

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT

# **DIPLOMSKA NALOGA**

MILAN VULOVIĆ

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Kineziologija

Nogomet

## **PROGRAM VADBE PROPRIOCEPCIJE V NOGOMETU**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

doc. dr. Aleš Dolenc, prof. šp. vzg.

SOMENTOR

asist. dr. Marko Pocrnjič, prof. šp. vzg.

RECENZENT

prof. dr. Vojko Strojnik, prof. šp. vzg.

AVTOR DELA

Milan Vulović

Ljubljana, 2015

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju dr. Alešu Dolencu za ves svoj čas in znanje, ki ste mi ga podarili ob izdelavi tega dela!

Zahvaljujem se somentorju prof. šp. vzg. Marku Pocrnjiču, za vso pomoč in usmerjanje!

Zahvaljujem se recenzentu prof. dr. Vojku Strojniku za strokovni pregled diplomske naloge!

Prav tako bi se zahvalil dipl. trenerju Dragu Žgancu pri izdelavi slikovnega gradiva!

Posebno se zahvaljujem svojim staršem, za vso podporo in spodbudo tekom mojega šolanja!

Ključne besede: nogomet, propriocepcija, vadba, preventiva

## **PROGRAM PROPRIOCEPTIVNE VADBE V NOGOMETU**

**Milan Vulović**

### **POVZETEK**

Današnji nogomet zahteva od nogometaša popolno telesno pripravljenost, kajti le tako bo zmožen igranja na visoki ravni in doseganja dobrih športnih rezultatov. Ali bo kondicijska pripravljenost nogometaša kvalitetna, je v veliki meri odvisno od trenerjevega dela, saj z dobrim načrtovanjem trenažnega procesa omogočimo nogometašu, da izboljša telesno pripravljenost. Zaradi karakteristik nogometne igre je potrebno, da trener posveti pozornost prav vsem elementom telesne priprave, tudi tistim, ki morda niso toliko v ospredju, vendar pa so zaradi medsebojnega vpliva izredno pomembni. Ena izmed vsebin, ki jo trenerji po navadi ne uvrščajo v svoj načrt treningov, je proprioceptivna vadba. To še posebej velja za trenerje nogometnih klubov, ki tekmujejo v nižje kakovostnih tekmovanjih, in zaradi neznanja o proprioceptivni vadbi, raje izpuščajo tovrstne vsebine, za razliko od vrhunskih klubov, kjer je takšna vadba že nekaj časa predstavlja pomemben del trenažnega procesa. Zaradi svojih pozitivnih učinkov, tako v rehabilitaciji, kot tudi v prevenciji pred poškodbami, bi morala dobiti svoje mesto v vsakem programu kondicijske priprave, saj je ne nazadnje vsakemu trenerju pomembno, da je njegov igralec kondicijsko pripravljen, predvsem pa zdrav in brez težav s poškodbami.

Diplomska naloga pojasnjuje pomen same propriocepcije za nogometaša in opisuje pozitivne učinke njene vadbe. Prav tako je predstavljena struktura in organizacija proprioceptivne vadbe, ki je podkrepljena s slikovnim gradivom in bo tako v pomoč trenerjem, ki se želijo seznaniti s takšno vadbo in jo tudi uporabiti pri delu s svojimi igralci, različnih starostnih skupin.

Keywords: soccer, proprioception, exercise, prevention

## **PROPRIOCEPTIVE EXERCISE TRAINING PROGRAM IN SOCCER**

**Milan Vulović**

### **ABSTRACT**

Nowadays soccer players are expected to be in perfect physical condition which allows them to play high-level soccer and achieve excellent results. Good physical condition of the player depends strongly on the coach and his training methods. One of the contents coaches often omit in their training program, but is very important, is proprioceptive exercise training. Proprioceptive exercises should be an important part of any training program because of its positive effects in rehabilitation as well as injury prevention, since it is very important for any coach that his players are fit and stay healthy and injury free.

My thesis explains the importance of proprioception for soccer players and describes all of the positive effects of proprioceptive exercises. It contains information about the structure and organisation of proprioceptive exercise training together with visual materials, all of which can aid soccer coaches who wish to acquaint themselves with this type of exercises and use them in training programs for players of different age groups.

## KAZALO

<b>1. UVOD</b> .....	<b>9</b>
1.1. NOGOMETNA IGRA.....	10
1.1.1. OBREMENITVE IGRALCA MED NOGOMETNO TEKMO .....	11
1.1.2. KARAKTERISTIKE SODOBNEGA NOGOMETAŠA .....	12
1.1.3. POŠKODBE V NOGOMETU .....	13
1.2. PROPRIOCEPCIJA.....	14
1.2.1. MIŠIČNI RECEPTORJI .....	15
1.2.2. SKLEPNI RECEPTORJI.....	17
1.2.3. KOŽNI RECEPTORJI .....	18
1.2.4. VID IN VESTIBULARNI ORGAN .....	18
1.3. MEHANIZMI ŽIVČNE KONTROLE MIŠICE .....	19
1.3.1. REFLEKS NA NATEG .....	21
1.3.2. RECIPROČNA INHIBICIJA .....	22
1.3.3. REKURENTNA INHIBICIJA.....	22
1.3.4. PRED SINAPTIČNA INHIBICIJA .....	23
1.3.5. ALFA-GAMA KOAKTIVACIJA .....	23
1.3.6. KOAKTIVACIJA.....	24
1.3.7. GOLGIJEV KITNI REFLEKS .....	24
1.4. RAVNOTEŽJE .....	24
<b>2. CILJI</b> .....	<b>26</b>
<b>3. METODE</b> .....	<b>27</b>
<b>4. RAZPRAVA</b> .....	<b>28</b>
4.1. PROPRIOCEPTIVNA VADBA.....	28
4.2. PRIPOROČILA ZA PROPRIOCEPTIVNO VADBO .....	31
4.3. PROPRIOCEPTIVNA VADBA V REHABILITACIJI .....	33
4.4. PROPRIOCEPTIVNA VADBA V ŠPORTU .....	34
4.5. CILJI IN NALOGE KONDICIJSKEGA TRENINGA V NOGOMETU .....	36
4.6. NAČRTOVANJE KONDICIJSKEGA TRENINGA V NOGOMETU.....	38

4.6.1. CIKLIZACIJA .....	38
4.6.2. LETNI NAČRT TRENINGOV V NOGOMETU.....	38
4.6.2.1. PRIPRAVLJALNO OBDOBJE.....	39
4.6.2.2. TEKMOVALNO OBDOBJE .....	39
4.6.2.3. PREHODNO OBDOBOJE.....	40
4.7. UMEŠTITEV PROPRIOCEPTIVNE VADBE V LETNI NAČRT TRENINGOV .....	40
4.7.1. UMEŠTITEV PROPRIOCEPTIVNE VADBE V MAKROCIKLUS .....	41
4.7.2. UMEŠTITEV PROPRIOCEPTIVNE VADBE V MEZOCIKLUS IN MIKROCIKLUS .....	41
4.7.3. UMEŠTITEV PROPRIOCEPTIVNE VADBE V VADBENO ENOTO .	42
4.8. PROGRAM VADBE PROPRIOCEPCIJE PO OBDOBJIH.....	42
4.8.1. PROGRAM VADBE PROPRIOCEPCIJE V PRIPRAVLJALNEM OBDOBJU.....	43
4.8.1.1. PRIMER PROGRAMA VADBE PROPRIOCEPCIJE V PRIPRAVLJALNEM OBDOBJU .....	44
4.8.1.2. PRIMERI MODIFIKACIJ PREDSTAVLJENIH VAJ V PRIPRAVLJALNEM OBDOBJU .....	49
4.8.1.3. PROGRAM VADBE PROPRIOCEPCIJE V TEKMOVALNEM OBDOBJU .....	53
4.8.1.4. PRIMER PROGRAMA VADBE PROPRIOCEPCIJE V TEKMOVALNEM OBDOBJU .....	54
4.8.1.5. PRIMERI MODIFIKACIJ PREDSTAVLJENIH VAJ V TEKMOVALNEM OBDOBJU .....	58
4.8.1.6. PROGRAM VADBE PROPRIOCEPCIJE V PREHODNEM OBDOBJU .....	59
<b>5. SKLEP .....</b>	<b>63</b>
<b>6. LITERATURA .....</b>	<b>64</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Mišično vreteno (Pridobljeno iz: <a href="http://www.motifolio.com/7111420.html">http://www.motifolio.com/7111420.html</a> )	16
Slika 2: Golgijev tetivni organ (Kalc, 2009) .....	17
Slika 3: Sklepní receptorji (Pridobljeno iz: <a href="http://neurobiography.info/teaching.php">neurobiography.info/teaching.php</a> ) .....	18

Slika 4: Prikaz poškodb v prvi in drugi sezoni (%) (Gustavo Riberi da Mota idr., 2010) .....	35
Slika 5: Pripomoček za ravnotežne vaje (Cums idr., 2007) .....	36
Slika 6: Letni načrt 2013/2014 U-17 (Jordan, 2010) .....	43
Slika 7: Stoja enonožno .....	45
Slika 8: Klek na blazini .....	46
Slika 9: Stopanje na ravnotežno ploščo .....	46
Slika 10: Opora v skleci; zasuki .....	47
Slika 11: Stoja na bosuju .....	48
Slika 12: Klek na bosuju .....	48
Slika 13: Stoja enonožno (izvajanje dodatne naloge) .....	49
Slika 14: Stoja enonožno (izvajanje dodatne naloge) .....	50
Slika 15: Klek na blazini (izmenično dvigovanje rok v vzročnje) .....	50
Slika 16: Olajšana vaja stopanja na ploščo .....	51
Slika 17: Otežena vaja stopanja na ploščo .....	51
Slika 18: Otežena vaja opore v skleci; zasuki .....	52
Slika 19: Stoja na bosuju; počep .....	52
Slika 20: skok na bosu (primer 2) .....	53
Slika 21: Klek na bosuju z izvajanjem dodatne naloge .....	53
Slika 22: Stoja enonožno na bosuju .....	55
Slika 23: Sonožni in enonožni poskoki .....	55
Slika 24: Opora na podlakteh in prstih stopala;( bosu, blazina) .....	56
Slika 25: Klek z izpadnim korakom .....	57
Slika 26: Klek z izpadnim korakom; zasuk .....	57
Slika 27: Bočni enonožni poskoki .....	58
Slika 28: Klek z izpadnim korakom; zasuk .....	59
Slika 29: Kotaljenje žoge v stoji na eni nogi; frontalno .....	60
Slika 30: Kotaljenje žoge v stoji na eni nogi; bočno .....	61
Slika 31: Potiskanje v stoji na eni nogi .....	61
Slika 32: Poskoki na eni nogi v vse smeri .....	62

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Obseg in količina proprioceptivne vadbe .....	44
Tabela 2: obseg in količina proprioceptivne vadbe .....	54
Tabela 3: obseg in količina proprioceptivne vadbe .....	60



## 1. UVOD

Nogomet je zagotovo najbolj priljubljena igra, ki se igra povsod po svetu. Igrajo ga tako mladi, kot tudi starejši. To potrjujejo tudi tekmovanja, kjer se vedno več pojavljajo države, kjer nogomet ni bil zastopan v večji meri. Zato je odveč govoriti o pomembnosti dela trenerja in kakšno odgovornost zahteva opravljanje tega poklica. Današnja igra v nogometu je veliko hitrejša kot nekoč, to pa pomeni, da je gibalni sistem igralca še bolj obremenjen, zato je za uspešno igranje nogometa pomembna zelo dobra telesna pripravljenost. Za doseg le te, pa je potrebna strokovna usposobljenost trenerja, ki bo s treningi omogočil normalen psihomotorični razvoj, ter izboljšal stanje motoričnih sposobnosti pri nogometašu.

Dolge tekmovalne sezone, naporene tekme in seveda naporni treningi pa prinašajo tudi poškodbe. Prednjačijo poškodbe sklepov, še posebej poškodbe skočnega sklepa, takoj za njim pa kolenski sklep, katerega poškodbe so prav tako prisotne v veliki meri. Sledijo še poškodbe mehkih tkiv in druge (Hotko, G., 2010). Vzroki za poškodbe so lahko različni. Sam vidim največjo težavo v slabo načrtovani vadbi, tu mislim predvsem na izpuščanje nekaterih vsebin, ki morda res niso direktno povezane z nogometom oziroma z motoričnimi sposobnostmi, katere prednjačijo v igri, so pa izrednega pomena za telesno pripravljenost nogometaša in ne na zadnje lahko pomembno vplivajo na zmanjšanje poškodb in na rehabilitacijo morebitnih poškodb.

V diplomski nalogi bom predstavil eno od teh vsebin, ki jih trenerji po navadi ne izvajajo, ali zaradi neznanja ali pa zaradi pomanjkanja ustreznih športnih pripomočkov. Proprioceptivna vadba je postala pomemben del treninga v nogometnih klubih iz višjega kakovostnega ranga. Večina klubov, ki pa tekmujejo v nižjih ligah pa tovrstne vadbe ne izrabljajo. Proprioceptivna je sposobnost za zavestno in podzavestno prepoznavanje položajev delov telesa v prostoru. Proprioceptivna vadba se uporablja v sami rehabilitaciji, vendar se v zadnjih letih zaradi njenih pozitivnih učinkov, uporablja tudi kot preventiva pred športnimi poškodbami, zlasti skočnega, kolenskega in ramenskega sklepa. Poleg tega se vadba uporablja tudi za izboljšanje kakovosti kontrole gibanja. Obremenitev gibalnega aparata pri takšni vadbi je primerna za vse starostne skupine. Pri mlajših jo lahko uporabimo za samo predpripravo na treninge moči v kasnejših obdobjih, pri starejših skupinah pa je cilj vadbe v preventivi pred poškodbami in razvoja situacijske moči. Večina trenerjev v klubih, ki tekmujejo na nižji tekmovalni ravni, se jim takšna vadba zdi nepomembna, ne vedo pa, da je lahko proprioceptivni trening zelo učinkovit, kar kažejo številne raziskave. Trenerji potrebujejo zdrave igralce skozi celotno sezono, zato bi vključevanje

proprioceptivne vadbe, zgolj v smislu preventive pred poškodbami, moralo biti v njihovem interesu. Če pa dodamo še to, da je takšna vadba relativno varna, energetsko nezahtevna in kar je zelo pomembno, vadba je lahko tudi zabavna. To pride v poštev pri mlajših kategorijah, pri katerih bi lahko s vsebinami proprioceptivne vadbe popestrili njihove treninge. Glede pripomočkov pri takšnem treningu uporabljamo različne ravnotežne deske in druge nestabilne podpore površine, z namenom ustvarjanja dinamično nestabilnega položaja za določen sklep. Poudariti moramo dejstvo, da je omenjena sposobnost povezana z drugimi motoričnimi sposobnostmi, kar je za samo igro še kako pomembno. S samo vadbo ne vplivamo le na zmanjšanje dovzetnosti za nastanek poškodb, ampak lahko izboljšamo tudi telesno držo in ravnotežje, kar je izjemnega pomena pri vadečih, ki so v obdobju rasti. Prav tako vplivamo na izboljšanje medmišične koordinacije, na boljše zavedanje telesa v prostoru in na stanje mišic in sklepa po poškodbi.

### **1.1. NOGOMETNA IGRA**

Kot je že bilo povedano v uvodnem delu, je nogomet najbolj razširjena igra. Zaradi svoje dinamičnosti in možnosti svobodnega izražanja, kot je to opisal Elsner (1993), se igra po vsem svetu, ne glede na družbeni sloj. Igrajo ga tako mladi, kot odrasli, moški in ženske.

Navdušenje na nogometom lahko pripišemo njeni enostavni organiziranosti, dinamiki in njeni intenzivnosti, ki jo ponuja, ter tako pozitivno vpliva na biološki in psihološki razvoj organizma. Ker pa je za nogometno igro značilno medsebojno sodelovanje vseh igralcev in je za uspešen rezultat potrebna tudi uspešna komunikacija, lahko vplivamo na normalni socialni razvoj, predvsem pri mladih nogometaših (Elsner, 2011).

Za nogometno igro je značilno, da se igralci gibljejo z žogo ali brez nje, v različnih smereh. Igralci se borijo za žogo, s ciljem, da bi dosegli zadetek. Med igro se srečujejo z zapletenimi situacijami, ki jih skušajo rešiti. Da bi bili čim bolj uspešni pri tem, so potrebne sposobnosti, kot so moč, gibljivost, koordinacija, preciznost, ravnotežje in vzdržljivost, ki so po mnenju Ivića (2013), najpomembnejša v nogometu. Poleg omenjenih sposobnosti so v boju z nasprotnikom pomembne tudi intelektualne in vedenjske lastnosti. Skozi igro se posameznik izraža s svojo ustvarjalnostjo, vendar pa je vseeno podrejen skupini in tako razvija občutek kolektivnosti in se uči medsebojnega spoštovanja. Prav tako razvija borbenost, vztrajnost, zbranost, zato lahko rečemo, da nogometna igra oblikuje normalni in zdrav osebnostni karakter človeka (Jordan, 2013).

### 1.1.1. OBREMITVE IGRALCA MED NOGOMETNO TEKMO

Nogomet se je od svojega nastanka pa do danes nenehno spreminjal. Tehnična podkovanost igralcev, na kateri je bil poudarek v preteklosti, ni več dovolj za doseganje dobrih rezultatov. Značilnost današnjega nogometa se kaže v visokem ritmu igre in v organiziranosti. V skladu s tem, so se povečale tudi obremenitve igralca, od katerega se zahteva zelo dobra kondicijska pripravljenost, visok nivo tehnične sposobnosti, še posebej v gibanju, taktično razumevanje in psihično stabilnost.

Osnovna gibanja nogometaša med tekmo so tek, šprinti brez in s spremembo smeri, skoki, podaje, udarci, varanja in številni kontakti med igralci, ki so sestavni del nogometne igre. Tovrstna gibanja izvajajo bodisi v visoki intenzivnosti bodisi v nizki intenzivnosti (Ivić, 2013).

Aktivnosti med nogometaši se nekoliko razlikujejo v odvisnosti od pozicije igralca in njihovih nalog v tekmi. Vseeno pa povprečne vrednosti aktivnosti nogometaša med samo tekmo kažejo na to, da so obremenitve organizma zelo velike, zlasti pri vrhunskih nogometaših. Igralec namreč izvede v povprečju 10 do 13 kilometrov na tekmo, od tega le 2% z žogo (Jordan, 2013). Te vrednosti so seveda manjše pri mlajših selekcijah, vendar pa se danes igralci dokaj hitro srečajo s takšnim tempom, saj se model igre članskih moštev vsiljuje že kadetskimi ekipam in da o mladinskih ekipah sploh ne govorimo.

