

ZNANSTVENA PRILOGA
SCIENCE SUPPLEMENT

UREDNIK/EDITOR:

prim. prof. dr. Marjan Bilban,
dr. med.

Doc. dr. Alan Kacin, dipl. fiziot.

Oddelek za fizioterapijo,
Zdravstvena fakulteta,
Univerza v Ljubljani
Zdravstvena pot 5
1000 Ljubljana

Vsebina - Contents

PREOBREMENITVENA STANJA V RAMI PRI ŠPORTNIKIH Z ZNAČILNIM GIBANJEM ROKE NAD GLAVO

POVZETEK

Športniki z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo morajo za doseganje funkcionalnih zahtev specifične športne discipline imeti pravilno razmerje med gibljivostjo in stabilnostjo ramenskega sklepa. Ker sta stabilnost in gibljivost sklepa obratno sorazmerna, lahko govorimo o »paradoksu metalčevega ramena«, saj se ta najbolj pogosto pojavlja v športih disciplinah, ki vključujejo metanje ali udarjanje rekvizitov (met kopja, vaterpolo, odbojka, bejzbol, tenis, odbojka, badminton idr.), zelo pogost pa je tudi pri plavalcih. Zaradi ponavljajočih se ekstremnih gibov nastopi mikronestabilnost glavic nadlahtnice, ki vodi v specifične morfološke in funkcionalne prilagoditve celotne ramenske regije. Obstaja vrsta dokazov, da spremenjena gibljivost ramenskega sklepa in temu prilagojeno delovanje skapulotorakalne mišične povezave povečuje možnost nastanka preobremenitvenih poškodb ramenskega sklepa. Ključni spremembi sta premik obsega rotacij v ramenskem sklepu v smeri zunanje rotacije (ERG in GIRD) in pridobljena diskinezija lopatice (SICK-sindrom). V članku so podrobno opisana spoznanja znanstvenih raziskav o vzrokih značilnih sprememb v delovanju rame pri tovrstnih športnikih in podana priporočila za oblikovanje učinkovitega fizioterapevtskega programa. Ta mora biti prilagojen individualnim funkcionalnim značilnostim in potrebam pacienta. Pri tem je ključno, da terapevt razume občutljiva razmerja v delovanju aktivnih in pasivnih struktur vseh sklepov rame. Za izboljšanje zdravja športnikov bi bilo treba več pozornosti posvetiti preprečevanju nastanka preobremenitvenih stanj rame s preventivnimi ukrepi. Še posebej je to pomembno pri športnikih v dobi hitre rasti med 12. in 16. letom, ko se lahko zaradi preveč enostranskih obremenitev na specifični igralni poziciji razvijejo trajne spremembe v obliki ramenskih kosti.

Ključne besede: rama, preobremenitvene poškodbe, diskinezija lopatice, dejavniki tveganja, fizioterapija

SHOULDER OVERUSE SYNDROMS IN OVERHEAD SPORTS

ABSTRACT

Overhead athletes require a delicate balance of shoulder mobility and stability in order to meet the functional demands of their respective sport. The phenomenon is often referred as the »thrower's paradox«, as it is the most prevalent in sports based on throwing or hitting a requisite (javelin, water polo, volleyball, handball, baseball, tennis, badminton etc.), but very frequent also in swimmers. Altered shoulder mobility and acquired micro-instability of humeral head have been reported in overhead athletes which are thought to develop adaptive scapular dyskinesia and secondary structural changes to the glenohumeral joint. A growing body of evidence shows that altered shoulder mobility and acquired changes in scapular mobility lead to an increased risk of overuse injuries. Glenohumeral external rotation gain (ERG) and symmetrical internal rotation deficit (GIRD) with concomitant scapular dyskinesia (SICK syndrome) are key changes of mobility observed in overhead athletes. Results of scientific research on mechanisms of shoulder functional adaptations in overhead athletes are systematically reviewed in the article and clinical recommendations for effective physiotherapy program are given. Individual characteristics, as well as needs of the injured sportsmen must be recognized in the process of patient evaluation, where therapist's detailed understanding of delicate relations between active and passive mechanisms of shoulder stability plays a key role. To enhance health of overhead athletes, more emphasis on overuse injury prevention should be given in the future. This is of utmost importance in adolescent athletes (12-16 yrs.) who can develop irreversible changes in shape and structure of shoulder bones due to repetitive and excessive biased stress on tissues imposed by specific playing position.

Keywords: shoulder, overuse injuries, scapular dyskinesia, risk factors, physiotherapy

Preobremenitvena stanja v rami pri športnikih z značilnim gibanjem roke nad glavo

