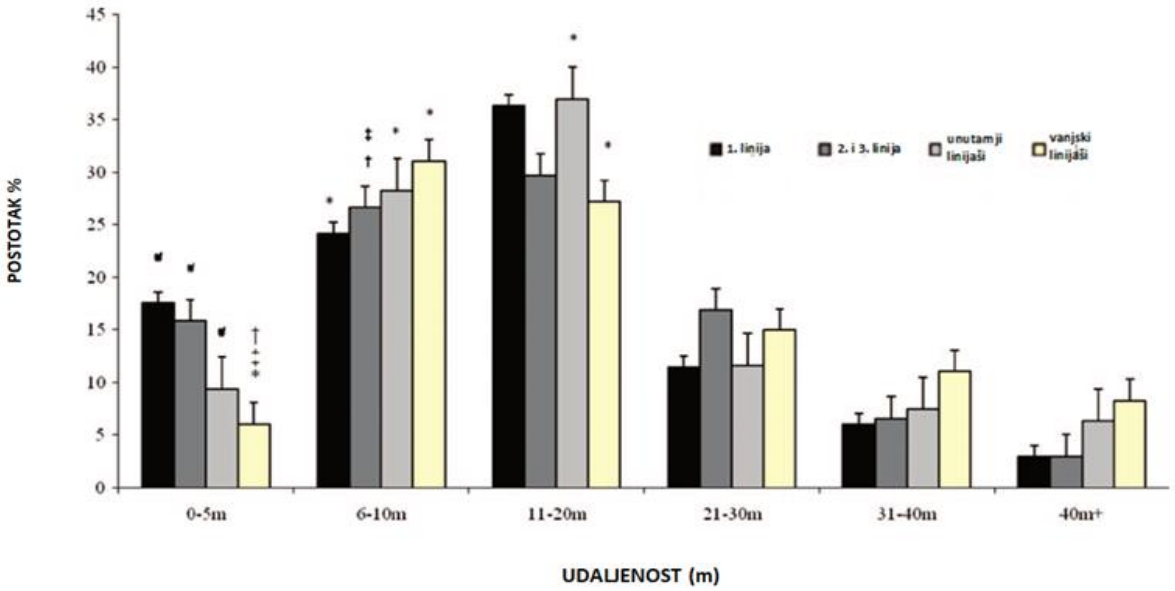
Postoje dvije osnovne metode treninga izdržljivosti, a to su kontinuirana i intervalna. Kroz dugi niz godina kontinuirana metoda zauzimala je jedino mjesto u treningu sportaša, no 1930-ih godina dolazi do prve primjene intervalne metode treninga (Čustonja i Škegro, 2009.). Razvile su se dvije modifikacije kontinuirane metode: kontinuirana metoda sa

standardnim opterećenjem i varijabilnim ili promjenljivim opterećenjem. Intervalna metoda daje nam prednost kvalitetnijeg doziranja i reguliranja opterećenja, a sastoji se od stalne izmjene rada i odmora. Intervalna metoda obuhvaća pet komponenata: trajanje, intenzitet, broj ponavljanja, vrijeme trajanja odmora i vrsta aktivnosti u odmoru (Željaskov, 2014.).

Kada pogledamo rezultate istraživanja Austina i suradnika (2011.) onda možemo primijetiti da su igrači skupa sa brojevima 4, 5, 6, 7 i 8 proveli gotovo 20 minuta (1190 sekundi) u visoko intenzivnom režimu rada, igrači prve linije sa brojevima 1, 2 i 3 u istom režimu proveli gotovo 17 minuta (1015 sekundi, dok su igrači linije 8, 9, 10, 12 i 13 proveli 13,6 minuta (876 sekundi), a igrači 11, 14 i 15 sveukupno 9,5 minuta (570 sekundi) u visoko intenzivnom režimu rada. Spomenut ćemo još da su igrači prešli i neke udaljenosti u sprintu, a rezultat jednog sprinta u prosjeku su za igrače prve linije (1, 2 i 3) je 16 metara, druge i treće linije (4, 5, 6, 7 i 8) je 14 metara, „unutarnji „ igrači linije (9, 10, 12 i 13) 17 metara i „vanjski“ igrači linije (11, 14 i 15) 18 metara. Ukupna udaljenost pređena u sprintu u prosjeku je sljedeća: igrači prve linije 501 (+ - 163 m), igrači druge i treće linije 547 (+ - 55 m), „unutarnji„ igrači linije 918 (+ - 253 m) i „vanjski„ igrači linije 558 (+ - 282 m).