Z analizami tekem na vrhunskem nivoju so bili pridobljeni podrobnejši podatki o aktivnosti, ki jih igralec izvede, predvsem koliko in na kakšen način je bila izvedena aktivnost. Približno 58 % skupnega časa, ki ga igralec preživi v igri, opravi stoje (15 %) in v hoji (43 %). 30 % časa opravi v počasnem teku in sicer 7-14 km/h, 8 % časa teče v zmerni hitrosti (15-19 km/h), 3 % časa opravi igralec pri veliki hitrosti (20-25 km/h) in le 1 % časa predstavlja šprint pri maksimalni hitrosti. Rezultati analiz nudijo tudi vpogled v razdaljo, ki jo opravijo v teh časovnih okvirjih. Tako nogometaš prehodi približno 4 km, v počasnem teku je ta razdalja nekoliko večja in sicer 4,5 km, z zmerno hitrostjo opravi 1,8 km, v hitrem teku 0,7 km in v šprintu 0,3 km. Takšnih šprintov izvede nogometaš približno 30-35-krat, kjer posamezen šprint traja približno 2 sekundi. Najpogostejša razdalja, posameznega šprinta je 10-15 m (Jordan, 2013).

Omeniti je treba tudi, da so v sklopu hoje vključene aktivnosti nizke intenzivnosti. Sem spadata bočno gibanje in vzvratno gibanje. O tem govori tudi podatek, da je od skupne opravljene razdalje le 50 % gibanja premočrtnega. Ostalo predstavljajo vzvratno gibanje, bočno gibanje, cik-cak in gibanje po krožnici (Jordan, 2013).

Poleg omenjenega izvede igralec 20 do 30 skokov, do 60 različnih podaj, 40 do 78 pospeškov iz mesta, 40 do 60 pospeškov iz gibanja, 20 do 30 varanj, 600 do 800 različnih obratov in 14 do 42-krat odvzame žogo nasprotniku (Ivić, 2013).

Naštete vrednosti posameznih oblik gibanja, kot so hoja, lahkotni tek, tek, šprint idr., so podobne tistim, v mlajših selekcijah, kar kaže na to, da so obremenitve igralca med tekmo mlajših selekcij, dokaj enake kot na tekmah odraslih. Razlika se pojavlja v razdaljah, ki jih opravijo med tekmo, saj je skupni čas tekem mlajših selekcij krajši. Med 60-minutno igro, kot je to na tekmah U-12 selekcij in U-15, ter 80-minutno igro pri selekcijah U-17, opravijo igralci v povprečju 6,2 km, 7,1 km in 8,6 km. Ob predvidevanjih, da bi tekme trajale 90 minut, bi skupna opravljena razdalja pri igralcih U-12 bila približno 8,5 km, na tekmah selekcij U-15 in U-17 pa približno 10,0-10,5 km (Jordan, 2013).

### **1.1.2. KARAKTERISTIKE SODOBNEGA NOGOMETAŠA**

Na tekmah vrhunskih ekip, lahko vidimo različne tipe nogometašev. Nekateri med njimi izstopajo po svojih tehničnih sposobnostih, nekateri po svoji taktični zrelosti in izkušenosti, drugi spet to nadoknadijo s svojo dobro kondicijsko pripravljenostjo. Raznolikost je vidna tudi pri telesni višini in teži nogometašev. Tako višina kot teža nogometašev ni bistvenega pomena za uspešno nogometno igro. Vrednosti so odvisne tudi od samih položajev nogometašev in so tako za obrambno vrsto in vratarja zaželeni višji in močnejši igralci, za igralce na položajih, kjer se zahteva več teka, predvsem šprintov, kot je to primer pri bočnih položajih, pa so zaželeni nižji in hitrejši igralci. Vseeno pa to ni pogoj, ki bi se ga trenerji morali držati, saj je danes veliko primerov, ki to pravilo izključujejo.

Nekaj več enotnosti lahko najdemo, kadar govorimo o funkcionalnih značilnostih in o motoričnih oziroma intelektualnih sposobnostih. Kot idealne lastnosti, ki bi jih naj nogometaš posedoval je Elsner (2004) opisal takole:

Prevladujeta eksplozivna moč in hitrost v povezavi s sposobnostjo vodenja žoge in specifična aerobno-anaerobno vzdržljivost, ob dobrem občutku za sodelovanje v igri. Eksplozivna moč in hitrost (predvsem štartna hitrost), kot motorični sposobnosti sta v veliki meri genetsko prirojene. Kombinacija aerobne in anaerobne vzdržljivosti, kjer prva prevladuje, nista v večji meri genetsko odvisni. Sposobnost kontrole žoge oziroma tehnična sposobnost igralca je odvisna tudi od koordinacije, predvsem nog in je v nekoliko večji genetski soodvisnosti. Sodelovanje v igri, ki je poglobitnega pomena za nogomet, sodi v področje intelektualne sposobnosti, kjer je bistvenega pomena sposobnost reševanja časovno-prostorskih problemov in tudi ta je genetsko dokaj pogojena.

### 1.1.3. POŠKODBE V NOGOMETU

Poškodbe so sestavni del športa in nogomet ni izjema. Nogometno igro namreč sestavljajo zahtevne gibalne naloge, številni šprinti s spremembo smeri, zaustavljanja po šprintih, štarti iz mesta, različni obrati in seveda kontakti med igralci. Vse naštetje oblike gibanja predstavljajo veliko obremenitev za mišično-tetivni sistem in prav tako za sklepe, ter so tako izvor pogostih poškodb pri nogometaših.

Poškodbe so omejene predvsem na spodnje ekstremitete in sicer, v 60-90% primerov. Poškodbe gležnja in kolena so najbolj prisotna pri odraslih nogometaših, medtem ko so pri mlajših nogometaših to po navadi različne obtolčenine. Pri vratarjih se zaradi njihovih nalog, pojavljajo največkrat poškodbe zgornjih ekstremitet, kot so prsti, zapestje in ramena (Hotko, 2010).

Pri naštetih sklepih so najbolj ogrožene hrustančne površine in t.i. stabilizatorji sklepa (mišice in ligamenti). Med najbolj obremenjenimi so križne vezi, pri mišicah pa so najbolj ogrožene iztegovalke in primikalke stegenice ter upogibalke in iztegovalke kolena (Ivić, 2013).

Raziskava, ki je bila opravljena v Sloveniji, še natančneje prikazuje pogostost poškodb med slovenskimi nogometaši (Dervišević, Hadžić, Kavčič 2007). . Ugotovili so, da sta zvin gležnja (26 % vseh poškodb) in poškodba zadnje lože (17 % vseh poškodb), najbolj pogosti poškodbi nogometašev. Najbolj deformirane anatomske strukture so bili ligamenti (37 % vseh poškodb), zatem poškodbe mišic (28 % vseh poškodb) in poškodbe vezi (26 % vseh poškodb). Prikazani so bili tudi rezultati številčnosti hujših oziroma blažjih poškodb, ki so jih kategorizirali glede na število dni odsotnosti iz trenažnega procesa. 43 % vseh poškodb so bile kategorizirane kot manjše poškodbe, ki so nogometaše prisilile k počitku manj kot 3 dni, bilo pa je 22 % vseh poškodb, ki so povzročile odsotnost štirih tednov in več. Zanimivo dejstvo, ki ga prikazujejo rezultati raziskave je to, da se večina poškodb zgodi med treningom in ne med samo tekmo, ter da je največ teh poškodb med sezono.

Švedi so v svoji raziskavi (med letoma 1990 in 1996) šli še globlje in ugotovili, da je bilo skoraj 3-krat več poškodb na tekmah, ki so jih nogometaši izgubili, kot na tekmah, ki so jih dobili oziroma odigrali neodločeno (Ekstrand J., 2003, v Hotko, 2010).

Ne glede na to ali igralec igra v najvišji ligi ali pa v četrti ligi, je število poškodb pri treniranju podobno. Vzrok za to je večje število treningov v prvi ligi in bolj naporni

treningu, za razliko od nižjih lig, kjer je glavni vzrok poškodb, nepripravljenost igralcev (Hotko, 2010).

## 1.2. PROPRIOCEPCIJA

Kontrola gibanja pri človeku je odvisna od aktivnosti različnih nivojev centralnega živčnega sistema (CŽS). Da bi bila kontrola uspešna in kvalitetna je potreben nenehen dotok senzornih informacij o gibanju in položaju telesa oziroma telesnega segmenta. Tako imenovani senzorni »feed back« o gibanju človeka in položaju lastnega telesa v prostoru se imenuje propiocepcija (Šebić-Zuhrić idr., 2007).

Liu, Yeng, Lee (2005) so definirali propiocepcijo, kot sposobnost dojetanja položaja in gibanja telesnega segmenta in kot specializirano senzorično informacijo, ki zajema občutek o gibanju v sklepu (kinestezija) in njegovem položaju.

Če zajamemo teorije različnih strokovnjakov, lahko propiocepcijo opišemo, kot sposobnost zaznavanja položaja, drže in gibanja posameznih delov telesa v prostoru in času (Šarabon, 2007).

Za dobro propiocepcijo je potrebno dobro sodelovanje centralnih in perifernih mehanizmov. Za dotok informacij skrbijo različni senzorični sistemi in sicer mišični, kitni, sklepni in kožni receptorji ter organ za vid in ravnotežni organ v srednjem ušesu. Njihovo sodelovanje je izrednega pomena za pravilno zaznavo dražljajev iz okolja in iz telesa, njihov prenos v centralni živčni sistem in koordinacijo z ravnotežnim aparatom ter posledično uspešno integracijo informacij v višjih možganskih centrih.

Receptorji so živčne celice, ki so lahko preproste ali kompleksne strukture in se nahajajo v tkivih in pod kožo. S pomočjo svojih občutljivih ionskih kanalov, te živčne celice pretvarjajo mehanske dražljaje v električne impulze, ki se nato s pomočjo akcijskih potencialov prenesejo v centralni živčni sistem. Pomembnost propioceptivne senzorične informacije se kaže tudi v tem, da imajo senzorična vlakna iz mišic in kit največji premer in je s tem potovanje živčnih impulzov po teh vlaknih v človeškem telesu najhitrejše (Rupnik, 2009).

Mišične, kitne in sklepne receptorje imenujemo propioceptorji. Med mišične receptorje spadata mišično vreteno in Golgijev tetivni organ.

### 1.2.1. MIŠIČNI RECEPTORJI

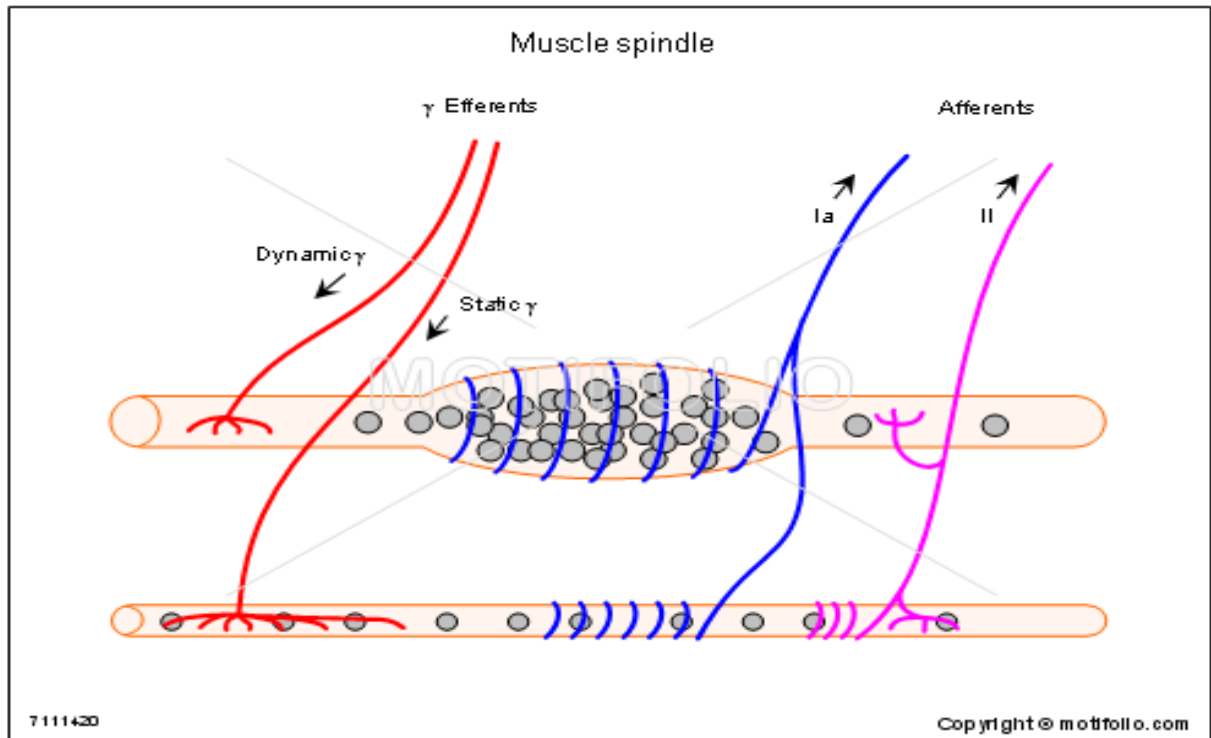
#### *Mišično vreteno*

Med pomembnejše proprioceptorje spada mišično vreteno. Človek ima v telesu okoli 27.500 mišičnih vreten, največ v področju roke in vratnih mišic. Mišično vreteno ima podolgovato obliko in leži vzporedno z mišičnimi vlakni. Dolga so lahko od 2 do 6 mm, njen premer na najdebelejšem delu pa znaša do 250 nm (Enoka, 2002).

Mišična vlakna, ki se nahajajo znotraj mišičnega vretena imenujemo intrafuzalna mišična vlakna, vsa preostala mišična vlakna, ki obdajajo mišično vreteno pa imenujemo ektrafuzalna mišična vlakna. Intrafuzalna vlakna se veliko manjša kot ektrafuzalna vlakna in ne vsebujejo kontraktilnih miofibril in zaradi tega ne vplivajo veliko na samo kontrakcijo mišice (Enoka, 2002)

Mišično vreteno (slika 1) je sestavljeno iz centralnega, senzoričnega dela in iz polarnih koncev, ki predstavljajo krčljivi del. Iz intrafuzalnih vlaken izhajata dve vrsti senzoričnih živčnih vlaken in sicer aferentna živčna vlakna Ia in aferentna živčna vlakna tipa II. Vsa mišična vretena ne vsebujejo senzorična vlakna (II), imajo pa vsa senzorična vlakna tipa Ia. Poleg teh dveh skupin živčnih vlaken, mišično vreteno oživčujeta še dva tipa motoričnih živčnih vlaken. Beta živčna vlakna ali beta motonevroni oživčujejo intrafuzalna vlakna in ektrafuzalna vlakna, za razliko od gama živčnih vlaken ali gama motonevronov, ki oživčujejo le intrafuzalna vlakna (Enoka, 2002).

Aferentna živčna vlakna Ia dajejo informacijo o hitrosti raztezanja, aferentna živčna vlakna skupine II pa o dolžini raztezanja. Dinamična gama živčna vlakna se aktivirajo pri hitrih in nepričakovanih spremembah dolžine mišice, statična gama živčna vlakna pa pri počasnih in predvidljivih spremembah dolžine mišice. Njihova naloga je, da uravnavajo napetost intrafuzalnih mišičnih vlaken. Ker gama živčna vlakna oživčujejo polarne dele intrafuzalnih vlaken, kjer se nahajajo krčljivi proteini mišičnega vretena, povzročijo s svojim krčenjem razteg v osrednjem, senzoričnem delu mišičnega vretena in se s tem tvorijo akcijski potenciali, ki nato potujejo po aferentnih živčnih vlaknih do hrbtenjače. Tako dobi centralni živčni sistem preko mišičnega vretena informacijo o absolutni dolžini mišice in hitrosti spremembe dolžine mišice (Enoka, 2002). Poleg opisanega načina proženja akcijskih potencialov v centralnem delu, je to možno storiti tudi z raztezanjem zunanjih oziroma ektrafuzalnih mišičnih vlaken. Slednja prav tako povzročijo raztegnitev v senzoričnem delu in posledično proženje akcijskih potencialov, ki potujejo nato po aferentnih živčnih poteh (Enoka, 2002).



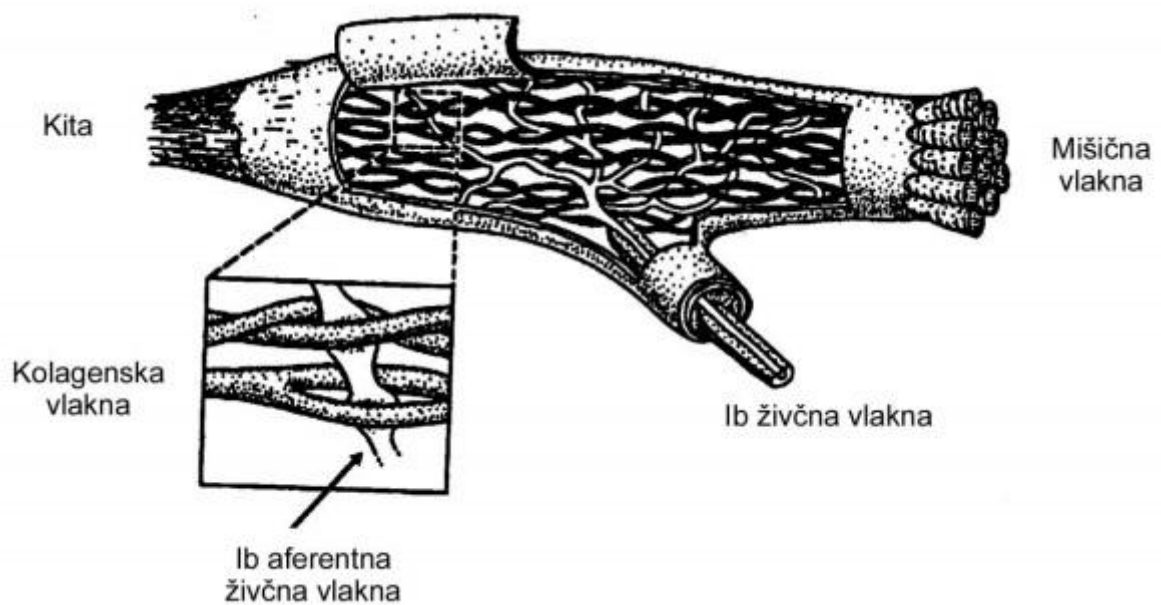
Slika 1: Mišično vreteno (Pridobljeno iz: <http://www.motifolio.com/7111420.html>)

### *Golgijev tetivni organ*

Golgijev tetivni organ je dokaj enostaven receptor. Nahaja se na mestih, kjer mišica prehaja v tetivo. Z ektrafuzalnimi vlakni so spojena serijsko za razliko od mišičnega vretena, čigar pozicija je vzporedna z ektrafuzalnimi mišičnimi vlakni. Goltgije tetivni organ je tanjši in tudi krajši kot mišično vreteno. Omenjena enostavnost pa se kaže v njegovi inervaciji. Oživčen je namreč, le z skupino aferentnih živčnih vlaken tipa Ib (slika 2) (Enoka, 2002).