1 Značilnosti ramena

Športniki z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo morajo za doseganje funkcionalnih zahtev svoje specifične športne discipline imeti pravilno razmerje med gibljivostjo in stabilnostjo ramenskega sklepa.^{1, 2} Ker sta stabilnost in gibljivost sklepa obratno sorazmerna, lahko govorimo o »paradoksu metalčevega ramena«,²⁸ saj se ta najbolj pogosto pojavlja v športih disciplinah, ki vključujejo metanje ali udarjanje rekvizitov (met kopja, vaterpolo, odbojka, bejzbol, tenis, odbojka, badminton idr.), zelo pogost pa je tudi pri plavalcih. Rama teh športnikov je v primerjavi z drugimi športniki v značilnih smereh gibanja hipermobilna, v drugih pa hipomobilna, pri čemer ni jasno, ali je to posledica dolgotrajnih obremenitev sklepa zaradi specifičnega gibanja pri športu ali pa gre za selekcijo posameznikov, ki so tekmovalno uspešni prav zaradi svojih prirojanih anatomskih posebnosti.^{18, 19} Prav tako ni popolnoma jasno, ali opazovane posebnosti v gibljivosti dominantnega ramena pri tovrstnih športnikih neposredno povzročajo ramensko nestabilnost in s tem večje tveganje za poškodbe.^{20–24} Ravnovesje gibljivosti in stabilnosti ter razmerje zmogljivosti ramenskih mišičnih skupin se med posameznimi športi značilno razlikujejo. V plavanju se predvideva, da hipermobilnost rame pomeni prednost, saj je neposredno povezana z večjo dolžino plavalnega zamaha in hitrostjo plavanja,^{17, 25} medtem ko pri metalcih (bejzbol) omogoča večji obseg giba v fazi napenjanja zgornjega uda in hitrosti žoge pri izmetu.^{7, 26–28} Izsledki raziskav kažejo, da so prirojeni oziroma pridobljeni vzorci gibljivosti rame pri tovrstnih športnikih vzrok za nastanek preobremenitvenih stanj. S funkcionalnega vidika metalci, igralci tenisa, rokometaši in odbojkarji potrebujejo ponavljajoče se silovite balistične gibe zgornjega uda nad glavo. Pri tem se zgornji ud z veliko silo giba v smeri naprej, iz maksimalne elevacije in zunanje rotacije v maksimalno notranjo rotacijo in horizontalno addukcijo v ramenskem sklepu. Posteriorne mišice rotatorne manšete morajo z ekscentričnim napenjanjem nadzorovati in upočasniti ud ob koncu izmeta. Nasprotno pa pri plavanju prihaja do bolj enakomernih ponavljajočih se gibov obeh zgornjih udov nad glavo skozi vodo, ki nudi dodaten upor, s čimer vlečejo celotno telo naprej.^{16, 29} Čeprav tako gibanje povzroča manjšo obremenitev sklepa in mišic med ekscentričnim napenjanjem, pa je zaradi ponavljajoče se in neprekinjene narave gibanja skrajšan čas za regeneracijo mišic, s čimer se povečuje tveganje za nastanek mikropoškodb zaradi utrujanja.^{16, 29}

Rama se giblje sočasno in usklajeno v treh pravih sklepih, in sicer glenohumeralnem (ramenski sklep), akromioklavikularnem in sternoklavikularnem, ter skapulotorakalni mišični povezavi (nepravi sklep). Pri tem disfunkcija enega sklepa vpliva na ostale in posledično povzroči disfunkcijo celotne rame. V članku so najprej predstavljeni najnovejši izsledki raziskav o gibalnih potrebah in patoloških prilagoditvah rame športnikov z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo. Nato sledijo pregled najpogostejših preobremenitvenih stanj in priporočila za njihovo uspešno fizioterapevtsko obravnavo.

1.1 Gibljivost ramena

1.1.1 Glenohumeralni sklep

Povečan obseg zunanje in sorazmerno zmanjšan obseg notranje rotacije v glenohumeralnem (ramenskem) sklepu na dominantni strani, merjeno pri 90° abdukcije, je tipična pri metalcih, odbojkarjih in teniških igralcih.^{2–12, 13, 30} Povečan obseg zunanje rotacije je pogosto imenovan kot »prirast zunanje rotacije« (angl. external rotation gain, ERG), zmanjšan obseg notranje rotacije pa »glenohumeralni deficit notranje rotacije« (angl. glenohumeral internal rotation deficit, GIRD). Podobno spremembo v gibljivosti ramenskih rotacij so dokazali tudi na obeh ramenih plavalcev v primerjavi z neplavalci.¹⁴ Velikost ERG glede na nedominantno ramo se pojavlja v obsegu 5–12°, čemur je pridružena simetrična izguba notranje rotacije (obseg = 8–15°),^{2–5, 7, 9–11, 30} zaradi česar ostane celoten obseg rotacije v sklepu (zunanja + notranja rotacija) zelo podoben ali enak kot na nedominantni rami.^{2–11} Značilen premik območja rotacijskega gibanja v smeri zunanje rotacije so Wilk et al.¹⁹ poimenovali »koncept celotnega giba«. Za športe, pri katerih je ključen element igre met ali udarec, predstavlja povečana zunanja rotacija prednost, saj omogoča večjo hitrost in posledično pospešek udarca ali meta.⁷

1.1.2 Skapulotorakalna povezava

Kinematika lopatice je bila v zadnjem času predmet obširnega raziskovanja.^{31–34} Gibi lopatice so usklajeni z gibanjem ramenskega sklepa in ostalimi sklepi ramenskega obroča ter imajo pomembno vlogo pri kotnih pospeških nadlahtnice v rami. Lopatico in prsni koš povezuje vrsta mišic, ki funkcionalno delujejo kot sklep (skapulotorakalna povezava).³⁶ Zaradi kostne povezave s ključnico ostaja razdalja med sklepi rame konstantna, kar omogoča lopatici dve dodatni ravnini gibanja (anteroposteriorno in superiorno-inferiorno translacijo). Zunanja in

notranja rotacija lopatice sta kombinirana giba, ki se odvijata okoli središča lopatice v njeni ravnini, pri čemer se med zunanjo rotacijo spodnji kot lopatice odmakne navzven in navzgor, med notranjo rotacijo pa navznoter in navzdol. To gibanje je ključno za funkcijo rame in določa gibanje lopatice proti ramenskemu sklepu v razmerju 1 : 2 (2° glenohumeralne elevacije za vsako 1° zunanje rotacije lopatice), kar imenujemo tudi »skapulohumeralni ritem«. ³⁸ Med dviganjem zgornjega uda nad glavo v skapularni ravnini pride do 50° zunanje rotacije, 30° posteriornega nagiba, 21° posteriorne translacije (retrakcije) in 10° superiorne translacije (elevacije) lopatice. ³⁶ Pri nepoškodovanih športnikih metalcih je bilo opisanih več značilnih prilagoditev gibanja lopatice na dominantni strani, in sicer povečan obseg zunanje ^{30, 39} in notranje rotacije lopatice z retrakcijo. ³⁷

