

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

Specialna športna vzgoja
Prilagojena športna vzgoja

KORELACIJA MED ZVINI GLEŽNJA IN INDEKSI STABILNOSTI ODBOJKARJEV 1. IN 2. SLOVENSKE LIGE

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

doc. dr. Edvin Dervišević

SOMENTOR

asist. Vedran Hadžić

RECENZENT

izr. prof. dr. Damir Karpljuk

Avtor dela

MARKO BORKO

Ljubljana, 2007

Zahvaljujem se mentorju dr. Edvinu Derviševiću in somentorju Vedranu Hadžiću za pomoč pri diplomskem delu in za vso dodatno znanje o medicini športa.

Zahvala gre tudi mojim staršem za podporo pri moji šolski poti in tudi pri treniranju kolesarstva.

Ključne besede: odbojka, zvin gležnja, indeksi stabilnosti, propriocepcija, poškodbe odbojkarjev, epidemiologija.

KORELACIJA MED ZVINI GLEŽNJA IN INDEKSI STABILNOSTI ODBOJKARJEV 1. IN 2. SLOVENSKE LIGE

MARKO BORKO

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2007

Specialna športna vzgoja, Prilagojena športna vzgoja

Število strani: 76. Število preglednic: 15. Število grafov: 5. Število slik: 13.
Število virov: 28. Število prilog: 1.

IZVLEČEK

UVOD. Odbojka je postala eden izmed najbolj popularnih športov. Kljub »nekontaktni« naravi odbojke, so poškodbe dokaj pogoste; predvsem zvin gležnja, ki je najpogostejša akutna poškodba odbojkarjev. Zvin gležnja povzroča okvare proprioceptivnega sistema, ki sicer varuje sklep pred poškodbami, kar ima za posledico slabši nevro-mišični nadzor gibanja v prizadetem sklepu (npr. slabše ravnotežje). To pomeni tudi večje tveganje za ponovno poškodbo. Eden glavnih ciljev sodobne rehabilitacije in preventive zvina gležnja je vadba za ravnotežje in propriocepcijo (t.i. nevro-mišična vadba). Skušali bomo prikazati povezavo med zvinom gležnja in indeksi stabilnosti (IS, dinamičnim posturalnim ravnotežjem). **MATERIAL IN METODE.** Meritve dinamičnega posturalnega ravnotežja, smo opravili na napravi Biodex Balance System (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA), na 5 nivoju stabilnosti. Zabeležili smo skupni indeks stabilnosti (OSI), anteriorno posteriorni indeks (APSI) in medialno lateralni indeks (MLSI). V raziskavi je sodelovalo 37 odbojkarjev 1. in 2. slovenske lige. Vsi so izpolnili epidemiološki vprašalnik o športnih poškodbah. Za statistično analizo podatkov je bil uporabljen programski paket SPSS 14.0. Za korelacije smo uporabili Pearsonov korelacijski koeficient. **REZULTATI:** Najpogostejša poškodba odbojkarjev je zvin gležnja s 26% vseh poškodb. Korelacije med IS in incidenco zvina gležnja niso statistično značilne, kar je verjetno posledica majhnega vzorca. Korelacijski rezultati so nekoliko boljši oz. imajo večjo moč, če jih gledamo ločeno na igralno pozicijo. V tem primeru, so najvišje korelacije med indeksi stabilnosti in incidenco zvina gležnja pri blokerjih. Korelacije med IS in antropometričnimi vrednostmi so vse statistično značilne, razen med indeksi stabilnosti in indeksom telesne mase.

Key Words: volleyball, ankle sprain, stability index, proprioception, volleyball injuries, epidemiology.

THE CORRELATION BETWEEN ANKLE SPRAINS AND STABILITY INDEXES OF VOLLEYBALL PLAYERS FROM 1. AND 2. SLOVENIAN NATIONAL DIVISION

MARKO BORKO

University of Ljubljana, Fakulteta za šport, 2007

Specialna športna vzgoja, Prilagojena športna vzgoja

Number of pages: 76. Number of tables: 15. Number of graphs: 5.

Number of pictures: 13. Number of sources: 28. Number of supplements: 1.

Summary

BACKGROUND. Volleyball has become one of the most popular sports in the world. In spite of non-contact nature of volleyball, the incidence of sports injuries in volleyball is still high, especially the incidence of the ankle sprains. Ankle sprain is the most frequent injury in volleyball, and it causes proprioceptive disbalances, that alter neuro-muscular control of the ankle joint (e.g. poor stability) and increases the risk of re-injury. One of the most important components of up to date preventive measures in sport and rehabilitation is the proprioceptive training and stability training (neuro-muscular training). Our study investigated a correlation between stability indexes and injury incidence and certain anthropometric parameters. **MATERIAL AND METHODS.** 37 volleyball players were tested using the Biodex Balance System (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA). For data analysis, the medial/lateral stability index (MLSI), anterior/posterior stability index (APSI) and overall stability index (OSI) were recorded. at platform stability of 5. At the same time all completed the questionnaire about sports injuries. SPSS 14.0 was used for statistical analysis. We used Pearson Correlation coefficient for correlations. **RESULTS:** The most frequent injury was ankle sprain that accounted for 26% of all injuries. The correlation between stability indexes and ankle sprain incidence was not statistically significant, probably due to the small sample in the study. Correlation was better when results were split for playing position, when the highest correlation was observed for blockers. The correlation between stability indexes and anthropometric values were statistically significant, except for the body mass index.

KAZALO

1. UVOD	7
2. PREDMET, PROBLEM IN NAMEN DELA.....	9
2.1. ODBOJKA.....	9
2.1.1. Kratka zgodovina in razvoj odbojke	9
2.1.2. Značilnosti odbojke.....	12
2.2. ŠPORTNE POŠKODBE.....	14
2.2.1. Epidemiologija športnih poškodb.....	14
2.3. EPIDEMIOLOGIJA ŠPORTNIH POŠKODB V ODBOJKI.....	16
2.4. TIPIČNE POŠKODBE ODBOJKARJEV.....	20
2.4.1. Zvin gležnja	20
2.4.2. Koleni skakalca (patelarna tendinopatija).....	34
2.4.3. Poškodbe prstov rok (zvini prstov).....	37
2.4.4. Poškodbe hrbta (bolečine v spodnjem delu hrbta).....	39
2.4.5. Poškodbe ramena (bolečine v ramenu).....	40
2.4.6. Akutne poškodbe kolena	43
2.5. RAVNOTEŽJE IN PROPRIOCEPCIJA	45
2.6. POVEZAVA MED ZVINI GLEŽNJA TER PROPRIOCEPCIJO.....	47
2.7. MERJENJE RAVNOTEŽJA IN PROPRIOCEPCIJE	48
2.8. NAMEN DELA.....	50
3. CILJI	51
4. HIPOTEZE.....	52
5. METODE DELA.....	53
5.1. Vzorec.....	53
5.2. Merski instrumenti	53
5.3. Obdelava podatkov	54
6. REZULTATI Z RAZPRAVO	55
6.1. ZNAČILNOSTI VZORCA	55
6.2. POŠKODBE ODBOJKARJEV.....	56
6.3. DINAMIČNO RAVNOTEŽJE (indeksi stabilnosti).....	63
6.4. KORELACIJE.....	64
7. SKLEP	69
8. LITERATURA	71
9. PRILOGE.....	74

1. UVOD

V današnjem svetu športa se od športnikov zahteva vedno večje sposobnosti in doseganje vedno boljših športnih dosežkov. Zaradi tega, ter vedno večje konkurence, prihaja do vse večje intenzivnosti in obsega treningov. Tako so tudi športne poškodbe vedno pogostejši spremljevalec športnikove kariere.

Kljub vedno večjim fizičnim in tudi psihičnim zahtevam ne sme biti nič bolj pomembnega, kot ohranjanje zdravja športnikov. Zato je nujno potrebno v vsakodnevni trening vključevati ustrezne preventivne vaje in strategije za preprečevanje najpogostejših športnih poškodb.

Da bi prišli do uspešnih preventivnih strategij moramo najprej poznati epidemiologijo športnih poškodb pri posameznem športu (kdaj, kako pogosto, na kakšen način in zakaj do njih prihaja). To lahko ugotovimo z epidemiološkim vprašalnikom o športnih poškodbah za posamezno preteklo obdobje (retrospektivno) ali še boljše s sprotim spremljanjem in evidentiranjem športnikovih poškodb (prospektivno).

Do višjega števila poškodb prihaja pri športih, kjer je veliko skokov, doskokov, hitrih sprememb smeri, pospeševanj, zaustavljanj, ... Eden izmed takšnih športov je tudi odbojka.

Odbojka je postala eden izmed najbolj popularnih športov z žogo, predvsem glede na število rekreativnih odbojkarjev po celem svetu. Z odbojko bi se naj vsaj enkrat tedensko ukvarjalo preko 800 milijonov ljudi. Tudi s tekmovalno odbojko se ukvarja vse več športnikov.

Odbojka na najvišji ravni je eksploziven šport, ki od posameznika zahteva zelo visoko raven motoričnih sposobnosti v kombinaciji z dobrim tehnično-taktičnim znanjem. Za uspeh pa je seveda potrebna uigranost in kvaliteta celotne ekipe.

Športne poškodbe pri odbojki so se spreminjale skozi čas, z razvojem igre same in njenih pravil. Z vedno večjimi obremenitvami, psihičnimi in fizičnimi (večja količina in

intenzivnost treningov), ter zgodnejšo specializacijo je prišlo do večjega števila poškodb (višja incidenca). Kljub temu, da sta ekipi ločeni med seboj z mrežo in lahko odbojko označimo kot »nekontakten« šport, prihaja do velikega števila preobremenitvenih in akutnih poškodb.

Večina študij po svetu in pri nas je pokazala, da je najpogostejša akutna poškodba v odbojki zvin gležnja. Vemo, da pride ob zvinu gležnja do okvare propriocepcije gležnja in s tem do slabšega nevromišičnega nadzora (slabše ravnotežje). To pomeni večje tveganje za ponoven zvin gležnja. Zato je ena izmed glavnih komponent sodobne rehabilitacije in preventive zvina gležnja vadba za ravnotežje in propriocepcijo (nevromišična vadba). S tem se zmanjša tveganje za ponoven zvin gležnja.

Zanima nas, na kakšen način je možno izmeriti stanje ravnotežja in propriocepcije. Strokovnjaki so v dosedanjih študijah za to uporabili različne teste ali naprave. Ena od teh je tudi Sistem za ravnotežje in propriocepcijo Biodex Balance System (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA), kjer dobimo različne indekse stabilnosti. Zanima nas prav povezava med indeksi stabilnosti in zvini gležnja odbojkarjev v zadnjem letu.

2. PREDMET, PROBLEM IN NAMEN DELA

2.1. ODBOJKA

V dobrih 100 letih je odbojka postala eden najpopularnejših športov na svetu, predvsem glede na število privržencev te atraktivne igre z žogo. Po ocenah mednarodne odbojkarske organizacije FIVB (The Federation Internationale de Volleyball) redno igra odbojko preko 500 milijonov ljudi po celem svetu na različnih nivojih igranja. Drugi podatki pa govorijo, da se vsaj enkrat tedensko z odbojko ukvarja preko 800 milijonov ljudi (<http://volleyball.org/history.html>).

Je šport za celo življenje. V odbojkarski igri uživajo tako mladi kot stari, moški in ženske, normalni ljudje in ljudje s posebnimi potrebami, ter rekreativni in vrhunski odbojkarji. Lahko se igra v športni dvorani ali na prostem.

2.1.1. Kratka zgodovina in razvoj odbojke

(<http://volleyball.org/history.html>)

Odbojka je relativno mlad šport. Leta 1895 jo je izumil športni inštruktor William G. Morgan v Massachusettsu, ZDA. Nastala je kot fizično manj naporna in alternativa bolj zahtevni košarki. Mrežo si je Morgan sposodil iz tenisa in jo dvignil na višino 6 čevljev in 6 inčev (okrog 1,98 m). Naslednje leto je bila odigrana prva tekma. Najprej so uporabljali košarkarsko žogo, ki pa je bila pretežka. Leta 1900 je bila oblikovana prva žoga posebej za odbojko.

V začetku 20. stoletja se je odbojka širila v Kanado in v države Južne Amerike. 1916 so na Filipinih začeli z novim načinom napadalne igre. Po podaji z visokim lokom ob mreži je napadalni igralec udaril žogo preko mreže.

Med prvimi v Sloveniji so odbojko igrali leta 1924 v sokolskem društvu v Mariboru po češkem vzoru.

1928 se je pojavila potreba po natančnih pravilih in enotnih tekmovanjih; tako je v ZDA nastala prva nacionalna odbojkarska zveza (USA Volleyball).

Z drugo svetovno vojno se je odbojka s pomočjo vojakov še bolj razširila med ljudmi po celem svetu.

Leta 1947 je bila v Parizu ustanovljena mednarodna odbojkarska organizacija FIVB (The Federation Internationale de Volleyball). Takrat je bila odbojkarska igra šele v razvoju.

Leta 1949 je v Pragi bilo odigrano prvo odbojkarsko svetovno prvenstvo.

V poznih štiridesetih so pričeli uporabljati spodnji odboj, ampak le v nerešljivih situacijah. Večinoma so še vedno uporabljali zgornji odboj.

Leta 1951 je odbojko igralo preko 50 milijonov ljudi v več kot 60 državah.

V petdesetih letih se je odbojka še vedno igrala predvsem z zgornjim odbojem, razen začetnega (servisa) in napadalnega udarca. Vse začetne in napadalne udarce se je sprejemalo z zgornjim odbojem, zato so bili takrat najpogosteje poškodovani prsti rok.

V šestdesetih letih se je, predvsem v obrambnih nalogah pri sprejemu začetnih in napadalnih udarcev, začel uporabljati spodnji odboj. S tem se je bistveno zmanjšalo število poškodb prstov rok. V obrambi so pričeli uporabljati blok. V napadalni fazi igre so pričeli uporabljati enoročni udarec s prsti.

Leta 1964 je odbojka bila sprejeta med olimpijske športe. Tako so prvič ženske in moški istega leta igrali za medalje na letnih olimpijskih igrah (OI) v Tokiu.

Pomemben razvoj je odbojka doživela v sedemdesetih letih. Začela se je igrati tako imenovana moderna odbojka.

Leta 1972 so na OI v Münchnu med moškimi zlato medaljo osvojili reprezentanti Japonske. Njihovo igro je zaznamovala hitra igra ob mreži, veliko sprememb smeri in križanj ob izvajanju napadalnih akcij, ter veliko lovljenj in odbijanj žoge tik nad tlemi v obrambi. Te so izvajali s pomočjo padcev in povaljk. Prav zaradi novih tehničnih elementov v obrambi so začeli uporabljati ščitnike za kolena. V Münchnu so se odbojarske tekme prvič prenašale po televiziji.

V sedemdesetih letih je odbojarska igra postala veliko hitrejša, tako, da je bila igra čim manj motena in prekinjana. Prirejena so bila nekatera pravila. Eno pomembnejših spremenjenih pravil je dovolilo dotik igralca z delom stopala sredinske črte. Ta deli nasprotni igrišči med seboj. Tako je prišlo, predvsem pri doskokih po napadnem udarcu in bloku, do večjega števila stikov nasprotnih igralcev ob mreži. S tem se je povečalo predvsem število poškodb gležnja in kolena.

Osemdeseta so bila zlato obdobje za nacionalne odbojarske zveze. Veliko je bilo tekmovanj, kjer so tekmovalе državne reprezentance. Odbojka je postala tržno zanimiva. Začeli so se novi načini treniranja in nove oblike tekmovanj. Treningi so postali bolj specifični in specializirani. Pojavijo se prve pliometrične vaje v kombinaciji s tradicionalnimi vajami in fitnessom. Vse to bi naj pripeljalo do močnejših in eksplozivnejših spodnjih okončin. Novi tehnični elementi, kot sta skok servis in napadalni udarec z druge linije, so še bolj obremenili sklepe in mišice spodnjih udov.

Sredi devetdesetih se je spremenil način štetja točk. Zdaj vsaka napaka pomeni točko. V prvih štirih nizih se šteje do 25 točk, če pa pride do petega niza se ta igra do 15 točke. Vsi nizi se igrajo na dve točki razlike. S temi spremembami je prišlo do skrajšanja igralnega časa. Povečalo se je število hitrih napadalnih udarcev. Tako je odbojka postala zanimivejša za gledalce in uspešnejša v boju za medijski prostor (predvsem televizijske prenose). S pravili so uvedli novega »obrambnega igralca«, poimenovanega libero.

Leta 2006 je v FIVB bila sprejeta 219 nacionalna odbojarska zveza.

Vzporedno z dvoransko odbojko se je razvijala tudi odbojka na mivki (beach volley). Prav ta je v zadnjih letih največ pridobila na popularnosti. Igra se v dvojicah, igrišče je zmanjšano, ter podlaga je peščena. Mreža je enako visoka mreži pri dvoranski odbojki. Leta 1996 v Atlanti se je odbojka na mivki pridružila olimpijskim športom.

Med športniki invalidi pa je zelo priljubljena sedeča odbojka. Pravila in način igre so zelo podobna običajni odbojki. Kot že samo ime pove se igra v sedečem položaju. Zmanjšano je igralno polje in znižana je višina mreže. Zaradi sedečega položaja uporabljajo igralci nekatere prilagojene tehnične elemente v povezavi s prilagojeno taktiko.

2.1.2. Značilnosti odbojke

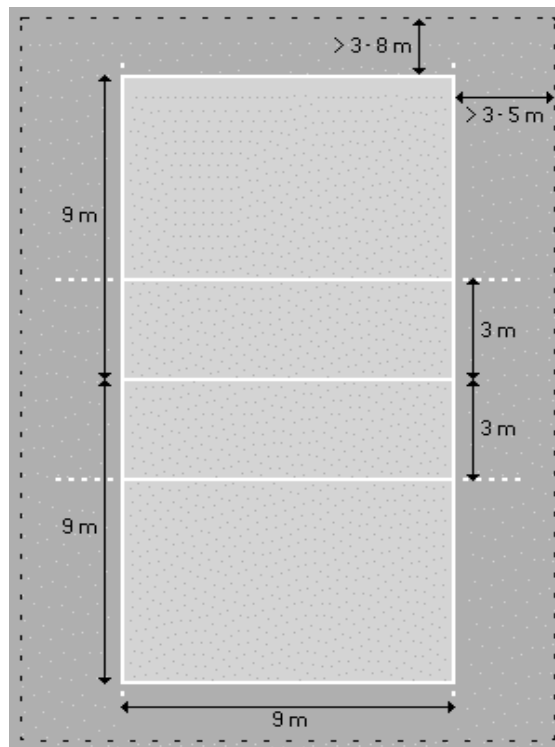
Odbojka je dinamična in zelo atraktivna moštvena igra.

Je igra dveh ekip, ki ju loči mreža. Višina mreže pri moških članih znaša 243 cm. V vsaki ekipi je na igrišču po šest igralcev. Cilj vsake ekipe je pravilno poslati žogo preko mreže v nasprotnikovo polje in preprečiti, da bi se žoga dotaknila tal v svojem polju. Desni igralec iz zadnje vrste pošlje žogo v igro s servisom (z začetnim udarcem izza zadnje mejne črte svojega polja pošlje žogo preko mreže v nasprotnikovo polje). Ekipa ima na voljo tri dotike z žogo (dotik ob bloku se ne šteje), da vrne žogo v nasprotnikovo polje. Igralec se žoge ne sme dotakniti dvakrat zapored, razen če se je prvič žoge dotaknil pri blokiranju. Izmenjava žoge preko mreže se nadaljuje dokler se žoga ne dotakne tal/stropa, dokler ne pade izven polja, ko ekipi ne uspe vrniti žoge v nasprotnikovo polje ali ko katera ekipa naredi napako. Vsak igralec posamezne ekipe servira tako dolgo, dokler njegova ekipa dobiva točke. Ko ekipa točko izgubi, ima pravico do servisa druga ekipa. Ob pridobitvi točke igralci zamenjajo pozicije v smeri urinega kazalca.