Osnovna funkcija goltgijevega tetivnega organa je nenehno merjenje in nadzorovanje napetosti v mišici. S svojo inhibicijsko vlogo ščiti mišice in tetive pred preveliko silo, ki bi lahko povzročila raztrganine na predelih aponevroze oziroma na mestih, kjer se mišica pripenja na kost. Imajo nizek prag vzdražnosti in so občutljivi tudi na napetost, povzročeno s kontrakcijo nekaj ali le enega mišičnega vlakna. Nasprotno pa je s pasivnim raztezanjem mišice, kjer je potrebna večja mišična sila, da se sprožijo akcijski potenciali v tetivnem organu. Sproženi akcijski potenciali nato potujejo po aferentnih živčnih poteh skupine Ib do hrbtenjače, kjer preko inhibitornih živčnih vlaken povzročajo inhibicijo agonistov (Enoka, 2002).





Slika 2: Golgijev tetivni organ (Kalc, 2009)

### 1.2.2. SKLEPNI RECEPTORJI

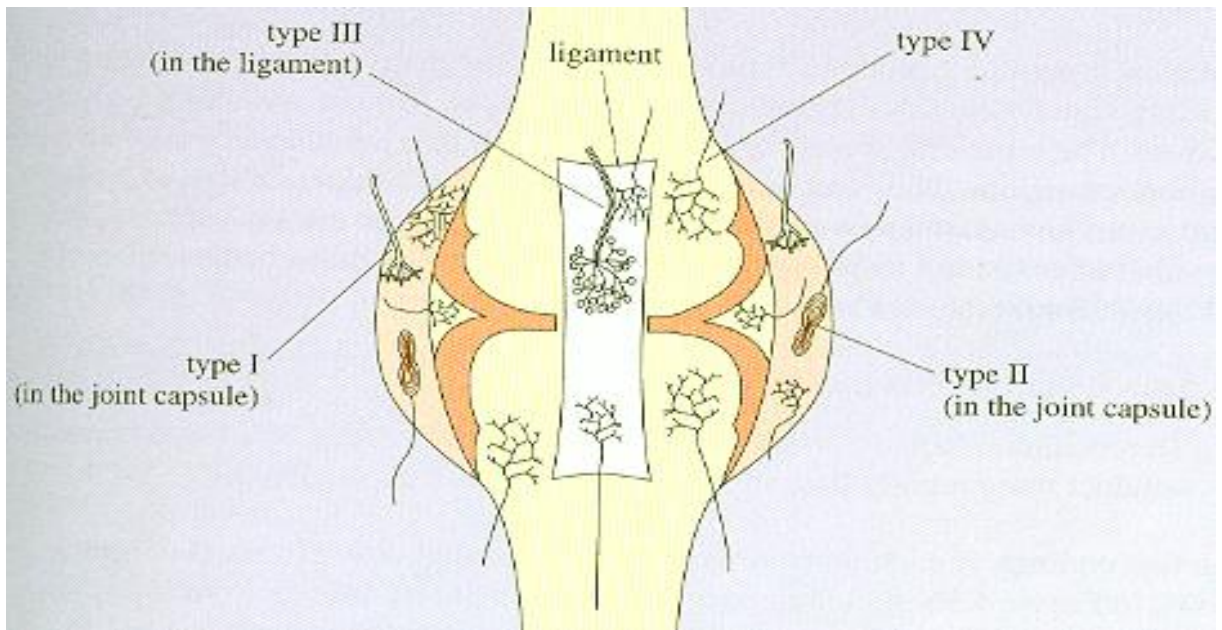
Sklepni receptorji se nahajajo v sklepnih špranjah, v sklepnih ovojnica, ligamentih in mehkih vezivnih tkivih. Kadar pride do deformacije omenjenih struktur zaradi gibanja, se aktivirajo sklepni receptorji, ki pošljejo informacije o položaju sklepa in o njegovem gibanju, ki sega izven normalnega obsega. Sklepne receptorje sestavljajo Ruffinijevi končiči, Golgijevi končiči, Pacinijeva telesca in prosti živčni končiči (Enoka, 2002).

Ruffinijevi končiči dajejo informacije o položaju sklepa, sklepnih premikih, kotni hitrosti in pritisku v notranjosti sklepa. Oživčuje ga le en mieliziran akson in imajo nizek prag vzdražnosti (Enoka, 2002).

Pacinijeva telesca imajo prav tako nizek prag vzdražnosti, vendar se za razliko od ruffinijevih končičev hitro prilagajajo. Zaznavajo sklepne pospeške (Enoka, 2002).

Golgijevi končiči imajo podobno nalogo kot golgijev tetivni organ, s tem da so občutljivi na povečanje napetosti v vezeh, predvsem v skrajnih točkah giba (Enoka, 2002).

Prosti živčni končiči so na široko porazdeljeni in predstavljajo sklepni bolečinski (nociceptivni) sistem. Registrirajo nenormalne mehanske obremenitve in kemijske dražljaje (Enoka, 2002).



**Slika 3: Sklepni receptorji (Pridobljeno iz: [neurobiology.info/teaching.php](http://neurobiology.info/teaching.php))**

Sklepni receptorji dopolnjujejo informacije iz mišičnih receptorjev. Noben od receptorjev ne posreduje informacije posamezno, ampak se informacije iz proprioceptorjev, kožnih receptorjev, vestibularnega aparata in organa za vid sintetizirajo in tako ustvarijo popolno sliko o položaju celotnega telesa (Stone idr, 1994).

### **1.2.3. KOŽNI RECEPTORJI**

Kožni receptorji se na podlagi svoje funkcije delijo v tri skupine: mehanoreceptorji, nociceptorji in termoreceptorji. Mehanoreceptorji zajemajo naslednje specializirane receptorje: Merkeljeve ploščice, ki registrirajo lokalni vertikalni pritisk; Meissnerjeva telesca, katera so občutljiva na nežne dražljaje na površini kože. So tik pod povrhnjico in imajo sposobnost hitre prilagoditve. Rufinijevi končiči reagirajo na raztegnitev kože, medtem ko Pacinijeva telesca dajejo informacije o hitrosti spremembe pritiska. Oba tipa receptorjev ležita globlje v koži (Enoka, 2002).

Da bi bila predstava o položaju oziroma gibanju sklepa kar se da natančna, sta zraven naštetih receptorjev potrebna še organ za vid ter organ za ravnotežje.

### **1.2.4. VID IN VESTIBULARNI ORGAN**

Vid nam omogoča pridobivanje informacij iz okolja in posledično interakcijo s predmeti, ki nas obkrožajo. To funkcijo ima oko, kot organ za vid. Spada med fotoreceptorje, ki so občutljivi na svetlobo. Informacijo sprejmemo tako, da leča

najprej izostri sliko iz zunanjega okolja in jo projicira na mrežnico, ki je občutljiva na svetlobne dražljaje. Tovrstne dražljaje nato pretvarja v živčne signale, ki jih možgani uporabijo za predstavo vida (Kalc, 2009).

Vestibularni aparat ali z drugimi besedami čutilo za ravnotežje se nahaja v srednjem ušesu in skuša nadzirati oziroma razrešiti gibalne situacije, kot so: naprej-nazaj, gor-dol, desno- levo. Poleg omenjenih zajema tudi situacije, kot je zibanje, različni zamahi in pospeški, krožna gibanja v različnih oseh in ohranjanje ravnotežja v različnih telesnih položajih. Informacije se nato skupaj s taktilnimi, proprioceptivnimi, vidnimi in slušnimi dražljaji združujejo ter tako tvorijo popolno sliko o telesnem položaju in orientaciji znotraj prostora (Sušnik, 2013).

### **1.3. MEHANIZMI ŽIVČNE KONTROLE MIŠICE**

Propriocepcija predstavlja kompleksen živčno-mišični proces, ki omogoča telesu ohranjanje stabilnega položaja med statičnimi in dinamičnimi aktivnostmi, za kar pa je potreben aferentni dotok informacij, ki poteka v smeri od perifernega živčnega sistema (PNS) proti centralnemu živčnemu sistemu (CNS) ter odziv CNS v obliki eferentnih signalov, ki nato modulirajo odgovor mišice s pomočjo kontrole gibanja v sklepu oziroma njegove pozicije (Bryan L. Riemann, Scott M. Lephart, 2002).

Aferentne in eferentne povezave omogočajo proprioceptiji, delovanje na treh ločenih nivojih, pod nadzorom centralnega živčnega sistema.

Na nivoju *hrbtenjače* propriocepcija deluje podzavestno s pomočjo refleksov in gibalnih vzorcev, ki predstavljajo odgovor hrbtenjače na informacije iz senzornega sistema na periferiji. Hrbtenjača prenese informacijo direktno oziroma preko vmesnih živčnih celicah, t.i. internevronov. Zelo malo aferentnega vnosa končuje neposredno na motonevronih, saj v večini primerov ta informacija konča v t.i. internevronih, ki so locirani po celotni sivi materiji hrbtenjače. Informacije zato pridejo na različne lokacije, poleg internevronov tudi do višjih motoričnih centrov in do ostalih motonevronih v antagonistih. Takšna možnost delitve oziroma razcepljenosti vnosa in internevrnska povezava predstavlja osnovo delovanja hrbtenjače pri eferentni dopolnilni funkciji (Bryan L. Riemann, Scott M. Lephart, 2002).

Drugi nivo predstavlja *možgansko deblo*, kjer poteka integracija informacij iz vestibularnega aparata, organa za vid in sklepnih ter mišičnih receptorjev. Na podlagi teh informacij ohranja telesno držo in skrbi za ravnotežje (Bryan idr., 2002).

Naslednji nivo je obenem tudi najvišji nivo centralnega živčnega sistema. *Motorični korteks* je odgovoren za začetek in kontrolo kompleksnih hotenih gibanj. Propriocepcija na tem nivoju deluje zavestno in je bistvena za normalno mišično in sklepno funkcijo v športnih aktivnostih in pri vsakodnevnih aktivnostih. Različni gibalni vzorci, ki se v naravi pojavljajo v repetitivni obliki se shranijo v podzavesti, kot centralni ukazi in so lahko izvedeni ne da se tega zavedamo. Motorični korteks je razdeljen na tri specializirana področja, katera preko možgaskega debla posredujejo ukaze posredno in neposredno na vmesne nevrone (internevrone) in motonevrone, ki se nahajajo v hrbtenjači. Prvo področje motoričnega korteksa sprejema aferentne informacije iz periferije preko številnih povezav in posreduje ukaze za aktivacijo mišic, ukaze o sili, ki jo mišica proizvede in smeri gibanja. Drugo področje oziroma premotorično področje prav tako prejme precejšen aferentni vnos in je aktivno pri organizaciji in pripravi motoričnih ukazov. Tretje specializirano področje motoričnega korteksa ima pomembno vlogo pri programiranju kompleksnih zaporedij gibanja, ki zajemajo le določene mišične skupine (Bryan idr., 2002).

Da bi nekoliko posplošili zadevo, bi lahko dejali, da propriocepcija deluje na dveh nivojih in sicer, na zavestnem in podzavestnem nivoju. Proprioceptivni sistem na zavestnem nivoju omogoča pravilno funkcijo mišic in sklepov pri gibanjih v športni aktivnosti in pri gibanjih na sploh. Torej pri tistih gibanjih, za katere smo se zavestno odločili. Podzavestni nivo deluje preko refleksov, ki skrbijo za stabilizacijo v sklepu, tonus in ravnotežje. Podzavestni nivo je veliko bolj učinkovit pri situacijah, ki so za sklep nenaravne in tudi nevarne, kajti refleksi delujejo pravočasno in tudi učinkoviteje preprečujejo in ščitijo sklepe pred morebitnimi poškodbami. Če bi to nalogo prepustili zavestnim gibom, bi najbrž prišlo do poškodbe, saj imajo ukazi, ki prihajajo iz višjih centrov daljšo pot potovanja, za razliko od refleksnih poti, ki so krajše in hitrejše (Laskowski, Newcomer-Aney, Smith J., 2000).

Da bi razumeli kako deluje propriocepcija na nivoju refleksov je najprej potrebno razumeti številne mehanizme živčne kontrole mišice, ki so pomembni za učinkovito propriocepcijo. Naloge teh mehanizmov so različne; povečati oziroma zmanjšati aktivacijo neke mišice, omogočiti sodelovanje med nasprotnimi mišicami, saj je le tako možno, da bo gibanje učinkovito in varno. Kateri so mehanizmi in kakšna je njihova naloga je predstavljeno v nadaljevanju:

### 1.3.1. REFLEKS NA NATEG

Refleks na nateg ali miotatični refleks je morda najpomembnejši, vsekakor pa najbolj preučevan spinalni refleks. Je edini znani enostavni monosinaptični refleks pri človeku.

Tovrstni refleks je odziv živčnega sistema na nepričakovano raztegnitev mišice. Refleks na nateg je pravzaprav obrambni mehanizem, ki ščiti mišico pred nenadnimi motnjami položaja telesa oziroma telesnega segmenta in hkrati kontrolira mišično togost. Takšen refleks vključuje mišico, ki je bila raztegnjena, mišično vreteno v sami mišici, gama motorična živčna vlakna, aferentna živčna vlakna Ia in II, alfa motorična živčna vlakna in CŽS (Spreizer, A., 2012).

Ob raztegnitvi mišice, se raztegne mišično vreteno, obenem tudi intrafuzalna mišična vlakna. To zaznajo živčni končiči Ia in II aferentna živčna vlakna, kjer se sprožijo akcijski potenciali in nato potujejo po aferentnih povezavah od mišice do centralnega živčnega sistema Horvat (1994, v Spreizer, 2012). Sledi prenos impulzov preko sinapse na alfa motonevron, ki predstavlja eferentni krak refleksnega loka in nastopi kontrakcija iste mišice in posledično vrnitev mišice na prvotno dolžino.

Refleks na nateg se ne pojavi le ob aktivni mišici, ampak se sproži tudi, kadar je mišica relativno sproščena. Razlika med aktivno in sproščeno mišico je vidna šele pri odzivih latence in sicer je pri sproščeni mišici odziv kratke latence okoli 30 ms do 40 ms (to velja za mišice spodnjih okončin). Aktivirana mišica pa se ob kratki latenci refleksa pojavita še srednja in dolga latenca, prva pri 60 ms do 90 ms ter druga pri 90 ms do 120 ms po izvedbi raztega mišice. Kakšna bo velikost refleksnega odziva je odvisno predvsem od amplitude, dolžine in hitrosti raztezanja mišice. Pri aktivirani mišici pa je treba upoštevati tudi nivo predaktivacije, ki povzroči večji odziv (Horvat, 1994, v Spreizer, 2012).

Refleks na nateg poleg tega, da predstavlja obrambno sredstvo, nadzira tudi mišični tonus in sicer preko sistema povratne zanke. Sistem negativne povratne zanke se zoperstavlja odklonom od zaželjene oziroma vnaprej določene vrednosti. Ta zaželjena vrednost je namreč, določena z številom ekscitacijskih inhibicijskih impulzov, ki se spuščajo do alfa motonevronov. Mišično vreteno zazna vsakršen odklon od normalne vrednosti in posreduje informacije nazaj (ang. feed-back) do motonevronov (Judaš M., Kostović I., 1997).

### **1.3.2. RECIPROČNA INHIBICIJA**

Recipročna inhibicija sodeluje z refleksom na nateg. Ob nepričakovanem raztegu mišice, se po Ia aferenci sproži signal, ki potuje do hrbtenjače. Ia aferenca se veže na motonevron raztegnjene mišice ter na motonevron nasprotne mišice (antagonist). Preden Ia ali II aferenca doseže alfa motonevron antagonist se odcepi v smer, ki vodi do vmesne inhibicijske živčne celice, ki je prav tako povezana z alfa motonevrom antagonistične mišice. Preko vmesnega inhibitornega nevrona poteka inhibicija antagonistične mišice, to pomeni, da se v primeru nenadnega raztega mišice (agonista), sproži signal, ki po Ia aferenci povzroči kontrakcijo iste mišice, po drugi strani pa inhibicijo oziroma zmanjšano kontrakcijo antagonistične mišice. s tem je omogočeno usklajeno delovanje mišic okrog enega sklepa (Judaš M., Kostović I., 1997).

Recipročna inhibicija pa ni vedno možna, saj je inhibitorno živčno vlakno pod vplivom tudi centralnega živčnega sistema. Od skupnega priliva inhibitornih in ekscitatornih dražljajev iz centralnega živčnega sistema in periferije na vmesno živčno vlakno je odvisno ali se bo ta mehanizem sprožil ali ne. Pri majhnem prilivu tovrstnih signalov je zato možno da se recipročna inhibicija ne pojavi in pride do sočasne aktivacije tako agonistov kot antagonistov. Ta pojav imenujemo tudi koaktivacija. Zaradi povezave z višjimi centri je lahko recipročna inhibicija sprožena s strani centralnega živčnega sistema. Pri hotenih gibanjih pridejo ukazi iz možganskega korteksa, preko hrbtenjače do motoričnih nevronov, ki so aktivna pri tem refleksu. To nam omogoča, da aktiviramo eno mišico drugo pa inhibiramo. Zato se ob raztegu antagonist ne sproži refleks na nateg in je s tem gibanje bolj koordinirano (Spreizer, 2012).