1.2 Stabilnost ramena

1.2.1 Glenohumeralni sklep

Stabilnost ramenskega sklepa nadzirajo aktivni in pasivni mehanizmi omejitve gibanja, ki zagotavljajo varno gibanje znotraj nadzorovanega obsega. ⁴⁰ Zaradi ekstremnih funkcionalnih zahtev in ponavljajočega se gibanja rame pri športih z značilnim gibom zgornjega uda nad glavo je lahko prizadeta stabilnost sklepa, ki je posledica mehanske poškodbe, mišične utrujenosti ali slabega živčno-mišičnega nadzora. Vrhunski plavalci so letno 10–12 mesecev vključeni v redni trenajžni proces, pri čemer vadijo 1- do 2-krat dnevno 5–7 dni na teden. Dnevna preplavana razdalja variira med 7.315 m in 18.280 m, kar predstavlja do 16.000 vrtljajev v rami vsak dan z minimalnim počitkom. ^{14–16} Zaradi inherentne majhne sklepne ponvice (fossa glenoidale) in velike glavice nadlahtnice (caput humeri), je le ~ 30 % glavice nadlahtnice v neposrednem stiku s ponvico na lopatici. Plitko sklepno ponvico sicer dodatno poglobi hrustančni obroček (labrum glenoidale), s čimer se stik sklepnih partnerjev poveča na ~ 50 %, ⁴² močno pa se omeji tudi translacijsko gibanje glavice nadlahtnice. ⁴³ V srednjem obsegu gibanja v sklepu je za stabilnost sklepa ključno usklajeno delovanje mišic rotatorne manšete, ⁴¹ v ekstremnih položajih sklepa pa stabilnost v največji meri zagotavljajo kostne in pasivne obsklepne strukture (ligamenti in sklepna ovojnica). Slednji skupaj z labrumom tudi preprečujejo translacijsko gibanje glavice nadlahtnice v vseh smereh, kar preprečuje izpah ramenskega sklepa. Dokler so dinamični stabilizatorji (mišice rotatorne manšete) sposobni zadrževati glavico nadlahtnice v

središču ponvice, sklep ostaja stabilen tudi pri metih. ⁴⁴ Če so pasivni mehanizmi omejitve gibanja prizadeti zaradi prirojene ali pridobljene patologije sklepnih in obsklepnih struktur, samo mišice ne morejo v celoti izvajati nadzora nad premikanjem glavice nadlahtnice. ⁴⁵ Razmerja v jakosti (maksimalna sila ali navor v sklepu pri dani hitrosti) agonističnih in antagonističnih mišičnih skupin, izmerjena z izokinetičnim dinamometrom, so pomembna za stabilnost in normalno delovanje ramenskega sklepa. ⁷⁹ Ključno za stabilnost sklepa je razmerje med jakostjo mišic zunanjih in notranjih rotatorjev, pri čemer morajo zunanji rotatorji dosegati vsaj 65 % jakosti notranjih rotatorjev. ⁶⁵ Optimalna jakost zunanjih rotatorjev naj bi bila v razponu od 66 do 75 % jakosti notranjih rotatorjev. ^{65–67}

1.2.2 Skapulotorakalna povezava

Primarno stabilnost lopatice na prsnem košu zagotavljajo številne mišice. Kibler ³⁵ razdeli mišice skapulotorakalne povezave v tri skupine. Prva skupina so mišice, ki omogočajo drsenje lopatice po prsnem košu v vseh smereh (translacije in rotacije). Te mišice so zgornji, srednji in spodnji snopi trapezoidne mišice, romboidne mišice, m. serratus anterior in m. levator scapulae. Drugo skupino sestavljajo ekstrinzične mišice ramenskega sklepa, torej m. deltoideus, m. pectoralis minor, mm. biceps in triceps brachii. Tretja skupina pa so intrinzične mišice rame, torej mišice rotatorne manšete (mm. subscapularis, infraspinatus, teres minor in supraspinatus). Za tekoče in stabilno gibanje lopatice je nujno usklajeno parno delovanje posameznih mišičnih skupin. Usklajeno napenjanje zgornjih in spodnjih snopov trapezoidne mišice omogoči popolno zunanjo rotacijo lopatice, pri čemer vlek zgornjih vlaken uravnoteži vlek spodnjih vlaken, saj prepreči pretirano elevacijo lopatice. ⁴⁶ Drug mišični »par«, odgovoren za optimalno dinamično stabilnost med zunanjo rotacijo lopatice, predstavlja usklajeno delovanje vseh snopov trapezoidne mišice, ki povzročajo addukcijo lopatice na eni strani, in mišico serratus anterior, ki povzroča abdukcijo lopatice na drugi. S tem je zagotovljeno optimalno naleganje lopatice na prsni koš, brez dvigovanja spodnjega kota in notranjega roba lopatice. ⁴⁷ Pri igralcih bejzbola sta moč in jakost mišic depresorjev lopatice značilno večja na dominantni strani, metalci in lovilci žogice pa imajo izrazito zmogljivejše mišice protractorje in elevatorje lopatice dominantne strani v primerjavi z ostalimi igralci. ⁶⁸