Prikaz 9 (Austin i sur., 2011.) govori o dionicama prijeđenima u sprintu gdje se vidi kako su igrači dionicu od:

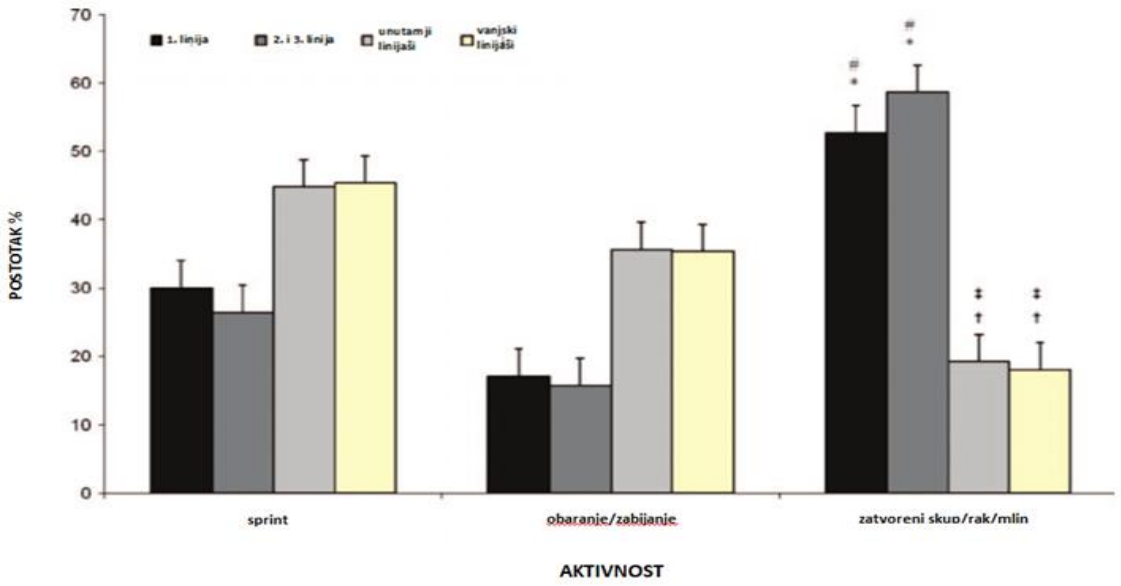
1) 0 do 5 metara sprintali oko 5 % za „ vanjske „ linijaše do 18 % za igrače prve linije.
2) 6 do 10 metara sprintali oko 24 % za igrače prve linije do 31 % za „vanjske“ linijaše.
3) 11 do 20 metara sprintali oko 36 % za igrače prve linije do 36 , 5 % za „ unutarnje“ linijaše.
4) 21 do 30 metara sprintali oko 15 % za „vanjske“ linijaše do 16 % za igrače druge i treće linije.
5) 31 do 40 metara sprintali oko 6 % za „unutarnje „ linijaše do 10 % za „ vanjske“ linijaše.
6) Preko 40 metara sprintali oko 6 % za „ unutarnje“ linijaše do 8 % za „vanjske“ linijaše.



Prikaz 9. Dionice prijeđene u sprintu (Austin i sur., 2011.).

Prikaz 10 prikazuje postotak vremena provedenog u različitim aktivnostima: sprintu, obaranju i igra zatvoreni skup, „rak„ i „mlin„ prema linijama igrača:

1) Sprint - u kojoj dominantno „unutarnji„ i „vanjski„ linijaši izvode takvu vrstu aktivnosti sa otprilike 45 %, dok se igrači prve, druge i treće linije kreću u sprintu oko 30 % .
2) Obaranja - u kojoj također „unutarnji „ i „vanjski„ linijaši provode takvu aktivnost u 35 % , a igrači prve, druge i treće linije oko 18 %
3) Igra „skram“, „rak“ i „mlin„ – u kojoj dominantno igrači skupa, odnosno prva, druga i treća linija izvode navedene aktivnosti sa 55 do 60 % , a igrači linije tek oko 20 %.