### **1.3.3. REKURENTNA INHIBICIJA**

Rekurentna inhibicija predstavlja povratno zanko, ki deluje preko internevrona, znanega kot Renshawa celica. Renshawe celice so posebna vrsta inhibicijskih internevronov, ki so lahko aktivirane s strani aksonov skupne veje alfa motonevronov, skupine II in IV aference ter preko descendentnih poti iz možganov. Takšna celica izvablja inhibitorni postsinaptični potencial na alfa motonevronih, Ia inhibitornih internevronih in na gama motonevronih, vendar je rekurentna inhibicija pri slednjih veliko šibkejša, kot pri alfa motonevronih (Enoka, 2006). Posledice rekurentne inhibicije se kažejo v zmanjšani vzdraženosti alfa motoričnih živcev in je zato dober varovalni mehanizem, ki ne dovoljuje, da bi mišica bila dlje časa močno aktivirana. Poleg tega, je rekurentna inhibicija koristna pri eksplozivnih gibih, ko je hitrost gibanja velika in pripomore temu, da se počasne motorične enote deaktivirajo in s tem ne zavirajo hitrih mišičnih vlaken

(Strojnik V., Šarabon N., 2003). Renshawe celice prav tako inhibirajo inhibicijske la internevrone. To pomeni, da renschawe celice ob svoji aktivnosti inhibirajo motonevrone agonista in sinergista, hkrati pa inhibirajo inhibicijo antagonistov oziroma jo preprečujejo in tako sodelujejo pri recipročni inhibiciji antagonistov (Judaš M., Kostović i., 1997). Ker pa rekurentna inhibicija deluje tudi na gama motonevrone, sicer v manjši meri kot na alfa motonevrone, ima svojo vlogo tudi pri nadzoru vzdraženosti mišičnega vretena in s tem na refleks na nateg (Enoka, 2006).

#### **1.3.4. PRED SINAPTICNA INHIBICIJA**

Predsinaptična inhibicija je mehanizem, ki lahko vpliva na občutljivost refleksa na nateg. Spreminja občutljivost mišičnega vretena in sicer, jo zmanjšuje. Zmanjšanje pomeni, da se ob enakem raztegu mišice sproži manjši odziv refleksa kot običajno, ali pa refleks na nateg celo izostane. To je možno z zmanjševanjem akcijskega potenciala na aferentnem živcu, še preden ti prispejo do sinapse. Tako mehanizem deluje inhibitorno na aferentna živčna vlakna skupine I in II. Inhibicija poteka preko internevrone, ki je v stiku z aferentnim živcem v sami bližini stika med aferentnim in motoričnim živcem in je tako možno uravnavanje aferentnega akcijskega potenciala že pred dosegom motoričnega živca. Predsinaptična inhibicija je prisotna pri samem gibanju, kjer je inhibicija večja pri tistih mišicah, ki ne sodelujejo pri gibanju (Marinšek M., 2011).

#### **1.3.5. ALFA-GAMA KOAKTIVACIJA**

Z alfa-gama koaktivacijo opisujemo pojav sočasnega delovanja dveh aferentnih skupin živčnih vlaken (alfa in gama motonevroni). La aferenca neprestano pošilja informacije iz raztegnjene mišice, toda ko je mišična kontrakcija povzročena le z aktivacijo alfa motonevrone, so la aferentna živčna vlakna ob tej kontrakciji nezmožna pošiljanja impulzov. Gre za t.i. »odmor aferentnega sprožanja«, saj ob sami kontrakciji prihaja do začasne razbremenitve mišičnega vretena in posledično do neobčutljivosti na spremembe dolžine mišice (Judaš M., Kostović I., 1997). Da do tega ne bi prišlo, motorični program iz višjih možganskih področij tekom kontrakcije, izda ukaze, ki ob aktiviranju alfa motonevronov, aktivirajo tudi gama motonevrone in s tem doseže paralelno delovanje obeh skupin motonevronov, s čimer prepreči neobčutljivost mišičnega vretena. Tvrstni mehanizem omogoča hitre popravke napak, vzdržuje pripravljenost, kajti le tako bo organizem zmožen pravnega in pravočasnega odziva v nepričakovani situaciji (Steven W. Keele, Jeffery J. Summers, 1976).

### **1.3.6. KOAKTIVACIJA**

Koaktivacija, kar že samo ime veliko pove, pomeni hkratno delovanje agonistov in antagonistov. Predstavlja enega od mehanizmov centralnega živčnega sistema, ki je odgovoren za stabilnost v sklepu (Andrade R., Araujo R. C., Tucci H.T., Martins J., Oliveira A. S., 2011). Še zlasti je pomembna pri gibih, ki zahtevajo natančnost, stabilnost v sklepih in v situacijah, kjer je možnost nenadnih zunanjih motenj, ki bi lahko obremenile sklep (Strojnik in Šarabon, 2003). Za večjo stabilnost v sklepu je potrebna večja togost v mišicah. In prav koaktivacija poskrbi za večjo togost v sklepu, ki se kaže v strmi krivulji razmerja sila/dolžina oziroma kot/navor. Da bo sklep stabilen, je potrebno, da sta navora agonistov in antagonistov enaka oziroma, da je vsota njunih navorov enaka nič. Koaktivacija je zaradi tega koristna pri učenju novih motoričnih nalog, vendar le do faze, ko takšno gibanje postane avtomatizirano. Ko je gibanje avtomatizirano postane koaktivacija minimalna še potrebna za pravilno in učinkovito gibanje (Bavdek R., 2011).

### **1.3.7. GOLGIJEV KITNI REFLEKS**

Golgijev kitni refleks ščiti mišično-kitni sistem pred prevelikimi silami, ki lahko nastanejo pri mišičnih kontrakcijah. Ob takšnih kontrakcijah se vzdraži lb aferentno živčno vlakno in nato pošilja impulze, ki potujejo do vmesnega živčnega vlakna, ta pa deluje inhibitorno na alfa motorične nevrone agonista in ekscitatorno na alfa motorične nevrone antagonistov. Ker pa na vmesno inhibitorno živčno vlakno vplivajo dražljaji in različnih virov, ki so lahko močnejši in prevladujoči glede na signale, ki vzdražijo lb živčno vlakno, omenjena inhibicija ni vedno prisotna. Poleg tega je Golgijev kitni refleks s treningom moči možno tudi zmanjšati, kar nam omogoča podzavestno kontrolo velikosti vpliva akcijskih potencialov (Spreizer, A., 2012).

## **1.4. RAVNOTEŽJE**

Poleg anatomskih in funkcionalnih karakteristik, je osnovna lastnost človeka pokončna drža. Da bi se zoperstavil številnim motnjam, ki so lahko zunanega izvora (oseba se jih ne zaveda) ali notranjega izvora (so posledica hotenih gibov telesnih segmentov), potrebuje nadzorni sistem telesne drže in ravnotežja. Že majhna motnja lahko povzroči odklon od vertikalne linije in s tem povzroči navor gravitacijske sile in še dodatno pospeši oddaljevanje od vertikalnega položaja. Da bi obdržal ravnotežni položaj je potrebno delovati z enakim nasprotujočim navorom ali t.i. korektivnim navorom (Omejec, 2007).



Da bi bil korektiven odgovor uspešen je potrebno usklajeno delovanje senzoričnega sistema za zaznavo gibanja telesnih segmentov, centralni živčni sistem, ki je namenjen obdelavi informacij in motorični sistem za izvrševanje motoričnih nalog. Informacije senzoričnega sistema zagotavlja čutilo za vid, somatosenzorični sistem (mišični, kitni, kožni in sklepni receptorji) in vestibularni sistem (Omejec, 2007).

Ker informacija iz posameznih čutil ni vedno mogoča oziroma je površna, mora nadzorni sistem vzpostaviti ravnotežni položaj tudi v takšnih situacijah. Kljub temu, da ni veliko povedanega o tem, kako točno nadzorni sistem v takšnih okoliščinah obdela informacije in pripravi korektivni odgovor, naj bi ena izmed razlag temeljila na podlagi teorije napak. Po tej teoriji naj bi vsak senzorni sistem registriral napako, ki pomeni odklon telesa od optimalne vrednosti. Vizualni sistem zaznava pozicijo glave glede na okolico, vestibularni sistem daje informacije o odklonu glave od smeri delovanja gravitacije, somatosenzorični sistem pa obvešča o poziciji telesnih segmentov glede na podporno površino. Nato se vse napake seštejejo v primeren navor, ki bo predstavljal odgovor na porušen ravnotežni položaj (Omejec, 2007).

Stabilen položaj je ob njegovem rušenju možno vzpostaviti tako, da težišče telesa premaknemo nazaj v okvir podporne površine ali pa ustvarimo novo podporno površino. Kadar je težišče telesa krepko izven obsega podporne površine, oseba pade in s tem ustvari novo podporno površino. Ima pa človek to prirojeno sposobnost, ki mu dovoljuje, da se izogne padcu tudi ob zelo nestabilnih položajih. Človek je namreč sposoben vzpostaviti ravnotežje s specifičnimi refleksnimi in kognitivno vodenimi gibanji, kot sta zibanje, korakanje in podobno. Z drugimi besedami, odklon težišča telesa od podporne površine ne vodi vedno v padec osebe, prav nasprotno, odklon od podporne površine je pogosto nujen za normalno gibanje človeka (Hong, Kim in Van Ryssegem, 2011).

Potemtakem je ravnotežje možno definirati, kot prirojena sposobnost kognitivne in refleksne kontrole gravitacijskega središča telesa in podporne površine z namenom vzpostavljanja stabilnega položaja, ob zunanjih in notranjih motnjah (Hong idr., 2011).

Pistotnik (1999) opisuje ravnotežje, kot sposobnost hitrega oblikovanja kompenzacijskih gibov, ki so potrebni za vnovično vzpostavitev telesa v ravnotežni položaj, ob njegovem rušenju. Sila, ki je potrebna za to, pa mora biti enaka sili, ki povzroči odklone telesa v stabilnem položaju, saj se v nasprotnem primeru ravnotežje poruši v drugo stran.

## **2. CILJI**

- Predstaviti propriocepcijo in njen pomen v nogometu;
- Opisati značilnosti proprioceptivne vadbe ter predstaviti njene učinke;
- Umestiti in prilagoditi proprioceptivno vadbo letnemu načrtu treningov nogometašev;
- Izdelati program proprioceptivne vadbe za nogometaše in vaje tudi slikovno predstaviti

### **3. METODE**

Diplomsko delo je monografskega tipa. Pri izdelavi smo uporabili domačo in tujo literaturo. V veliko pomoč so nam bili elektronski mediji, prav tako pa smo si pomagali z znanjem posameznih trenerjev ter z lastnimi izkušnjami.

## 4. RAZPRAVA

### 4.1. PROPRIOCEPTIVNA VADBA

Proprioceptivni vadbi po navadi pripisujemo le rehabilitacijske učinke, saj se že vrsto let izvaja v sklopu kinezioterapije. Zadnjih nekaj let pa se proprioceptivna vadba uveljavlja, kot pomemben del trenažnega procesa. Številne raziskave so poleg rehabilitacijskih učinkov, pokazale njeno preventivno vlogo pri poškodbah, nekatere pa tudi njen vpliv na izboljšanje nekaterih motoričnih sposobnosti (Bonacin, Rađo in Šebić-Zuhrić, 2007).

Zasledimo jo lahko pod različnimi imeni, kot na primer vadba ravnotežja, senzomotorična vadba, vadba sklepne stabilizacije. Prav ta terminološka neenotnost kaže na to, da je proprioceptivna vadba novost v športni praksi. Ne glede na to, pa je omenjena vadba že dobila svoje mesto v številnih športnih klubih, kjer jo uporabljajo v zdravstveno- preventivne namene ter v treningu za rezultat, kot del kondicijske priprave. Tu mislim na klube, ki tekmujejo v najvišjem kakovostnem razredu, saj je dobra pripravljenost športnika osnova za uspešno tekmovanje. Namreč vsaka poškodba športnika pomeni odsotnost iz tekmovalnega procesa, prav tako pa dodatni ekonomski strošek kluba. Zaradi tega, lahko danes vidimo, da predstavlja proprioceptivna vadba pomemben del v kondicijski pripravi športnika.

Povsem drugače je to v športnih klubih, ki tekmujejo v nižje kakovostnih tekmovanjih. Ti namreč ne posvečajo dovolj pozornosti zdravstvenemu stanju in fizični pripravljenosti svojih športnikov. Razlog za to je lahko nestrokovnost oziroma neznanje trenerskega štaba, ali pa slabši finančni pogoji za izvajanje omenjene vadbe.

Zaradi vse večje popularizacije tovrstne vadbe, so se na tržišču pojavili številni pripomočki različnih oblik in materiala. Nekatera od teh lahko predstavljajo, kar velik finančni zalogaj za klube, vendar pa to ne bi smela biti ovira, saj se večina teh pripomočkov da nadomestiti s pripomočki iz cenejšega materiala. Poleg pripomočkov iz umetnih materialov, so na razpolago pripomočki iz lesa. Prednost proprioceptivne vadbe pa je tudi ta, da se lahko izvede brez pripomočkov, vsaj pri začetnik (kasneje so potrebni pripomočki, če želimo doseči napredek), ali pa s pomočjo osnovne opreme posameznega športa (žoga, blazina,...).

S proprioceptivno vadbo želimo delovati na živčno mišični sistem z namenom, da izboljšamo sposobnost ohranjanja ravnotežnega položaja ter stabilnost sklepov.

Zato vadba zajema ravnotežne vaje oziroma različne vaje, ki povzročajo motnje v gibanju vadečega. Z vajami lahko vplivamo lokalno ali pa povzročamo motnje v gibanju celotnega telesa (Rošker, Šarabon, 2009).

Za izbor vaj se odločamo na podlagi tega, kateri del telesa želimo izpostaviti in s kakšnimi vrstami motenj, ga želimo obremeniti. Obstaja topološka razdelitev vaj, kjer uvrščamo:

- Vaje za gleženj
- Vaje za koleno
- Vaje za roke in ramenski obroč
- Vaje za trup

Če torej želimo izpostaviti posamezen sklep, lahko to izvedemo s pomočjo različnih metod imobilizacij sklepa in tako v večji meri vplivamo na točno določenega. Kot primer lahko vzamemo gleženj, čigar imobilizacija prisili vadečega, da izvede več kompenzacijskih gibov s kolenom. Ne glede na delitev vaj in izpostavljanje posameznih telesnih segmentov, pa delujejo te veliko bolj celostno, kar je pravzaprav namen proprioceptivne vadbe (Rošker, Šarabon, 2009).

#### *Vaje za gleženj*

Kot enemu izmed najbolj izpostavljenih sklepov telesa, je posledično večina vaj namenjena prav gležnju. Zaradi njegove anatomije, gibanje v gležnju poteka v dveh osnovnih oseh. To nam daje možnost, da izvedemo vaje ločeno za posamezno os, ali pa za obe hkrati. Če želimo doseči učinek na mišice, ki so povezane z zvini, bo moral vadeči vzpostavljati ravnotežje v vzdolžni osi stopal in sicer levo-desno. Pri gibanju v prečni osi, torej naprej in nazaj, bomo vplivali na mišice, ki sodelujejo pri iztegovanju gležnja (Šarabon, 2007).

#### *Vaje za koleno*

Vaje za koleno izvajamo tako, da bo prišlo do gibanja v smeri upogibanja in iztegovanja, saj je gibanje v kolenu možno le v eni osi. Kot je že bilo povedano, je možno s pomočjo fiksacije gležnja vplivati na kolenski sklep (Šarabon, 2007). Pomagamo si lahko z različnimi pripomočki za imobilizacijo, v odsotnosti le-teh pa lahko uporabimo tudi smučarski čevelj, ki pride prav, če želimo večji del vzpostavljanja ravnotežja prenesti na koleno.

### *Vaje za roke in ramenski obroč*

Ramenski sklep je kroglast sklep in je najbolj gibljiv sklep v telesu. Na račun gibljivosti pa je žrtvovana njegova stabilnost. Plitkost sklepne jame in ohlapnost ligamentnih struktur ter pomanjkanje moči in vzdržljivosti mišic, ki so pomembne za zagotavljanje dinamične stabilnosti sklepa, so eni izmed dejavnikov, ki vplivajo na številnost poškodb ramenskega sklepa (Turk, 2007). Prav zaradi tega bi moral rehabilitacijski, predvsem pa zdravstveno-preventivni program vključevati proprioceptivno vadbo, ki se je izkazala kot učinkovito sredstvo v pozni rehabilitaciji in preventivi (Fajon, 2007).

Z vadbo želimo doseči sočasno aktivnost mišic, ki potekajo preko ramenskega sklepa. To bo mogoče, če bomo ramenski sklep izpostavili nepričakovanim motnjam z majhno ali zmerno amplitudo.

### *Vaje za trup*

Večina vaj, kjer se ohranja ravnotežje stoje vplivajo na stabilizacijo trupa. Vaje navadno izvajamo po dveh osnovnih principih zunanjih motenj. Najbolj uporabljen način je delovanje preko spodnjih okončin in medenice, ki prenašajo motnje na trup. Obstaja tudi drugi način, kjer apliciramo motnje preko rok in ramenskega obroča in prav tako posredujemo motnje na trup. Poleg teh dveh načinov, lahko obremenimo trup tudi preko različnih leg na vadbenih pripomočkih (Rošker, Šarabon, 2007).

Po izboru telesnega segmenta, ki ga želimo obremeniti, je nato naša naloga, da določimo način zunanjih motenj oziroma motenj ravnotežja. Na podlagi tega, delimo vaje na tiste, ki povzročajo *rotacije* sklepov (zasuk okoli osi sklepa), *translacije* sklepov (vzporedni premik sklepnih površin) ali pa povzročajo *rotacijo in translacijo* hkrati. Če želimo, da bi vaje vplivale bolj lokalno in sicer na mišice v neposredni bližini, ki ležijo okoli sklepa, bomo izvajali takšne vaje, ki bodo povzročile rotacijo v sklepu, kjer se položaj njegovega osišča ne spremeni bistveno. V tem primeru bodo amplitude v sklepu velike, spremembe težišča pa manjše. Če želimo nasproten učinek, bomo izvajali vaje s translacijo, kjer pride do večjih premikov težišča posameznih delov telesa in posledično skupnega težišča telesa in manjših amplitud. S tem bo učinek predvsem na osrednji de telesa oziroma bo vpliv na stabilizaciji trupa in ne toliko na distalnih sklepih. Veliko je vaj, ki vsebujejo obe vrsti gibanj, vendar je po navadi ena bolj izražena. Takšen primer lahko najdemo pri vaji, kjer lovimo ravnotežje na T deski. Višja ko bo deska, bolj bo poudarjeno translatorno gibanje (Šarabon, 2007).

Glede na izvedbo gibanja je vadba lahko statična, poldinamična in dinamična. Pri *statični* vadbi je kontakt telesa z oporno površino dokaj stabilen. Stabilna je tudi vadbena površina. Pri *poldinamični* vadbi je kontakt z oporno površino prav tako stabilen, vendar pa to ne velja za površino, ki se premika (ravnotežna deska). Pri *dinamični* vadbi se kontakt telesa z vadbena površino nenehno spreminja, kot na primer hoja po majhni ali nestabilni površini (Šarabon, 2007).