1.3 Pridobljena hiper mobilnost

Predvidevamo, da se zaradi ponavljajočih se ekstremnih gibov nad glavo postopno raztegne anteriorna sklepna ovojnica in pripadajoči glenohumeralni ligamenti, kar vodi v ohlapen in nestabilen ramenski sklep. Raziskave kažejo, da imajo vrhunski plavalci že prirojeno ohlapnost ramenskega sklepa, ki pa jo lahko z ekstremnimi obremenitvami sklepa med plavanjem še povečajo.^{14–16} Subakromialna utesnitev zato pri plavalcih verjetno nastane kot posledica ohlapnosti sklepne ovojnice,^{14, 16, 17} čeprav za vzročnost ni neposrednih empiričnih dokazov.⁷⁸ Pri gibih rame v ekstremno zunanjo rotacijo in abdukcijo se sprednji del inferiornega glenohumeralnega ligamenta in sklepne ovojnice močno napne, kar zagotavlja stabilnost glavice nadlahtnice na anteroinferiorni strani ramenskega sklepa.^{52, 53} Velike sile naj bi povzročale razteg ligamentov in ovojnice in s tem majhne anteriorne premike glavice nadlahtnice (mikronestabilnost), kar naj bi povzročilo posterosuperiorno poškodbo labruma.^{23, 49, 50, 54} Končni rezultat naj bi bil ERG^{23, 51} in nastanek sekundarne utesnitve kit rotatorne mašete v subakromialnem prostoru.^{48, 55} Neposrednih in nedvoumih dokazov o vzročni povezavi med anteriorno mikronestabilnostjo glavice nadlahtnice, pojavom ERG in utesnitvenim sindromom za zdaj še ni.

1.4 Posteriorna ramenska hipomobilnost

V zadnjih letih je bila opravljena vrsta raziskav o vplivu skrajšane posteriorne sklepne ovojnice in spremenjenem delovanju posteriornih mišic ramenskega sklepa na pojav poškodb pri športnikih z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo. Športniki namreč pogosto poročajo o bolečini in napetosti v posteriornem delu ramenskega sklepa, kar je oblikovalo teorijo kontraktur (brazgotinjene) posteriornih stabilizatorjev sklepa, ki naj bi posledično povzročili GIRD in omejeno horizontalno addukcijo.^{20–22, 56, 57} Še vedno ni jasno, ali gibanje dejansko omejuje kontraktura posteriorne sklepne ovojnice in kit rotatorne mašete ali pa gre za funkcionalno zmanjšano raztegljivost zaradi povečanega tonusa posteriornih mišic rotatorne mašete, ki so podvržene ekstremnim ekscentričnim silam v fazi zaviranja zgornjega uda po udarcu ali izmetu. Neodvisno od dejanskega vzroka skrajšave na posteriornem delu ramena naj bi ta v fazi napenjanja zgornjega uda pred udarcem ali metom povzročila posterosuperiorni premik glavice nadlahtnice in posledično raztezanje in trganje posteriornega in superiornega labruma ter s tem nastanek SLAP-lezije tipa II.^{21, 22, 58}

Neposrednih dokazov tudi za to teorijo za zdaj ni, je pa zmanjšanje notranje rotacije (GIRD) in horizontalne addukcije ramenskega sklepa nedvoumno klinično dokazano pri športnikih različnih disciplin z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo. Pri tem se tradicionalno uporabljajo goniometrične meritve rotacij in linearne meritve horizontalne addukcije v položaju 90° abdukcije v ramenskem sklepu. Omejitev obeh gibov je očitno povezana, saj se za vsak centimeter izgube horizontalne addukcije notranja rotacija zmanjša za 4–5°.^{9, 56} Sklep z GIRD ima v povprečju ≥ 2.0 centimetra manjšo horizontalno addukcijo kot neprizadeti sklep pri isti osebi.^{30, 59, 60} Poleg tega Burkhart et al.²² poročajo, da imajo simptomatski pacienti z artroskopsko dokazano kontrakturo posteriorne sklepne ovojnice zmanjšano notranjo rotacijo za $> 25^\circ$, medtem ko imajo asimptomatski pacienti v povprečju zmanjšano notranjo rotacijo le za $10 \pm 2^\circ$ oziroma 12–17 % v primerjavi z nedominantno ramo. Kaže torej, da se patološke spremembe začnejo pojavljati pri GIRD $\geq 20\text{--}25^\circ$ oziroma pri $\sim 30\%$ zmanjšani notranji rotaciji ramenskega sklepa.⁷⁸

1.5 Retroverzija nadlahtnice

Na podlagi izsledkov prvih raziskav se je med zdravniki in fizioterapevti izoblikovalo prepričanje, da nastanejo spremembe v gibljivosti ramenskega sklepa, kot sta ERG in GIRD, predvsem zaradi sprememb mehko tkivnih obklesnih struktur. Izsledki novejših raziskav pa kažejo, da lahko prihaja tudi do sprememb v obliki kosti ramenskega sklepa.^{2, 10, 11, 13} Povečane sile v sklepu v dobi rasti, kar se dogaja pri večini vrhunskih športnikov, povzročijo spremembe v aktivnosti in zakostenevanju proksimalne rastne cone.^{2, 10, 11} Med približno 12. in 16. letom starosti se pri športnikih z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo pojavi povečana retroverzija glenoida in nadlahtnice.^{2, 10, 11} Ponavljajoča se obremenitev proksimalne rastne cone med metanjem ali udarjanjem povzroča zasuk glavice nadlahtnice v retroverzijo.¹⁰

1.6 Diskinezija lopatice

Diskinezijo lopatice, ki se pojavlja pri športnikih z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo, pogosto označujemo s kratico SICK, ki označuje motnje položaja lopatice (Scapule), dvig spodnjega (Inferiornega) medialnega roba lopatice, občutljivost in motnje položaja korakoidnega izrastka (processus Coracoideus) ter diskinezijo oziroma motnje gibanja lopatice.⁵⁸ Kibler et al.⁶⁴ opisuje

je tri tipe diskinezije lopatice, ki jih lahko opazujemo v mirovanju in med gibanjem:

tip I – vidna je prominenca spodnjega kota lopatice,

tip II – viden je odmik celotnega medialnega roba lopatice od prsnega koša,

tip III – vidna je prominenca zgornjega medialnega roba lopatice.