Igra se na tri dobljene nize. Prvi štirje nizi se igrajo do 25 točk. V petem (odločilnem) nizu se igra do 15. V vseh nizih se igra na dve točki razlike.

Osnovni elementi odbojke so: servis (spodnji, zgornji in skok servis), zgornji odboj, spodnji odboj, napadalni udarec, blok in sprejem (s spodnjim ali zgornjim odbojem).

V vrhunski odbojki so igralci specializirani za določeno igralno mesto in naloge, ki spadajo zraven: podajalec, bloker, napadalni igralec, sprejemalec in libero.



Slika 1. Odbojgarsko igrišče z dimenzijami
(<http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:VolleyballCourt.png>).

2.2. ŠPORTNE POŠKODBE

Športne poškodbe so tiste poškodbe, ki se zgodijo pri športnih aktivnostih ali na športnem terenu. V primerjavi z ostalimi poškodbami predstavljajo določeno posebnost, tako v načinu nastanka (mehanizem poškodovanja), kot v načinu in poteku zdravljenja. Za vsako športno poškodbo lahko štejemo tisto, zaradi katere športnik ne more nadaljevati ali mora izpustiti trening ali tekmo.

Športne poškodbe lahko delimo na več načinov (glede na mehanizem poškodovanja, pogostost poškodbe, resnost oz. težo poškodbe, lokalizacijo, tipičnost za posamezen šport, ...). Glede na mehanizem poškodovanja jih delimo na akutne in preobremenitvene športne poškodbe.

Akutne poškodbe nastanejo nenadno (enkratno delovanje vzroka), lahko jih naprej delimo na kontaktne (do poškodbe pride zaradi stika z nasprotnikom ali soigralcem) in nekontaktne (največkrat so posledica nenadne spremembe smeri, zaustavitve, doskoka, pospeševanja ali kake druge nenadne spremembe).

Preobremenitvene poškodbe (okvare) nastajajo postopoma zaradi pogostih dlje časa ponavljajočih velikih obremenitev, kjer vsakič prihaja do mikro poškodb. Te se sčasoma stopnjujejo do takšne mere, da športnik ne more več nadaljevati s treningi in je prisiljen k počitku. Največkrat pride do degenerativnih sprememb na kitah, narastiščih kit, sklepah (hrustanec), pa tudi na kosteh in mišicah.

2.2.1. Epidemiologija športnih poškodb

Prav epidemiologija športnih poškodb nam omogoča razumevanje poškodb, ki doletijo športnika, ter ugotavljanje dejavnikov tveganja, ki privedejo športnika do teh poškodb. Raziskave so pokazale, da so za vsak šport značilne določene (tipične) poškodbe. Prav epidemiologija športnih poškodb nam omogoča temeljno razumevanje športno specifičnih dejavnikov tveganja.

Dejavnike tveganja lahko delimo v dve glavni skupini: notranje (intrinzične) in zunanje (ekstrinzične).

Notranji dejavniki izhajajo iz športnika samega in ga nagnejo k določeni vrsti poškodb. Zunanje pa lahko označimo kot dejavnike tveganja, ki pripadajo posameznemu športu in njegovemu okolju. Posledica medsebojnega delovanja notranjih in zunanjih dejavnikov tveganja so športno specifični mehanizmi poškodovanja. Epidemiološke študije bi tako naj dale vpogled v tiste dejavnike tveganja, ki povzročajo poškodbe pri športnikih.

Če govorimo o epidemiologiji športnih poškodb pri različnih športih, potem lahko število poškodb izražamo kot incidenco ali kot prevalenco.

Incidenca je število novih poškodb v določenem časovnem obdobju v specifični populaciji. Izraža se kot število poškodb na 1000 ur telesne aktivnosti (participacije v športu) (Van Mechelen, Hlobil in Kemper, 1992).

Prevalenco pa uporabljamo za opisovanje preobremenitvenih poškodb. Definirana je kot odstotek športnikov v neki populaciji z neko poškodbo ne glede na časovni interval (oz. v točno določenem trenutku).

Z epidemiologijo športnih poškodb dobimo tudi razporeditev poškodb v povezavi z drugimi pomembnimi spremenljivkami kot so starostna skupina, tip poškodbe (akutne proti preobremenitvenim), čas pojava simptomov, ali se je poškodba pojavila med treningom ali tekmovanjem, anatomsko področje, specifične diagnoze in resnost poškodbe. Te spremenljivke so zelo pomembne, kadar usmerjamo pozornost na rehabilitacijo teh poškodb (Dervišević in Hadžić, 2005a).

Vse pridobljene informacije z epidemiologijo nam pomagajo tudi pri izdelavi ustreznih preventivnih programov za zmanjšanje števila športnih poškodb.

2.3. EPIDEMIOLOGIJA ŠPORTNIH POŠKODB V ODBOJKI

V svetu je bilo narejenih že več raziskav o športnih poškodbah odbojkarjev na različnih nivojih igranja in z različno metodologijo. Prav različna zasnova in metodologija epidemioloških raziskav daje večjo ali manjšo moč posamezni objavljeni raziskavi. Glede na pridobivanje podatkov delimo raziskave na prospektivne in retrospektivne. Pri prospektivnih raziskavah zbiramo podatke v določenem časovnem obdobju sproti, pri retrospektivnih pa zbiramo podatke za neko preteklo obdobje. Razlike so lahko tudi pri demografskih značilnostih populacije (spol, raven treniranosti, ...) ali pa pri pojmovanju športne poškodbe same (Reeser in Bahr, 2003).

Zaradi različnosti raziskav v njihovi metodologiji prihaja do določenih omejitev, ki nam otežujejo pregled in primerjavo dosedanjih rezultatov. Tako tudi ne moremo z gotovostjo sklepati o dejavnikih tveganja. Tabela 1 povzema rezultate štirih izbranih raziskav o športnih poškodbah z različno metodologijo (Reeser in Bahr, 2003).

Tabela 1. Povzetek rezultatov izbranih raziskav z različno metodologijo, ki preiskujejo pogostost športnih poškodb vrhunskih odbojkarjev (Reeser in Bahr, 2003).

	NCAA (1999-2000)	Bahr & Bahr (1997)	Aagaard&Jorgensen (1996)	Schafle et al. (1990)
Diagnoza po pogostosti				
1.	zvin	akutne poškodbe	akutne poškodbe	nateg
2.	nateg		preobremenitvene p.	zvin
3.	tendinopatija			vnetje
Anatomska lokacija				
1.	gleženj	gleženj	prsti rok	gleženj
2.	rama	spodnji del hrbta	gleženj	spodnji del hrbta
3.	koleno	Koleno/rama	koleno	koleno
Incidenca poškodb	4,2 na 1000 ur IŠ	1,7 na 1000 ur	3,8 na 1000 ur	2,3 na 1000 ur

ur IŠ – izpostavljenost športnika; ur – čas participacije v športu

Raziskave so pokazale, da je tveganje za nastanek poškodbe pri odbojki nižje v primerjavi s športi kot so košarka, nogomet ali hokej (Bahr in Bahr 1997; Reeser, Verhagen, Briner, Askeland in Bahr, 2006). Glede na to, da so nasprotniki pri odbojki ločeni z mrežo, lahko nizko stopnjo poškodb z veliko verjetnostjo pripišemo predvsem "nekontaktni" naravi tega športa.

Iz raziskav lahko ugotovimo, da so odbojkarji izpostavljeni poškodbam, ki večinoma ne potrebujejo kirurškega zdravljenja. Incidenca težjih poškodb je pri odbojkarjih relativno nizka. Najpogosteje so akutno poškodovane vezi (pri zvinih) in mišice (nategi in natrganja). Pri preobremenitvenih sindromih pa so prav tako najpogosteje poškodovane vezi (tendinoze). Najpogosteje poškodovan predel telesa je gleženj, sledijo pa mu koleno, rama in spodnji del hrbta. Do največjega tveganja za poškodbe prihaja pri napadalnem udarcu in bloku, zaradi intenzivnih ponavljajočih se skokov ob mreži. (Briner in Kracman, 1997; Reeser in Bahr, 2003)

Tako kot pri drugih športih, je mehanizem poškodovanja pri odbojki edinstven in športno specifičen. Zaradi tega so vsi, ki skrbijo za zdravje odbojkarjev, dolžni biti čim bolj seznanjeni z obliko in mehanizmom poškodb, katerim so odbojkarji nagnjeni. Dolžnosti strokovnjakov medicine športa ne prenehajo le z zdravljenjem nastalih poškodb, temveč je njihova dolžnost tudi skušati preprečiti nastanek le teh. Za dosego tega cilja je potrebno imeti široko znanje in razumevanje o športnih poškodbah, njihovih dejavnikih tveganja, ter vzorcih in mehanizmih poškodovanja.

Med notranje dejavnike tveganja za poškodbe v odbojki lahko štejemo: športnikovo starost, morfortip, prejšnje poškodbe, stopnja športnikovega fizičnega stanja, stopnja treniranosti ter specifične psihične lastnosti. Zunanji dejavniki pa so: trajanje, pogostost in intenzivnost treningov, igralna površina, športna oprema, igralna pozicija, okoljski pogoji ter pravila igre. Kot vidimo so določeni naštetih dejavniki so "spremenljivi" drugi pa "nespremenljivi". Na zmanjšanje incidence lahko uspešno vplivamo le z intervencijo pri spremenljivih dejavnikih (Reeser in Bahr, 2003).

Očitno najpogostejše poškodbe v športu so poškodbe vezi gležnja, ki obsegajo okrog eno petino vseh športnih poškodb. V ekipnih športih, kot so nogomet, košarka,

odbojka in rokomet, pa je njihov delež tudi do polovico vseh poškodb. Najbolj pogosta akutna poškodba pri odbojkarjih je zvin gležnja (Bahr in Bahr, 1997; Briner in Kracman, 1997; Reeser, Verhagen, Briner, Askeland in Bahr, 2006; Schafle, 1993; Verhagen, van der Beek, Bouter, Bahr in van Mechelen, 2004). Število zvinov gležnja znaša okrog en zvin na 1000 ur športnikove izpostavljenosti (Bahr in Bahr 1997; Bahr, Karlsen, Lian in Overbo, 1994). Večina teh poškodb je blage ali srednje resnosti (zvin I. in II. stopnje). Kljub »nekontaktni« naravi odbojke, se zvini gležnja pojavljajo tako pogosto kot pri »kontaktnih« športih, kot sta nogomet in košarka, kjer nasprotniki niso ločeni z mrežo. Drugače povedano, zvin gležnja predstavlja značilen izvor težav pri odbojki (Bahr in Bahr 1997). Dokaj pogoste so tudi akutne poškodbe prstov rok, manj pogoste pa so akutne poškodbe kolena.

V Sloveniji so pri odbojki poškodbe gležnja po pogostosti s 14% na tretjem mestu vseh poškodb, za poškodbami prstov rok in poškodbami kolena. Zvin gležnja je druga najpogostejša akutna poškodba v odbojki za zvini prstov rok (Dervišević in Hadžić, 2005b).

Najbolj pogost preobremenitveni sindrom pri odbojki je koleno skakalca - patelarna tendinopatija (Briner in Kracman, 1997; Reeser idr., 2006). Raziskave so pokazale, da je prevalenca patelarne tendinopatije pri vrhunskih odbojkarjih 40 - 50% (Ferretti, Puddu, Mariani in Neri, 1984; Ferretti, 1986; Lian idr., 1996b, v Reeser in Bahr, 2003). Pogoste so tudi preobremenitvene poškodbe ramena in hrbta.

Tabela 2. Porazdelitev poškodb v odbojki glede na mehanizem poškodovanja (Briner in Holly, 1999).

Vrsta poškodbe	Delež poškodb
Akutne	% od vseh akutnih poškodb
Zvin gležnja	15 do 60
Zvin prstov roke	10
Zvin kolena ali poškodbe meniskusa	15
Preobremenitvene	% od vseh preobremenitvenih poškodb
Patelarna tendinopatija	vse do 80
Poškodbe ramena	8 do 20

2.4. TIPIČNE POŠKODBE ODBOJKARJEV

V tem poglavju na kratko opisujemo značilnosti najbolj pogostih poškodb odbojkarjev, njihove mehanizme poškodovanja, dejavnike tveganja, rehabilitacijo posameznih poškodb in preventivne ukrepe za določeno poškodbo. Najbolj smo se osredotočili na problematiko zvina gležnja, glede na to, da se najbolj pogosto pojavlja.

2.4.1. Zvin gležnja

Kot je že omenjeno, je pri odbojkarjih zvin gležnja (distorsio) najpogostejši od vseh poškodb. Inverzijske poškodbe (lateralni zvini) obsegajo okrog 85% vseh poškodb gležnja. Lateralno oporo dajejo gležnju tri ločene vezi. Normalno je, da se najprej poškoduje anteriorna talofibularna vez (ATFL). Okrog 50% vseh akutnih zvinov gležnja obsegajo izolirane poškodbe ATFL. Ko se poškoduje/strga ATFL, potem se lahko poškoduje/strga tudi kalkaneofibularna vez (CFL). Delež pacientov, ki si poškodujejo obe vezi, je večji pri tistih, ki so že bili predhodno poškodovani. Redko (okrog 1% vseh zvinov) so poškodovane vse tri lateralne vezi (Bahr in Maehlum, 2003).

Pri everzijskih poškodbah gležnja, ki so pri odbojki redke in ponavadi ne tako hude, so prizadete vezi na notranji strani gležnja (deltoidna vez); večinoma so te samo minimalno prenapete. Izolirane poškodbe notranjih vezi obsegajo le 1-2% vseh zvinov (Bahr in Maehlum, 2003).

Do večje pogostosti lateralnih zvinov gležnja prihaja zaradi relativne šibkosti lateralnih vezi v primerjavi z deltoidno vezjo in zaradi anatomije kosti, ki dajejo lateralno manjšo stabilnost kot medialno (Anderson in Hall, 1997).

Ob zvinu gležnja je pomembno čimprej s kliničnim pregledom ugotoviti obsežnost poškodbe (I., II. ali III. stopnja) prizadetih kapsularno veznih struktur. Pri I. stopnji gre za nateg ali manjše natrganje anteriornega talofibularnega in/ali kalkaneofibularnega

ligamenta. Pri II. stopnji gre za hujše natrganje enega ali več ligamentov. Pri III. stopnji pa gre za pretrganje enega ali več ligamentov.

Tabela 3. Značilnosti zvina gležnja.

Stopnja zvina	Obseg poškodbe/znaki	Zdravljenje	Prognoza
I.	Manjše natrganje ali nateg vezi; bolečina, lahko tudi manjša oteklina, boleča gibljivost v sklepu.	Takoj začnemo s PRICE (1-2 dni); vaje za jakost mišic in za ravnotežje.	Vrnitev k športu: 3 dni do 2-3 tedne.
II.	Delno natrganje ene ali več vezi; močnejša bolečina, oteklina; boleča in omejena gibljivost v sklepu.	PRICE (2-3 dni); RTG; analgetika; bergle; Fizioterapija (polni ROM); vaje za jakost mišic in za ravnotežje.	Traja 3-6 tednov za vrnitev k popolni aktivnosti.
III.	Popolno pretrganje ene ali več vezi; možnost zloma; močna bolečina; močna oteklina in hematoma; močno omejena gibljivost.	PRICE dokler je še večja oteklina; RTG; bergle; fizioterapija; vaje za jakost mišic in za ravnotežje; redko je potrebna operacija.	Da se vezi popolnoma pozdravijo lahko traja tudi 6 - 12 mesecev.

PRICE: **P**rotect [zaščiti], **R**est [počitek], **I**ce [led], **C**ompression [kompresija], **E**levation [dvig].

Če sta prisotni oteklina in bolečina je zelo težko opraviti natančen kliničen pregled, zato je zelo težko natančno ovrednotiti obseg poškodbe. Pri presoji poškodbe se moramo v prvi vrsti nasloniti na anamnezo. Pomembno je, da izvemo mehanizem poškodbe in kaj se je zgodilo ob poškodbi (občutenje, pok, ...). Pri hujših zvinih je potrebno čimprej z dodatnimi preiskavami izključiti druge poškodbe, ki bi lahko bile prisotne: zlom, tibiofibularna sindezmoza, poškodba Ahilove tetive, ... Ob sumu zloma čimprej opravimo rentgensko slikanje (RTG). V primeru zloma je potrebno opraviti operacijo (če je ta potrebna) v prvih šestih urah po poškodbi, dokler še oteklina ni preveč velika. Za odkritje poškodb mehkih tkiv je potrebno opraviti ultrazvok. Najbolj natančno pa ugotovimo obseg poškodbe z magnetno resonanco.

Thacker idr. (1999) priporočajo glede na njihov pregled literature, da športniki z zvinom gležnja pred vrnitvijo k treningom ali tekmovanjem končajo ustrezno (popolno) rehabilitacijo pod nadzorom strokovnjaka. Tisti športniki, ki so imeli več zvinov ali hujši zvin gležnja, pa naj nosijo primerno opornico vsaj šest mesecev.

Cilji ustrezne rehabilitacije so ublažiti začetno stanje poškodbe, zmanjšati oteklino in bolečine, povrniti obseg gibanja, mišično jakost in propriocepcijo. Glede na stopnjo zvina se razlikuje tudi potek in trajanje zdravljenja (tabela 3).