#### **4.2. PRIPOROČILA ZA PROPRIOCEPTIVNO VADBO**

Pri načrtovanju proprioceptivne vadbe v sklopu trenažnega procesa, je tako kot pri razvoju ostalih motoričnih sposobnosti, potrebno slediti nekaterim osnovnim načelom vadbe. Vadba mora biti redna skozi celotno tekmovalno sezono, saj odsotnost proprioceptivnega treninga povzroči upad oziroma se pozitivni učinki vadbe ne ohranijo.

Pomembno načelo, ki se ga mora držati trener je, načelo postopnosti. Postopno povečevanje obremenitve med samo vadbo dosežemo z upoštevanjem nekaterih osnovnih vadbenih principov:

- Od lažjega k težjemu (spreminjanje podporne površine oz. stabilnost površine)
- Od preprostejšega k kompleksnejšemu (prehajanje iz enoosnih gibanj v večosna gibanja)
- Od osvojenega k novemu (vadeči spoznava nove vaje oz. vaje zahtevajo dodatno kvaliteto gibanja)
- Z uvedbo novih vaj in modifikacijo že osvojenih vaj širimo seznam vadbenih vsebin (Šarabon, 2007)

Če želimo, da športnik napreduje, je smiselno da vaje otežimo. To lahko storimo z enim od spodaj naštetih predlogov, ki povečajo intenzivnost proprioceptivne vadbe (Rošker, Šarabon, 2009):

- Sonožna/enonožna ali soročna/enoročna izvedba vaje;
- Izvedba s predhodno motnjo ravnotežnega organa (vrtenje telesa okrog različnih osi, padci, prevali);
- Izvedba z odprtimi ali zaprtimi očmi;
- Izvajanje z dodatnimi nalogami (lovimo ali mečemo različne predmete, izvajanje naloge s slabšo nogo / roko);
- Izvedba z večjo ali manjšo podporno površino (višja, ožja, širša deska in druge možnosti, ki povečajo labilnost podporne površine);
- Dodajanje dodatne zunanje sile, bremena (partner, vsiljena masa, ...);

- Spreminjanje težišče telesa (težišče telesa lahko zvišamo oz. znižamo), stabilnost telesa je v obratno sorazmerni povezavi z višino centralnega težišča telesa;
- Izvedba vaje, ki zahteva stabilnost enega ali večjega števila sklepov hkrati.

Osnova vsake športne vadbe je njena varnost. Pri prevelikih amplitudah tvegamo poškodbo, zato je pomembnejše kot sama amplituda, hitro premikanje sklepov. Športni pedagog mora poskrbeti za vaje, ki bodo pri vadečem povzročale nenadne in nenehne premike sklepov z majhno amplitudo. Pri vadečih, ki na začetku še težka vzpostavijo ravnotežje in se vaja po navadi konča s hitro porušitvijo ravnotežje, je dobro, če jim omogočimo bližino opore oziroma jim dovolimo oporo z rokami, saj s tem dobi občutek varnosti, vaja pa postane učinkovita. Pred izvedbo vaje preverimo, da je podlaga nedrseča. Če uporabimo pripomočke, kot na primer ravnotežne deske, moramo poskrbeti, da ta preprečuje dosego skrajnih položajev, saj je v takšnih okoliščinah možnost poškodb velika (Šarabon, 2007).

Učinek vadbe se mora kazati v izboljšani gibalni kontroli. To bomo dosegli le tako, če bo vadeči ves čas vzpostavljajl ravnotežje. Potemtakem mora biti cilj vaje, da z neprestanim povzročanjem nestabilnosti, izboljša gibalno kontrolo in pridobi stabilnost pri vadečem (Šarabon, 2007).

Pri izboru vaj, mora vaditelj težiti k njeni večsmerni obremenitvi. To pomeni, da mora vadba omogočiti premike sklepa v vseh ravninah, s katerimi se srečuje v vsakdanjem življenju in športu. Če izvajamo vaje za gleženj, je to naprej in nazaj ter levo in desno. Pri kolenu izberemo vajo, ki omogoča premike v bočni ravnini, torej levo in desno (Šarabon, 2007). Kadar obremenjujemo ramenski obroč nimamo težav, saj je ramenski sklep, kot je bilo že povedano, najbolj gibljiv;

Intenzivnost proprioceptivne vadbe mora naraščati postopno.

Če želimo doseči učinke proprioceptivne vadbe, mora ta biti redna in izvedena, tako v obdobju kondicijske priprave športnika, kot tudi skozi celotno sezono. Proprioceptivna vadba je lahko dodana k običajni vadbi ali pa jo trener pripravi, kot samostojno vadbena enota. Tovrstni trening, količinsko ne zahteva veliko časa. Da bi dosegli pozitivne zelene učinke, je ta količina lahko dokaj nizka. Časovno je to nekje 5 do 10 minut aktivne obremenitve za posamezen sklep. Izvedemo 4 do 10 serij od 30 sekund do 1 minute. Vadba, ki vsebuje nekatere osnovne izvedbe vsebin in njene enostavne različice, ni energijsko zahtevna. Tudi sklepane in ob sklepne obremenitve niso velike, ob upoštevanju vseh varnostnih načel. Zaradi omenjenih lastnosti vadbe, vadečim tako ni potrebno veliko priprav in ogrevanja gibalnega aparata (Šarabon, 2007).



Pri izvajanju proprioceptivnih vsebin, pazimo in opozarjamo vadečega, da skuša ravnotežje vzpostavljati predvsem s sklepom, kateri je izpostavljen, ostale sklepe pa naj skuša čim bolj izključiti oziroma zmanjšati kompenzacijske gibe rok in trupa (Šarabon, 2007).

Proprioceptivna vadba je zaradi svoje raznolikosti v smislu izbora vaj še posebej dragocena. Trener lahko pri izbiri vaj uporabi vso svojo kreativnost in razvije številne modifikacije vaj in jih tako posreduje skupini oziroma jih prilagodi posamezniku. Upoštevati mora le, že omenjene kriterije proprioceptivne vadbe (Šarabon, 2007).

### **4.3. PROPRIOCEPTIVNA VADBA V REHABILITACIJI**

Proprioceptivna vadba se je najprej uveljavila v rehabilitaciji in šele zadnja leta se je uporabnost tovrstne vadbe izkazala tudi v športu. Ker takšna vadba omogoča nadzorovano vadbo gibalnega sistema in prilagajanje zahtevnosti glede na stopnjo pripravljenosti gibalnega sistema, je zato nepogrešljivi sestavni del rehabilitacijskega programa poškodb lokomotorne sistema in nevroloških obolenj (Rošker, Šarabon, 2007).

Skozi rehabilitacijski proces želimo s proprioceptivno vadbo vzpostaviti funkcionalno stabilnost, ki je po poškodbi omejena, prav tako izboljšati sposobnost ohranjanja ravnotežja in zaznavanja lastnega telesa med samim gibanjem. Na ta način ne vplivamo le na proprioceptivni sistem ampak vključimo tako senzorični kot motorični sistem in izboljšamo njuno interakcijo. Zaradi naštetih vplivov vadbe, lahko zadnje čase zasledimo različne nazive proprioceptivne vadbe, kot na primer vadba funkcionalne sklepne stabilizacije, vadba ravnotežja ter kinestezija (Rošker, Šarabon, 2007).

Večina športnikov se v svoji karieri sreča s kakšno poškodbo. Ta ga prisili k počitku oziroma mu onemogoči izvajanje normalnega trenajžnega procesa, ki lahko traja od nekaj dni, do nekaj tednov, mesecev ali celo povzroči prekinitve aktivne športne kariere. Kako dolga bo odsotnost je odvisno od vrste poškodbe in od kakovosti rehabilitacije. Poznamo situacijo v številnih športnih tekmovanjih, ki so organizirana tako, da je skozi celotno sezono število tekem veliko. Športni klubi zato potrebujejo zdrave in pripravljene športnike in čim manj poškodb, saj si ne morejo privoščiti, da je njihov športnik odsoten od tekmovanja dlje časa, če želijo poseči po dobrih rezultatih.

Ena izmed najpogostejših poškodb je vsekakor poškodba kolena. Pretrganje prednje križne vezi je značilna poškodba pri nogometaših in tudi pri ostalih športih,

ki zajemajo veliko skokov sprememb smeri ipd.. Kolikšna bo odsotnost poškodovanca je odvisno od poteka operacije in pristopa fizioterapevta ter kinezioterapevta.

Izvedena je bila raziskava s strani (Albonico S., Colantuono V., Corradini C., Lucchesi G. in Verdoia C., 2010), v kateri so skušali ugotoviti ali lahko s proprioceptivno vadbo izboljšajo propriocepcijo v kolenu, kateremu je bil opravljen poseg rekonstrukcije prednje križne vezi in tako skrajšajo čas rehabilitacije, ter predčasno vrnitev športnika k aktivnosti.

Po mnenju strokovnjakov je predviden čas okrevanja po poškodbi prednje križne vezi kolena, okrog 6 mesecev. Omenjeni avtorji, pa so menili, da je čas okrevanja možno skrajšati in sicer s t.i. pospešeno rehabilitacijo. Izboljšanja, ki so jih ugotovili, so po njihovem mnenju dovolj signifikantna, da bi se lahko sklepalo o prednostih t.i. pospešene rehabilitacije in tako pomagala športniku pri njegovi predčasni vrnitvi v trenažni proces.

#### **4.4. PROPRIOCEPTIVNA VADBA V ŠPORTU**

Proprioceptivna vadba je našla svoj prostor tudi v športu. Postala je pomemben del kondicijskega treninga, predvsem kot preventivna vadba, s ciljem zmanjšanja možnosti poškodb športnika. Uporabnost vadbe pa se ni izkazala le v smislu preprečitve poškodb, ampak se vse več uporablja kot dopolnitvena vadba, za razvoj nekaterih motoričnih sposobnosti (hitrosti, eksplozivnosti in okretnosti), saj se je pokazal njen pozitiven vpliv na športno sposobnost in je tako postala del rednega procesa športne vadbe v različnih športnih.

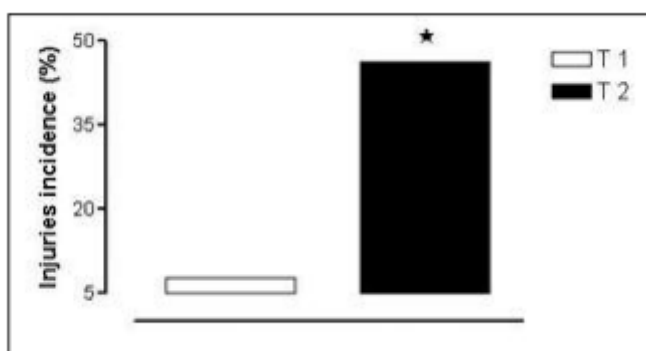
Za razliko od pristopa, ki se izvaja v rehabilitaciji, kjer se vadba osredotoča le na gibanje poškodovanega sklepa oziroma poškodovane okončine, se v športu teži k končnemu izidu gibanja, učinkoviti spremembi ritma gibanja in podobno. Zato je zaželeno, da se v praksi izvaja proprioceptivna vadba v povezavi s specifičnimi tehničnimi elementi športa. S tem vplivamo na gibalne vzorce, s katerimi se športnik srečuje in jih izvaja na tekmah (Rošker, Šarabon, 2007).

Značilnosti nogometne igre, ki so bile predstavljene že v uvodu, torej različni vzorci gibanja (teki, sprinti, nagla zaustavljanja in pospeševanja, obrati, medsebojni kontakti), predstavljajo za nogometaša velike obremenitve. Še posebej to velja za njegove sklepe, ki so v določenih momentih gibalnega območja dodatno izpostavljeni nestabilnosti. Vzrok lahko iščemo v slabši biomehaniki sklepnih površin, šibkosti vezivnih tkiv, oslabljenih mišicah in v neučinkoviti proprioceptiji sklepa (Rošker, Šarabon, 2007). Če upoštevamo še stanje organizma, kjer se čez

čas pojavita tako centralna kot periferna utrujenost in posledično slabša živčno-mišično funkcija, ki vpliva na slabšo sposobnost stabilizacije sklepa vidimo, da lahko zlahka pride do kakšne poškodbe in nogometašu prepeči normalno športno aktivnost.

Veliko število raziskav potrjuje pozitivne učinke proprioceptivne vadbe pri preventivi poškodb, še zlasti poškodb skočnega in kolenskega sklepa, ki spadata med najbolj ogroženimi sklepi v nogometu. Zato je večina raziskav opravljenih prav na teh dveh sklepih.

Gustavo Riberi da Mota idr. (2010) so v svoji raziskavi analizirali učinke proprioceptivne vadbe in vadbe vzdržljivostne moči pri preventivi poškodb nogometašev. Preverjali so, ali lahko izvajanje proprioceptivne vadbe to je vadbe ravnotežja in vadbe moči v različnih oblikah zmanjša oziroma prepeči številne poškodbe skočnega sklepa in ligamentov oziroma mišic, ki ga obkrožajo.



**Slika 4: Prikaz poškodb v prvi in drugi sezoni (%)** (Gustavo Riberi da Mota idr., 2010)

Analize so pokazale da so poškodbe skočnega sklepa in mišic bile pogostejše v drugi sezoni, kjer igralci niso izvajali proprioceptivne vadbe in vadbe moči.

Sodeč po rezultatih je po mnenju raziskovalcev, vključevanje tovrstne vadbe (2-krat na teden in pred temo) zelo koristna za nogometaše, ne glede na to, pa je zaradi ne dovolj velikega števila sodelujočih še veliko rezerve, kar se tiče te raziskave. Poleg opravljene analize in dobljenih rezultatov pa je morda dobro opozoriti na to, da vključevanje proprioceptivne vadbe ni bistveno spremenilo standardnega poteka treningov in da je ob dobri organiziranosti trenerja možno izvesti nogometni trening s proprioceptivno vadbo brez težav.

Podobno menijo tudi Cumps, Meeusen in Verhagen (2007), ki so ugotavljali, kakšni so učinki vaj ravnotežja na pogostost poškodb skočnega sklepa, natančneje zvinov gležnja v košarki. Tudi v košarki kot v nogometu so poškodbe dokaj podobne. Poškodba skočnega sklepa je tudi v košarki najbolj ogrožen sklep.

Cumps idr. (2007) so želeli preveriti, kakšen bo vpliv 22 tednov trajajočega programa vaj za ravnotežje, na pojavnost poškodb gležnja pri igralcih.



**Slika 5: Pripomoček za ravnotežne vaje (Cumps idr., 2007)**

Strinjali so se, da rezultati skupine, ki je izvajala ravnotežne vaje 3-krat na teden, po 5 do 10 minut, prikazujejo očitno nižjo incidenco poškodb v primerjavi s kontrolno skupino.

#### **4.5. CILJI IN NALOGE KONDICIJSKEGA TRENINGA V NOGOMETU**

Da bi bil nogometaš v stanju izvrševati vse naloge v nogometu, mora posedovati potrebni nivo: vzdržljivosti (aerobna in anaerobna), moči (maksimalna, eksplozivna in hitra moč), hitrosti (hitrost reakcije, štartna hitrost in maksimalna hitrost), koordinacije, preciznosti in ravnotežja. Doseči potrebni nivo omenjenih sposobnosti pa je možno le, z dobro načrtovanim in vodenim kondicijskim treningom. Dobra kondicijska priprava pomeni razvoj vseh telesnih sposobnosti, ki omogočajo nogometašu doseganje vrhunskih športnih rezultatov. Z razvojem nogometne igre v zadnjih letih, v smislu dinamičnosti igre, hitrosti in tehnično-taktičnih zahtev, je rasla tudi pomembnost kondicijskega treninga (Mihačić V., Ujević B., 2010).

Kot osnovni cilj, na katerem naj bi temeljila kondicijska priprava v nogometu, (Vugrinec, 2005) omenja optimalen razvoj oziroma vzdrževanje motoričnih sposobnosti nogometašev. Pocrnjič, (2011) je cilje kondicijske priprave nekoliko razširil in bi kondicijska priprava oziroma posamezni kondicijski treningi, po njegovem mnenju, morali vsebovati naslednje cilje:

- Kondicijski trening pogojuje uspešno tekmovanje,
- kondicijski trening je ustvarjanje pogojev za uspešno delovanje na tekmi
- kondicijski trening je del vadbenega procesa, ki pogojuje dvig ravni delovanja organizma.

Da bi trener lahko dosegel našete cilje in tako nogometašu omogočil optimalen razvoj kondicijske pripravljenosti, mora vzpostaviti pogoje, kjer bodo upoštevane naslednje naloge kondicijske priprave (Mihačić, Ujević, 2010, v Slavic D., 2011):

- razvijanje motoričnih sposobnosti definiranih kot: vzdržljivost, moč, hitrost, koordinacija, preciznost in gibljivost;
- vzdrževanje motoričnih sposobnosti;
- razvoj in ohranjanje funkcionalnih sposobnosti, ki se nanašajo na energetske procese v organizmu;
- vpliv na nekatere morfološke lastnosti (podkožno tkivo, voluminoznost telesa, antropometrične karakteristike);
- kondicijska priprava mora imeti pozitiven prenos na tehnično, taktično in tudi na psihološko pripravo;
- kondicijska priprava mora pozitivno vplivati na zdravje nogometaša;
- kondicijska priprava ima nalogo pri preprečevanju poškodb;
- kondicijska priprava je uporabna pri rehabilitaciji nogometaša;
- sredstva kondicijske priprave se uporabljajo za pospeševanje procesa okrevanja po tekmi;
- kondicijska priprava se uporablja tudi v aktivnem odmoru.

Na kakšen način bodo omenjene naloge izpolnjene je odvisno tudi od starostne skupine. Trener, ki s kondicijsko pripravo želi izboljšati motorične in funkcionalne sposobnosti, mora to storiti do te mere, da bo ustrezalo anatomsko-fiziološkemu in psihološkemu razvoju športnika. To velja predvsem pri delu z mlajšimi kategorijami, kjer mora trener uporabiti vso svoje znanje, izkušnje, še posebej pa kreativnost in s kondicijskimi treningi omogočiti mlademu športniku na prvem mestu normalen razvoj šele nato dvig zelenih telesnih sposobnosti (Mihačić, Ujević, 2010).

Ena od nalog kondicijske priprave je tudi preprečevanje poškodb, prav tako pa je uporabna v rehabilitaciji po poškodbah. Kot je bilo že povedano, je nogomet dokaj agresivna igra, polna kontaktov in situacij, zato ne čudi podatek številnih analiz o številčnosti poškodb nogometašev, zlasti spodnjih okončin. Da bi zmanjšali možnost poškodb, je pomembno, da je nogometaš dobro kondicijsko pripravljen (Mihačić, Ujević, 2010). Sredstev oziroma metod, s katerimi trener izvaja preventivno vadbo in vadbo v rehabilitaciji je veliko. Eno od teh je seveda proprioceptivna vadba, ki se je že izkazala v preventivi poškodb, vsekakor pa v rehabilitaciji.