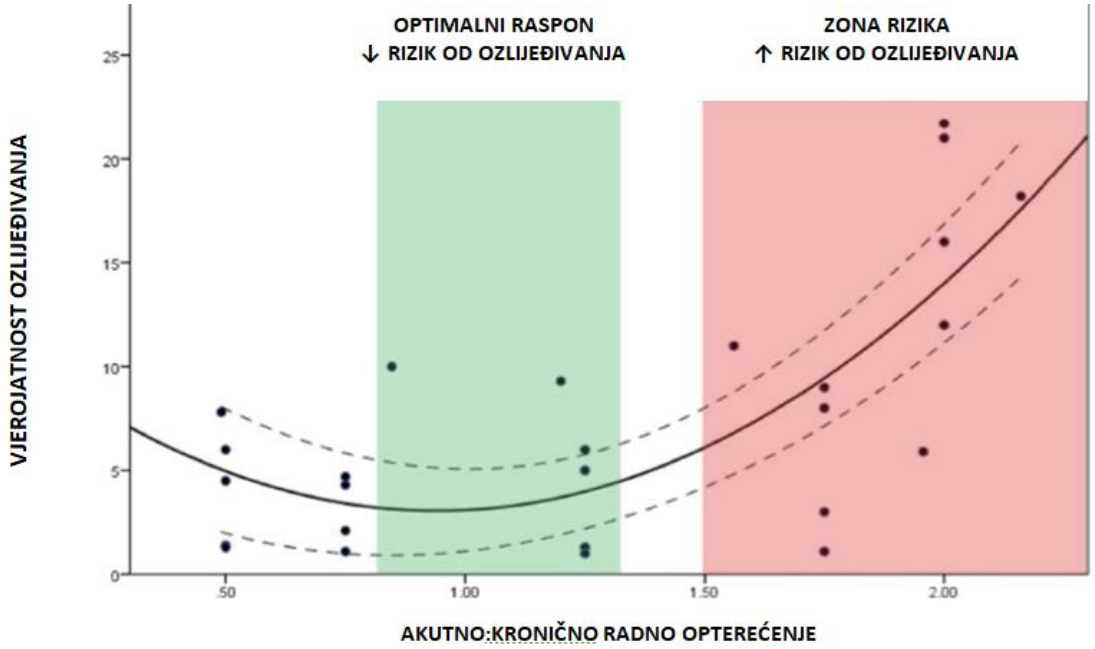


Prikaz 10. Postotak sprintanja, obaranja te igre raka i mlina prema linijama igre (Austin i sur., 2011.).

Možemo zaključiti da u ragbiju izdržljivost možemo trenirati i unaprjeđivati po nekim statističkim podatcima koji govore o vremenu rada i odmora u ragbiju, dionicama prijeđenim u sprintu ili laganom trčanju i samim oblicima kretanja koji mogu biti razna hrvanja, guranja i slično. Pa tako bi za jednog ragbijaša bilo idealno da svoj trening izdržljivosti bazira na intervalima trčanja i hrvanja u trajanju od tridesetak sekundi rada i otprilike 45 sekundi odmora. Ukupno aktivno provedeno vrijeme na jednoj utakmici od 80 minuta ne prelazi preko 40 minuta pa samim time i naš trening izdržljivosti ne mora prelaziti 40 minuta. Kako je ragbi sport koji se sastoji od jako puno promjena smjera, akceleracija i deceleracija padanja i podizanja onda možemo zaključiti da se naš trkački trening izdržljivosti ne bi trebao svesti na pravocrtno trčanje već baš suprotno, na kratke dionice trčanja i promjena smjera kretanja, padanja i podizanja. Dakako ovim primjerom ne želimo razvijati sportaševu agilnost stoga neće biti potrebno sportaša forsirati na što brže promjene smjera kretanja i razna nagla zaustavljanja.