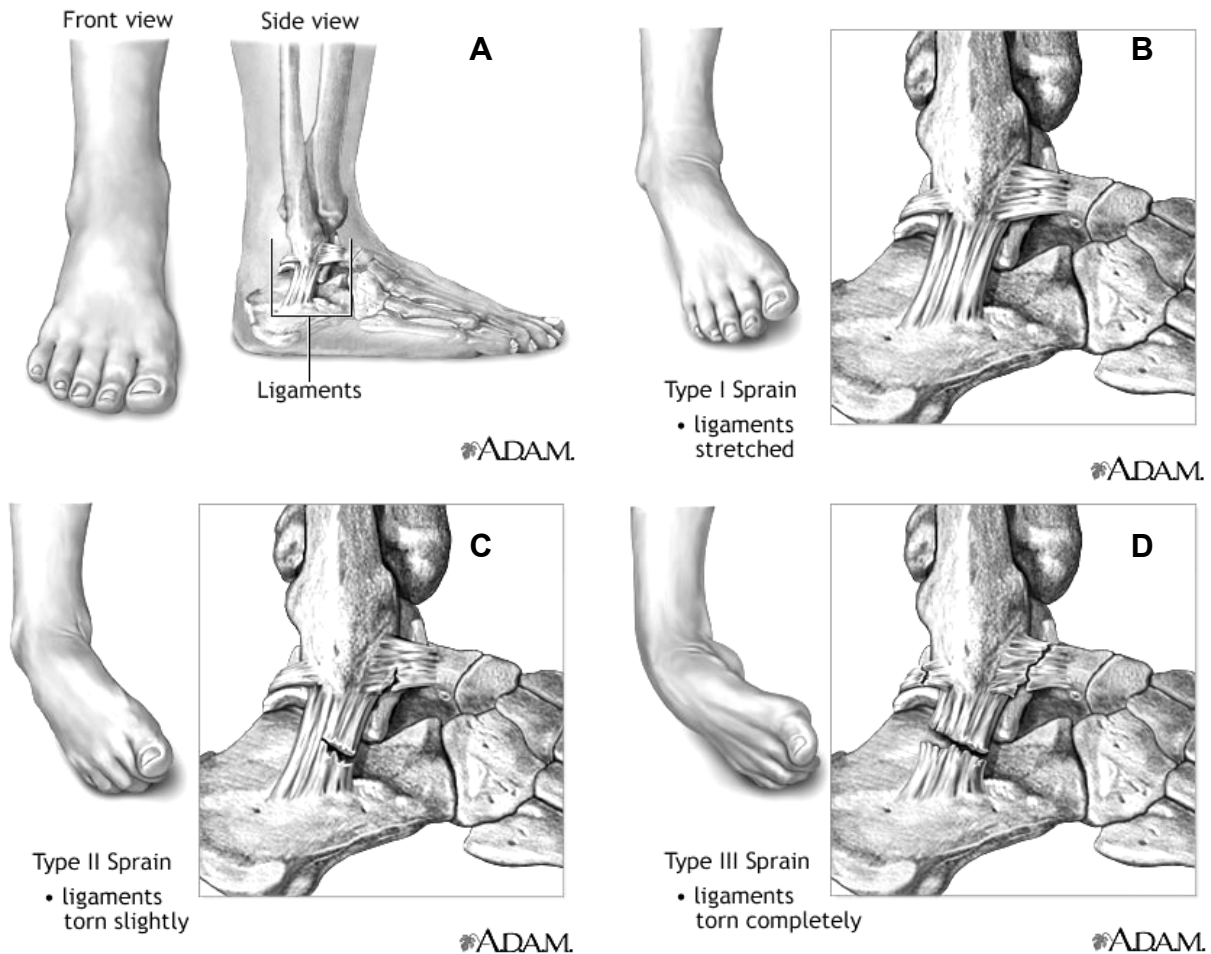
Po akutni fazi (PRICE, analgetiki) je cilj čim hitrejša povrnitev v prvotno stanje pred poškodbo. Čimprej se skuša doseči neboleč normalen obseg giba (fizioterapija). Nato je potrebno začeti s programom terapevtske vadbe, ki se naj stopnjuje glede na izboljšanje funkcionalnosti gležnja in preostale simptome.

Eden izmed pomembnejših ciljev je povrnitev nevromišičnega nadzora (propriocepcije) s pomočjo programa vadbe na ravnotežnih ploščah. Pred vrnitvijo k treningom in tekmovanjem mora športnik začeti s prilagojenimi športno-specifičnimi vajami. Med rehabilitacijo je potrebno gleženj s pomočjo ustrezne opornice ali tapinga zaščititi pred novo ali ponovno poškodbo.

Nevarnost nepopolne rehabilitacije zvinov in ponavljajočih zvinov predstavlja nestabilnost gležnja. Ta je lahko funkcionalna in/ali mehanična.

Mehanska nestabilnost gležnja nastane zaradi podaljšanja (raztegnitve) vezi ob zvinu, odpravimo pa jo lahko z operativnim posegom. Za mehansko nestabilnost lahko uporabimo klinične teste stabilnosti gležnja (sprednji predalčni in test nagiba skočnice).

Funkcionalna nestabilnost pa je posledica nevromišičnega neravnovesja (slaba propriocepcija, aktivacija in odzivnost mišic), odpravimo pa jo lahko z ustrezno rehabilitacijo.

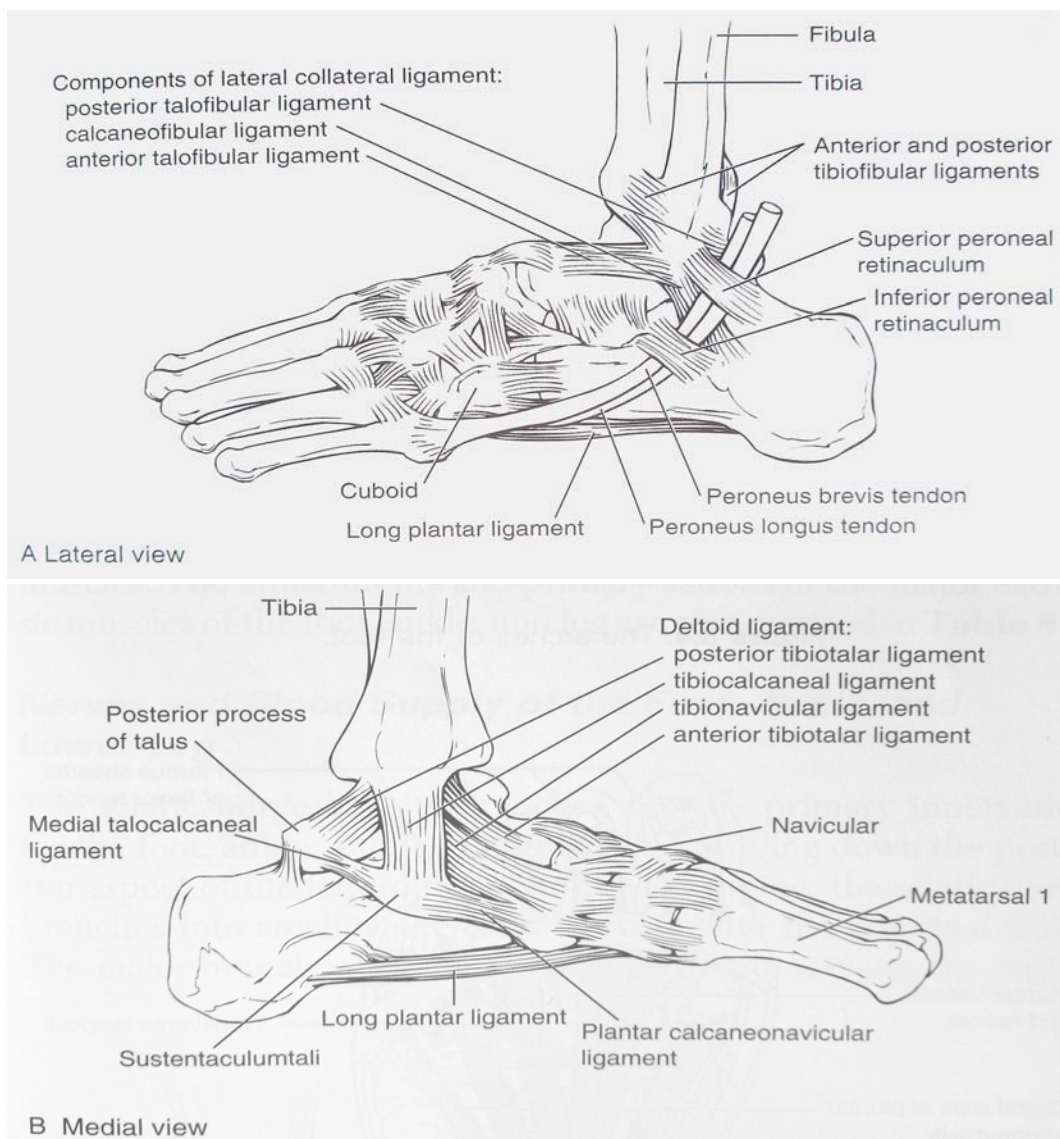


Slika 2. Stopnje zvin gležnja: **A** - normalen gleženj, **B** - zvin I. stopnje, **C** - zvin II. stopnje in **D** - zvin III. stopnje (<http://healthguide.howstuffworks.com/ankle-sprain-picture-a.htm>).

Anatomija gležnja

Gleženj je sestavljen iz zgornjega in spodnjega skočnega sklepa.

Zgornji skočni sklep ali talokruralni sklep (articulatio talocruralis) oblikujejo skočnica (talus) ter distalna dela golenice (tibie) in mečnice (fibule), ki sta distalno povezani z vezivno zrastlejo in sestavljata konkavno oblikovane klešče, v katerih je zagoden valjček skočnice. Distalna medialna ploskev golenice se navzdol nadaljuje v notranji gleženj (malleolus medialis). Zunanji gleženj (maleolus lateralis) je distalna epifiza mečnice. Medialni maleol leži v primerjavi z lateralnim bolj proksimalno in anteriorno. Ta sklep je enoosni tečajast s prečno ležečo osjo (Dahmane, 1996).



Slika 3. Vezi gležnja: A – pogled od zunaj in B – pogled od znotraj (Anderson in Hall, 1997).

Zgornji skočni sklep ima močne vezi (ligamente), ki dajejo sklepu večjo stabilnost. Medialno križajo gleženj štiri posamezne vezi medialne kolateralne vezi, katere bolj pogosto imenujemo deltoidna vez. Ta vez je tako močna, da pride ob stresu na notranjo stran gležnja prej do avulzijskega zloma notranjega gležnja, kot pa do strganja deltoidne vezi. Lateralno stran gležnja križajo tri vezi: anteriorna talofibularna (ATFL), posteriorna talofibularna (PTFL) in kalkaneofibularna (CFL) (Anderson in Hall, 1997).

Spodnji skočni sklep je tečajast sklep, os pa leži poševno od zadaj lateralno do medialno naprej. Delimo ga na zadnji del - subtalarni sklep (articulatio subtalaris), tukaj se stikata spodnja sklepna ploskev skočnice (talus) in zgornja sklepna ploskev petnice (calcaneus), in na sprednji del - talokalkaneonavikularni sklep, v katerem se stikajo skočnica, petnica in čolnič (os naviculare) (Dahmane, 1996).

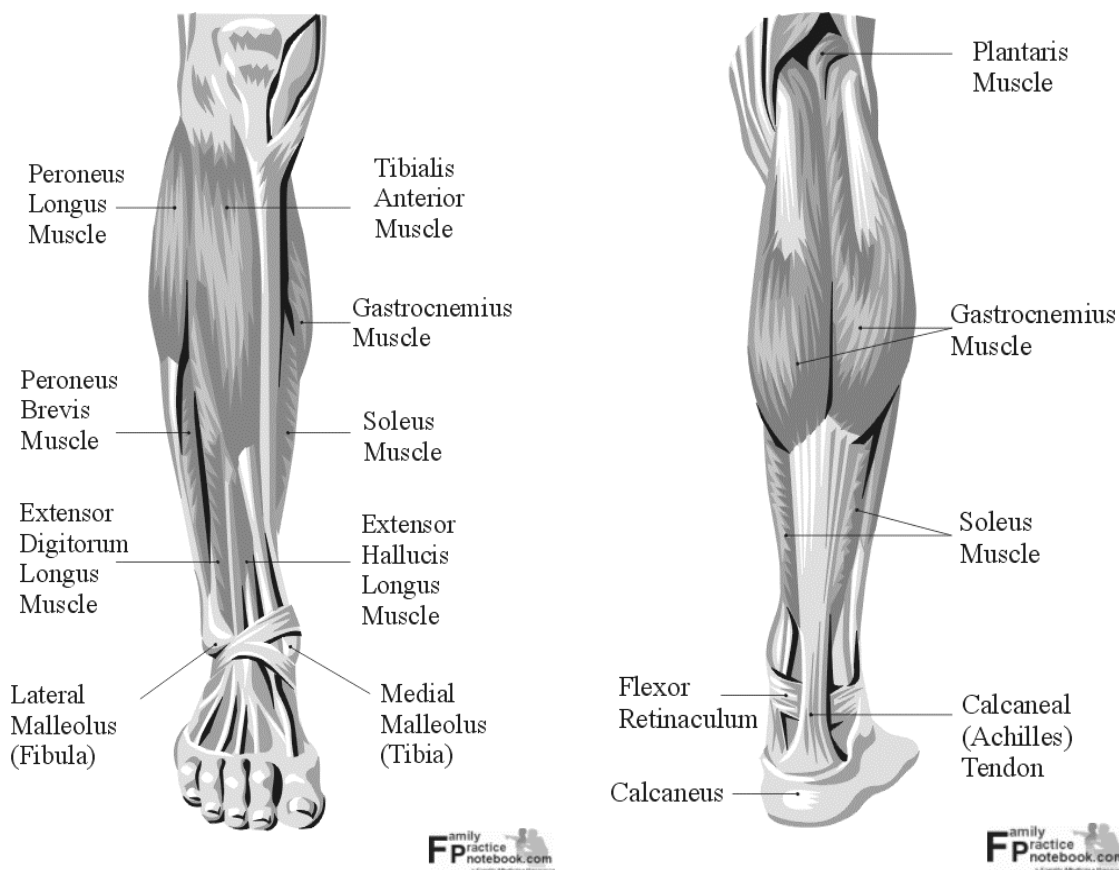
Skočnica in petnica sta povezani s štirimi malimi vezmi.

Mišice goleni (slika 4) lahko razdelimo v tri skupine: sprednjo (anteriorno) , zadajšnjo (posteriorno) in stransko (lateralno).

V sprednji skupini mišic, ki izvirajo s sprednje površine golenice, medkostne opne in mečnice ter se pripenjajo na hrbtnišče stopala in prstnice, so: sprednja golenska mišica (m. tibialis anterior), dolga iztegovalka prstov (m. extensor digitorum longus) in dolga iztegovalka palca (m. extensor hallucis longus). Mišice potekajo po sprednji strani zgornjega skočnega sklepa in ga dorzalno flektirajo. M. tibialis anterior izvaja tudi inverzijo in addukcijo stopala v spodnjem skočnem sklepu.

V stranski skupini sta dolga in kratka mečnična mišica (m. peroneus longus in brevis), ki izvajata plantarno fleksijo v zgornjem, ter opravljata everzijo in abdukcijo stopala v spodnjem skočnem sklepu.

Mišice zadajšnje skupine delimo na povrhnje in globoke. V *povrhnji skupini* so v m. triceps surae združene m. gastrocnemius medialis in lateralis ter m. soleus. Obe mišici gastrocnemius izvirata z zadajšnje strani kondilov stegenice, m. soleus pa izvira z vezivnega loka razpetega med golenico in mečnico ter z obeh kosti; vse tri se s skupno kito - tendo calcaneus - (Ahilova tetiva) pripno na petnico. Obe mišici gastrocnemius šibko flektirata kolenski sklep, m. triceps surae kot celota pa je glavni plantarni fleksor zgornjega skočnega sklepa. V *globoki skupini* so tri mišice. Izvirajo z golenskih kosti in medkostne opne ter se pripenjajo na podplatno stran tarzalnih kosti in prstnice. To so: zadnja golenična mišica (m. tibialis posterior), dolga upogibalka prstov (m. flexor digitorum longus) in dolga upogibalka palca (m. flexor hallucis longus). Mišice plantarno flektirajo zgornji in spodnji skočni sklep (upogibajo stopalo in prste), ter hkrati izvajajo inverzijo in addukcijo stopala v spodnjem skočnem sklepu.

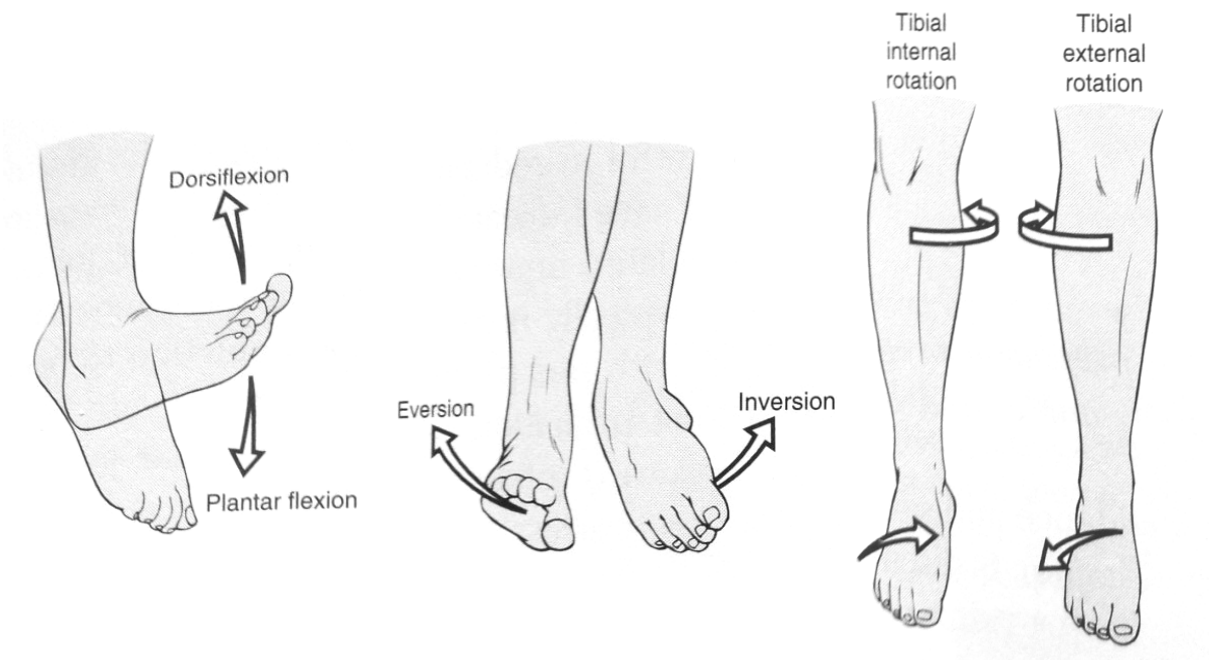


Slika 4. Mišice goleni (www.fpnotebook.com).

Mišice goleni oživčuje ishiadični živec (sciatic nerve) in njegove veje. Sprednjo skupino mišic oživčuje globoki peronealni živec, zadajšnje oživčuje tibialni živec, stransko skupino pa oživčuje povrhnji peronealni živec (Anderson in Hall, 1997).

Slika 5 nam kaže kinematiko gležnja. Giba v zgornjem skočnem sklepu sta dorzalna (upogibanje stopala v smeri hrbtišča) in plantarna fleksija (upogibanje stopala v smeri podplata). Mišice s kitami, ki ležijo pred osjo sklepa so dorzalni fleksorji; zadaj od maleolov pa potekajo plantarni fleksorji. V spodnjem skočnem sklepu pa se izvajata inverzija in everzija. Invertorji stopala ležijo posteriomedialno od osi gibanja. Glavna invertorja sta m. tibialis posterior in tibialis anterior. Te mišice med hojo zagotavljajo stabilnost medialnega dela zgornjega skočnega sklepa in subtalarnega sklepa. Mišici peroneus longus in peroneus brevis, katerih kite potekajo za zunanjim maleolom, sta glavna evertorja stopala, pomaga pa jima m. peroneus tertius. Mišice ležijo

posteriolateralno od osi gibanja. Zadržujejo stopalo na podlagi med fazo opore in zagotavljajo stabilnost lateralnega dela zgornjega skočnega in subtalarnega sklepa. V gležnju se izvajata tudi supinacija in pronacija. Supinacija je kombinacija kalkanealne inverzije, addukcije stopala in plantarne fleksije. Pronacija pa je kombinacija kalkanealne everzije, abdukcije stopala in dorzalne fleksije (Anderson in Hall, 1997).



Slika 5. Kinematika gležnja (Anderson in Hall, 1997).

Mehanizmi poškodovanja

Najpogostejši mehanizem zvina gležnja je inverzija gležnja. Do poškodbe pride, ko je gleženj športnika notranje rotiran in v supinaciji, in ko ta skuša doskočiti v plantarni fleksiji.