## **4.6. NAČRTOVANJE KONDICIJSKEGA TRENINGA V NOGOMETU**

Pomemben del trenerjeve aktivnosti je izdelava načrta kondicijskih priprav v nogometu. Načrt zagotavlja, da se kondicijska priprava izvede čim bolj zanesljivo, ekonomično in v skladu časovnimi omejitvami ter tako doseči optimalne rezultate, ki bodo odgovarjali karakteristikam sodobnega nogometaša. S pomočjo načrta, trener lažje realizira popolno športno pripravo nogometaša, saj le jasno zastavljeni cilji, naloge, točno določeni ciklusi, pogoji ter ustrezna vsebina, sredstva in metode dela, omogočajo doseg želenih učinkov in posledično uspešne športne rezultate (Jordan G., 2013).

Osnovni element pri sestavi načrta je cilj, ki si ga trener zastavi. Cilj je izboljšati tekmovalno zmogljivost nogometaša, ki bo najvišja prav v času tekmovanja (Ušaj, 1997). To pomeni, da se načrt prilagodi sistemu tekmovanja, natančneje tekmovalni sezoni in se na podlagi tega, določijo posamična obdobja, ki se bodo ločila tudi po intenzivnosti vadbe in količini vadbe. Tovrstno spreminjanje in strukturiranje treningov glede na posamezna obdobja, je Leo Matveyev, že v šestdesetih letih označil kot ciklizacija (Sever, 2010).

### **4.6.1. CIKLIZACIJA**

Celotni trenažni proces, ki lahko traja eno koledarsko leto ali več, je možno razdeliti na več krajših obdobj, vsako z različnimi prioritetami in cilji. Makrocikel je period, ki po navadi traja več mesecev, lahko pa tudi štiri leta, kot je to običaj za olimpijski cikel. V sklopu makrocikla sta dva ali več mezociklov, s trajanjem običajno en mesec. Znotraj tega obdobja so mikrocikli in so dolgi en teden. V mikrociklu se določajo posamezne vadbene enote ali treningi, in je potrebno natančno opredeliti cilje, vadbene količine, posamezna sredstva ter metode, vaje, odmore (Wathen, Baechle in Earle, 2010).

### **4.6.2. LETNI NAČRT TRENINGOV V NOGOMETU**

Letni načrt trenažnega procesa zajema več vsebinsko si različnih obdobj. Ta obdobja označujemo kot makrocikle, ki jih glede na točno določen del tekmovalne sezone imenujemo: pripravljalno obdobje, tekmovalno obdobje in prehodno obdobje. Včasih lahko vidimo tudi predtekmovalno obdobje (Jordan, 2013).

Nogometna ligaška tekmovanja v Sloveniji se igrajo v dveh delih. Prične se z jesenskim delom ter nadaljuje s spomladanskim delom. To pomeni, da imamo dve tekmovalni obdobji in s tem dve prehodni obdobji in dve pripravljalni obdobji. Takšen sistem se da videti tako v članskih, kot tudi v mlajših selekcijah. Če

vzamemo primer tekmovalne sezone 2013/2014 za selekcijo U-17, ki tekmuje v Prvi slovenski mladinski ligi (Jordan, 2013), kjer je pričetek jesenskega dela tekmovalnega leta 15. avgusta in traja do 28. novembra, ko nastopi zimski odmor in traja od 5. decembra do 27. februarja. To obdobje je razčlenjeno na prehodno obdobje, ki je za prvim tekmovalnim delom in zajema pet tednov. Zatem nastopi pripravljalni del, s trajanjem osmih tednov. Sledi drugo tekmovalno obdobje s pričetkom 5. marca in traja vse tja do 18. junija, ko je tudi uradni konec tekmovalne sezone 2013/2014. Po končani sezoni, vstopijo nogometaši v prehodno obdobje, ki je za razliko od zimskega prehodnega obdobja, nekoliko krajše, in sicer tri tedne, natančneje od 20. junija do 4. julija. Nato pa nastopi pripravljalno obdobje za naslednjo tekmovalno sezono. Ta del je traja pet tednov, od 11. Julija do 8. avgusta.

#### 4.6.2.1. PRIPRAVLJALNO OBDOBJE

Pripravljalno obdobje predstavlja zelo pomemben del letnega načrta treningov. V tem obdobju je cilj dvigniti nivo telesne pripravljenosti nogometaša na nivo, ki mu bo omogočal večjo toleranco na kasnejše intenzivnejše napore. V začetku tega obdobja se prične z treningi nizke intenzivnosti in je količina vadbe ta, ki je večja. V poštev pridejo dalj časa trajajoče aerobne aktivnosti, nizko intenzivna pliometrična vadba ter trening vzdržljivosti v moči vendar z lažjim bremenom ter večjim številom ponovitev. S časom sledi postopno povečevanje intenzivnosti treningov v nasprotju s količino vadbe, ki se zmanjšuje. Trening tehnično-taktičnih elementov je nekoliko ali povsem zanemarljiv, saj je bistveni namen tega obdobja, izboljšanje motoričnih in fizioloških lastnosti nogometaša (Wathen idr., 2000).

#### 4.6.2.2. TEKMOVALNO OBDOBJE

Jesensko tekmovalno obdobje se zgornjem primeru odvija 16 tednov, kar je dokaj dolgo obdobje. V tem času nogometaši odigrajo isto število tekem in še kakšno več, saj moremo poleg ligaških tekem upoštevati tudi pokalne tekme, ki se igrajo med tednom. Zaradi tega morajo biti mikrociklusi in vadbene enote znotraj teh, usmerjene predvsem v ohranjanje telesne pripravljenosti, saj so obremenitve precejšnje in ni priporočljivo, da bi se nogometaši izpostavljali še treningom visoke intenzivnosti oziroma treningom za razvoj telesnih sposobnosti (Wathen idr., 2010). Enako velja za spomladanski del tekmovalnega leta, ki prav tako traja 16 tednov. Zaradi približevanja zaključka sezone in končne razvrstitve ekip, se pomembnost vsake tekme povečuje, kar vodi do večje zagnanosti trenerja, še posebej pa nogometašev, ki so po odigranem jesenskem delu in opravljenem pripravljalnem zimskem obdobju, že nekoliko utrujeni. S tem se možnost preobremenitve in

poškodbe poveča, zato mora trener pazljivo načrtovati program treningov v tem obdobju.

#### 4.6.2.3. PREHODNO OBDOBOJE

Prehodno obdobje nastopi po vsakem tekmovalnem obdobju in traja različno. V našem primeru prehodno obdobje po jesenskem delu traja 5 tednov, po spomladanskem tekmovalnem delu pa 3 tedne. Prehodno obdobje služi za počitek po naporni tekmovalni sezoni, ki ga nogometaš preživi aktivno. Vendar je priporočljivo, da se ta aktivnost povsem razlikuje od aktivnosti skozi tekmovalno obdobje in da je njena tako intenzivnost kot količina na nizkem nivoju. V vadbo se vključujejo tudi ostale športne zvrsti in različne vsebine, ki bodo popestrile vadbo. S tem dosežemo psihološko ter mentalno razbremenitev nogometaša, obenem pa poskrbimo, da nivo telesne pripravljenosti nogometaša ne pade, ampak se obdrži do začetka pripravljalnega obdobja (Wathen idr., 2000).

### **4.7. UMESTITEV PROPRIOCEPTIVNE VADBE V LETNI NAČRT TRENINGOV**

Zaradi karakteristik današnjega nogometa, tako v smislu fizičnega napora, kot psihičnega, mora trener previdno pristopiti k strukturiranju treningov in poskrbeti, da bo igralec uspel razviti telesne sposobnosti do te mere, da bo zmožen igrati na visokem nivoju. Ker se vedno več trenerjev zaveda, da je za dobro telesno pripravljenost nujen razvoj sposobnosti, ki so navidezno nepomembne za nogomet, lahko na nogometnih treningih vse več zasledimo proprioceptivno vadbo. Sicer je veliko bolj prisotna na treningih nogometnih klubov, ki tekmujejo v najvišjih ligah in ne toliko v nižje kakovostnih ligah. Vzroke za to lahko iščemo v trenerjih, ki niso dovolj seznanjeni s prednostmi takšne vadbe, ali pa zaradi finančnih razlogov nimajo pogojev, da bi tak trening izpeljali. Večina trenerjev se preveč osredotoča na tiste sposobnosti, ki prednjačijo v nogometu in zato zanemarjajo tiste motorične sposobnosti, ki morda niso izrednega pomena za rezultat tekme, vendar pa zaradi medsebojne povezave med motorični sposobnostmi, vplivajo ena na drugo, ali pa igrajo pomembno vlogo pri zaščiti pred poškodbami.

Zaradi svoje učinkovitosti, bi proprioceptivna vadba morala postati sestavni del trenažnega procesa vsakega trenerja. Vadba je dokaj varna in ni preveč energetsko zahtevna, kar daje možnost usklajevanja z drugimi vsebinami in ne povzroča prevelike utrujenosti. Ker pa takšno vadbo sestavljajo zlasti ravnotežne vaje (Šarabon, 2007), ki se izvajajo na različnih ravnotežnih deskah ali drugih nestabilnih podpornih površinah, se proprioceptivna vadba precej razlikuje od



običajnih vsebin, s katerimi se nogometaši srečujejo in je zelo uporabna, kadar želi trener popestriti trening in na ta način razbremeniti nogometaša in se izogniti nasičenosti, ki se lahko pojavi ob vedno znova enakih ali podobnih treningih. Proprioceptivne vaje pa niso samo vaje, ki bi služile zgolj za popestritev, temveč so izrednega pomena v preventivni vadbi, v vadbi po poškodbah nogometaša in tudi pri splošni kondicijski pripravi nogometaša. Njeni učinki se namreč kažejo v boljšem zavedanju telesa in telesnih segmentov v prostoru, kar posledično zmanjšuje možnost poškodb; v povečanju mišične aktivacije, predvsem po odsotnosti nogometaša iz nogometnih zelenic zaradi poškodbe; v zmanjšanju odzivnih časov refleksa na nateg; izboljša se medmišična koordinacija, kar je še posebej pomembno, saj so nekatere motorične sposobnosti pogojene z dobro medmišično koordinacijo. Vsekakor pa so učinki tudi v izboljšanju ravnotežja in tudi drže in je zaradi tega, zelo koristna pri mlajših kategorijah, ki so še v fazi razvoja (Šarabon, 2007).

#### **4.7.1. UMEŠTITEV PROPRIOCEPTIVNE VADBE V MAKROCIKLUS**

Nogometaš, da bi lahko dosegel športno formo in kasneje tudi tekmoval je pomembno, da se v tekmovalni sezoni izogne težjim poškodbam. Preventivne in ostale učinke vadbe bomo dosegli le z kontinuirano vadbo, saj se učinki v primeru dlje trajajočega neizvajanja, dokaj hitro zmanjšajo in tudi izginejo. Zato trener ne bo storil napake, če bo proprioceptivno vadbo uvrstil v vsak makrociklus. V pripravljalnem obdobju mora biti frekvenca vadbe še največja, saj v tem delu makrociklusa poteka tako splošna kot specifična priprava nogometaša. Tako kot razvijamo ostale telesne sposobnosti, skušamo to doseči tudi s proprioceptivno vadbo. Ko nastopi tekmovalno obdobje, je potrebno ohranjati učinke, ki smo jih razvili v pripravljalnem obdobju. Potemtakem mora biti proprioceptivna vadba izvajana skozi celotno tekmovalno obdobje. Prehodno obdobje je za nogometaša prav tako pomembno, saj je po napornem tekmovalne delu zaželeno, da se nogometaš nekoliko razbremeniti in opusti običajni princip treninga ter se obrne k drugim vsebinam, ki se razlikujejo od teh, s katerimi se srečuje večji del tekmovalne sezone. Zaradi svoje raznolikosti, zabavnosti in možnosti številnih modifikacij, je proprioceptivna vadba koristna tudi v prehodnem obdobju.

#### **4.7.2. UMEŠTITEV PROPRIOCEPTIVNE VADBE V MEZOCIKLUS IN MIKROCIKLUS**

Kadar govorimo o mikrociklu, običajno mislimo na en teden (7 dni) trajajoče obdobje, lahko pa tudi manj oziroma dlje. Pomembno je, da trener v tem obdobju definira cilj vadbe glede na to, s kakšno vadbo in metodo želi delovati in s

kolikšno količino in intenzivnostjo skuša to doseči. Da bi dosegel cilj, je za to potrebno, da se enaka vadba znotraj enega mikrocikla večkrat ponovi. Po navadi dva do trikrat, odvisno tudi od same količine in intenzivnosti ter obdobja, v katerem poteka (Ušaj, 1996).

Z združevanjem več mikrociklov oziroma tednov dobimo obdobje mezocikla, ki običajno zajema 3-6 tednov (mikrociklov). Obdobje mezocikla predstavlja najbolj smiselno obdobje za spremembo ali razvoj neke športnikove sposobnosti. Tudi v mezociklu je potrebno zastaviti cilje, ki so tukaj za razliko od mikrociklov v ospredju in s tem določajo vrsto mezocikla (za moč, vzdržljivost, hitrost, idr.).

(Gioftsidou A., Malliou P., Pafis G., Beneka A., Tsapralis K., Sofokleous P., Kouli O., Roka S., Godolias G., 2012) so v svoji raziskavi primerjali dva programa proprioceptivne vadbe, ki sta se ločila po številu vadb v posameznem mikrociklusu in v številu mikrociklusov. S tem so želeli ugotoviti, kateri od programov bo bolj učinkovit v izboljšanju ravnotežja.

Rezultati so pokazali, da sta oba programa proprioceptivne vadbe pozitivno vplivala na izboljšanje ravnotežja pri obeh spodnjih ekstremitetah. To daje trenerju možnost prilagajanja programa proprioceptivne vadbe letnemu načrtu treningov, kajti rezultati kažejo podobne ali enake pozitivne učinke, ne glede na to, ali je bila vadba izvajana vsakodnevno 3 tedne, ali pa 3-krat v tednu in sicer 6 tednov (Gioftsidou A. idr., 2012). Trener lahko tako izbere program, ki mu na podlagi ostalih vsebin v trenažnem procesu najbolj ustreza.

#### **4.7.3. UMESTITEV PROPRIOCEPTIVNE VADBE V VADBENO ENOTO**

Umestitev proprioceptivne vadbe v posamezno vadbena enoto, ne bi smela biti težavna. Za izvedbo takšne vadbe ni potrebno veliko časa, in sicer ne več kot 20 minut. Ta čas je možno tudi zmanjšati, ob dobri organizaciji in ob upoštevanju vseh napotkov za tovrstno vadbo. Ker ni energijsko zahtevna, ni potrebe za neko specifično ogrevanje oziroma pripravo. Proprioceptivna vadba obremenjuje predvsem živčno-mišični sistem in je zato priporočljivo, da se izvaja v uvodnem delu vadbene enote, saj bi v primeru utrujenosti, ki bi se pojavila v glavnem delu treninga, vplivalo na samo kakovost izvedbe proprioceptivne vadbe ob koncu treninga in ne bi dosegli zelenih pozitivnih učinkov.

#### **4.8. PROGRAM VADBE PROPRIOCEPCIJE PO OBDOBJIH**

V večini nogometnih klubov, ki igrajo na vrhunskem nivoju, je vadba proprioceptivne sestavni del in pomemben del trenažnega procesa. To pa ne velja za klube iz

nižjega ranga, kjer je propriocepcija še vedno neznanka za trenerje. Diplomaska naloga je prvotno namenjena prav trenerjem, ki se zaradi pomanjkljivega znanja na tem področju ali pa kakšnega drugega razloga, izmikajo tovrstno vadbi. Zato bo v nadaljnjem delu naloge, prikazan primer programa vadbe propriocepcije, ki bo lahko v pomoč trenerjem pri sestavi svojega trenažnega procesa. Ker je naloga namenjena predvsem klubom nižjega kakovostnega ranga, je bil kot primer, uporabljen letni načrt prav tako enega od klubov iz nižje lige, in sicer letni načrt trenerja Jordan Gregorja, za ekipo mladincev (U-17), iz sezone 2013/2014 (Slika 6.). Ekipe tekmuje v slovenski mladinski ligi. V nadaljevanju je prikazan primer, kako umestiti proprioceptivno vadbo v takšen letni načrt in s tem v načrt, ki ga bodo sestavili trenerji.