4.1.5. Praćenje trenažnog opterećenja

Kada treneri postave i optimiziraju sustav kondicijske pripreme i sadržaja treninga, neizmjerno je važno da se posvete vremena praćenju trenažnog opterećenja na individualnoj razini. Volumen treninga važna je determinanta u nastanku ozljeda, te se stoga mora precizno pratiti tijekom svakog mikro-, mezo- i makrociklusa. Gabbett (2016.) tvrdi kako svako naglo akutno povećanje u opterećenju sportaša uvelike povećava rizik za nastajanje akutnih ne/kontaktnih ozljeda te ozljeda mekih tkiva. Isto tako, naglo smanjenje opterećenja također povećava rizik od ozljeđivanja. Banister i sur. (1975) objašnjava kako izvedba sportaša u odnosu na trening može biti predviđena u razlikama između negativnog djelovanja - umora (negative function – fatigue) i pozitivnog djelovanja – dobra forma / sposobnosti (positive function – fitness). Idealan podražaj „sweet spot“ (Prikaz 11) je onaj koji u prikladnom volumenu treninga dovodi do maksimuma sportaševu izvedbu dok limitira negativne posljedice na trening (bolesti, ozljede, premor, pretreniranost i sl.). Prema Gabbettu (2016.) posljednja istraživanja pokazuju kako visoko kronično opterećenje osigurava manji rizik od ozljeđivanja.



Prikaz 11. Zona „sweet spot“ akutnog opterećenja sportaša u odnosu na prosjek kroničnog opterećenja. Zona „sweet spot“ opterećenja je u rangu 0.8 - 1.3.

Volumen treninga može biti izmjeren na različite načine. Metode praćenje vanjskog opterećenja (eng. *external load*) može uključivati udaljenost prijeđenu trčanjem, ukupno prijeđena udaljenost u sprintu, ukupan volumen opterećenja podignut, broj skokova itd. Unutarnje opterećenje (eng. *internal load*) se može iskazati frekvencijom srca, subjektivnim osjećajem opterećenja itd.

Ono što znanost danas svakako preporučuje je istovremeno korištenje kombinacije unutarnjih i vanjskih metode praćenje opterećenja, kako bi treneri dobili potpunu sliku i relaciju između vanjskih i unutarnjih pokazatelja opterećenja.

4.1.6. Savjetovanje o prehrani i oporavku

Sezona obično u ragbiju traje 34 do 36 tjedana, sa ukupno 3 do 6 tjedana odmora koji ovise o samom sistemu natjecanja, ukupnom rasporedu i uspjehu postignutom u samoj sezoni. Velika se pažnja tijekom priprema za samu sezonu daje sportskoj formi koja u određenim trenutcima mora doseći svoj vrhunac, a isto tako jako je bitno održati vrh sportske forme tijekom cijelog perioda natjecanja i odmora (Bradley i sur., 2015.).

Kako bi sve to postigli moramo voditi brigu i o posljednje navedenoj, no vrlo važnoj komponenti koju ćemo opisati, a to su prehrana i oporavak. Naporni treninzi uvjetuju akutni pad sportske forme, a uz kvalitetno gorivo (prehrana) sportaši mogu nadomjestiti energetske zalihe te omogućiti anaboličke procese u svom organizmu. Glavni principi prehrane sportaša jesu da je hrana što raznovrsnija, bogata svježim povrćem i voćem (najbolji izvor minerala i vitamina), kvalitetnim žitaricama i sjemenkama (ugljikohirati), ribom te mesom goveda i peradi (proteini) te prirodnim uljima i mastima (ekstra djevičansko maslinovo ulje).

Uz ove glavne principe prehrane, važno je uvažiti i karakteristike sporta, natjecanja i individualnih potreba. Tako primjerice u ragbiju, Bradley i suradnici (2015.) naglašavaju značajne razlike između linijaša i skramaša u unosu ugljikohidrata, proteina i masti u tjednu prije natjecanja u samoj sezoni.

- *5 dana prije utakmice*

  Skramaši unose 3 g/kg TM (grama po kilogramu tjelesne mase) ugljikohidrata, 2,3 g/kg TM proteina i 1,1 g/kg TM masti.

  Linijaši unose 2,9 g/ kg TM ugljikohidrata, 2 g/ kg TM proteina i 1,1 g/kg TM masti.

- *4 dana prije utakmice*

  Skramaši unose 3,5 g/kg TM ugljikohidrata, 2,5 g/kg TM proteina i 1 g/kg TM masti.