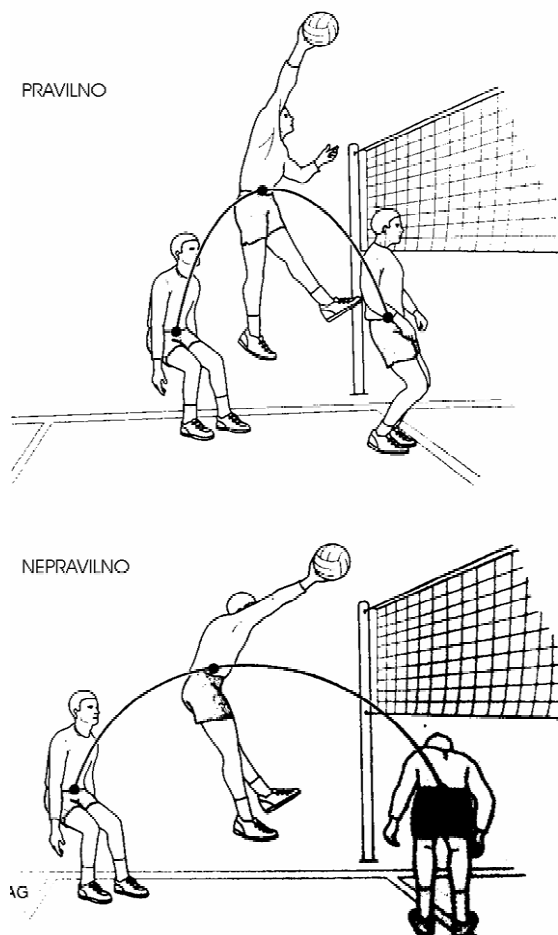
V odbojki pride do zvina gležnja običajno takrat, ko igralec po bloku ali napadalnem udarcu doskoči na nogo nasprotnika (ker doskoči na sredinsko črto ali preko nje) ali soigralca. Okoli polovica vseh poškodb zvina gležnja pri odbojki nastane ob doskoku igralca iz bloka na nogo nasprotnega napadalnega igralca (slika 6); v četrtini primerov pa poškodba nastane pri pristanku na nogo soigralca po dvojnem ali trojnem bloku (Bahr idr., 1994).



Slika 6. Konfliktna cona okrog mreže.

Ena pogostih in zelo tveganih situacij se pojavi, ko je žoga (podaja za napadalni udarec) prenizka, prehitra in preblizu mreže. Večina igralcev skuša v tej situaciji žogo "uloviti" (prestreči), s čimer velikokrat tvegajo, da doskočijo na ali preko mejne sredinske črte. Tako je nasprotni bloker v nevarnosti, da doskoči napadalnemu igralcu na nogo (slika 7). Polovica teh poškodb ob mreži se zgodi v dovoljeni "konfliktni" coni ob mreži, druga polovica pa je posledica prestopa in neupoštevanja pravila prestopa mejne črte. Trenutno veljavno pravilo dovoljuje igralcu prestop sredinske črte vse dokler del njegovega stopala ostane na mejni črti ali nad njo (Reeser in Bahr, 2003).

Tako lahko pridemo do zaključka, da je veliko zvinov gležnja pri odbojki posledica tehničnih napak, kot so neustrezen pristop oziroma napačen odziv ali nepravilna tehnika doskoka po bloku ali napadalnem udarcu.



Slika 7. Glavni mehanizem zvina gležnja pri odbojki. Napadalec skače s prevelike razdalje praktično v daljino in ne v višino. Ob tem težko nadzira doskok, tako večkrat prestopi mejno črto in lahko pristane na stopalu nasprotnika. Situaciji se lahko izognemo tako, da naučimo napadalnega igralca, da pred odzivom naredi daljši zaletni korak, namesto prezgodnjega odziva, ter s tem veliko bolje nadzoruje doskok (Reeser in Bahr, 2003).

Dejavniki tveganja

Najpomembnejši dejavnik tveganja za nastanek zvina gležnja je prejšnji zvin gležnja (Thacker idr., 1999; Verhagen idr., 2004b). Raziskave so pokazale, da se pri članskih igralcih štirje od petih zvinov gležnja pojavijo na gležnju, ki je že bil poškodovan (Ekstrand in Tropp, 1990; Milgrom idr., 1991, v Reeser in Bahr, 2003). Če primerjamo gleženj, ki še ni bil zvit, z gležnjem, ki je utrpel enega ali več zvinov, potem je možnost za zvin gležnja štirikratna (Bahr in Bahr, 1997). Krajši kot je čas od predhodnega zvina, večje je tveganje za ponovni zvin. V prvih 6 do 12 mesecih po predhodnem zvinu gležnja je možnost ponovnega zvina okrog desetkrat večja, kot na nepoškodovanem gležnju.

Drugi dejavniki, ki še niso toliko raziskani so: višina, teža, jakost mišic in njihovo razmerje (plantarni in dorzalni fleksorji, ter evertorji in invertorji), reakcijski čas mišic, gibljivost gležnja, ravnotežje, koordinacija, obutev, vrsta igralne podlage (tal), ...

Možne preventivne strategije

Glede na tipičen mehanizem poškodovanja in dejavnike tveganja, je bilo predlaganih več preventivnih strategij (Bahr idr., 1994; Bahr in Bahr 1997):

- Spremeniti pravilo mejne črte, da bi se zmanjšal obseg "nevarne" cone pod mrežo. Nekoliko bolj strogo in omejevalno pravilo prestopa mejne črte, je bilo ponujeno kot enostavna mera preprečitve zvinov gležnja pri odbojki. Takšni poizkusi so pripeljali do prevelikih prekinitev med igro, tako da so to pravilo sčasoma opustili.
- Športniki bi morali izvajati specifične (tehnične) treninge za izpopolnjevanje tehnike odnosa in doskoka pri napadalnem udarcu in sestavljenem bloku. Prejšnje raziskave pri nogometu so pokazale, da so tehnični treningi in edukacija na tem področju pomagali znižati število poškodb (Ekstrand idr., 1983, v Reeser in Bahr, 2003). Treningi bi naj vključevali učenje igralcev pravilne tehnike napadalnega udarca brez prestopanja mejne črte (slika 7). Trenirati je potrebno tudi pravilen blok. Izvedba učinkovitega bloka (za doseganje taktične prednosti pred nasprotnikom), vključno s sestavo dvojnega ali trojnega bloka, zahteva sposobnost hitrega bočnega premikanja igralcev ob mreži. Za izboljšanje premikanja stopal, ravnotežja, timinga skoka in usklajenosti med soigralci, bi bilo potrebno vključevati trening bloka v vsakodnevni trening (npr. kot rutinski del ogrevanja). S tem bi se izboljšala varnost in kakovost tega elementa v igri.
- Uporaba zaščitnega traka (taping) in opornic, kot obliko zunanje zaščite gležnja (učinkovita samo kot sekundarna preventiva). Številne raziskave v okviru različnih športov (Direktnih dokazov raziskav, ki bi se nanašale samo na odbojko ni.) so dokazale, da je uporaba tapinga ali opornic koristna v prvih 12

mesecih po nastali poškodbi. Mehanizem uspešnega delovanja opornic in tapinga še vedno ni povsem jasen. Razlog učinkovitosti teh pripomočkov lahko verjetno pripišemo športnikovemu boljšemu občutenju oz. zavedanju poškodovanega gležnja, ki ga sprožajo ti pripomočki. Tako stališče je podkrepljeno z dejstvom, da so preventivni učinki opornic in tapinga omejeni samo na igralce s prejšnjo poškodbo, pri katerih je proprioceptivna funkcija znižana (Tropp, Askling in Gillquist, 1985, v Reeser in Bahr, 2003). Če bi bil zaščitni učinek tudi mehaničen, potem bi pričakovali pozitiven učinek tudi pri zdravem (nepoškodovanemu gležnju). Poznamo različne pripomočke za podporo poškodovanemu gležnju. Taping se je pokazal kot učinkovit pri omejevanju inverzije gležnja, vendar pa se zdi, da so opornice za gleženj bolj učinkovite. Razloga za to je, ker opornice s časom ne izgubljajo sposobnosti omejevanja inverzije stopala, kot je to primer pri tapingu. Pri izbiri ustreznega pripomočka je potrebno biti pozoren tudi na dejavnike, kot je cena ter vpliv pripomočkov na kožo. Treba je tudi poudariti, da ni dokazov, ki bi potrdili domnevo, da uporaba poltrdih opornic za gleženj zvišuje tveganje za poškodbo kolena. Prav tako ni dokazan negativen vpliv opornic na učinkovitost in kvaliteto športnikove izvedbe na treningih ali tekmah.

- Ustrezno zdravljenje ter rehabilitacija poškodovanega gležnja, ki vključuje nevro-mišični (proprioceptivni) trening. Tropp idr. (1985) in drugi (Kondrasen in Ravn, 1991; Karlson idr., 1992, v Reeser in Bahr, 2003) so v svojih raziskavah pokazali, da je proprioceptivna funkcija zmanjšana pri športnikih, ki občutijo nenehno nestabilnost po zvinu gležnja. Proprioceptivna kontrola poškodovanega gležnja je takoj po zvinu v fazi okrevanja poslabšana (Kondrasen idr., 1998, v Reeser in Bahr, 2003). Raziskave so pokazale, da se s to kontrolo da povrniti s pomočjo programa vadbe na ravnotežnih ploščah (Gauffin idr., 1988; Holme idr., 1999; Wester idr., 1996, v Reeser in Bahr, 2003). V teh študijah je proprioceptivna funkcija ocenjena s pomočjo merjenja reakcijskega časa nenadnega inverzijskega natega ali pa z merjenjem stopnje posturalnega nihanja pri ravnotežnem testu na eni nogi. Potrebno je opozoriti, da je uporaba termina proprioceptivna kontrola, ki je definirana le kot funkcija aferentne komponente, v tem kontekstu mogoče neprimerna. Tako sposobnost reagiranja na nenadni inverzijski nateg, kot sposobnost

vzdrževanja ravnotežja na eni nogi, temeljita na senzorični in motorični funkciji. Zato bi mogoče bil primernejši termin senzorično-motorična kontrola ali nevromišični nadzor.

Na podlagi razpoložljive literature se vsem športnikom z zgodovino zvina gležnja svetuje 10 minutni program vadbe na ravnotežnih ploščah, petkrat tedensko in v obdobju 10 tednov (pravilo 10-5-10). V programu vadbe se izvajajo različne vaje enonožno na različnih ravnotežnih ploščah (Bahr in Maehlum, 2003).

Učinki preventivnega programa

Učinek vadbe ravnotežja v smislu prevencije zvinov gležnja pri odbojkarjih še ni bil natančno testiran, čeprav je bil trening na ravnotežnih ploščah že vključen kot del obsežnega preventivnega programa. Program vadbe na ravnotežnih ploščah pri nogometaših s funkcionalno nestabilnimi gležnji je zmanjšal tveganje za ponovno poškodbo (Tropp idr., 1985). Različne študije kažejo, da je intenzivna vadba na ravnotežnih ploščah učinkovita pri igralcih, ki so že utrpeli neko poškodbo gležnja.

Pri sistematičnem pregledu literature (Thacker idr., 1999) so za določitev objavljenih dokazov o učinkovitosti različnih pristopov za preprečitev zvina gležnja pri športnikih uporabili učbenike, revije in strokovnjake s področja medicine športa. Pri pregledu literature so dobili 113 raziskav, ki so poročale o tveganjih zvina gležnja v športu, metodah preventive, uspešnosti teh metod in primerjave različnih metod med seboj glede učinkovitosti preventive. Najbolj pogost faktor tveganja za zvin gležnja v športu je bil predhodni zvin gležnja. Deset raziskav, ki so vsebovale košarkarje, nogometaše ali odbojkarje je primerjalo alternativne metode prevencije. Te so vsebovale povijanje gležnjev s trakom (taping) ali povoji, opornice, najnovejšo obutev ali kombinacije le teh. Večina raziskav pri pravilni uporabi povojev, trakov (taping) ali opornic ni ugotovila, da bi vplivali učinkovito na preventivo. Glede na njihov pregled literature priporočajo, da športniki z zvinom gležnja pred vrnitvijo k treningom ali tekmovanjem končajo ustrezno (popolno) rehabilitacijo pod nadzorom strokovnjaka. Tisti športniki, ki so imeli več zvinov ali hujši zvin gležnja, pa naj nosijo primerno opornico vsaj šest

mesecev. Oboji, trenerji in športniki, morajo prevzeti odgovornost za preprečitev poškodb v športu.

Eils in Rosenbaum (2001) priporočata, glede na rezultate raziskave, izvajanje programa proprioceptivnih vaj z večimi postajami za preventivo in rehabilitacijo ponavljajočih se zvinov gležnja.

Intervencijski program, ki vsebuje informacije o zavedanju poškodbe, specifični tehnični trening ter program proprioceptivne vadbe, je pri igralcih z zvitim gležnjem pokazal znižanje incidence zvina gležnja za 47% v obdobju ene sezone (število zvinov gležnja je z 0,9 padlo na 0,5 na 1000 ur igranja). Potrebno je poudariti, da je bil neposredni kontakt s posamezno ekipo, ki je sodelovala v raziskavi, omejen na en obisk (zaradi praktičnih razlogov). Podatkov o tem kako so trenerji in igralci upoštevali in sprejeli ponujene nasvete tako ni. Rezultati te raziskave so pokazali, da lahko s sodelovanjem trenerjev in medicinskega osebja pridemo do učinkovitega preventivnega programa (Bahr, Bahr in Lian, 1997).

Verhagen idr. (2004a) so ugotovili, da je uporaba proprioceptivnega programa vadbe na ravnotežnih ploščah za preventivo zvina gležnja učinkovita.



Slika 8. Različni pripomočki za izboljšanje propriocepcije (nevromišičnega nadzora) spodnjega uda.

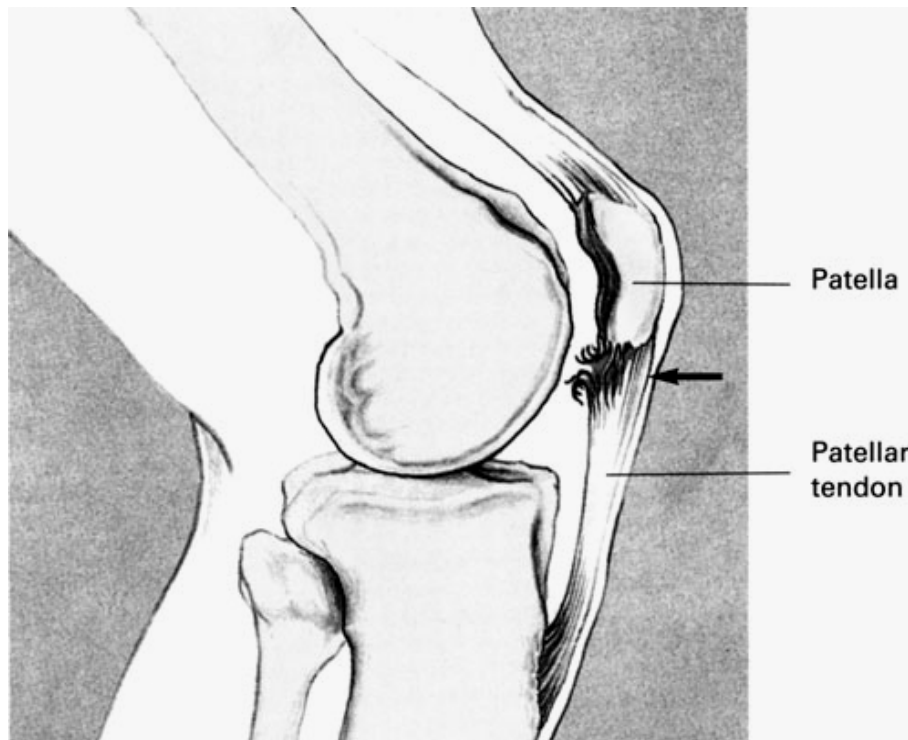
2.4.2. Koleno skakalca (patelarna tendinopatija)

Je najbolj pogost preobremenitveni sindrom pri odbojkarjih. Verjetno zaradi tako velikega števila skokov in doskokov.

Koleno skakalca lahko definiramo kot bolečo preobremenitveno poškodbo ekstenzorjev kolenskega sklepa. Poškodba ima zelo veliko prevalenco pri vseh skakalnih športih in je odvisna od pogostosti in intenzivnosti treningov. Ponavadi je to dolgotrajna poškodba, ki se rada ponavlja in se velikokrat pojavi bilateralno. Nastane zaradi nenehnih preobremenitev ekstenzorjev kolena, ki so stalno prisotne pri skakalnih športih (odbojka, košarka, itn.). Najbolj pogosto se poškodba pojavi na kiti med pogačico in narastiščem kite kvadricepsa. Histološka ocena kite pokaže, da je poškodba ponavadi degenerativnega in ne vnetnega značaja. Diagnoza se glavno postavi na podlagi tipične športne zgodovine, kliničnega pregleda in ultrazvoka. MRI je v pomoč v primeru operacije. Navadni rentgen, CT in pregledi kosti se uporabljajo za izključitev drugih diagnoz. Terapija se izbere glede na stopnjo poškodbe in se ponavadi začne konzervativno. To vključuje počitek, imobilizacijo, nesteroidna protivnetna sredstva, injekcije kortizona v kito, elektro terapijo, terapevtski ultrazvok in zunanjo »shock wave« terapijo. Nato je potrebno postopoma povečevati obremenitve: pravilno ogrevanje, raztezanje mišic, lažji treningi, hlajenje z ledom po aktivnostih in nazadnje ekscentrični trening za kvadriceps. Do 42% pacientov potrebuje, po neuspešni in dlje časa trajajoči konzervativni rehabilitaciji, kirurško zdravljenje (artroskopsko ali klasično). Večina pacientov je po operativnem zdravljenju brez bolečin, ampak se vrnejo le na nižji nivo v športu (Tibesku, Passler, 2005).

Mehanizmi poškodovanja

Športniki s to diagnozo se ponavadi ne morejo spomniti posameznega dogodka ali situacije, ki je povzročila njihove simptome. Zaradi tega lahko sklepamo, da v večini primerov pride do poškodbe zaradi dlje časa ponavljajočih preobremenitev (skokov in doskokov) kite kvadricepsa.



Slika 9. Koleno skakalca (<http://sportsmed.gr/images/injuries/knee>).

Dejavniki tveganja

Na nastanek poškodbe vplivajo različni notranji dejavniki (elastičnost kit, Q-kot, višina pogačice, občutljivost, vzorec proizvodnje sile) in zunanji dejavniki (pogostost treningov, raven intenzivnosti, trdota podlage) (Tibesku, Passler, 2005).

Ko pride do preobremenitvene poškodbe je potrebno preveriti pravilnost tehnike (Schafle, 1993).

Prevalenca patelarne tendinopatije se povečuje s pogostostjo (frekvenco) in intenzivnostjo treniranja skokov. Poškodba je pogostejša pri športnikih, ki igrajo in tekmujejo na trdih podlagah (Ferretti idr., 1984). Taktika odbojke privede, da srednji blokerji skačejo več kot drugi igralci in prav pri njih je največja prevalenca patelarne tendinopatije. To je dokaz, da je poškodba povezana z obsegom in pogostostjo skokov.

Zaenkrat še vedno ni jasno, zakaj imajo nekateri težave s to poškodbo, drugi pa ne, kljub isti količini skokov. Biomehanski dokazi so zaenkrat zelo omejeni. Nekatere raziskave predvidevajo, da imajo tisti atleti, ki skačejo više, več problemov, predvsem zaradi večjih sil pri ekscentrični obremenitvi ob doskoku.