SELEKCIJA: Mladinci (U-17)																			SEZONA: 2013/14																			LETO ROJSTVA: 1996																			TRENER: Gregor Jordan																		
Obdobje	PREHODNO OBD.			1. PRIPRAVLJALNO OBD.								1. TEKMOVALNO OBD.																																																															
Teden	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.																																						
Datum	20.jun	27.jun	4.jul	11.jul	18.jul	25.jul	1.avg	8.avg	15.avg	22.avg	29.avg	5.sep	12.sep	19.sep	26.sep	3.okt	10.okt	17.okt	24.okt	31.okt	7.nov	14.nov	21.nov	28.nov	5.dec	12.dec	19.dec	26.dec	2.jan	9.jan	16.jan	23.jan	30.jan	6.feb	13.feb	20.feb	27.feb																																						
Tekmovanje	O								DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	O																																																			
Moč		AP	AP	MxM(A)	MxM(A)	(H,E)M	(H,E)M	m	m	m	m	M	m	m	m	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M																																																				
Hitrost&Agilnost						MxH	MxH	AG/SH	AG/SH	AG/SH	AG/SH	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag																																																				
Vzdržljivost		AeK	AeK	AeM	AeM	HV/SV	HV/SV	v	v	v	v	HV/SV	HV/SV	HV/SV	HV/SV	v	v	v	v	v	v	v	v																																																				
Koordinacija				K	K	K	K	k	k	k	k	K	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k																																																				
Gibljivost	G	G	G	g	g	g	g	g	g	g	g	G	g	g	g	g	g	G	g	g	g	g	g																																																				
Testiranja	T4			T				T																T1, T2														T1	T2																																				

Obdobje	1. TEKMOVALNO OBD.																		PREHODNO OBD.							2. PRIPRAVLJALNO OBD.																	
Teden	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.									
Datum	31.okt	7.nov	14.nov	21.nov	28.nov	5.dec	12.dec	19.dec	26.dec	2.jan	9.jan	16.jan	23.jan	30.jan	6.feb	13.feb	20.feb	27.feb	5.mar	12.mar	19.mar	26.mar	2.apr	9.apr	16.apr	23.apr	30.apr	7.maj	14.maj	21.maj	28.maj	4.jun	11.jun	18.jun									
Tekmovanje	DP	DP	DP	DP	DP	O													DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP						
Moč	m	m	m	m	m			AP	AP	MxM(M)	MxM(M)	MxM(M)	MxM(M)	MxM(M)	MxM(M)	MxM(M)	MxM(M)	MxM(M)	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M																				
Hitrost&Agilnost	AG/SH	AG/SH	AG/SH	h/ag	h/ag														SHAG	SHAG	SHAG	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	SHAG	SHAG	SHAG	SHAG	h/ag										
Vzdržljivost	v	v	v	v	v			AeK	AeK	AeM	AeM				HV	HV	HV/SV	HV/SV	HV/SV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V					
Koordinacija	k	k	k	k	k										K	K	K	K	K	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k					
Gibljivost	g	g	g	g	g	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	g	g	g	g	g	g	g	g	g	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G					
Testiranja					T		T4				T1																												T				

Obdobje	2. TEKMOVALNO OBD.																		PREHODNO																				
Teden	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.																							
Datum	5.mar	12.mar	19.mar	26.mar	2.apr	9.apr	16.apr	23.apr	30.apr	7.maj	14.maj	21.maj	28.maj	4.jun	11.jun	18.jun																							
Tekmovanje	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP	DP																					
Moč	m	m	m	m	m	m	m	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M	(H,E,V)M	M	m	m	m	m																							
Hitrost&Agilnost	SHAG	SHAG	SHAG	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	h/ag	SHAG	SHAG	SHAG	SHAG	h/ag																							
Vzdržljivost	v	v	v	v	HV/SV	HV/SV	HV/SV	HV/SV	v	v	v	V	v	v	v	v	v	v																					
Koordinacija	k	k	k	k	k	k	K	K	k	k	k	K	k	k	k	k	k	k																					
Gibljivost	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	G	G	G	G	G	G	G																					
Testiranja				T2	T3			T3	T1																														

Slika 6: Letni načrt 2013/2014 U-17 (Jordan, 2010)

#### 4.8.1. PROGRAM VADBE PROPRIOCEPCIJE V PRIPRAVLJALNEM OBD. OBDOBJU

Kadar organiziramo letni načrt vadbe, običajno pričnemo s pripravljalnimi obdobjem in končamo s prehodnim obdobjem. Zato je bilo obdobje prvih treh tednov v letnem načrtu (Slika 6.), preskočeno in je pričetek pripravljalnega obdobja v 4. tednu. Kot je bilo predstavljeno v enem izmed prejšnjih poglavij, predstavlja pripravljalno obdobje, idealen čas, za razvoj posameznih motoričnih sposobnosti. To je tudi obdobje, ko lahko povečamo obremenitev same vadbe, zato bo količina in intenzivnost nekoliko večja, kot je to v preostalih obdobjih.

Da bo nogometaš lahko uspešno razvijal telesne sposobnosti, je pomembno, da je vadbeni enota organizirana tako, da bo vadbo za poglobitve telesne sposobnosti (moč, hitrost, vzdržljivost...), dočakal spočito. Po tem takem, je najbolj koristno, da trener izvede proprioceptivno vadbo v začetku treninga, lahko kot del ogrevanja, ali pa kot posamezen sklop treninga. Namreč, zaradi svoje energijske nezahtevnosti, ne povzroča utrujenosti, ki je vezana na zaloge energije v telesu ali kopičenje odpadnih produktov v telesu nogometaša, prav tako pa ne bilo učinkovito, če bi proprioceptivno izvajali na koncu vadbene enote, saj bi predhodna utrujenost vplivala na samo izvedbo proprioceptivne vadbe.

**Tabela 1: Obseg in količina proprioceptivne vadbe**

<b>Obdobje/ teden</b>	<b>Frekvenca vadbeneh enot</b>	<b>Št. vaj</b>	<b>Intenzivnost</b>	<b>Trajanje/ število ponovitev</b>	<b>Število serij</b>
Pripravljalno/ 4.,5.,6.,7.,8. teden	4/teden	6-8	Srednja/visoka	20-30 sekund/ 8-10 ponovitev	3-5

Na podlagi številčnosti skupine in razpologe pripomočkov za proprioceptivno vadbo, bo trener organiziral vadbene enote. Po navadi se takšna vadba najlažje organizira v obliki obhodne vadbe ali pa vadbe po postajah. Sledi primer proprioceptivne vadbe po postajah v pripravljalnem obdobju:

#### 4.8.1.1. PRIMER PROGRAMA VADBE PROPRIOCEPCIJE V PRIPRAVLJALNEM OBDOBJU

*Cilj:* izboljšanje ravnotežja in prevencija pred poškodbami

*Trajanje:* vadba 20 minut; 3 serije; ponovitev 20 sekund; odmor (izvedba partnerja/zamenjava noge); menjava postaj 15 sekund

- Postaja 1: stoja enonožno na napihljivem disku; (vaja za gleženj)
- Postaja 2: stoja enonožno na napihljivem disku; druga noga (vaja za gleženj)
- Postaja 3: klek na blazini (vaja za trup)
- Postaja 4: stopanje na ravnotežno ploščo (vaja za gleženj)
- Postaja 5: stopanje na ravnotežno ploščo; druga noga (vaja za gleženj)
- Postaja 6: opora v skleci; zasuk navzven in opora na en roki (vaja za ramenski sklep)

- Postaja 7: stoja na bosuju (vaja za gleženj in koleno)
- Postaja 8: klek na bosuju (vaja za trup)

(Vaji na postaji 2 in 5 se izvedeta z nasprotno nogo, kot pri vaji ena in štiri)

### **Stoja enonožno na napihljivem disku**

Stojimo z eno nogo na napihljivem disku. Kolena so rahlo pokrčena, trup je vzravnani in z minimalnim nihanjem rok, skušamo vzdrževati ravnotežje. Z vajo vplivamo na stabilnost gležnja.



**Slika 7: Stoja enonožno**

Slika 7 prikazuje vzdrževanje ravnotežja na desni nogi. Slika 8 pa prikazuje vzdrževanje ravnotežja na nasprotni nogi.

### **Klek na blazini**

Vadeči kleči na blazini z dvignjenimi stopali od podlage. Trup je vzravnani in rahlo nagnjen naprej. V takšnem položaju vzdržuje ravnotežje. Kot osnovna vaja ni tako zahtevna, vendar jo lahko otežimo dodatnim izvajanjem naloge, z nestabilnejšo podlago, z izključitvijo vida (prikazano v nadaljevanju). Z vajo vplivamo na stabilnost trupa.



**Slika 8: Klek na blazini**

Slika 8 prikazuje vzdrževanje ravnotežja v kleku na blazini z dvignjenimi stopali od podlage.

### **Stopanje na ravnotežno ploščo**

Stojimo frontalno glede na pripomoček in izvajamo stopanje naprej z eno nogo na ravnotežno ploščo. Ko stopimo na ravnotežno ploščo, skušamo vzdrževati ravnotežje nekaj sekund, nato sestopimo ter vajo ponovimo. Z vajo vplivam na stabilnost gležnja.



**Slika 9: Stopanje na ravnotežno ploščo**

Slika 9 prikazuje začetni položaj vadečega pri vaji stopanja na ravnotežno ploščo. Vadeči stoji frontalno glede na pripomoček. Slika 9 prav tako prikazuje stopanje z eno nogo in vzdrževanje ravnotežja.

### **Opora v skleci; zasuki**

Vadeči je v položaju sklece. Sledi zasuk navzven, tako da je roka, ki je prosta iztegnjena v odročanju. V tem položaju vzdržuje ravnotežje nekaj sekund in jo nato vrne v začetni položaj. Zasuk ponovi tudi na drugi strani. Vadeči izvede 10-15 ponovitev za vsako stran. Z izmenično oporo na obeh in na eni roki vplivamo predvsem na stabilnost ramenskega sklepa.



**Slika 10: Opora v skleci; zasuki**

Slika 10 prikazuje začetni položaj vadečega, in sicer položaj opore v skleci in zasuk v desno stran, kjer iztegne desno roko v odročanju.

### **Stoja na bosuju**

Stojimo sonožno na bosuju. Kolena so rahlo pokrčena, trup je vzravnan, roke so pokrčene in prekržane na prsih. V takem položaju vzdržujemo ravnotežje. Vaja je namenjena stabilnosti gležnja in kolena.





**Slika 11: Stoja na bosuju**

Slika 11 prikazuje vzdrževanje ravnotežja na bosuju s prekrižanimi rokami na prsih.

### **Klek na bosuju**

Vadeči kleči na bosuju, brez da bi se opiral na stopala in z minimalnim nihanjem rok, skuša vzdrževati ravnotežje. S to vajo vplivamo na stabilnost trupa.



**Slika 12: Klek na bosuju**

Slika 12 prikazuje klek na bosuju v bočni in frontalni ravnini.



#### 4.8.1.2. PRIMERI MODIFIKACIJ PREDSTAVLJENIH VAJ V PRIPRAVLJALNEM OBDOBJU

Posebnost proprioceptivne vadbe je tudi njena variabilnost. Vsako vajo je možno izvesti na mnogo načinov. To pomeni, da za vsako osnovno vajo obstaja modifikacija, ki bo vajo dodatno otežila ali pa olajšala. V nadaljevanju bodo prikazane modifikacije prej predstavljenih vaj, namreč, ko določeno vajo že obvladamo, je smiselno, da jo otežimo oziroma olajšamo, če vadeči vaje ne obvlada. S prikazom modifikacij vaj bomo trenerju povečali izbor vaj, ki mu bodo koristile ne le v pripravljalnem obdobju, ampak tudi kasneje v tekmovalnem obdobju.

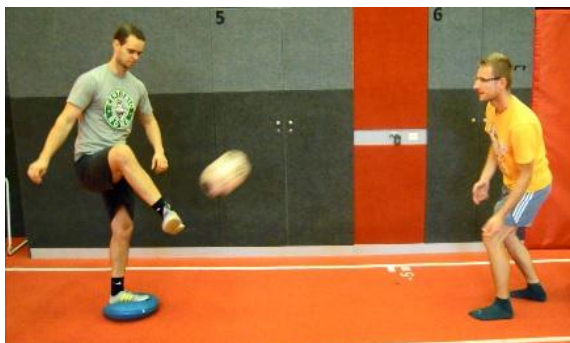
##### *Stoja na napihljivem disku*

- a) Vajo lahko olajšamo tako, da pripomoček postavimo na mehkejšo podlago, ali disk primerno napihnemo in zmanjšamo samo nestabilnost pripomočka.
- b) Vajo lahko otežimo tako, da pri zvedbi zapremo oči, s predhodno motnjo ravnotežnega organa (preval, obrat,...), s spreminjanjem centralnega težišča telesa, z vključevanjem dodatne zunanje sile (partner, vsiljena masa, skoki,...) in z izvajanjem dodatnih nalog (primer):

Partner meče žogo vadečemu, ta mu vrača žogo z notranjim delom stopala. Partner je pri tem pozoren, da ni prehitel in da žogo meče tako, da nenehno ruši ravnotežje vadečega.



**Slika 13: Stoja enonožno (izvajanje dodatne naloge)**

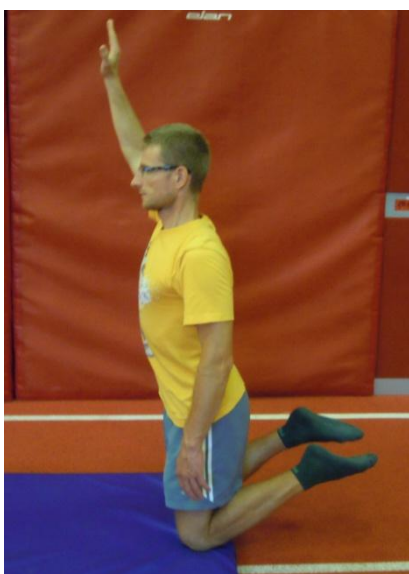


**Slika 14: Stoja enonožno (izvajanje dodatne naloge)**

Slika 13 prikazuje met partnerja vadečemu, slika 14 pa vračanje vadečega z notranjim delom stopala.

### *Klek na blazini*

- a) Vajo lahko olajšamo z izvajanjem le-te na stabilnejši podlagi
- b) Vajo lahko otežimo z izvajanjem dodatne naloge; vadeči izmenično dviguje roke v vzročenje (primer):



**Slika 15: Klek na blazini (izmenično dvigovanje rok v vzročenje)**

Slika 15 prikazuje klek na blazini in desno roko v vzročanju.

### *Stopanje na ravnotežno ploščo*

a) Vajo olajšamo tako, da pripomoček (ploščo) postavimo na mehkejšo podlago (primer):



**Slika 16: Olajšana vaja stopanja na ploščo**

b) Vajo otežimo s predhodno motnjo ravnotežnega organa; vadeči preden stopi na ravnotežno ploščo, izvede skok z obratom (primer):



**Slika 17: Otežena vaja stopanja na ploščo**

Slika 16 prikazuje olajšano izvedbo vaje stopanja na ravnotežno ploščo, tako da je plošča na blazini. Na sliki 17 je prikazana celotna izvedba otežene vaje stopanja na ravnotežno ploščo (začetni položaj, skok z obratom; stopanje na ploščo).

#### *Opora v skleci; zasuki*

a) Vajo olajšamo tako, da začetni položaj ni opora v skleci in ne izvedemo zasuka, ampak je vadeči v opori na eni rok in stopalih, ter vztraja v takšnem položaju nekaj sekund, nato pa izvede enako na nasprotni strani.

b) vajo otežimo z zmanjšanjem podporne površine in sicer, vadeči izvede zasuk iz opore v skleci in dvigne zunanjo nogo od podlage (primer):



**Slika 18: Otežena vaja opore v skleci; zasuki**

Slika 18 prikazuje oporo v skleci in izvedbo zasuka, kjer sta roka in noga v odročenju oziroma odnoženju.

#### *Stoja na bosuju*

a) Vajo olajšamo z dvigom centralnega težišča telesa, vendar se nato vpliv na kolenski sklep zmanjša.

b) vajo otežimo s spreminjanjem centralnega težišča telesa; izvajanje počepa (primer 1) ali z dodajanjem dodatne zunanje sile; sonožni skok na bosu (primer 2):



**Slika 19: Stoja na bosuju; počep**



**Slika 20: skok na bosu (primer 2)**

Slika 19 prikazuje izvedbo počepa na bosuju. Slika 20 prikazuje sonožno skok na bosu in vzdrževanje ravnotežja.

#### *Klek na bosuju*

a) Vajo lahko olajšamo z dodatno oporo; en od stopal se dotika tal.

b) vajo otežimo z izvajanjem dodatne naloge; partner meče žogo vadečemu in poskuša z meti v različne smeri porušiti ravnotežje vadečega. Ta mu z izmetom  
spredaj                      vrača                      žogo                      nazaj                      (primer):



**Slika 21: Klek na bosuju z izvajanjem dodatne naloge**

Slika 21 prikazuje izvedbo vaje kleka na bosuju z izvajanjem dodatne naloge in sicer met žoge partnerja k vadečemu in vračanje iste nazaj.

### 4.8.1.3. PROGRAM VADBE PROPRIOCEPCIJE V TEKMOVALNEM OBDOBJU

Tekmovalno obdobje traja najdlje. V tem delu letnega načrta se posvečamo predvsem taktiki in tehniki, razvoj telesnih sposobnosti pa nadomestimo z vzdrževanjem le teh. To velja tudi za propriocepcijo, zato bom v tem obdobju nekoliko zmanjšali samo količino in intenzivnost njene vadbe.

**Tabela 2: obseg in količina proprioceptivne vadbe**

<b>Obdobje/ teden</b>	<b>Frekvenca vadbenih enot</b>	<b>Št. vaj</b>	<b>Intenzivnost</b>	<b>Trajanje/ število ponovitev</b>	<b>Število serij</b>
tekmovalno/	3/teden	4-6	Srednja/visoka	20-30 sekund/ 8-10	3

#### 4.8.1.4. PRIMER PROGRAMA VADBE PROPRIOCEPCIJE V TEKMOVALNEM OBDOBJU

*Cilj:* vzdrževanje sposobnosti ravnotežja in prevencija pred poškodbami

*Trajanje:* vadba 15 minut; 3 serije; ponovitev 20 sekund; odmor (izvedba partnerja / zamenjava noge); menjava postaj 15 sekund

- Postaja 1: stoja enonožno na bosuju; (vaja za gleženj)\*
- Postaja 2: stoja enonožno na bosuju; druga noga; (vaja za gleženj)
- Postaja 3: sonožni in enonožni poskoki na ravnotežne pripomočke; (vaja za gleženj in koleno)
- Postaja 4: opora na podlakteh in stopalih; bosu, blazina; (vaja za trup)
- Postaja 5: klek z izpadnim korakom z zasuki; blazini; (vaja za trup)
- Postaja 6: bočni poskoki na napihljive diske (vaja za gleženj in koleno)

\*(postaja 1 se ponovi na postaji 2 z drugo nogo)

#### **Stoja enonožno na bosuju**

Vadeči stoji z eno nogo na bosuju in z minimalnim delom rok, vzdržuje ravnotežni položaj. Vaja je namenjena stabilnosti gležnja.



**Slika 22: Stoja enonožno na bosuju**

Slika 22 prikazuje vzdrževanje ravnotežja na eni nogi.

### **Sonožni in enonožni poskoki na ravnotežne pripomočke**

Vadeči izvede sonožni poskok z enonožnim doskokom na napihljiv disk, nato izvede enonožni skok z sonožnim doskokom na bosu, zatem sledi odziv z obema nogama z doskokom enonožno na blazino z ter enonožni skok z sonožnim doskokom na ravno podlago. Po vsakem doskoku, vadeči vzdržuje ravnotežje nekaj sekund in nato nadaljuje. Po zadnjem skoku naredi vadeči obrat in vajo ponovi. Vaja je namenjena stabilnosti gležnja in kolena.



**Slika 23: Sonožni in enonožni poskoki**



Slika 23 prikazuje postopek izvedbe vaje sonožnih in enonožnih poskokov na pripomočke. Uporabljeni pripomočki so: napihljiv disk, bosu in blazina (razpored pripomočkov je lahko tudi drugačen).

### **Opora na podlaktih in stopalih**

Vadeči je v opori na podlaktih in stopalih. Podlakti ima vadeči postavljene na bosuju, stopala pa so na blazini. Pomembno je, da medenica vadečega ne visi, ampak je v podaljšku trupa. Vadeči skuša ta položaj zadržati 20 sekund. Vaja vpliva na stabilnost trupa in na stabilnost ramenskega sklepa.