  Linijaši unose 2,9 g/kg TM ugljikohidrata, 2,5 g/kg TM proteina i 1,2 g/kg TM masti.
- *3 dana prije utakmice*

  Skramaši unose 3,1 g/kg TM ugljikohidrata, 2,4 g/kg TM proteina i 1,2 g/kg TM masti.

  Linijaši unose 2,5 g/kg TM ugljikohidrata, 2,4 g/ kg TM proteina i 1,2 g/kg TM masti.
- *2 dana prije utakmice*

  Skramaši unose 3,3 g/kg TM ugljikohidrata, 2,9 g/kg TM proteina i 1,2 g/kg TM masti.

  Linijaši unose 4,5 g/kg TM ugljikohidrata, 2,9 g/kg TM proteina i 1,1 g/kg TM masti.
- *1 dan prije utakmice*

  Skramaši unose 5 g/kg TM ugljikohidrata, 3,2 g/kg TM proteina i 1,3 g/kg TM masti.

  Linijaši unose 4,1 g/kg TM ugljikohidrata, 3,8 g/kg TM proteina i 1,7 g/kg TM masti.
- *Na dan utakmice*

  Skramaši unose 3 g/kg TM ugljikohidrata, 2,8 g/kg TM proteina i 1,2 g/kg TM masti

  Linijaši unose 3g/kg TM ugljikohidrata, 2,5 g/kg TM proteina i 1,5 g/kg TM masti.

Oporavak sportaša možemo definirati kao primjenu različitih dopuštenih mjera i postupaka tijekom odmora koji će omogućiti brzu regeneraciju sportaševa organizma, odnosno obnavljanje potrošenih energetskih, hormonalnih i živčano – mišićnih pričuva i ponovnu uspostavu homeostaze, odnosno radne sposobnosti koja je prethodno bila narušena (Milanović, 2013). Osobit značaj u stvaranju pretpostavaka za brz i pravilan oporavak ima pravilno doziranje i raspored opterećenja i odmora u pojedinim trenažnim ciklusima. Prema Milanoviću (2013.) procesi oporavka mogu se ubrzati pravilnim režimom treninga, racionalnom prehranom, dodacima prehrani te dopuštenim farmakološkim sredstvima. Uz navedeno, bitno je spomenuti i biomedicinske metode oporavka koje se prema Trošt i suradnicima (2005.) podrazumijevaju fizikalna sredstva (manualna terapija, masaža, termoterapija, krioterapija i sl.) te tehnička sredstva (poput ultrazvuka i elektrostimulacije).

Jedna od metoda koja se vrlo često spominje u području oporavka je krioterapija koja je danas priznata terapeutska tehnika u fizioterapiji koja se primjenjuje za liječenje akutnih ozljeda te kroničnih sindroma prenaprezanja. Sportaši se ne koriste krioterapijom samo radi liječenja ozljeda već i radi ubrzanja oporavka nakon napora. Predviđa se da smanjivanje

temperature u ozljeđenim tkivima stimulira kožne receptore koji pobuđuju simpatička adrenergična vlakna koja pak izazivaju suženje lokalnih arteriola i venula (Cheung i sur., 2003.). Ova metoda se može primijeniti na različite način , bilo lokano na mjestu ozljede ili globalno izlaganjem cijelog tijela sportaši se nakon napora najčešće služe tehnikama koje uključuju uporabu hladne vode jer takva metoda tehnički nije zahtjevna, jeftina je i može se primijeniti na većem dijelu tijela (Ascensão i sur., 2011). Dosadašnje studije (Ascensão i sur. 2010.; Vaile i sur., 2008.) pokazale su pozitivne učinke, odnosno ubrzan oporavak primjenom krioterapije. Znanstvenici tako predlažu da je za smanjenje temperature unutar mišića potrebno najmanje 15 minuta izlaganja stajaćoj vodi ohlađenoj na 10 celzijevih stupnjeva (Meeusen i Lievens, 1986.). Smatra se da su blagotvorni učinci krioterapije na oporavak posljedica utjecaja hlađenja na metabolizam, protok krvi kroz oštećeno područje, fiziološke mehanizme koji posreduju nastanak edema, endokrini sustav, neuralnu provodljivost i samo mišićno tkivo (White i Wells, 2013.).