Preventivne mere

Zaenkrat še ne obstajajo nobene študije na podlagi dokazov, ki bi pričale o preprečevanju patelarne tendinopatije. Epidemiologija nam govori, da je vzrok predvsem preveč skakanja zlasti pri nadarjenih »naravnih« skakalcih. Tipičen scenarij je prehod mladega obetavnega igralca v profesionalni klub iz varnega okolja amaterizma (treningi 2-3krat/teden, brez uteži), kjer se nenadoma poveča moč, mišična masa in izboljšajo skakalne sposobnosti, kar pripelje do preobremenitve ekstenzornega aparata kolena. Ta scenarij morajo poznati tako trenerji kot igralci. Povečanje obremenitev mora biti postopna. S treningi z utežmi in s pliometrijo pride do hitrega povečanja moči in skakalnih sposobnosti že v obdobju nekaj tednov; paziti je potrebno zlasti pri adolescentih, katerih kite potrebujejo tudi več mesecev za prilagoditev na nove fiziološke zahteve. Stanje je treba prepoznati zgodaj, in ukrepati ob prvih navedbah bolečin v kolenu.

Sekundarna prevencija je prav tako pomembna. Če primerjamo sile v klasični rehabilitaciji s silami ekscentrično - koncentričnih kontrakcij, ki pripeljejo do tega sindroma, potem ne čudi, da počitek, imobilizacija, fizikalni postopki in izometrične kontrakcije ne dajejo obetavnih rezultatov. Training krepitve mora biti specifičen za kite. Vse najnovejše študije kažejo, da je ekscentrična obremenitev kvadricepsa prava izbira zdravljenja in sekundarne preventive.

2.4.3. Poškodbe prstov rok (zvin prstov)

Prsti rok so najbolj izpostavljeni pri obrambnih akcijah ob mreži (pri bloku) in pri sprejemu hitrejših in močnejših žog z zgornjim odbojem.

Največkrat pride do zvinov sklepov prstov rok. Največkrat se poškodujeta četrti in peti prst. Zelo neugodna je poškodba palca, ker onemogoča izvedbo zgornjega odboja. Pri zvinu palca se najpogosteje poškoduje radialna kolateralna vez metakarpophalangealnega sklepa. Ponavadi je za nadaljevanje z igro potreben pravilen taping (Briner in Holly, 1999).

Mehanizmi poškodovanja

Poškodbe prstov so večinoma posledica igre v obrambi (bloka). Srečamo jih tudi v situacijah, ko igralec poskusi doseči žogo po neuspešnem bloku (ribica). Od vseh prstov sta palec in mezinec najbolj občutljiva prsta na močne udarce, kar je razumljivo, glede na njuno ranljivo pozicijo pri igranju bloka.

Dejavniki tveganja

Prav tako kot pri zvinih gležnja je prejšnja poškodba prstov največji dejavnik tveganja za nastanek nove poškodbe. Določeno vlogo imajo tudi veščine in spretnost igralca pri blok igri. Pravilen položaj prstov in timing sta bistvena za pravilno absorpcijo sile iztegnjenih prstov ob kontaktu z žogo. Čeprav so na najvišjem nivoju igranja sile največje, prihaja do večjega števila poškodb pri manj izkušenih (slabših) posameznikih.



Slika 10. Prsti se večinoma poškodujejo pri bloku.

Preventivne mere

Najpomembnejša preventivna mera je naučiti odbojkarje pravilnega položaj rok in prstov pri blokiranju. Če igralec blokira prezgodaj ali prepozno, se lahko zgodi, da ni pravočasno pripravljen na stik z žogo. Kot vidimo, igra pomembno vlogo v preprečevanju poškodb prstov tudi izpopolnjevanje timinga.

Tisti športniki, ki so že imeli neko poškodbo prstov, bi morali uporabljati taping (povijanje prstov), kar bo preprečilo ali znižalo možnost novih poškodb.

Pomembno je tudi opozoriti, da se naj pri igri igralci obvezno izogibajo nošenju nakita. To je posebej pomembno, ker se pri igri prstan lahko zaplete v mrežo in kot posledica nastane travmatska amputacija prsta.

2.4.4. Poškodbe hrbta (bolečine v spodnjem delu hrbta)

Bolečina v hrbtu je pogost pojav pri odbojkarjih. Pogoste diagnoze so: diskogena bolečina spodnjega dela hrbta, akutna spondiloliza in nateg mišic ledvenega dela hrbtenice (akutna preobremenitev mišic) ali zvin ledvenega dela hrbtenice (akutna preobremenitev vezi).

Mehanizmi poškodovanja

V večini primerov je težko določiti točen mehanizem poškodovanja in vzrok bolečin v križu. Večina strokovnjakov medicine športa meni, da je problematika hrbtenice pri odbojkarjih verjetno posledica preobremenitve in pogostih gibov, kot so ekstremna in močna rotacija trupa, fleksija ter ekstenzija v lumbalnem delu hrbtenice. Ti gibi so posebej pogosti pri napadalnem udarcu in skok servisu.

Dejavniki tveganja

Dejavniki tveganja za nastanek bolečin v lumbalnem delu hrbtenice ali poškodb vključujejo predvsem ponavljajočo lumbalno ekstenzijo in rotacijo trupa. Vpliva lahko tudi kajenje posameznika. Tveganje je nekoliko večji tudi pri izjemno visokih odbojkarjih (daljša ročica sile). Zravnano ledveno lordozo in slabo relativno gibljivost zadnje lože stegna pogosto srečamo pri pacientih s spondilolizo. To sta lahko tudi možna notranja dejavnika tveganja, lahko pa sta posledica prilagoditve telesa v cilju znižanja stopnje ekstenzije ledvenega dela hrbtenice.

Preventivne mere

Za zmanjšanje tveganja morajo odbojkarji redno izvajati program krepitve mišic trupa in hkrati z raztezanjem vzdrževati gibljivost spodnjega dela hrbta, kolkov in spodnjih okončin. Z rednim izvajanjem vaj za specifično izboljšanje stabilnosti (jakosti) in

vzdržljivosti dinamičnih stabilizatorjev trupa (core stability) povečamo stabilnost in vzdržljivost teh mišic. S tem pa bi se naj (teoretično) povečala sposobnost za upiranje nenehnim (pre)obremenitvam na ledveni del hrbtenice. Te vaje bi morale biti del vsakodnevne rutine, predvsem za elitne odbojkarje.

2.4.5. Poškodbe ramena (bolečine v ramenu)

Poškodbe ramena so med najpogostejšimi preobremenitvami poškodbami odbojkarjev. Na poškodbe ramenskega sklepa odpade okoli 8-20% vseh poškodb v odbojki. Večinoma so posledica kronične obrabljenosti ramenskega sklepa, redko pa so posledica akutne poškodbe. Najznačilnejše so poškodbe rotatorne manšete (impingement sindrom), supraskapularna nevropatija ali rame odbojkarja (gre za atrofijo infraspinatne fose na dominantni strani, ki vključuje utesnitev supraskapularnega živca) in sindrom glenohumeralne nestabilnosti.

Mehanizmi poškodovanja

Mehanizem poškodbe je kompleksen, čeprav je najverjetneje posledica številnih napadalnih udarcev in servisov. Kinematika teh gibov je zelo podobna športom kot sta baseball in tenis. Predvsem v maksimalnih gibih, ko prihaja do visokih kotnih hitrosti, je ramenski sklep pod velikim stresom (faza zamaha pri napadalnem udarcu, ko je rama v maksimalni zunanji rotaciji in abdukciji; takrat pride do velike obremenitve sprednjih stabilizatorjev ramena). Če upoštevamo število teh gibov, ki jih vrhunski odbojkar naredi letno (okrog. 40 tisoč), potem lahko to vodi k preobremenitvi struktur ramena.

Po preobremenitvi se pojavi progresivna okvara na statičnih in dinamičnih strukturah sklepa. Poleg bolečine, ki je običajno spremljajoč simptom poškodbe ramenskega sklepa, so lahko prisotni tudi drugi simptomi kot je npr. utrujenost, zaskrbljenost (strah) in parestezija. Športniki lahko (sicer redko) navajajo občutek nestabilnosti.

Zaskrbljenost je zelo pogost simptom pri pacientih s težavami nestabilnega ramenskega sklepa, in se običajno kaže v obliki strahu, da se bo rama izpahnila. V takšnih primerih občuti pacient zelo ostro bolečino pri ekstremni zunanji rotaciji. To lahko povzroči začasno izgubo kontrole nad ramenskimi mišicami (sindrom mrtve roke). Močne bolečine običajno minejo v kratkem času, vendar sta občutljivost in slabotnost lahko prisotna še nekaj časa.

Dejavniki tveganja

Glavni dejavnik tveganja pri poškodbah ramena je količina (pogostost in intenzivnost) treningov. Vrhunski odbojkarji so bolj podvrženi preobremenitvenim poškodbam ramena. Tudi pri starejših športnikih je tveganje nekoliko večje. Čeprav se težave lahko pojavijo tudi pri mlajših športnikih ob nenadnem povečanju količine treninga. Talentirani napadalni igralci, ki so sposobni udariti in servirati žogo z izredno hitrostjo, so bolj ogroženi.

Kombinacija ohlapnosti tkiv na sprednji strani glenohumeralnega sklepa in hkratna zategnjenost zadnje strani sklepa prispeva k nestabilnosti tako, da potiska glavo humerusa naprej in izven glenoidne jame. Pri odbojkarjih se pogosto razvije pojav zmanjšane notranje rotacije ramena in povečanje zunanje rotacije pri dominantni roki, kar je verjetno posledica ohlapnosti sprednje kapsule sklepa. Sočasno s tem je oslABLJena tudi funkcija rotatorne manšete in kontrola lopatice (šibak serratus anterior), kar lahko pripelje do lateralizacije ali celo do odstopa lopatice.

Preventivne mere

Preventiva poškodb ramena se začne že v času kondicijskih priprav na sezono in se nadaljuje vse do konca sezone. Program mora temeljiti predvsem na razteznih in krepilnih vajah. Raztezne vaje morajo biti usmerjene primarno na posteriorne strukture ramena (slika 11). Raztezati je potrebno počasi do točke blage bolečine ter zadržati v tem položaju vsaj 45 sekund. Potrebno je poudariti, da se z raztezanjem ne sme pretiravati. Ker lahko to pripelje do prevelike gibljivosti, ohlapnosti in

nestabilnosti sklepa. Zaradi tega je potrebno program razteznih vaj prilagoditi vsakemu posamezniku posebej, in povečevati gibljivost kjer je dejansko zmanjšana.



Slika 11. Statična raztezna vaja za posteriorne strukture ramena.

Vaje za moč morajo poudariti glavne stabilizatorje glenohumeralnega sklepa: rotatorno manšeto ter stabilizatorje lopatice. Pokazalo se je, da lahko nekatere klasične vaje, kot je npr. potisk s prsi (bench press), še bolj zvišajo tveganje za poškodbe, če se uporabljajo izolirano. Razlog za to je dejstvo, da izolirana krepitev mišic pectoralis major in latissimus dorsi zviša hitrost roke in vrtilni moment, kar izzove še večji pritisk na glenohumeralne stabilizatorje. Zaradi tega je smiselno in potrebno opisane vaje vedno uporabljati v kombinaciji s programom, ki ima za cilj tudi krepitev rotatorne manšete in povečanje skapularne stabilizacije (slika 12).



Slika 12. Vaje za stabilizacijo lopatice.

2.4.6. Akutne poškodbe kolena

Pogostost akutnih poškodb kolena je znatno nižja v primerjavi s preobremenitvenimi poškodbami. Težje poškodbe vezi, ki zahtevajo operativno zdravljenje, so redke. Poškodbe sprednje križne vezi (ACL) so bolj pogoste pri ženskah kot pri moških (Briner in Holly, 1999). V primerjavi z ostalimi ekipnimi športi je v odbojki manj akutnih poškodb kolena. Poleg poškodb vezi kolena so prisotne tudi poškodbe meniskusov.

Mehanizmi poškodovanja

Poškodbe sprednjih križnih vezi so po svoji naravi pri večini športov največkrat nekontaktne. Poškodbe so najpogosteje posledica doskoka v trenutku, ko se koleno nahaja v občutljivi poziciji - običajno v valgusnem položaju ter rahlo pokrčeno (skoraj iztegnjeno), ob tem pa lahko (ni pa nujno) nastane še rotacija navznoter ali navzven. Zdi se, da gre za tak mehanizem poškodovanja tudi pri odbojki.

Poškodbe kolena najpogosteje nastanejo prav pri nepravilnem doskoku po bloku ali napadalnem udarcu (Ferreti idr., 1992). Glede na to, da so skoki najbolj značilni gibi v odbojki, bi lahko pričakovali, da bodo poškodbe vezi kolena prav tako pogoste v odbojki kakor tudi v košarki ali nogometu. Vendar to ni tako. Ena možnih razlag, da so poškodbe ACL manj pogoste v odbojki kot pri drugih športih je ta, da je doskoke v odbojki mogoče bolje nadzorovati kot pri košarki ali nogometu.

Poškodbe meniskusov se večinoma zgodijo pri obrambni fazi igre, ko je odbojkar v tipičnem obrambnem položaju (koleno je v fleksiji okrog 90°) in skuša v tem položaju narediti določene eksplozivne gib. V takšni situaciji je meniskus podvržen velikim kompresijskim in torzijskim pritiskom in stresom, kar seveda zvišuje tveganje nastanka poškodbe meniskusa.

Dejavniki tveganja

Pomemben dejavnik je spol. Poškodbe kolena, zlasti poškodbe ACL, se pojavljajo bolj pogosto pri ženskah kot pri moških. Te razlike so pokazale raziskave tudi pri drugih športih, vendar razlog za to še vedno ni povsem jasen. Več poškodb kolena pri odbojki se zgodi na tekmi, kot pa na treningu. Verjetno se to zgodi zato, ker skušajo igralci dati na tekmi vse od sebe in tvegajo več. Pomemben dejavnik tveganja predstavlja tudi nepravilno rehabilitirana prejšnja poškodba kolena.

Preventivne mere

Program preventivne vadbe na ravnotežnih ploščah pri zdravih nogometaših se je pokazal za učinkovitega pri zmanjšanju števila poškodb ACL. Iz tega lahko sklepamo, da s tem programom ne delujemo preventivno samo za poškodbe gležnja, ampak tudi za poškodbe kolena. V preventivnem programu ni večjih razlik, paziti je potrebno le na kote v kolenih. Pomembno je, da kolena ostanejo nad prsti nog in ne gredo preko njih. Vadba moči in pliometrični trening sta lahko tudi pomembna dejavnika preventive, posebej pri adolescentih.

2.5. RAVNOTEŽJE IN PROPRIOCEPCIJA

Ravnotežje bi lahko označili kot sposobnost telesa, da vzdržuje ravnotežni položaj ali vzdrževanje centralnega težišča telesa nad oporno površino telesa s čim manjšim nihanjem telesa ali maksimalno stabilnostjo. Je temeljnega pomena za večino športnih aktivnosti. Slabše kot je ravnotežje, večja je možnost poškodovanja. Pomembno je tako za statične telesne aktivnosti (stoja, sedenja), kot dinamične telesne aktivnosti (hoja, tek, ples, ...).

Povratne informacije (feedback) za ravnotežje prihajajo iz (Hadžić, 2006):

- Vestibularnega aparata: Iz notranjega ušesa dobivamo podatke o vertikalni in horizontalni poziciji telesa in gibanju. Zagotavlja vestibularni okularni refleks, ki omogoča mirovanje zrkel med gibanjem telesa. Vestibularni sistem daje hitre informacije o položaju telesa, športnik pa se poslužuje tehnike vizualne fiksacije, tako da se osredotoča na en predmet, in tako prepreči slabost ter izgubo ravnotežja.
- Okulomotornega sistema: Daje povratno informacijo o položaju telesa v prostoru. Uporabnost okulomotornih refleksov pri športnih aktivnostih: Pri različnih športnih aktivnosti se mora športnik naučiti, da ne upošteva vseh vizualnih informacij, ker bi mu drugače postalo slabo.
- Proprioceptivni sistem: Med poškodbo se poškodujejo številni v nadaljevanju omenjeni receptorji. Posledica je izguba ravnotežja in povečanje reakcijskega časa (od dražljaja do odgovora).

Ko ste v okolju, kjer je veliko aktivnosti, potem okulomotorni in vestibularni sistem delujeta skupaj, da ugotovita ali se premika telo ali okolje.

Če je ena od poti povratnih informacij zmanjšana/okvarjena, potem je tudi sposobnost vzdrževanja ravnotežja zmanjšana.

Propriocepcija je sposobnost telesa, da prenese občutek položaja sklepa, interpretira dobljeno informacijo v centralnem živčnem sistemu (CŽS) in zavestno ali podzavestno odgovori na dražljaj, tako da omogoči ustrezno izvajanje giba in vzdrževanje drže (Hadžić, 2006).

Proprioceptorji so receptorski (aferentni) živčni končiči, ki sprejemajo dražljaje iz:

- a. Kože: prosti živčni končiči (bolečina, temperatura), Meissnerjevo telesce (rahel dotik), Pacinijevo telesce (pritisk);
- b. mišic in kit: Golgijev kitni organ (začuti spremembo napetosti mišice ter reagira na kontrakcijo in razteg mišice in vedno relaksira mišico), mišično vreteno (reagira samo na razteg mišice in vedno povzroča kontrakcijo);
- c. sklepov (sklepnih ovojnic): Ruffinijeva vlakna (ekstremni gibi, vedno na upogibni strani sklepa), Pacinijeva telesca (kompresija in sprememba hitrosti), Golgi-Mazzonijeva telesca (pritisk).

Informacije iz receptorjev se obdelajo v CŽS: Hrbtenjači, možganskem deblu in skorji velikih možganov.

Hrbtenjača prenese informacijo o sklepu direktno ali preko povezovalnega internevrone in povzroči mišični odgovor, katerega cilj je stabilizacija sklepa z dinamičnimi stabilizatorji (mišicami) (Hadžić, 2006).

Možgansko deblo je primarni povezovalni center za propriocepcijo in ustvari povezavo: Proprioceptor → hrbtenjača → internevrone → možgansko deblo → → ustrezna drža oz. položaj. Pri odprtih očeh dobiva informacije še iz očesnih (vizualnih) aferentnih centrov in vestibularnih aferentnih centrov, kar pomaga pri vzdrževanju ravnotežja (Hadžić, 2006).

Vse senzorične poti se stekajo v možgansko skorjo. Gre za najvišjo stopnjo regulacije preko centra za voljni nadzor gibov. Preko tega elementa se gibov učimo, ter jih zavestno nadziramo dokler ne postanejo avtomatizirani (Hadžić, 2006).

Manjšo motnjo v vestibularnem ali propioceptivnem sistemu lahko pacient ponavadi kompenzira s pomočjo vizualnega sistema (z odprtimi očmi). Če odstranimo vizualne informacije (pacient zapre oči), pa se hitro pokažejo nestabilnosti. Če je motnja večja ali pa je vzrok motnje ravnotežja poškodba CŽS, potem se bo to pokazalo že z odprtimi očmi.

Propriocepcija gležnja s pripadajočim mehanizmom nevromišičnega odgovora je pomembna komponenta vzpostavitve in vzdrževanja funkcionalne stabilnosti sklepa. Nevromišična kontrola in stabilizacija sklepa sta primarno odvisni od CŽS. Senzorične informacije, ki izvirajo iz propioceptivnega (somatosenzoričnega), vestibularnega aparata in vizualnega sistema, se zbirajo in obdelujejo v CŽS. Rezultat zbiranja in obdelave informacij je zavedanje položaja sklepa ter gibanja v sklepu, nezavedna stabilizacija sklepov s pomočjo zaščitnih refleksov (potekajo na nivoju hrbtenjače) in ohranjanja drže ter ravnotežja (Lephart, Pincivero in Rozzi, 1998).