Vrsta objavljenih raziskav in poročil kliničnih primerov pri poškodovanih ali simptomatskih športnikih z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo opisuje tipično 3-dimenzionalno protrakcijo lopatice (zunanjotracijo, abdukcijo in anteriorni nagib lopatice). Diskinezija lopatice je verjetno v precejšnji meri funkcionalna prilagoditev na zgoraj opisano spremenjeno gibljivost v ramenskem sklepu. Zmanjšanje horizontalne addukcije pri fazi zaviranja zgornjega uda po izmetu se nadomesti s povečanim lateralnim odklonom in anteriornim nagibom lopatice.⁷⁹

Dvignjen oziroma izstopajoč spodnji medialni kot lopatice se pogosteje pojavlja pri SLAP-lezijah tipa 1, dvignjen medialni rob lopatice pa pri tipu 2. Dvignjen zgornji medialni vogal lopatice je pogosto povezan s poškodbo rotatorne manšete in utesnitvenim sindromom.⁷⁸ Diskinezija lopatice zaradi oslabljenih in neuravnovešenih mišic skapulotorakalne povezave povzroči, da se akromion med elevacijo zgornjega uda ne odmakne dovolj glavi nadlahtnice, kar vodi v sekundarni utesnitveni sindrom rame.⁷² Sindrom SICK naj bi prek lateralizacije lopatice in njene diskinezije povzročal tudi subskapularno nevropatijo.^{21, 61–63} Pravilna kinematika skapulotorakalne povezave je kritična za zagotavljanje normalne funkcije glenohumeralnega sklepa. Že majhna odstopanja lahko pri ponavljajočih se gibih vodijo v kronične poškodbe in prilagoditve mehko tkivnih in kostnih struktur.

2. Najpogostejša preobremenitvena stanja rame

Pri športnikih z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo se najpogosteje pojavljajo naslednja preobremenitvena stanja:

Tendinitis/tendinoza/burzitis so najpogostejše preobremenitvene poškodbe pri športih z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo. Tendinitis je vnetje kite mišice (največkrat njene ovojnice – paratenon), tendinoza pa je njena globlja degeneracija, ki se kaže kot spremenjeno in slabše organizirano tkivo, lahko s pridruženimi strganinami.⁷⁹ Tendinitis se verjetno pojavi zaradi vaskularne insuficience v kitah mišic pri obremenitvah in preobremenitvah.

¹⁸ Burzitis je vnetje sluzne vrečke, ki normalno omogoča lažje drsenje kit, izpostavljenih večjemu trenju, preko kostnih prominenc ali v ozkih anatomskih prehodih.

Primarni subakromialni utesnitveni sindrom je rezultat kompresije mišic rotatorne manšete med glavo nadlahtnice in zgornjo tretjino akromiona, korakoakromialnega ligamenta, coracoida ali akromioklavikularnega sklepa, ki nastane zaradi prirojenih ali pridobljenih anatomske posebnosti subakromialnega prostora.⁷³ Te so deformiran oziroma nenormalno oblikovan akromion, artritis akromioklavikularnega sklepa s prisotnimi formacijami osteofitov ali hipertrofija korakoakromialnega ligamenta.⁷⁴

Sekundarni subakromialni utesnitveni sindrom je dinamičen proces, pri katerem je subakromialen lok normalen, kljub temu pa je rotatorna manšeta v kompresiji z akromionom zaradi prekomerne translacije glavice nadlahtnice glede na glenoidno ponavico.⁷⁴ Translacija je po navadi anteriorna, takrat pride do utesnitve anteriornih struktur (kite m. subskapularis ali struktur anteriorne sklepne ovojnice), ali superiorna, kjer pride do utesnitve kite supraspinatus.⁴⁸ Mehanizem poškodbe je podoben kot pri primarnem utesnitvenem sindromu, le da do sekundarne utesnitve pride zaradi glenohumeralne nestabilnosti.^{48, 74, 75}

Rupture rotatorne manšete nastanejo zaradi primarne raztezne bolezni manšete (angl. primary tensile cuff disease), primarne kompresijske bolezni manšete (angl. primary compressive cuff disease) ali primarne utesnitve. Raztezna bolezen manšete nastane zaradi velikih ponavljajočih se ekscentričnih obremenitev med fazo zaviranja zgornjega uda ob koncu izmeta. Poškodba je vidna kot delna raztrganina pod površino kite m. supraspinatus ali infraspinatus.⁶⁹ Z manjšanjem subakromialnega prostora se verjetnost nastanka delne ali popolne ruptur mišic rotatorne manšete poveča.

SLAP-lezije so kompleksne poškodbe superiornega labruma in sidrišča kite dolge glave m. biceps brachii na superiorni glenoidni grčici. Snyder et al.⁷⁰ so opredelili lokacijo kot anteroposteriorno poškodbo superiornega labruma, iz česar je nastala kratica SLAP. Z gotovostjo lahko SLAP-lezijo potrdimo le z artroskopijo, pri čemer ločimo 4 osnovne različice SLAP-lezije.⁷¹

Subskapularna nevropatija oziroma utesnitev n. subskapularis se zgodi ob ekstremni abdukciji in zunanji rotaciji, ko se zaradi anatomske ovire v drsenju n. subskapularis poškoduje. Pareza živca najpogosteje povzroči izolirano

atrofijo m. infraspinatus,⁷⁶ lahko pa je pridružena tudi atrofija m. supraspinatus. Možni vzroki so: prekomeren razteg, hipertrofija spinoglenoidnega ligamenta, gangliionska cista ali nenormalna razdelitev vej živca.⁷⁷

3 Fizioterapija preobremenitvenih stanj rame

Velik delež preobremenitvenih stanj rame športnikov z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo lahko uspešno zdravimo nekirurško, pri čemer je ključna natančna diagnostika, prepoznavanje morfoloških in

funkcionalnih vzrokov ter postopno in dobro načrtovano ponovno obremenjevanje tkiva. Optimalen program fizioterapevtske obravnave je razdeljen v 4 zaporedne faze in vključuje protibolečinsko in protivnetno zdravljenje z zdravili in ustrezen program fizioterapije (tabela 1).⁷⁹ Specifike programa fizioterapije so odvisne od lokacije in vrste poškodbe ter specifičnih funkcionalnih težav, ki jih ima pacient. Prehod med posameznimi fazami programa je individualen, odvisen od hitrosti izboljševanja funkcije ramena in zmanjševanja znakov in simptomov.