**Slika 24: Opora na podlaktih in prstih stopala;( bosu, blazina)**

Slika 24 prikazuje oporo vadečega na podlaktih in na prstih stopala. Podlakti so na bosuju, stopala pa na blazini. Vadeči je pozoren na to, da ne spušča medenice k tlom, ampak je ta v ravnini trupa.

### **Klek z izpadnim korakom, z zasuki**

Vadeči je v kleku in sicer se opira na kolenu ki je na blazini in na stopalu, ki je na napihljivem disku. Vadeči v predročenju izvaja zasuke in sicer. Vaja izboljšuje stabilnost trupa in medeničnega obroča.





**Slika 25: Klek z izpadnim korakom**

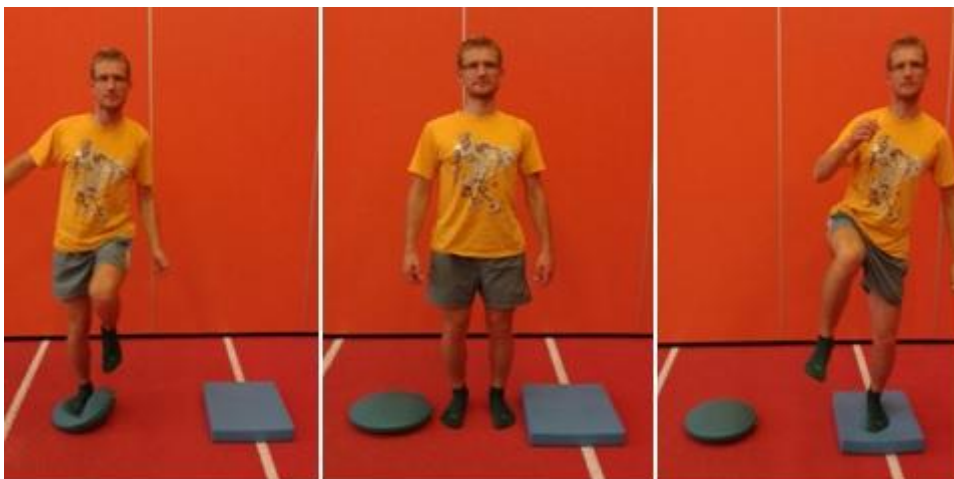


**Slika 26: Klek z izpadnim korakom; zasuk**

slika 25 prikazuje klek vadečega z izpadnim korakom in rokami v predročenju, s tem, da je stopalo na napihljivem disku, koleno pa na blazini. Vadeči na sliki 26 izvede zasuk v levo stran.

### **Bočni enonožni poskoki na pripomočke**

Vadeči stoji bočno med napihljivim diskom in blazin. Nato izvaja enonožne poskoke na omenjene pripomočke brez vmesnega poskoka. Ob vsakem doskoku vzdržuje ta položaj nekaj sekund. Vaja vpliva na stabilnost gležnja.



**Slika 27: Bočni enonožni poskoki**

Slika 27 prikazuje izvedbo vaje bočnih enonožnih poskokov, najprej na en pripomoček (napihljiv disk) in nato na drugi (blazina).

#### 4.8.1.5. PRIMERI MODIFIKACIJ PREDSTAVLJENIH VAJ V TEKMOVALNEM OBDOBJU

##### *Stoja enonožno na bosuju*

- a) Če vadeči ni sposoben vzdrževati ravnotežje, poskusimo z zamenjavo pripomočka, ki bo bolj stabilen in na ta način olajšamo vajo.
- b) vajo otežimo z izvajanjem dodatne naloge (vračanje žoge z nogo/roko), s spreminjanjem centralnega težišča telesa (počepi), z dodajanjem zunanje motnje, z izključitvijo vida.

##### *Sonožni in enonožni poskoki na ravnotežne pripomočke*

- a) Vajo olajšamo tako, da vadeči poskakuje na stabilnejše podlage.
- b) Vaja je sama bo sebi dovolj zahtevna, vseeno pa jo lahko otežimo na enake načine, kot smo otežili prejšnjo vajo.

##### *Opora na podlakteh in stopalih*

- a) Vajo olajšamo z izvajanjem na stabilni podlagi, torej brez pripomočka (blazina).
- b) Vajo otežimo z izvajanjem dodatnih nalog ali pa tako, da podlakti postavimo na nestabilnejši pripomoček; velika žoga:

##### *Klek z izpadnim korakom, z zasuki*

a) Vajo olajšamo z izvajanjem na stabilnih podlagah oziroma z izvajanjem brez, da sta roki v predročenu.

b) vajo otežimo z izvajanjem na nestabilnejših podlagah, z izvajanjem dodatnih nalog, z izvedbo z zaprtimi očmi, z dodajanjem zunanje sile (primer):

Vadeči izvaja vajo s težko žogo, ki jo drži v predročenu. Naloga postane zahtevna, saj je poleg zasukov, tukaj tudi težka žoga, ki s svojo maso ruši ravnotežje vadečega.



**Slika 28: Klek z izpadnim korakom; zasuk**

Slika 28 prikazuje vadečega v kleku z izpadnim korakom. V predročenu drži žogo in izvaja zasuke.

#### 4.8.1.6. PROGRAM VADBE PROPRIOCEPCIJE V PREHODNEM OBDOBJU

Kot je že bilo pojasnjeno, služi prehodno obdobje za počitek, po naporni tekmovalni sezoni. Zaradi tega je smiselno, da trener zmanjša tako količino, kot tudi intenzivnost treningov. V tem obdobju pridejo v poštev vsebine iz drugih športov in aktivnosti, ki bi popestrile vadbeni proces in na ta način razbremenile nogometaša. Propriocepcija je ravno pravšnja vsebina, saj lahko zaradi variabilnosti, ki jo nudi, obogatimo naš trenažni proces, z vajami, ki ne povzročajo dodatne utrujenosti. V nadaljevanju so prikazane le nekatere vaje, vendar ima trener v tem obdobju proste roke, pri izboru vsebin.

Tabela 3: obseg in količina proprioceptivne vadbe

Obdobje/ teden	Frekvenca vadbenih enot	Št. vaj	Intenzivnost	Trajanje/ število ponovitev	Število serij
prehodno	4/teden	8-12	Nizka/srednja	25-40 sekund/ 8-10 ponovitev	3-5

### PRIMER PROGRAMA VADBE PROPRIOCEPCIJE V PREHODNEM OBDOBJU

*Cilj:* vzdrževanje sposobnosti ravnotežja in prevencija pred poškodbami

*Trajanje:* vadba 30 minut; serij 4; ponovitev 30 sekund/ 15-20 ponovitev; odmor 30-60 sekund

- Vaje po parih:

#### **Stoja na eni nogi; frontalno**

Vadeča stojita na eni nogi, frontalno drug na drugega (razdalja 2-4 metra) in si kotalita žogo (nogometna, tenis žogica,...). s kotaljenjem žoge v različne smeri, poskušata drug drugemu zrušiti stabilen položaj. Vaja vpliva na stabilnost gležnja.



Slika 29: Kotaljenje žoge v stoji na eni nogi; frontalno

Slika 29 prikazuje kotaljenje žoge med vadečima, ki stojita na eni nogi, frontalno drug na drugega.

#### **Stoja na eni nogi bočno**

Vadeča stojita na eni nogi, bočno drug na drugega (razdalja 2-4 metra) in si kotalita žogo. Prav tako, kot pri prejšnji vaji, vadeča skušata s kotaljenjem žoge v različne smeri, zrušiti stabilen položaj. Vaja je usmerjena na stabilnost gležnja.



**Slika 30: Kotaljenje žoge v stoji na eni nogi; bočno**

*Potiskanje v stoji enonožno*

Vadeča stojita na eni nogi, frontalno drug ob drugem in z motnjami drug drugega, skušata zrušiti ravnotežni položaj. Vaja vpliva na stabilnost gležnja.



**Slika 31: Potiskanje v stoji na eni nogi**

- Vaje posamično:

**Poskoki na eni nogi po določenem vzrocu**

Vadeči stoji na eni nogi v stičišču dveh črt, ali kakšnih drugih vzorcev in poskakuje po eni nogi na mestu tako, da se obrača v vse smeri, ne da bi prestopil oziroma izšel iz vzorca.



**Slika 32: Poskoki na eni nogi v vse smeri**

Slika 33 prikazuje vadečega, ki s pomočjo vzorca (stičišče dve belih črt), poskakuje po eni nogi tako, da vedno znova doskoči na eno izmed črt in tako izvede cel krog.

- Vaja v skupini

### **Skoki čez kolebnico**

Dobro znana otroška igra, kjer skupina tvori krog, trener, ki stoji znotraj tega kroga pa se poskuša s kroženjem vrvi ali kolebnice, dotakniti vadečih v krogu. Ti imajo nalogo, da se z enonožnimi poskoki izmikajo vrvi oziroma kolebnici.

Predstavljen je le droben del vseh vaj, ki jih trener lahko uporabi pri izvedbi proprioceptivne vadbe. Trener ima nešteto možnosti pri izbiri vaj in tudi veliko načinov, kako bo vadbo organiziral in izvedel.

## 5. SKLEP

Današnji nogomet, zaradi svojih karakteristik zahteva od nogometaša popolno telesno pripravljenost. Igralec se namreč sooča, s številnimi obremenitvami, ki so v povezavi s slabo telesno pripravljenostjo, glavni krivci za številne poškodbe v nogometu. Za uspešno tekmovanje nogometnih klubov, pa je pomembno, da so njihovi igralci zdravi in nepoškodovani. Za doseg tega cilja, je potreben ustrezen razvoj kondicijske pripravljenosti pri nogometašu, to pomeni, kompleten razvoj telesnih sposobnosti, ki so tako ali drugače povezane z nogometno igro. Tega se zavedajo številni trenerji ekip, ki tekmujejo na vrhunskem nivoju, zato je povsem običajno, da v svojih letnih načrtih treningov, proprioceptivna vadba zavzema pomembno mesto. Na podlagi literature, ki smo jo uporabili, smo predstavili, zakaj je temu tako. Rezultati raziskav, ki smo jih izbrali, so pokazali pozitivne učinke proprioceptivne vadbe na samo telesno sposobnost nogometaša, še posebej pa na zmanjšanje verjetnosti poškodb. Kljub temu, da moramo nekatere raziskave, zaradi ne dovolj velikega števila udeležencev jemati z rezervo, nismo zasledili nikakršnega negativnega učinka proprioceptivne vadbe.

Namen diplomske naloge pa je veliko bolj, kot sama predstavitev pozitivnih učinkov, bil ta, da trenerjem, ki še niso bili seznanjeni s tovrstno vadbo, prikažemo, kako in na kakšen način lahko proprioceptivno vadbo uporabijo v svojem trenažnem procesu. Ugotavljamo, da za razliko od vrhunskih nogometnih klubov, proprioceptivna vadba v nižje ligaških klubih ni prisotna, ali pa le v majhni meri. Za to lahko krivimo slabše finančno stanje klubov, predvsem pa nezadostno znanje trenerjev. Z diplomsko nalogo skušamo spodbuditi takšne trenerje oziroma izpopolniti znanje na tem področju in s tem uvesti proprioceptivno vadbo tudi v klube, ki tekmujejo v nižjih ligah.

Osredotočili smo se na samo organizacijo takšne vadbe in na primere vaj, ki jih trenerji lahko uporabijo, ali pa si pomagajo pri načrtu svojih treningov. V diplomski nalogi bodo seznanjeni z vsemi napotki in smernicami kako, takšno vadbo izpeljati. Poleg tega so vaje slikovno opremljene in pojasnjene.

Ne glede na to, da je prikazano le nekaj primerov vaj, pa je posebnost proprioceptivne vadbe tudi ta, da nudi nešteto možnosti in variacij pri izvedbi proprioceptivnih vaj in na ta način spodbuja kreativno ustvarjanje trenerjev.

## 6. LITERATURA

- Albonico, S., Colantuono, V., Corradini, C., Lucchesi, G. in Verdoia, C., (2010). *Accelerated rehabilitation of proprioception after acl reconstruction may enhance knee proprioception and help the early return to sports activities*. The bone & joint journal. vol. 92-B no. supp II 347. Pridobljeno iz: [http://www.bjjprocs.boneandjoint.org.uk/content/92B/SUPP\\_II/347.3.abstract?related-urls=yes&legid=jbjsbrproc;92-B/SUPP\\_II/347-b](http://www.bjjprocs.boneandjoint.org.uk/content/92B/SUPP_II/347.3.abstract?related-urls=yes&legid=jbjsbrproc;92-B/SUPP_II/347-b)
- Andrade R., Araújo R. C., Tucci H. T., Martins J., Oliveira A. S. (2011). *Coactivation of the shoulder and arm muscles during closed kinetic chain exercises on an unstable surface*. Singapore Medical Journal, 52(1), 35.
- Bavdek, R. (2011). *Aktivacija štiriglave stegenske mišice med iztegovanjem v kolenu sede*. (Diplomsko delo). Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Bonacin, D., Rađo, I., in Šebić-Zuhrić, L., (2007). *Efekti proprioceptivnog treninga na rezultate u specifičnim gibanjima ritmičke gimnastike*. Acta Kinesiologica, (1), 30-37.
- Bryan, L., Riemann, Scott, M. Lephart, (2002). *The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis of Functional Joint Stability*. Journal of Athletic Training, 37(1): 71–79.
- Cumps, E., Meeusen, R. in Verhagen, E., (2007). *Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball*. Journal of sports science and medicine, (6), 212-219.
- Dervišević, E., Hadžić, V., Kavčič, I. (april 2007). *Soccer injuries in Slovenia. V Health, Prevention and Rehabilitation in Soccer*. (str. 164-165). Milano: Calzzeti Mariucci.
- Elsner, B. (1997). *Nogomet, Teorija igre*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Elsner, B. (2004). *Nogomet, Teorija igre*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Elsner, B. (2011). *Nogomet: trening mladih: program dolgoročnega načrta procesa treninga mladih in program treningov*. Ljubljana: Fakulteta za šport.



- Enoka, R. M. (2002). *Neuromechanics of human movement*. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Fajon, M. (2007). *Pozna rehabilitacija in preventiva poškodb rame v športu* (Diplomsko delo). Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Gioftsidou A., Malliou P., Pafis G., Beneka A., Tsapralis K., Sofokleous P., Kouli O., Roka S., Godolias G. (2012). *Balance training programs for soccer injuries prevention*. Journal of human sport & exercise, vol. (7), 639-647.
- Hotko, G. (2010). *Zdravljenje poškodb stegna in kolena nogometašev*. (Diplomsko delo). Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Hong, J., Kim, D. in Van Ryssegem, G. (2011). *Overcoming the myth of proprioceptive training*. Clinical Kinesiology 65(1), 18-28.
- Ivić, M. (2013). *Primena pojedinih metoda za razvoj izdržljivosti u treningu fudbalera*. (Diplomsko delo). Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd.
- Jordan, G. (2013). *Načrtovanje kondicijskega treninga za nogometaše v pubertetnem obdobju*. (Diplomsko delo). Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Judaš, M., Kostović, I. (1997). *Temelji neuroznanosti*. Kostović (ur.), *Spinalni motorički mehanizmi i refleksi*. (str. 326-337). Zagreb: Medicinski fakultet.
- Kalc, M. (2009). *Merske značilnosti testa aktivnega sledenja kota in sile v kolenu*. (Diplomsko delo). Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Laskowski, E. R., Newcomer-Aney, K. in Smith, J. (2000). *Proprioception*. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America 11(2): 323-40.
- Liu, Y., Jeng, S. in Lee, A., (2005). *The influence of ankle sprains on proprioception*. Journal of exercise science & fitness, vol. 3 (1), 33-38.
- Marinšek, M. (2011). *Doskoki pri saltih z obrati na parterju*. (Doktorska disertacija). Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Mihačić, V., Ujević, B. (februar, 2007). *Kondicija nogometaša*. V I. Jukić, D. Milanović in S. Šimek (ur.), 5. letna mednarodna konferenca

»Kondicijska priprava djece i mladih« (str. 149-198). Zagreb: Zagrebački velesajam i Kineziološki fakultet.

Omejec, G. (2007). *Ponovljivost in občutljivost treh testov ravnotežja*. (Diplomsko delo). Fakulteta za šport, Ljubljana.

Pistotnik, B. (1999) *Osnove gibanja v športu: gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Pocrnjič, M. (2001). *Skripta- Kondicijska priprava nogometaša*. Ljubljana, fakulteta za šport.

Ribeiro da Mota, G., Gomes, L. H., Castardeli, E., Bertoncello, D., Danza Vicente, E. J., Marocolo, J. M. in Orsatti, L. F. (2010). *Proprioceptive and strength endurance training prevent soccer injuries*. Journal of Health Science Institute 28(2):187-9.

Sever, A. (2010) *Program kondicijskega treninga v alpskem smučanju na podlagi meritev antropometričnih značilnosti in motoričnih sposobnosti*. (Diplomsko delo). Fakulteta za šport, Ljubljana.

Spreizer, A. (2012). *Vpliv kineziološkega traku na propriocepcijo*. (Diplomsko delo). Fakulteta za šport, Ljubljana.

Steven, W. Keele, Summers, J. Jeffery, (1976). *The Structure of Motor Programs*. V G. E. Stelmach (ur.), *Motor control: Issues and Trends* (str. 109-142). Madison (Wisconsin): University of Wisconsin.

Stone, J. A., Partin, N. B., Lueken, J. S., Timm, K. E. in Ryan, E. J. (1994). *Upper Extremity Proprioceptive*. Training Journal of Athletic Training, vol. 29 (1), 15-18.

Strojnik, V. in Šarabon, N. (2003). *Proprioceptivna vadba v rokometu*. V M. Primožič (ur.), *Trener rokomet* (str. 25-36). Ljubljana: Združenje rokometnih trenerjev Slovenije.

Sušnik, T. (2013). *Razvoj ravnotežja v predšolskem obdobju*. (Diplomsko delo). Pedagoška fakulteta, Ljubljana.

Šarabon, N. (2007). *Vadba ravnotežja in sklepne stabilizacije*. V B. Škof (ur.), *Vadba po meri otrok in mladostnikov* (str. 278-289). Ljubljana: Fakulteta za šport.

- Turk, A. (2007). *Športne poškodbe ramenskega sklepa*. (Diplomsko delo). Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Ušaj, A. (1997). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Vugrinec, S. (2005). *Programi rada šole nogometa*. Zagreb: Nacionalna i sveučilišna knjižnica.
- Wathen, D., Baechle, T.R. in Earle, R.W. (2000). *Periodization*. V T.R. Beachle in R.W. Earle, (ur.), *Essentials of Strength Training and Conditioning* (str. 508-522). United States: Human Kinetics.