2.6. POVEZAVA MED ZVINI GLEŽNJA TER PROPRIOCEPCIJO

Pri zvinu gležnja ne pride le do strukturnih sprememb vezi, ampak tudi do sprememb živčnih in mišično-kitnih struktur okrog gležnja. Medtem, ko je večja ohlapnost sklepov gležnja (mehanska nestabilnost) lahko posledica poškodb vezi, je nevromišični deficit (funkcionalna nestabilnost gležnja) lahko posledica poškodb živčnih in mišično-kitnih struktur. Ta nevromišični deficit se lahko odraža kot zmanjšanje ravnotežja, slabši občutek za položaj sklepa, slabša aktivacija peronealnih mišic pri inverzijski motnji gležnja, počasnejše živčno prevajanje, slabše občutenje na koži, deficit mišične jakosti in zmanjšana dorzalna fleksija gležnja. Do dodatnih težav lahko pride zaradi brazgotinjenja tkiva po poškodbi. Cilj zdravljenja in rehabilitacije mora biti tako tudi povrnitev nevromišične funkcije in mehanske stabilnosti poškodovanega gležnja (Hertel, 2000).

Tropp idr. (1985) in drugi (Kondrasen in Ravn, 1991; Karlson idr., 1992, v Reeser in Bahr, 2003) so v svojih raziskavah pokazali, da je proprioceptivna funkcija zmanjšana pri športnikih, ki imajo kronično nestabilnost gležnja.

2.7. MERJENJE RAVNOTEŽJA IN PROPRIOCEPCIJE

Ravnotežje in propriocepcijo lahko ocenimo in testiramo z različnimi testi ali s pomočjo različnih naprav. Testi so lahko statični (na stabilni podlagi) ali dinamični (na nestabilni podlagi).

Testi za merjenje ravnotežja so: Rombergov test (pacient stoji sonožno skupaj, nato zapre oči); test stoje na poškodovani nogi z odprtimi očmi (vsaj 30 sekund) ali z zaprtimi očmi; sistem za ravnotežje Biodex Balance System (BBS) in številni drugi komercialni merilci posturalnega ravnotežja.

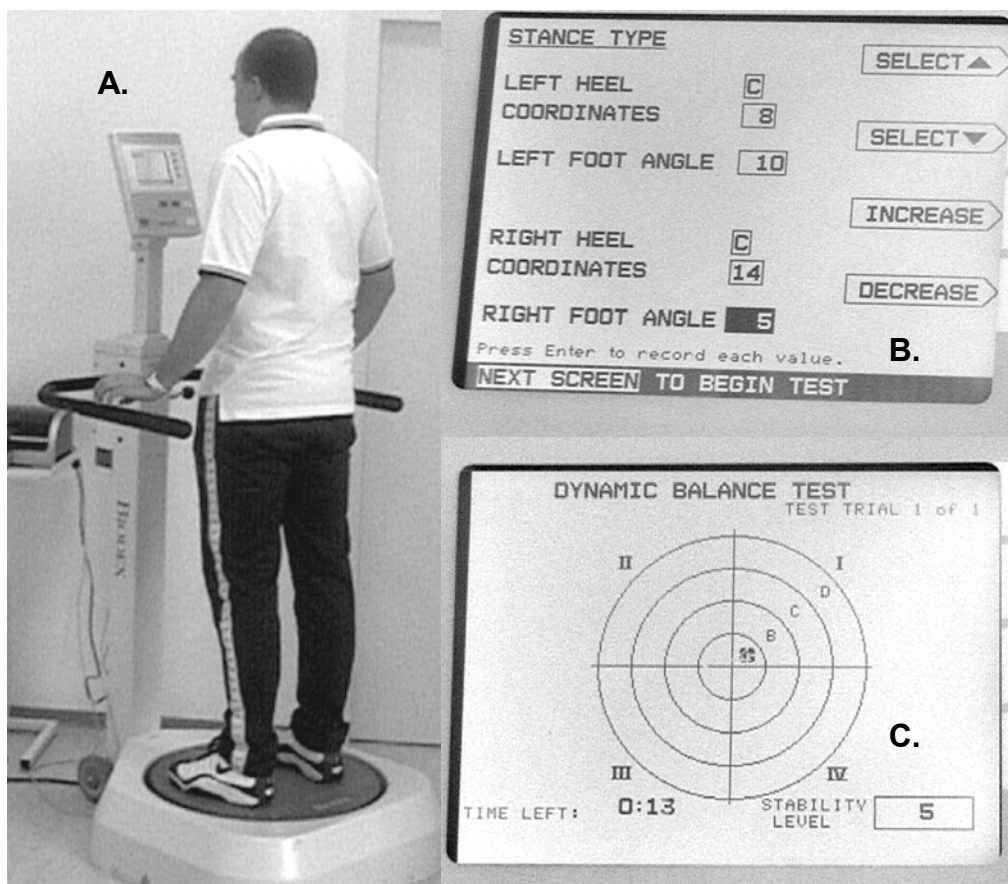
Metode za oceno in merjenje propriocepcije vključujejo občutek zaznavanja položaja sklepa, občutek za gibanje v sklepu, čas refleksnega odgovora in vzdrževanje ravnotežja. Propriocepcijo je največkrat merjena s pomočjo pasivnega in aktivnega zaznavanja položaja sklepa (npr. na izokinetičnem dinamometru Biodex System 3), z merjenjem reakcijskega časa mišic ob nenadnem inverzijskem nategu in testiranje ravnotežja (npr. na BBS)

Biodex Balance System (BBS, Biodex Medical Systems, Inc. Shirley, New York)

S sistemom BBS lahko ocenimo posameznikovo nevromišično kontrolo v zaprti kinetični verigi. Z večstopenjskim (od 8 stopnje – največja stabilnost plošče in do 1 stopnje – najmanjša stabilnost) testiranjem lahko izmerimo sposobnost za vzdrževanje dinamičnega ravnotežja drže na nestabilni podlagi. To je objektivno merjenje, ki je uporabno za ocenitev posameznikove somatosenzorne funkcije in nevromišične kontrole v povezavi s sposobnostjo vzdrževanja dinamičnega ravnotežja. Nevromišični nadzor lahko ocenimo z merjenjem bilateralnega ali

unilateralnega dinamičnega ravnotežja drže, kot tudi z dinamičnimi mejami ravnotežja.

Pri testiranju dinamičnega ravnotežja so glavni rezultat indeksi stabilnosti, ki predstavljajo varianco odklona plošče v stopinjah ($^{\circ}$) od ravnovesnega (vodoravnega) položaja v določene smeri: APSI v sagitalni ravnini, MLSI v frontalni ravnini in OSI v obeh ravninah. Višji kot so indeksi stabilnosti, slabše je ravnotežje in propiocepcija. Visoke vrednosti indeksov stabilnosti kažejo na posameznikove težave za vzdrževanje ravnotežnega položaja, kar lahko pomeni slab nevromišični nadzor.



Slika 13. A.Biodex Balance System. **B.**Zabeležen položaj stopal pred testom. **C.**Potek testa.

Po ugotovitvah raziskave Testermana in Vander Grienda (1999) bi naj bili indeksi stabilnosti objektivno merilo, ki korelira s propioceptivno funkcijo gležnja. Zato predlagajo, da bi BBS lahko bil uporaben za objektivno testiranje propioceptivne funkcije gležnja.

2.8. NAMEN DELA

Namen diplomskega dela je izpostaviti problem športnih poškodb pri odbojkarjih (predvsem zvinov gležnja) in njihove slabe (nepravilne, nepopolne) rehabilitacije. Zaradi neustrezne rehabilitacije se poveča delež ponavljajočih poškodb, kar pa lahko privede tudi v težja kronična stanja (okvare). Prav problemi s poškodbami so tudi v odbojki velikokrat vzrok za predčasno končanje športnikove kariere.

S tem delom bom skušal opozoriti tudi na problem pomanjkanja vključevanja preventivnih vaj in programov v vsakodnevne treninge športnikov (odbojkarjev). Z ustrezno preventivo bi lahko zmanjšali število športnih poškodb (incidence). To so številne raziskave tudi dokazale. Torej je potrebno čimbolj ozavestiti športnike same, predvsem pa vse strokovnjake (trenerji, zdravniki, fizioterapevti), ki se z njimi ukvarjajo.

Namen je tudi, dobiti referenčne vrednosti indeksov stabilnosti odbojkarjev, ki jih bomo dobili s testiranjem na sistemu Biodex Balance System.

3. CILJI

- 3.1. S pomočjo epidemiološkega vprašalnika opredeliti število in vrsto poškodb odbojkarjev 1. in 2. slovenske lige (v nadaljevanju samo odbojkarjev).
- 3.2. Opredeliti poškodbe odbojkarjev glede na anatomsko strukturo, telesno regijo, in časovni nastanek.
- 3.3. Izmeriti indekse stabilnosti odbojkarjev na napravi Biodex Balance System.
- 3.4. Izračunati skupno incidenco (vseh poškodb) in incidenco zvinov gležnja pri odbojkarjih na 1000 ur športne aktivnosti.
- 3.5. Dobiti povezave (korelacije) med indeksi stabilnosti (OSI, APSI, MLSI) in:
 - a. incidenco (zvina gležnja in skupno);
 - b. telesnimi značilnostmi (višino, težo in ITM).
- 3.6. Dobiti korelacije med indeksi stabilnosti glede na igralno pozicijo in:
 - c. incidenco (zvina gležnja in skupno);
 - d. telesnimi značilnostmi (višino, težo in ITM).

4. HIPOTEZE

H1: Najpogostejša poškodba odbojkarjev je zvin gležnja.

H2: Korelacija med indeksi stabilnosti in incidenco zvina gležnja je statistično značilna.

H3: Korelacija med indeksi stabilnosti in telesnimi značilnostmi je statistično značilna.

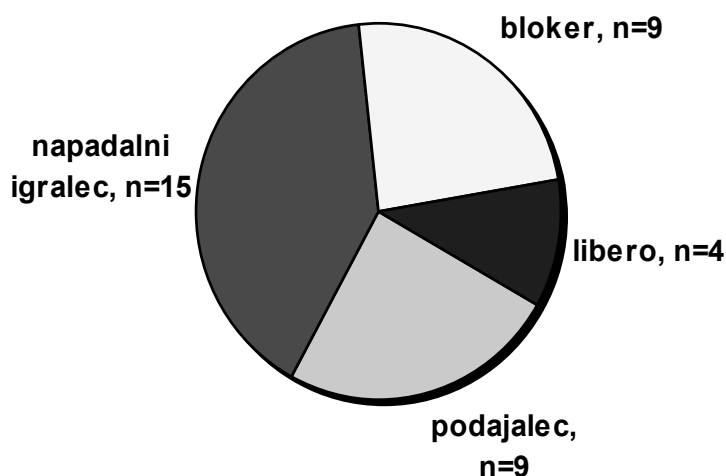
5. METODE DE LA

5.1. Vzorec

Vzorec obsega 37 odbojkarjev prve in druge slovenske odbojcarske lige, ki so prostovoljno sodelovali v raziskavi. Vsak sodelujoči je podpisal pisno privolitev.

Glede na igralno pozicijo (graf 1) je sodelovalo: 9 podajalcev, 15 napadalnih igralcev, 4 liberji in 9 blokerjev. Vsi so izpolnili tudi vprašalnik o športnih poškodbah. Osnovne antropološke značilnosti igralcev prikazuje tabela 4.

Graf 1. Število odbojkarjev (n=37) glede na igralno pozicijo.



5.2. Merski instrumenti

- a. S pomočjo epidemiološkega vprašalnika (Dervišević in Hadžić, 2005c) smo retrospektivno zbrali osnovne informacije o odbojkarjih in o športnih poškodbah posameznika v zadnjem letu (sezoni 2005/06). Tisti odbojkarji, ki v zadnjih 12 mesecih niso bili poškodovani, so izpolnili samo prvi del vprašalnika.

- b. Vsakemu je bila izmerjena telesna višina in telesna teža.
- c. Testiranje dinamičnega ravnotežja je bilo izvedeno s pomočjo sistema za ravnotežje Biodex Balance System (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA). Vsak je imel na voljo eno testno ponovitev. Test je trajal 20 sekund na 5 stopnji stabilnosti platforme. Potekal je bilateralno, z odprtimi očmi, s prekržanimi rokami na prsih in z rahlo pokrčenimi koleni. Pred testiranjem je vsak merjenec opravil 5 minut ogrevanja (hoje) na tekoči preprogi in 1 minuto vzdrževanja ravnotežja na blazini za ravnotežje. Nato je imel vsak za prilagoditev na napravo BBS 30 sekund poizkusnega vzdrževanja ravnotežja (iskanje optimalnega položaja stopal) na največji stopnji stabilnosti (8) in eno poskusno 20-sekundno testiranje na 5 stopnji stabilnosti. Po ustrezni namestitvi je bil vnesen (shranjen) položaj stopal merjenca in izveden test. Za obdelavo podatkov smo uporabili skupni indeks stabilnosti (OSI), anteriororno posteriorni indeks stabilnosti (APSI) in medialno lateralni indeks stabilnosti (MLSI).

5.3. Obdelava podatkov

Podatki in rezultati so bili obdelani s statističnim programskim paketom SPSS 14.0. Deskriptivna statistika (aritmetična sredina, standardna deviacija in 95% interval zaupanja) je bila podana v tabelah. Grafi so bili narejeni v programu Microsoft Excel.

Pri obdelavi podatkov vprašalnika je bila izračunana incidenca in porazdelitev poškodb odbojkarjev (glede na anatomsko strukturo in telesno regijo). Za opredelitev korelacijskih odnosov je bil uporabljen Pearsonov korelacijski koeficient.

6. REZULTATI Z RAZPRAVO

6.1. ZNAČILNOSTI VZORCA

Meritve je opravilo 37 odbojkarjev, od tega 9 podajalcev, 15 napadalnih igralcev, 4 liberji in 9 blokerjev (graf 1). Osnovne antropološke značilnosti igralcev prikazuje tabela 4.

Tabela 4. Osnovne značilnosti vzorca.

	N	Povprečje	Standardna deviacija
Starost (leta)	37	21,54	4,88
Telesna višina (kg)	37	188,07	7,15
Telesna teža (cm)	37	83,92	13,66
Indeks Telesne Mase *	37	23,71	3,60

* ITM = teža (kg) / višina² (m)

S pomočjo vprašalnika smo dobili povprečno športno obremenitev posameznika na letni ravni (število ur treningov in tekem). Izračunali smo povprečno obremenjenost odbojkarjev s športno aktivnostjo, ki je prikazana v tabeli 5.

Tabela 5. Letna športna obremenitev odbojkarjev.

	N	Povprečje	Standardna deviacija
Število ur treningov (letno)	35	424,09	159,87
Število ur tekem (letno)	35	64,88	24,83
Število ur športne izpostavljenosti (letno)	35	488,97	166,20

6.2. POŠKODBE ODBOJKARJEV

V zadnjem letu (sezoni 2005/06) je 37 odbojkarjev utrpelo 69 poškodb.

Večina poškodb (tabela 6 in graf 2) je nastala v času tekmovalnega dela sezone (41 od 69 poškodb). Glede na del treninga oz. tekme je največ poškodb na sredini treninga oz. tekme (31 od 69). Najbolj izstopa sredina treninga med sezono s 13 poškodbami (18,84%).

Tabela 6. Število poškodb glede na časovni nastanek.

	Med treningom			Med tekmo			Skupaj
	Na začetku	Na sredini	Na koncu	Na začetku	Na sredini	Na koncu	
Pred sezono	5	6	8	4	4	1	28
Med sezono	9	13	6	4	8	1	41
Skupaj	14	19	14	8	12	2	69

Graf 2. Časovni nastanek poškodb.

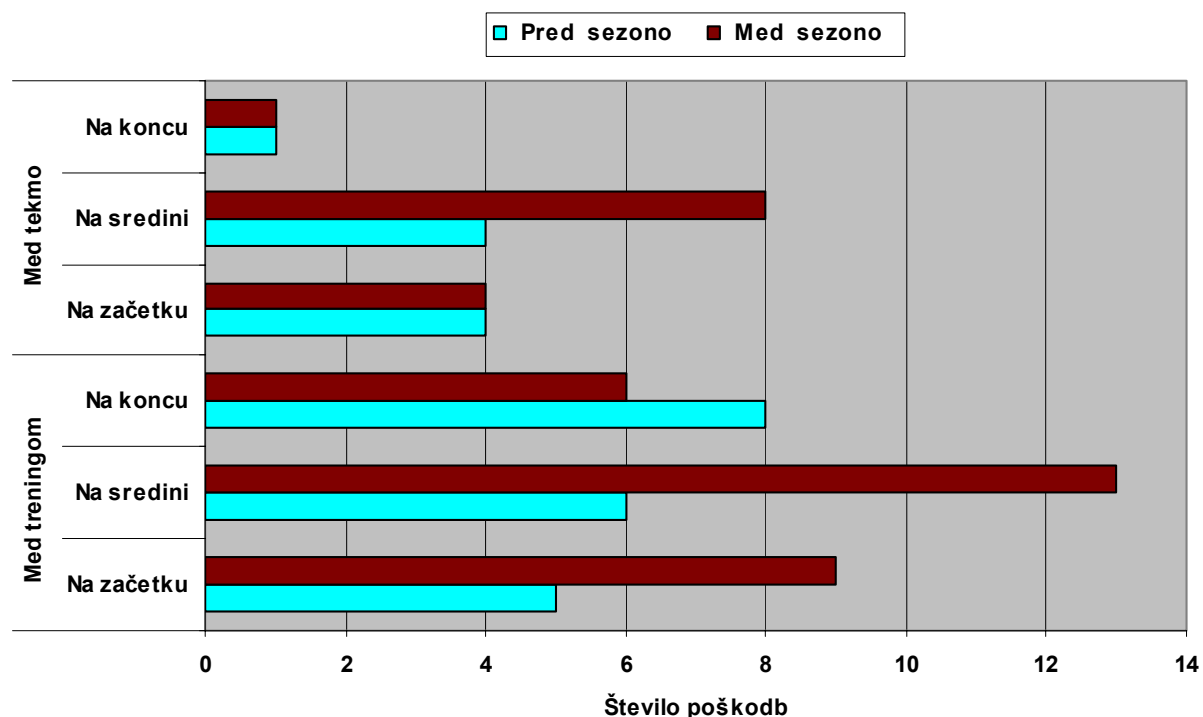


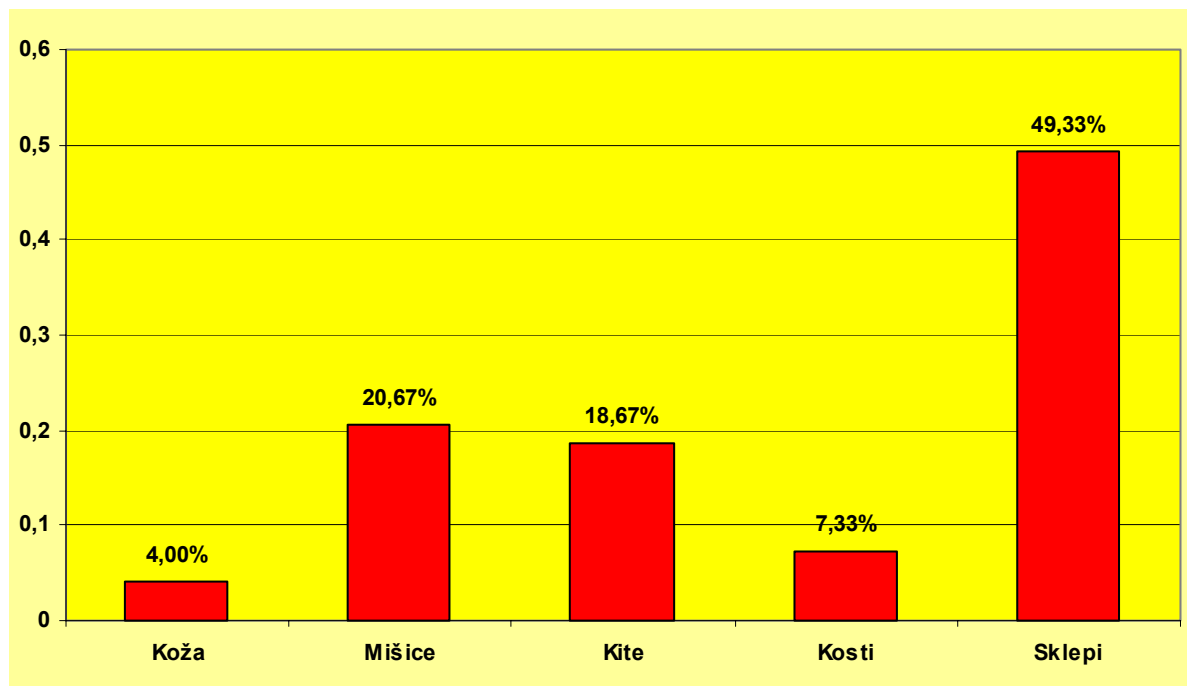
Tabela 7 in graf 3 kažeta, da je šlo največkrat za poškodbe sklepov - zvini (49,33%), sledijo pa poškodbe mišic - nategi in delna natrganja (20,67%). Z 18,67% pa so pogoste tudi poškodbe kit (nategi in natrganja). Poškodbe kosti predstavljajo 7,33%. Najmanj pogoste pa so poškodbe kože s 4,00%.