Cilji	Fizioterapevtske metode in tehnike
1. faza: akutna faza	
Zmanjšanje bolečine in vnetja	Nesteroidna protivnetna in protibolečinska zdravila, krioterapija, iontoforeza, ultrazvok, električna stimulacija (protibolečinska in za krepitev mišic), terapija prožilnih točk
Normaliziranje gibanja	Vaje za raztezanje in povečevanje gibljivosti ramenskega sklepa v smeri notranje rotacije in horizontalne addukcije
Preprečevanje mišične atrofije	Vadba za jakost predvsem mišic zunanjih rotatorjev ramenskega sklepa
Vzpostavljanje dinamičnih mehanizmov nadzora stabilnosti sklepa (mišično ravnovesje)	Dinamična stabilizacija (ritmična stabilizacija) Vaje s prenašanjem telesne mase Proprioceptivna vadba
Nadzor nad obremenitvijo sklepa	Prepoved izvajanja metov in udarcev
2. faza: prehodna faza	
Povečevanje mišične jakost	Progresivna vadba za jakost mišic rame
Vzpostavljanje mišičnega ravnovesja	Uvajanje vadbe za jakost mišic ledvene hrbtenice in medenice (core) in spodnjih udov
Izboljšanje dinamične stabilnosti	Agresivnejša ritmična stabilizacija
Nadzor nad gibljivostjo in raztezanjem	Nadgradnja vaj za raztezanje in povečevanje gibljivosti sklepa v smeri notranje rotacije in horizontalne addukcije
3. faza: faza stopnjevanje vadbe za mišično zmogljivost	
Agresivno pridobivanje gibljivosti	Stopnjevanje vaj za raztezanje in povečevanje gibljivosti sklepa
Stopnjevanje zahtevnosti živčno-mišičnega nadzora	Uvajanje športno specifičnega gibanja zgornjega uda nizke intenzitete (kratki meti, lažji udarci itd.) Ritmična stabilizacija
Agresivno povečevanje mišične jakosti in moči	Uvajanje pliometrične vadbe za zgornji ud in trup
Izboljšanje mišične vzdržljivosti	Uvajanje progresivne vadbe za mišično vzdržljivost
4. faza: faza vračanja v specifično športno dejavnost	
Ohranjanje pridobljene gibljivosti	Vadbena program raztezanja in ohranjanja gibljivosti sklepa
Prehod v specifičen trenajni proces za posamezen šport	Pliometrična vadba Intervalna športnospecifična vadba nizke in srednje intenzitete
Vračanje v tekmovalno dejavnost	Prehod iz intervalne športnospecifične vadbe na tekmovalno raven

Tabela 1: Primer nekirurškega zdravljenja in fizioterapije pri preobremenitveni poškodbi ramena, prilagojeno po Wilk in sod.⁷⁹

Za ohranjanje zdravja športnikov je poleg zgoraj opisane optimalne terapije preobremenitvenih sindromov ključna tudi preventiva. Z razumevanjem spremenjenega delovanja ramenske regije pri ponavljajočih se gibih zgornjega uda nad glavo in posledičnih prilagoditev tkiva lahko v vadbene programe športnikov umestimo oblike gibanja, ki bodo nevtralizirale enostranske obremenitve sklepnih in obsklepnih struktur in s tem omogočile bolj uravnotežen razvoj tkiv. Še posebej je to pomembno pri športnikih v dobi hitre rasti, ko se lahko zaradi preveč enostranskih obremenitev na specifični igralni poziciji razvijejo trajne in ekstremne spremembe v obliki ramenskih kosti.

4 Zaključek

Športniki z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo imajo specifične prilagoditve obsega gibljivosti ramenskega sklepa in ramenskega obroča, pri čemer je najbolj značilen prirast zunanje rotacije in sorazmeren primanjkljaj notranje rotacije v glenohumeralnem sklepu. Temu je pridružena tudi omejitev horizontalne addukcije ramena, ko zgornji ud potuje preko središčne linije telesa. Po navedbah nekaterih avtorjev posteriorna hipomobilnost ramenskega sklepa pri tovrstnih športnikih nastopi zaradi reaktivnega brazgotinjenja oziroma kontrakture pasivnih stabilizatorjev ali povečanega tonusa aktivnih stabilizatorjev sklepa, vendar jasnih dokazov za to ni. Ker je povečana ohlapnost sklepa in translatorska gibljivost glavice nadlahtnice običajno prisotna v obeh ramenskih sklepih, se zdi, da je ta posledica selekcije igralcev s prirojenimi značilnostmi in ne pridobljene ohlapnosti zaradi obremenitev pri športu. Poleg tega novejša raziskava kažejo, da ponavljajoče se obremenitve ramena v dobi rasti povzročijo tudi spremembe v obliki kosti; povečano retroverzijo glenoida in nadlahtnice. Funkcionalen odziv na opisano kombinacijo mehko tkivnih prilagoditev in kostnih sprememb v ramenskem sklepu je prilagojen položaj in gibanje lopatice zaradi spremenjenega razmerja jakosti mišic scapulatorakalne povezave, kar pogosto opisujemo s kratico SICK-sindrom. Spremenjena mehanika rame vodi v povečano tveganje za nastanek različnih probremenitvenih stanj ramena, kot so: utesnitveni sindromi, burzitis in tendinopatije, rupure rotatorne manšete in SLAP-lezije. Velik delež probremenitvenih stanj rame športnikov z značilnim gibanjem zgornjega uda nad glavo lahko uspešno zdravimo nekirurško, pri čemer so ključni natančna diagnostika, prepoznavanje

morfoloških in funkcionalnih vzrokov ter postopno in dobro načrtovano ponovno obremenjevanje tkiva. Fizioterapevtski program mora biti prilagojen individualnim funkcionalnim značilnostim in potrebam pacienta. Pri tem je ključno, da terapevt razume občutljiva razmerja v delovanju aktivnih in pasivnih struktur vseh sklepov rame.