5. ZAKLJUČAK

Prevencija ozljeda u ragbiju predstavljena u ovom radu ne predstavlja sve moguće tehnike i načine izvedbe kao i metode kondicijske pripreme. Svaki trener je individua za sebe i sigurno će skupa sa svojim stručnim timom koristiti metode i principe za koje je siguran da će cijeloj ekipi ili pojedincu donijeti najbolje rezultate. Rad je baziran na osnovnim metodama kondicijske pripreme i prevencije sportaša, a one se tiču razvoja mobilnosti, razvoja stabilnosti, razvoja jakosti i snage, razvoja izdržljivosti, prećenja trenažnog opterećenja i savjetovanja o prehrani i oporavku. Važno je napomenuti i dati naglasak na činjenicu da sve nevedeno čini prevenciju ozljeda sportaša. Izostavljanje samo jednog segmenta može usporiti sportašev razvoj i udaljiti ga od vrhunskih rezultata. Ragbi je kompleksan sport koji od sportaša zahtjeva maksimalno razvijene sposobnosti brzine, jakosti/snage, izdržljivosti i koordinacije. Obzirom da uspješan ragbijaš može biti različitih dimenzija i sposobnosti koje se uvelike razlikuju po pozicijama, bitno je razvijati navedene sposobnosti po važnosti i specifičnosti. U konačnici svaki sportaš mora poznavati sebe i svoje tijelo i također slušati što mu tijelo „govori“, pogotovo kada je riječ o kontaktnom sportu. Također mora biti educiran o sadržajima koji pospješuju oporavak nakon i između trenažnih aktivnosti, koje ujedno utječu i na smanjenje stresa, što svakako doprinosi samom sportašu kao i cijelom timu.

6. LITERATURA

1. Ascensão, A., Leite, M., Rebelo, A.N., Magalhães, S., Magalhães, J. (2011.) .Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. *Journal of Sports Sciences*, 29 (3), 217 – 225.
2. Austin, D., Gabbett, T., Jenkins, D. (2011.). Repeated high-intensity exercise in professional rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 29 (10), 1105 – 1112.
3. Austin, D., Gabbett, T., Jenkins, D. (2011.). The physical demands of Super 14 rugby union. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14, 259 – 263.
4. Bahr, R., Krosshaug, T. (2005.). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 324 – 329.
5. Baker, D.G. (2007.).A series of studies on professional rugby league players.. Retrieved from http://ro.ecu.edu.au/theses/3.
6. Banister, E.W., Calvert, T.W., Savage, M.V., Bach, T. (1975.). A systems model of training for athletic performance. *Australian Journal of Sports Medicine*, 7, 57 – 61.
7. Behm, D.G., Chaouachi, A. (2011.). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111, 2633 – 2651.
8. Bradić, J., Kovačević, E. (2012.). Intenzifikacija u treningu fleksibilnosti. U I. Jukić i sur. (ur.), *Zbornik radova „Kondicijska priprema sportaša 2012“* (str. 80 – 85). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Bradley, W.J., Cavanagh, B., Douglas, W., Donovan, T.F., Twist, C., Morton, J.P., Close, G.L. (2015.). Energy intake and expenditure assessed ‘in-season’ in an elite European rugby union squad. *European Journal of Sport Science*, 15 (6), 469 – 479.
10. Cahill, N., Lamb, K., Worsfold, P., Headey, R., Murray, S. (2013.). The movement characteristics of English Premiership rugby union players. *Journal of Sports Sciences*, 31 (3), 229 – 237.
11. Cormie, P., McGuigan, M.R., Newton, R.U. (2011.). Developing maximal neuromuscular power: part 2 – training considerations for improving maximal power production. *Sports Medicine*, 41 (2), 125 - 146.
12. Cronin, J.B., Hansen, K.T. (2005.). Strength and power predictors of sports speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (2), 349 - 357.
13. Čoh, M. (2003.). Razvoj brzine u kondicijskoj pripremi sportaša. U D. Milanović i I. Jukić (ur.), *Zbornik radova „Kondicijska priprema sportaša 2008“*. (str. 229 - 234.). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagreb, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.