Tabela 7. Število poškodb po anatomske strukturi in telesni regiji.

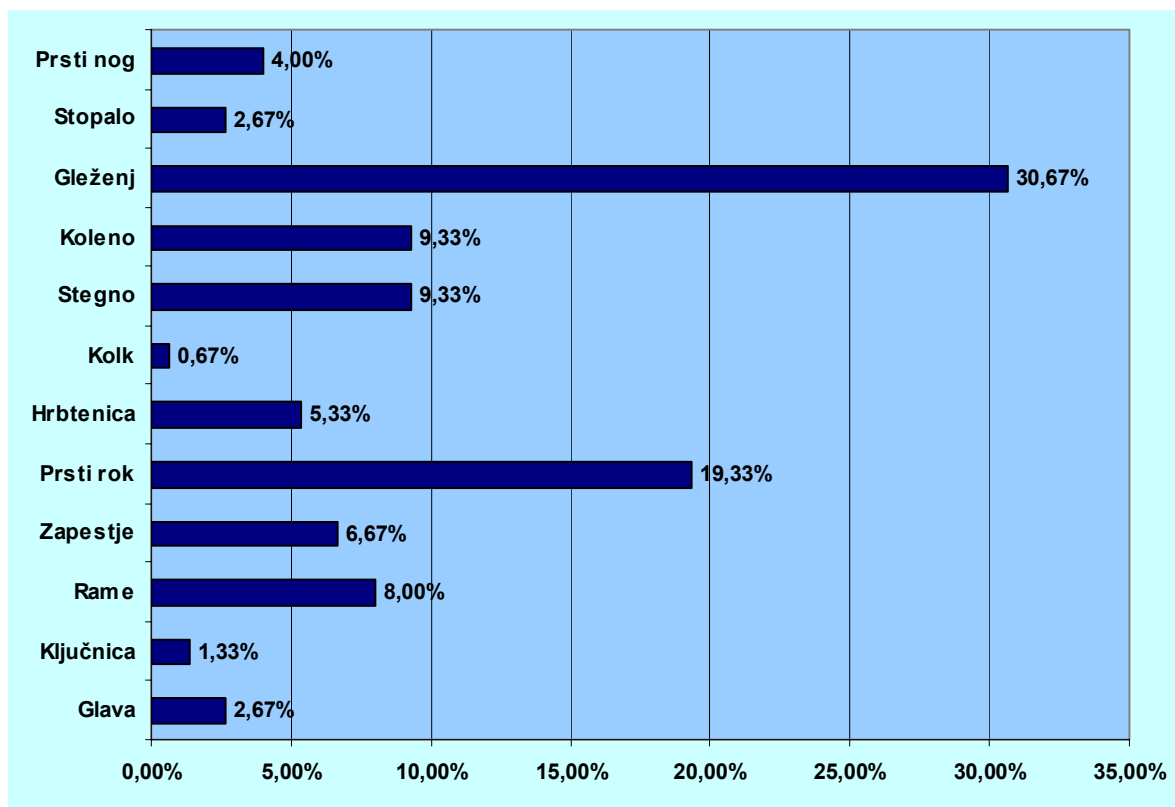
	Koža	Mišice	Kite	Kosti	Sklepi	Skupaj	% vseh
Glava	4					4	2,67
Ključnica				1	1	2	1,33
Rame		5	4		3	12	8,00
Zapestje		1	3	3	3	10	6,67
Prsti rok	1		4	3	21	29	19,33
Hrbtenica	1	6			1	8	5,33
Kolk			1			1	0,67
Stegno		14				14	9,33
Koleno		1	11	1	1	14	9,33
Gleženj		2	4	1	39	46	30,67
Stopalo		1	1	2		4	2,67
Prsti nog		1			5	6	4,00
Skupaj	6	31	28	11	74	150	
% vseh	4,00	20,67	18,67	7,33	49,33		100,00

Porazdelitev poškodb po telesni regiji (tabela 7 in graf 4) kaže, da prevladujejo poškodbe gležnja s 30,67% vseh poškodb. Na drugem mestu so poškodbe prstov rok, ki predstavljajo 19,33% vseh poškodb. Poškodbe kolenskega sklepa in dinamičnih stabilizatorjev sklepa (stegno) pa predstavljajo skupaj 18,67% vseh poškodb (9,33% + 9,33%). Vidnejši delež predstavljajo še poškodbe ramena (8,00%), zapestja (6,67%) in hrbtenice (5,33%).

Graf 3. Razdelitev poškodb odbojkarjev po anatomski strukturi.



Graf 4. Razdelitev poškodb odbojkarjev po telesni regiji.



Iz tabele 7 je razvidno, da je najpogostejša poškodba odbojkarjev zvin gležnja s 26% vseh poškodb. S 14% sledijo zvini prstov rok. Na tretjem mestu pa so poškodbe mišic stegna z 9,33 %.

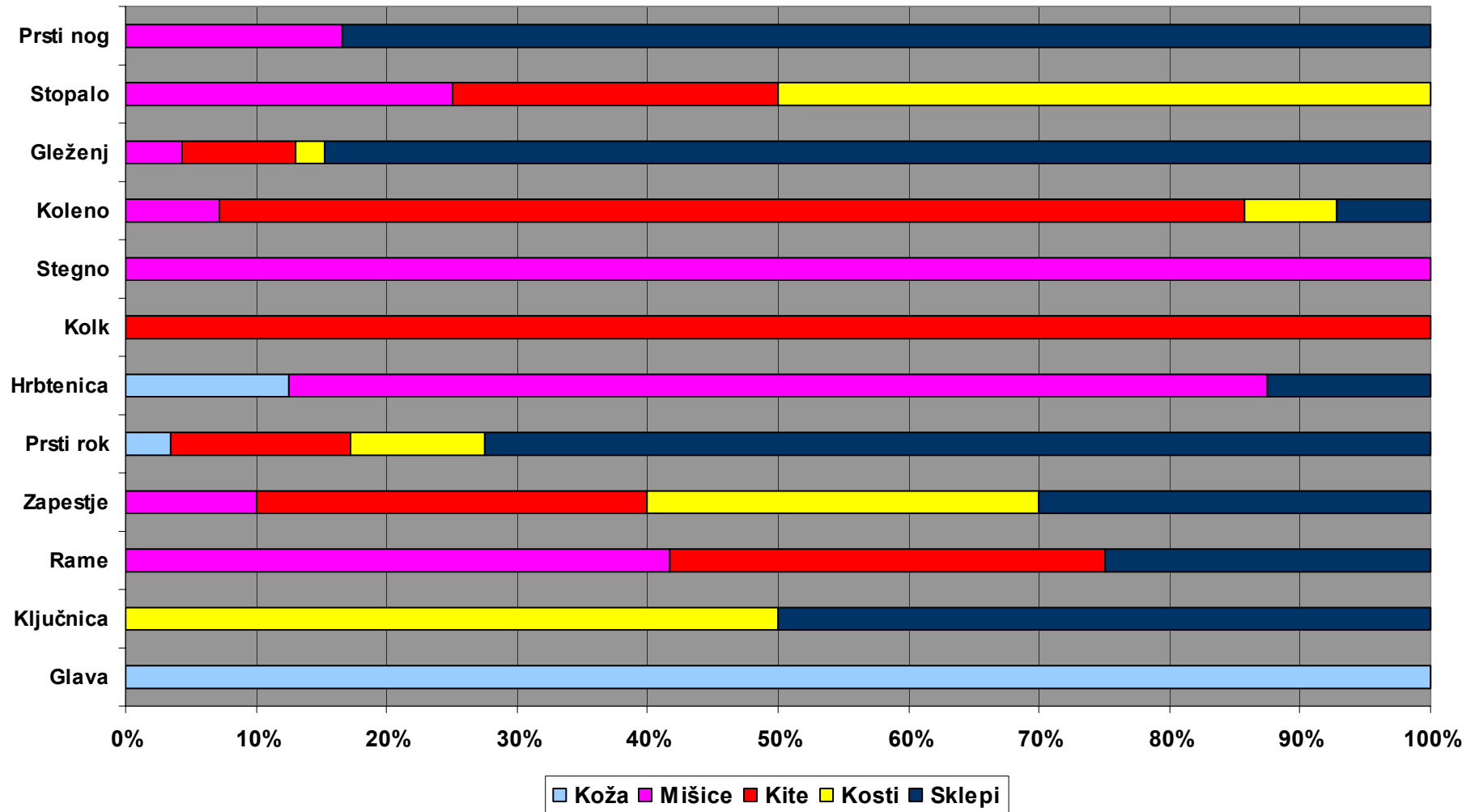
Po podatkih pregledne študije Brinerja in Hollya (1999) je najpogostejša akutna poškodba zvin gležnja z deležem od 15 do 60 procentov. Delež je višji, ker so upoštevane le akutne poškodbe. S približno 10% sledijo zvini prstov rok; delež akutnih poškodb kolena (zvini kolena in poškodbe meniskusa) pa je okrog 15%.

Iz tabele 7 je razviden tudi delež poškodb kit kolena, ki znaša 7,33% vseh poškodb. Tukaj gre za koleno skakalca (patelarno tendinopatijo), ki je najpogostejša preobremenitvena poškodba odbojkarjev.

Tudi večina tujih študij kaže na najvišjo prevalenco patelarne tendinopatije. Prevalenca pri vrhunskih odbojkarjih bi naj bila 40 - 50% (Ferretti idr., 1984; Lian idr., 1996b, v Reeser in Bahr, 2003). Njen delež, glede na vse preobremenitvene poškodbe, znaša tudi do 80% vseh (Briner in Holly, 1999).

Odnos med poškodovano strukturo in telesno regijo kaže graf 5. Tukaj lahko vidimo grafično ponazoritev med vrsto poškodbe glede na telesno regijo. Vidimo, da je pri stegnu, kolku in glavi poškodovana samo ena od anatomskih struktur. Pri stegnu so to mišice, pri kolku kosti, pri glavi pa koža.

Graf 5. Porazdelitev poškodb po anatomski regiji in po strukturi poškodbe.



Incidenca poškodb smo izračunali z uporabo formule:

INCIDENCA = število poškodb v sezoni / število ur telesne aktivnosti x 1000.

Incidenca smo izračunali posebej za vse poškodbe in za poškodbe gležnja (tabela 8).

Tabela 8. Skupna incidenca poškodb in incidenca zvinov gležnja odbojkarjev.

Incidenca	N	Povprečje	Standardna deviacija
Skupna	37	4,10	3,55
Skupna med igro	37	32,44	27,65
Skupna med treningi	37	4,79	4,15
Zvina gležnja	14	6,27	4,55
Zvina gležnja med igro	14	46,74	34,01
Zvina gležnja med treningi	14	7,39	5,37

Iz tabele 8 je razvidno, da sta obe incidenci (skupna in zvina gležnja) višji med igro kot med treningi. Razlog za to je predvsem v tem, da je nivo športne aktivnosti na tekmah višji kot na treningih in skupni čas tekem je krajši kot skupni čas treningov. Tako pride glede na časovno enoto do večje izpostavljenosti poškodbam na tekmi, kot na treningih.

Skupna incidenca znaša 4,10 (+/- 3,55) poškodb na 1000 ur športne aktivnosti. Incidenca zvina gležnja pa je višja od skupne in znaša 6,27 (+/- 4,55).

Bolj podrobno so incidence, glede na igralno mesto odbojkarjev, predstavljene v tabeli 9. Najvišjo skupno incidenca imajo podajalci (4,55 +/- 3,07). Najvišjo incidenca zvina gležnja pa imajo napadalni igralci (7,37 +/- 5,63). Najnižjo skupno incidenca imajo liberji (2,53 +/- 0,63). Zanimivo je, da ni imel nobeden izmed štirih liberjev zvitega gležnja v zadnjem letu, zato je incidenca zvina gležnja 0.

Tabela 9. Skupna incidenca poškodb in incidenca zvinov gležnja glede na igralno mesto.

Igralno mesto	Incidenca	Povprečje	Standardna deviacija	N
podajalec	Skupna	4,55	3,07	9
	Skupna med igro	36,49	20,35	9
	Skupna med treningi	5,35	3,82	9
	Zvina gležnja	4,67	3,47	3
	Zvina g. med igro	31,96	16,44	3
	Zvina g. med treningi	5,60	4,40	3
napadalni igravec	Skupna	4,46	3,62	15
	Skupna med igro	36,76	30,53	15
	Skupna med treningi	5,11	4,23	15
	Zvina gležnja	7,37	5,63	8
	Zvina g. med igro	56,76	42,17	8
	Zvina g. med treningi	8,65	6,60	8
libero	Skupna	2,53	,63	4
	Skupna med igro	20,68	4,35	4
	Skupna med treningi	2,91	,78	4
	Zvina gležnja	.	.	0
	Zvina g. med igro	.	.	0
	Zvina g. med treningi	.	.	0
bloker	Skupna	3,83	4,67	9
	Skupna med igro	26,41	34,99	9
	Skupna med treningi	4,53	5,44	9
	Zvina gležnja	4,92	,46	3
	Zvina g. med igro	34,81	8,98	3
	Zvina g. med treningi	5,82	,85	3

6.3. DINAMIČNO RAVNOTEŽJE (indeksi stabilnosti)

Povprečje in standardna deviacija rezultatov meritev dinamičnega ravnotežja (indeksi stabilnosti: OSI, APSI in MLSI) skupaj s 95% intervalom zaupanja so prikazani posebej glede na igralno pozicijo in skupaj za vse odbojkarje v tabeli 10.

Tabela 10. Vrednosti indeksov stabilnosti (OSI, APSI, MLSI) glede na igralno pozicijo in skupaj.

Indeksi stabilnosti (IS)	Igralno mesto	N	Povprečje	Standardna deviacija	95% interval zaupanja	
					spodnja meja	zgornja meja
OSI (Skupni indeks stabilnosti)	podajalec	9	4,67	2,81	2,50	6,83
	napadal.	15	5,10	2,46	3,74	6,46
	libero	4	3,45	1,10	1,70	5,20
	bloker	9	6,08	2,49	4,16	7,99
	skupaj	37	5,05	2,48	4,23	5,88
APSI (Anteriorno posteriorni indeks stabilnosti)	podajalec	9	3,74	2,26	2,01	5,48
	napadal.	15	4,03	1,97	2,93	5,12
	libero	4	2,90	,89	1,48	4,32
	bloker	9	4,66	1,64	3,40	5,91
	skupaj	37	3,99	1,89	3,36	4,62
MLSI (Medialno lateralni indeks stabilnosti)	podajalec	9	2,94	1,74	1,60	4,28
	napadal.	15	3,27	1,56	2,41	4,14
	libero	4	2,20	,63	1,20	3,20
	bloker	9	4,01	2,13	2,37	5,65
	skupaj	37	3,26	1,72	2,68	3,83

Vsi indeksi stabilnosti predstavljajo varianco odklona plošče v stopinjah (°) od ravnovesnega (vodoravnega) položaja v določene smeri: APSI v sagitalni ravnini, MLSI v frontalni ravnini in OSI v obeh ravninah. Višji kot so indeksi stabilnosti, slabše je ravnotežje in propriocepcija.

Najboljše (najnižje) povprečne vrednosti vseh indeksov stabilnosti (IS) imajo igralci na položaju libera. Najslabše (najvišje) vrednosti IS pa imajo blokerji. Razlog lahko iščemo v telesni višini odbojkarjev. Višji kot so odbojkarji, višje je njihovo centralno težišče telesa in težje je vzdrževati ravnotežje. Višje vrednosti IS od skupnih IS imajo blokerji in napadalni igralci, nižje pa imajo liberji in podajalci. Kar je ponovno povezano s telesno višino igralcev glede na posamezno igralno mesto.

6.4. KORELACIJE

Tabela 11. Korelacija med indeksi stabilnosti in incidenco (skupno in z vina gležnja).

		Skupna incidenca	Incidenca z vina gležnja
OSI	Pearson r	-,125	,042
	Sig. (2-tailed)	,46	,89
	N	37	14
APSI	Pearson Correlation	-,077	,131
	Sig. (2-tailed)	,65	,65
	N	37	14
MLSI	Pearson Correlation	-,182	-,080
	Sig. (2-tailed)	,28	,78
	N	37	14

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Korelacije med indeksi stabilnosti in skupno incidenco, in incidenco z vina gležnja (tabela 11) so v naši študiji relativno majhne ($r=0,04 - 0,18$) in niso statistično značilne ($p>0,05$), kar je verjetno posledica majhnega vzorca. Kljub temu pa je opazno, da so korelacije večinoma negativne, kar pomeni, da manjši indeksi stabilnosti pomenijo tudi manjše število poškodb (manjšo incidenco), kar smo načeloma tudi pričakovali.

Pri korelacijski analizi med vrednostmi indeksov stabilnosti ločenih po igralnih mestih in incidenco (tabela 12), pa so rezultati dosti boljši. Zlasti pri blokerjih je videti močne korelacije med indeksi stabilnosti in incidenco zvina gležnja, in tudi skupno incidenco.

Tabela 12. Korelacije med indeksi stabilnosti glede na igralno mesto in incidenco (skupno in zvina gležnja).

Igralno mesto	IS		Skupna incidenco	Incidenco zvina gležnja
podajalec	OSI	Pearson Correlation	-0,47	-0,58
		Sig. (2-tailed)	0,21	0,61
		N	9,00	3,00
	APSI	Pearson Correlation	-0,46	-0,34
		Sig. (2-tailed)	0,21	0,78
		N	9,00	3,00
	MLSI	Pearson Correlation	-0,42	-0,84
		Sig. (2-tailed)	0,26	0,36
		N	9,00	3,00
napadalni igralec	OSI	Pearson Correlation	-0,23	0,35
		Sig. (2-tailed)	0,42	0,40
		N	15,00	8,00
	APSI	Pearson Correlation	-0,25	0,32
		Sig. (2-tailed)	0,37	0,44
		N	15,00	8,00
	MLSI	Pearson Correlation	-0,15	0,30
		Sig. (2-tailed)	0,59	0,46
		N	15,00	8,00
libero	OSI	Pearson Correlation	-0,32	.(a)
		Sig. (2-tailed)	0,68	.
		N	4,00	0,00
	APSI	Pearson Correlation	-0,35	.(a)
		Sig. (2-tailed)	0,65	.
		N	4,00	0,00
	MLSI	Pearson Correlation	-0,09	.(a)
		Sig. (2-tailed)	0,91	.
		N	4,00	0,00
bloker	OSI	Pearson Correlation	0,17	-0,83
		Sig. (2-tailed)	0,67	0,38
		N	9,00	3,00
	APSI	Pearson Correlation	0,46	-0,47
		Sig. (2-tailed)	0,21	0,69
		N	9,00	3,00
	MLSI	Pearson Correlation	-0,16	-0,90
		Sig. (2-tailed)	0,68	0,28
		N	9,00	3,00

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Glede na to, da se igralci razlikujejo glede na igralno mesto po telesni višini (predvsem je očitna razlika v TV med blokerji in liberji), smo izvedli korelacijsko analizo tudi med indeksi stabilnosti in antropometričnimi vrednostmi (tabela 13).