5 Literatura

1. Bigliani, L. U., Codd, T. P., Connor, P. M. et al. Shoulder motion and laxity in the professional baseball player. *Am J Sports Med* 1997; 25 (5): 609–13.
2. Crockett, H. C., Gross, L. B., Wilk, K. et al. Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball players. *Am J Sports Med* 2002; 30 (1): 20–6.
3. Borsa, P. A., Dover, G. C., Wilk, K. E., et al. Glenohumeral range of motion and stiffness in professional baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38 (1): 21–6.
4. Borsa, P. A., Wilk, K. E., Jacobson, J. A. et al. Correlation of range of motion and glenohumeral translation in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2005; 33 (9): 1392–9.
5. Brown, L. P., Niehues, S. L., Harrah, A. et al. Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external rotators in major league baseball players. *Am J Sports Med* 1988; 16 (6): 577–85.
6. Downar, J. M., Sauers, E. L., Mourtacos, S. L. Chronic adaptations in the throwing shoulder of professional baseball players. *J Athl Train* 2002; 37 (2): S17–8.
7. Ellenbecker, T. S., Roetert, E. P., Bailie, D. S., et al. Glenohumeral joint total rotation range of motion in elite tennis players and baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34 (12): 2052–6.
8. Ellenbecker, T. S., Mattalino, A. J., Elam, E., et al. Quantification of anterior translation of the humeral head in the throwing shoulder. *Am J Sports Med* 2000; 28 (2): 161–7.
9. Myers, J. B., Laudner, K. G., Pasquale, M. R., et al. Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med* 2006; 34 (3): 385–91.
10. Osbahr, D. C., Cannon, D. L., Speer, K. P. Retroversion of the humerus in the throwing shoulder of college baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2002; 30 (3): 347–53.
11. Reagan, K. M., Meister, K., Horodyski, M. B., et al. Humeral retroversion and its relationship to glenohu-

- meral rotation in the shoulder of college baseball players. *Am J Sports Med* 2002; 30 (3): 354–60.
12. Ellenbecker, T. S., Roetert, E. P., Piorkowski, P. A., et al. Glenohumeral joint internal and external rotation range of motion in elite junior tennis players. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996; 24 (6): 336–41.
 13. Pieper, H.-G. Humeral torsion in the throwing arm of handball players. *Am J Sports Med* 1998; 26 (2): 247–53.
 14. Bak, K., Magnusson, S. P. Shoulder strength and range of motion in symptomatic and pain-free elite swimmers. *Am J Sports Med* 1997; 25 (4): 454–9.
 15. Borsa, P. A., Scibek, J. S., Jacobson, J. A., et al. Sonographic stress Ormeasurement of glenohumeral joint laxity in collegiate swimmers and age-matched controls. *Am J Sports Med* 2005; 33 (7): 1077–84.
 16. Pink, M. M., Tibone, J. E. The painful shoulder in the swimming athlete. *Orthop Clin North Am* 2000; 31 (2): 247–61.
 17. Weldon III, E. J., Richardson, A. B. Upper extremity overuse injuries in swimming: a discussion of swimmer's shoulder. *Clin Sports Med* 2001; 20 (3): 423–38.
 18. Meister, K. Injuries to the shoulder in the throwing athlete. Part one: Biomechanics/pathophysiology/classification of injury. *Am J Sports Med* 2000; 28 (2): 265–75.
 19. Wilk, K. E., Meister, K., Andrews, J. R. Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med* 2002; 30 (1): 136–51.
 20. Barber, F. A., Morgan, C. D., Burkhart, S. S., et al. Current controversies: point counterpoint. Labrum/biceps/cuff dysfunction in the throwing athlete. *Arthroscopy* 1999; 15 (8): 852–7.
 21. Burkhart, S. S., Morgan, C. D., Kibler, W. B. Shoulder injuries in overhead athletes: the 'dead arm' revisited. *Clin Sports Med* 2000; 19 (1): 125–58.
 22. Burkhart, S. S., Morgan, C. D., Kibler, W. B. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology, part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy* 2003; 19 (4): 404–20.
 23. Jobe, C. M., Pink, M. M., Jobe, F. W., et al. Anterior shoulder instability, impingement, and rotator cuff tear: theories and concepts. In: Jobe FW, editor. *Operative techniques in upper extremity sports injuries*. St Louis (MO): Mosby, 1996: 164–76.
 24. Kvitne, R. S., Jobe, F. W. The diagnosis and treatment of anterior instability in the throwing athlete. *Clin Orthop* 1993; 291: 107–23.
 25. Zemek, M. J. Comparison of glenohumeral joint laxity in elite and recreational swimmers. *Clin J Sport Med* 1996; 6 (1): 40–7.
 26. DiGiovine, N. M., Jobe, F. W., Pink, M., et al. An electromyographic analysis of the upper extremity in pitching. *J Shoulder Elbow Surg* 1992; 1: 15–25.
 27. Fleisig, G. S., Escamilla, R. F., Andrews, J. R., et al. Kinematic and kinetic comparison between baseball pitching and football passing. *J Appl Biomech* 1996; 12: 207–24
 28. Wilk, K. E., Arrigo, C. Current concepts in the rehabilitation of the athletic shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993; 18 (1): 365–78.
 29. Allegrucci, M., Whitney, S. L., Irgang, J. J. Clinical implications of secondary impingement of the shoulder in freestyle swimmers. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994; 20 (6): 307–18.
 30. Downar, J. M., Sauers, E. L. Clinical measures of shoulder mobility in the professional baseball player. *J Athl Train* 2005; 40 (1): 23–9.
 31. Borsa, P. A., Timmons, M. K., Sauers, E. L. Scapular positioning patterns during humeral elevation in unimpaired shoulders. *J Athl Train* 2003; 38 (1): 12–7.
 32. Borstad, J. D., Ludewig, P. M. Comparison of scapular kinematics between elevation and lowering of the arm in the scapular plane. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2002; 17 (9–10): 650–9.
 33. De Groot, J. H., Van Woensel, W., Van der Helm, F. C. Effect of different arm loads on the position of the scapula in abduction postures. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1999; 14 (5): 309–14.
 34. Ebaugh, D. D., McClure, P. W., Karduna, A. R. Three-dimensional scapulothoracic motion during active and passive arm elevation. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2005; 20 (7): 700–9.
 35. Kibler, W. B. The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med* 1998; 26 (2): 325–37.
 36. McClure, P. W., Michener, L. A., Sennett, B. J. et al. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *J Shoulder Elbow Surg* 2001; 10: 269–77.
 37. Myers, J. B., Laudner, K. G., Pasquale, M. R., et al. Scapular position and orientation in throwing athletes. *Am J Sports Med* 2005; 33 (2): 263–71.
 38. Inman, V. T., Dec, J. B., Saunder, M. et al. Observations on the function of the shoulder joint. *J Bone Joint Surg Am* 1944; XXVI (1): 1–30.
 39. Mourtacos, S., Downar, J. M., Sauers, E. L. Adolescent