14. Čustonja, Z., & Škegro, D. (2009). Razvoj metoda treninga izdržljivosti. U D. Milanović i I. Jukić (ur.), *Zbornik radova „Kondicijska priprema sportaša 2003“* (str. 15-19). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
15. Duthie, G., Pyne, D., Hooper, S. (2003.). Applied physiology and game analysis of rugby union. *Sports Medicine*, 33 (13), 973 - 991.
16. Gabbett T. (2016.) The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50 (5), 273 - 280.
17. Herbert, R.D., Gabriel, M. (2002.). Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *British Medical Journal*, 325: 468.
18. Herrington L., Horsley, I. (2009.). Electromyographic analysis of selected shoulder muscles during a rugby football tackle. *Sports Medicine*, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology, 21, 1, 1 – 7.
19. Marković, G. (2008). Jakost i snaga u sportu: definicija, determinante, mehanizmi prilagodbe i trening. U I. Jukić i sur. (ur.), *Zbornik radova „Kondicijska priprema sportaša 2008,“* (str. 15 – 22). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
20. Meeusen, R., Lievens, P. (1986.). The Use of Cryotherapy in Sports Injuries. *Sports Medicine*, 3, 398 – 414.
21. Milanović, D. (2013.) *Teorija treninga. Kineziologija sporta*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
22. Myers, W. T. (2013). *Anatomy Trains*. New York: Elsevier.
23. Nakić, J. (2003.). Dinamičko istezanje kao priprema za trening ili natjecanje. *Kondicijski trening*, 1 (1), 18 – 21.
24. Njaradi, N. (2008). Snaga i agilnost. U I. Jukić i sur. (ur.), *Zbornik radova „Kondicijska priprema sportaša 2008“*. (str. 62 – 70). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
25. Schleip, R., Muller, D.G. (2011). Training principles for fascial connective tissues: Scientific foundation and suggested practical applications. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 7 (1), 1 - 13.
26. Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., Goodman, C. (2005.). Physiological and Metabolic Responses of Repeated-Sprint Activities Specific to Field-Based Team Sports. *Sports Medicine*, 235 (12), 1025 – 1044.
27. STOP SPORTS Injuries (2011.). Keeping Kids in the Game for Life American Orthopaedic Society for Sports Medicine. /on line/ s mreže preuzeto 10. kolovoza 2017. www.stopsportsinjuries.org.

28. Trošt, T., Šimek, S., Grubišić, F. (2005.). Fizikalna sredstva u funkciji oporavka sportaša. U I. Jukić i sur. (ur.), *Zbornik radova „Kondicijska priprema sportaša 2005“.* str. 71 - 82.
29. Vaile, J., Halson, S., Gill, N., Dawson, B. (2008.). Effect of cold water immersion on repeat cycling performance and thermoregulation in the heat. *Journal of Sports Sciences*, 26 (5), 431 - 440.
30. Van Mechelen, W., Hlobil, H., Kemper, H.C. (1992.). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts**.** *Sports Medicine*, 14 (2), 82 - 99.
31. Vučetić, V., Šentija, D. (2005.). Doziranje i distribucija intenziteta u trenažnom procesu – zone trenažnog intenziteta. *Kondicijski trening*, 2 (3), 36 - 42.
32. Vučetić, V., Šentija, D., Matković Br. (2002.). Razvoj funkcionalnih sposobnosti - Triatlon. *Zbornik radova Međunarodnog znanstveno-stručnog skupa, Dopunski sadržaji sportske pripreme*, (str. 53 - 61). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
33. White, G.E., Wells, G.D. (2013.). Cold-water immersion and other forms of cryotherapy: physiological changes potentially affecting recovery from high-intensity exercise. *Extreme Physiology & Medicine*, 2 (1), 26.
34. Witvrouw, E, Mahieu, N., Danneels. L., McNair, P. (2004.). Stretching and injury prevention: an obscure relationship. *Sports Medicine*, 34, (7), 443 - 449.
35. Željaskov, C. (2003.). Teorija i metodika treninga izdržljivosti. U D. Milanović i I. Jukić (ur.), *Zbornik radova „Kondicijska priprema sportaša 2003“*, (str. 239 - 245). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
36. Željaskov, C. (2014.). *Kondicioni trening vrhunskih sportista*. Beograd: Sportska akademija.
37. https://visual.ly/community/infographic/sports/injuries-associated-rugby