Tabela 13. Korelacija med indeksi stabilnosti in antropometričnimi vrednostmi.

		ITM	Telesna višina (TV)	Telesna teža (TT)
OSI	Pearson Correlation	,191	,418(**)	,375(*)
	Sig. (2-tailed)	,257	,010	,022
	N	37	37	37
APSI	Pearson Correlation	,210	,337(*)	,356(*)
	Sig. (2-tailed)	,212	,041	,031
	N	37	37	37
MLSI	Pearson Correlation	,154	,464(**)	,360(*)
	Sig. (2-tailed)	,364	,004	,029
	N	37	37	37

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dobili smo statistično značilne ($p > 0,05$) pozitivne korelacije med OSI, APSI ter MLSI in ITM, TV in TT. Najmočnejši ($p > 0,01$) sta povezavi med OSI in TV, ter med MLSI in TV. To pomeni, da imajo višji igralci večje (slabše) vrednosti OSI in MLSI.

Takšne korelacije smo tudi pričakovali.

Zanimale so nas tudi korelacije med indeksi stabilnosti glede na igralno mesto in antropometričnimi vrednostmi (tabela 14). Dobili smo večinoma manj značilne korelacije kot v tabeli 12. Razlog za to je verjetno zaradi manjših vzorcev. Dobili pa smo tudi nekatere statistično pomembne povezave med ITM in vsemi indeksi stabilnosti pri liberjih, ter med ITM in APSI podajalcev.

Tabela 14. Korelacija med indeksi stabilnosti glede na igralno mesto in antropometričnimi vrednostmi.

Igralno mesto	IS		ITM	Telesna višina	Telesna teža
Podajalec	OSI	Pearson Correlation	,64	,43	,65
		Sig. (2-tailed)	,06	,25	,06
		N	9	9	9
	APSI	Pearson Correlation	,70(*)	,46	,71(*)
		Sig. (2-tailed)	,04	,21	,03
		N	9	9	9
	MLSI	Pearson Correlation	,51	,32	,50
		Sig. (2-tailed)	,17	,41	,17
		N	9	9	9
Napadalni igralec	OSI	Pearson Correlation	,47	,24	,52(*)
		Sig. (2-tailed)	,08	,39	,049
		N	15	15	15
	APSI	Pearson Correlation	,44	,22	,47
		Sig. (2-tailed)	,10	,43	,07
		N	15	15	15
	MLSI	Pearson Correlation	,48	,28	,56(*)
		Sig. (2-tailed)	,07	,31	,032
		N	15	15	15
Libero	OSI	Pearson Correlation	-,83	,37	-,87
		Sig. (2-tailed)	,17	,64	,13
		N	4	4	4
	APSI	Pearson Correlation	-,75	,24	-,79
		Sig. (2-tailed)	,25	,76	,21
		N	4	4	4
	MLSI	Pearson Correlation	-,90	,59	-,89
		Sig. (2-tailed)	,10	,41	,12
		N	4	4	4
Blokler	OSI	Pearson Correlation	,26	,46	,63
		Sig. (2-tailed)	,49	,22	,07
		N	9	9	9
	APSI	Pearson Correlation	,52	,22	,53
		Sig. (2-tailed)	,16	,57	,14
		N	9	9	9
	MLSI	Pearson Correlation	,01	,57	,59
		Sig. (2-tailed)	,98	,11	,09
		N	9	9	9

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabela 15. Korelacija med antropometričnimi vrednostmi in incidenco (skupno in zvina gležnja) odbojkarjev.

		Skupna incidenca	Incidenca zvina gležnja
Indeks telesne mase (ITM)	Pearson Correlation	,489	,201
	Sig. (2-tailed)	,076	,233
	N	14	37
Telesna višina (TV)	Pearson Correlation	-,206	,068
	Sig. (2-tailed)	,479	,687
	N	14	37
Telesna teža (TT)	Pearson Correlation	,244	,225
	Sig. (2-tailed)	,400	,181
	N	14	37

Statistično značilnih korelacij med ITM, TV ter TT in incidencami (tabela 15) nismo dobili.

7. SKLEP

Dobili smo dokaj podobne epidemiološke podatke o športnih poškodbah odbojkarjev, kot v dosedanjih študijah. Najpogostejša poškodba odbojkarjev je zvin gležnja s 26% vseh poškodb. S 14% sledijo zvini prstov rok. Na tretjem mestu pa so poškodbe mišic stegna z 9,33%. Koleno skakalca (patelarna tendinopatija) je najpogostejša preobremenitvena poškodba odbojkarjev (7,33% vseh poškodb). S tem smo tudi potrdili našo prvo hipotezo, da je najpogostejša športna poškodba odbojkarjev zvin gležnja.

Skupna incidenca znaša 4,10 (+/- 3,55) poškodbe na 1000 ur športne aktivnosti. Incidenca zvina gležnja je višja od skupne in znaša 6,27 (+/- 4,55) poškodbe na 1000 ur športne aktivnosti. Najvišjo skupno incidenco imajo podajalci (4,55 +/- 3,07), incidenco zvina gležnja pa napadalni igralci (7,37 +/- 5,63), kar je verjetno posledica izredno težke naloge doskoka po napadalnem skoku. Najnižjo skupno incidenco imajo liberji (2,53 +/- 0,63). Incidenca zvina gležnja je pri liberjih 0, saj ni imel nobeden od štirih liberjev poškodbe zvina gležnja v zadnjem letu.

Povprečne vrednosti indeksov stabilnosti odbojkarjev, izmerjenih na 5 stopnji stabilnosti BBS, so:

- OSI = 5,05 +/- 2,48;
- APSI = 3,99 +/- 1,89;
- MLSI = 3,26 +/- 1,72.

Najboljše (najnižje) povprečne vrednosti vseh indeksov stabilnosti (IS) imajo igralci na položaju liberja. Najslabše (najvišje) vrednosti IS pa imajo blokerji. Razlog lahko iščemo v telesni višini odbojkarjev. Višji kot so odbojkarji, višje je njihovo centralno težišče telesa in težje je vzdrževati ravnotežje.

Za še boljšo oceno propriocepcije in nevro-mišičnega nadzora gležnja z napravo BBS pa za nadaljnje raziskave priporočamo testiranje dinamičnega ravnotežja na vsaki nogi posebej, ker se verjetno gležnja med seboj razlikujeta. Za kar pa se potrebuje več časa in tudi denarja.

Korelacije med indeksi stabilnosti in incidenco (skupno in zvina gležnja) niso statistično značilne ($p > 0,05$), kar je verjetno posledica majhnega vzorca odbojkarjev. Kljub temu pa je opazno, da so korelacije večinoma negativne, kar pomeni, da manjši indeksi stabilnosti pomenijo tudi manjše število poškodb (manjšo incidenco). S tem smo ovrgli našo drugo hipotezo, da je korelacija med indeksi stabilnosti in incidenco zvina gležnja statistično značilna. Mogoče bi se hipoteza ob večjem vzorcu potrdila. Ko smo izračunali korelacije glede na igralno mesto, smo dobili boljše rezultate. Zlasti pri blokerjih je videti močne korelacije med indeksi stabilnosti in incidenco zvina gležnja, in tudi skupno incidenco.

Korelacije med indeksi stabilnosti in antropometričnimi vrednostmi so vse statistično značilne, razen med indeksi stabilnosti in indeksom telesne mase. S tem se nam je potrdila hipoteza, da je korelacija med indeksi stabilnosti in telesnimi značilnostmi (TV in TT) statistično značilna. Ko smo upoštevali še igralno mesto, smo dobili manj značilne korelacije. Verjetno zaradi manjših vzorcev. Dobili pa smo druge statistično značilne korelacije, in sicer med vsemi tremi indeksi stabilnosti liberjev in ITM, ter med ITM in APSI podajalcev.

Zaradi majhnega vzorca opazovane korelacije ne moremo posplošiti na celotno populacijo odbojkarjev.

Z večjim vzorcem bi lahko v nadaljnjih raziskavah tudi testirali razlike med posameznimi vrednostmi indeksov stabilnosti glede na igralno mesto. Zanimivo bi bilo testirati tudi razlike med vrednostmi indeksov stabilnosti glede na igralno pozicijo in zvine gležnja.

Upam, da bomo s tem diplomskim delom vsaj delno opozorili na probleme športnih poškodb v odbojki in športu nasploh.

8. LITERATURA

Anderson, M. H. in Hall, S. J. (1997). *Fundamentals of Sports Injury Management*. Baltimore: Williams & Wilkins.

Bahr, R. in Bahr, I. A. (1997). Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports*, 7(3), 166-171.

Bahr, R., Bahr, I. A. in Lian, O. (1997). A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprain in volleyball after the introduction of injury prevention program – a prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports*, 7(3), 172-177.

Bahr, R., Karlsen, R., Lian, O. in Ovrebo, R. V. (1994). Incidence and mechanisms of acute ankle inversion injuries in volleyball. A retrospective cohort study. *American Journal of Sports Medicine*, 22(5), 595-600.

Bahr, R. (ur.). in Maehlum, S. (ur.). (2003). *Clinical Guide to Sports Injuries*. Oslo: Human Kinetics.

Briner, W. W. in Kacmar, L. (1997). Common injuries in volleyball. Mechanisms of injury, prevention and rehabilitation. *Sports Med*, 24(1), 65-71.

Briner, W. W. in Holly, J. B. (1999). Volleyball Injuries: Managing Acute and Overuse Disorders. *The Physician and Sportsmedicine*, 27(3), 48-60.

Dahmane, R. (1996). *Anatomija*. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo.

Dervišević, E. in Hadžić, V. (2005a). Športne poškodbe v Sloveniji. *Šport*, 53 (2, Suppl.), 2-9.

Dervišević, E. in Hadžić, V. (2005b). Epidemiologija športnih poškodb v Sloveniji: Športne poškodbe pri odbojki. Neobjavljeno delo.

Dervišević, E. in Hadžić, V. (2005c). Epidemiološki vprašalnik o športnih poškodbah. Neobjavljeno delo.

Eils, E. in Rosenbaum, D. (2001). A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Med Sci Sports Exerc*, 33(12), 1991-1998.

Ferretti, A., Papandrea, P., Conteduca, F. in Mariani, P. P. (1992). Knee ligament injuries in volleyball players. *American Journal of Sports Medicine*, 12, 203-207.

Ferretti, A., Puddo, G., Mariani, P. P. In Neri, M. (1984). Jumper's knee: an epidemiological study of volleyball players. *Physician and Sportsmedicine*, 12, 97-103.

Hadžić, V. (2006). ABC propriocepcije. *Preventiva v športu in rehabilitacijski trening*. Ljubljana: Zdravstveni zavod za medicino športa Ljubljana.

Hertel, J. (2000). Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Medicine*, 29(5), 361-371.

Lephart, S. M., Pincivero, D. M. in Rozzi, S. L. (1998). Proprioception of the Ankle and Knee. *Sports Medicine*, 25(3), 149-155.

Reeser, J. C. (ur.) in Bahr, R. (ur.). (2003). *Volleyball*. Oxford: Blackwell Science.

Reeser, J. C., Verhagen, E., Briner, W. W., Askeland, T. I. in Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 594-600.

Schafle, M. D. (1993). Common injuries in volleyball. Treatment, prevention and rehabilitation. *Sports Med*, 16(2), 126-129.

Thacker, S. B., Stroup, D. F., Branche, C. M., Gilchrist, J., Goodman R. A. in Weitman, E.A. (1999). The prevention of ankle sprains in sports. A systematic review of the literature. *American Journal of Sports Medicine*, 27(6):753-760.

Testerman, C. in Vander Griend, R. (1999). Evaluation of ankle instability using the Biodex Stability System. *Foot Ankle Int*, 20(5), 317-321.

Tibesku, C. O. in Passler H. H. (2005). Jumper's knee - a review. *Sportverletz Sportschaden*, 19(2), 63-71.

Tropp, H., Askling, C. in Gillquist, J. (1985). Prevention of ankle sprains. *American Journal of Sports Medicine*, 13(4), 259-262.

Van Mechelen, W., Hlobil, H. in Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med.*, 14(2), 82-99.

Verhagen, E., van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R. in van Mechelen, W. (2004a). The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *Am J Sports*, 32(6), 1385-1393.

Verhagen, E., van der Beek, A., Bouter, L., Bahr, R. in van Mechelen, W. (2004b). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br J Sports Med*, 38(4), 477-481.

History Of Volleyball. Volleyball World Wide. Pridobljeno 26. 03. 2007 iz <http://volleyball.org/history.html>

9. PRILOGE

- Epidemiološki vprašalnik (Dervišević in Hadžić, 2005c)

EPIDEMIOLOŠKI KARTON O ŠPORTNIH POŠKODBAH

ŠIFRA IGRALCA		STAROST [LETA]	
DOMAČI NASLOV*		SPOL	MOŠKI ŽENSKI
POŠTA IN MESTO*		VIŠINA [CM]	
TELEFON/MOBITEL*		TEŽA [KG]	

* NI POTREBNO IZPOLNITI

ŠPORTNA PANOGA		IGRALNO MESTO	
-------------------	--	------------------	--

1. Kolikokrat ste bili v svoji športni karieri, tako poškodovani, da zaradi tega niste mogli prisostvovati vsaj enemu treningu ali tekmi? (ustrezno obkrožite)
- nikoli
 - enkrat
 - dvakrat
 - trikrat
 - štirikrat
 - pet- in večkrat

OPOMBA: Vsa nadaljnja vprašanja se nanašajo na obdobje zadnjih 12 mesecev !

2. Kolikokrat ste bili v tem obdobju tako poškodovani, da zaradi tega niste mogli prisostvovati vsaj enemu treningu ali tekmi ? (ustrezno obkrožite)

- nikoli
- enkrat
- dvakrat
- trikrat
- štirikrat
- pet- in večkrat

- g) če ustreznega odgovora ni, prosimo vpišite ustrezno številko _____

5. Koliko časa povprečno traja en trening ?

- 60 minut
- 90 minut
- 120 minut
- 150 minut
- 180 minut
- če ustreznega odgovora ni, prosimo vpišite ustrezno število minut _____

3. Navedite vzrok zaradi katerega je prišlo do poškodbe:(ustrezno obkrožite)

- AKUTEN** (poškodba je nastala nenadoma; pred poškodbo nisem čutil težav s poškodovanim delom telesa; npr. zvin gležnja, zvin kolena, obtolčenine, zlomi kosti, vreznine in podobno)
- KRONIČEN** (poškodba se je razvijala dlje časa; bolečino sem čutil že večkrat, in se je stopnjevala; npr. skakalno koleno, obraba mišic ramenskega sklepa, obraba sklepne hrustanca in podobno)?
- vzrok poškodbe mi **NI ZNAN**

6. Koliko tekem odigrate letno ?

- 30
- 50
- 70
- 90
- 100
- če ustreznega odgovora ni, prosimo vpišite ustrezno število tekem _____

4. Kolikokrat na teden trenirate ?

- 5-krat
- 6-krat
- 7-krat
- 8-krat
- 9-krat
- 10-krat

7. Koliko časa v povprečju traja ena tekma ?

- 60 minut
- 90 minut
- 120 minut
- 150 minut
- 180 minut
- če ustreznega odgovora ni, prosimo vpišite ustrezno število minut ali sekund _____

8. Ali so se Vam iste poškodbe ponovile po končanem zdravljenju in rehabilitaciji:

a) ne

b) da, 2 meseca kasneje

c) da, 2-12 mesecev kasneje

d) da, > 12 mesecev kasneje

9. S križcem označite mesto športne poškodbe (X1 označuje prvo poškodbo; X2 drugo, X3 trejo, itd; upoštevajte, da ob enem dogodku, lahko poškodujete več delov telesa - npr. koleno in gleženj zato X1 vpišete na dveh mestih).

poškodbe lokacija	KOŽA (praske, modrice, vreznine...)	MIŠICE (nategi, pretrganja, obtolčenine)	KITE (nategi, pretrganja, obtolčenine)	KOSTI (zlomi, stresni zlomi, obtolčenine kosti)	SKLEP (zvin, izpah, poškodbe vezi)
VRAT					
KLJUČNICA					
RAMENSKI SKLEP					
NADLAHET					
KOMOLČNI SKLEP					
PODLAHET					
ZAPESTJE IN DLAN					
PRSTI ROK					
TRUP					
HRBTENICA					
KOLČNI SKLEP					
STEGNO ZADAJ					
STEGNO SPREDAJ					
KOLENSKI SKLEP					
GOLEN					
SKOČNI SKLEP					
STOPALO					
PRSTI NOG					

10. V primeru, da ste utrpeli poškodbo GLAVE, vas prosimo, da ustrezno obkrožite. (a) nos (b) oči (c) ušesa (d) ustnice (e) zobje (f) jezik (g) zgornja čeljust (h) spodnja čeljust (i) pretres možganov (j) ne vem kaj sem imel poškodovano

11. Če ste imeli poškodbo kolena, ali vam je znano kaj ste imeli poškodovano? (a) notranji meniskus (b) zunanji meniskus (c) meniskus (d) sprednja križna vez (e) zadnja križna vez (f) križna vez (g) notranja stranska vez (h) zunanja stranska vez (i) hrustanec kolena (j) pogačico (k) pogačično vez (l) mi ni znano

12. Kakšen je bil mehanizem poškodbe ?

- a) kontaktni (udeležen drugi igralec)
- b) nekontaktni (drug igralec ni udeležen; nerodno stopil, zvin, padec,...)

13. Poškodba je nastala med

- a) se ne spomnim
- b) napadalno fazo igre
- c) obrambno fazo igre
- d) ne pride v poštev

14. Okoliščine poškodbe (kaj ste počeli tik pred poškodbo?)

- a) ogrevanje
- b) šprint
- c) odzivu za skok
- d) med skokom
- e) po doskoku
- f) pivotiranje
- g) hitro ustavljanje
- h) sprememba smeri
- i) se ne spomnim
- j) nekaj drugega

15. S križcem označite kdaj so nastale poškodbe (X1 - pomeni čas nastanka prve poškodbe, X2 čas druge poškodbe...).

	<i>MED TRENINGOM</i>			<i>MED TEKMOVANJEM</i>		
	Na začetku	Na sredini	Na koncu	Na začetku	Na sredini	Na koncu
V pripravljalnem obdobju						
V tekmovalnem obdobju						

16. Kako dolgo ste bili odsotni od trenažnega in tekmovalnega procesa zaradi poškodb, ki ste jih imeli v zadnjih 12 mesecih ? (ustrezno obkrožite)

PRVA POŠKODBA

- a) manj kot tri dni
- b) 3-7 dni
- c) 8-28 dni
- d) več kot 28 dni

DRUGA POŠKODBA

- e) manj kot tri dni
- f) 3-7 dni
- g) 8-28 dni
- h) več kot 28 dni

TRETJA POŠKODBA

- i) manj kot tri dni
- j) 3-7 dni
- k) 8-28 dni
- l) več kot 28 dni