baseball players exhibit differences in shoulder mobility between the throwing and non-throwing shoulder and between divisions of play [abstract]. *J Athl Train* 2003; 38 (2): 572

40. Soslowky, L. J., Malicky, D. M., Blasier, R. B. Active and passive factors in inferior glenohumeral stabilization: a biomechanical model. *J Shoulder Elbow Surg* 1997; 6 (4): 371–9.

41. Wuelker, N., Korell, M., Thren, K. Dynamic glenohumeral joint stability. *J Shoulder Elbow Surg* 1998; 7 (1): 43–52.

42. Howell, S. M., Galinat, B. J. The glenoid-labral socket: a con strained articular surface. *Clin Orthop* 1989; 243: 122–5.

43. Pagnani, M. J., Deng, X. H., Warren, R. F. et al. Effect of lesions of the superior portion of the glenoid labrum on glenohumeral translation. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77 (7): 1003–10.

44. Speer, K. P., Garrett, W. E. Muscular control of motion and stability about the pectoral girdle. In: Matsen FA, Fu FH, Hawkins RJ, editors. *The shoulder: a balance of mobility and stability*. Rosemont (IL): American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1993: 159–72.

45. O'Driscoll, S. W. Atraumatic instability: pathology and pathogenesis. In: Matsen FA, Fu FH, Hawkins RJ, editors. *The shoulder: a balance of mobility and stability*. Rosemont (IL): American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1993: 305–16

46. Oatis, C. A. *Kinesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement*. Philadelphia (PA): Lippincott, Williams & Wilkins, 2004

47. Bull, M. L., Vitti, M., De Freitas, V. Electromyographic study of the trapezius (pars superior) and serratus anterior (pars inferior) muscles in free movements of the shoulder. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1989; 29 (2): 119–25.

48. Jobe, F. W., Kvitne, R. S., Giangarra, C. E. Shoulder pain in the overhand or throwing athlete: the relationship of anterior instability and rotator cuff impingement. *Orthop Rev* 1989; 18 (9): 963–75.

49. Jobe, F. W., Giangarra, C. E., Kvitne, R. S., et al. Anterior capsulolabral reconstruction of the shoulder in athletes in overhand sports. *Am J Sports Med* 1991; 19 (5): 428–34.

50. Jobe, C. M. Posterior superior glenoid impingement: expanded spectrum. *Arthroscopy* 1995; 11 (5): 530–6.

51. Wilk, K. E., Arrigo, C. A., Andrews, J. R. Current concepts: the stabilizing structures of the glenohumeral joint. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997; 25 (6): 364–79.

52. Malicky, D. M., Kuhn, J. E., Frisancho JC, et al. Nonrecoverable strain fields of the anteroinferior glenohumeral capsule under subluxation. *J Shoulder Elbow Surg* 2002; 11: 529–40.

53. Steffko, J. M., Tibone, J. E., Cawley, P. W. et al. Strain of the anterior band of the inferior glenohumeral ligament during capsule failure. *J Shoulder Elbow Surg*



ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Kako določimo naše meje zmogljivosti?



Pred odhodom v hribe moramo predhodno vedeti ali smo dovolj zdravi in fizično pripravljeni za obremenitve, katerim bomo izpostavljeni.



Da bi se prepričali o svojih zmogljivostih glede na zdravstveno stanje, vas vabimo na **ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.** v **Center za medicino in šport**, kjer vam bodo naši strokovnjaki izdelali oceno meja zmogljivosti:

- dihalnega in srčno žilnega sistema,
- mišične moči in sklepov,
- koordinacije in ravnotežja.

Poleg tega vam bodo naši strokovnjaki svetovali glede **prehranskega statusa, telesne aktivnosti in pripravili program treninga**.



Za dodatne informacije oziroma naročilo pokličite 01 585 51 10 ali 031 637 880

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d., Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana - Polje, www.zvd.si

1997; 6 (5): 473–9.

54. Jobe, C. M. Superior glenoid impingement. *Orthop Clin North Am* 1997; 28 (2): 137–43.

55. Cavallo, R. J., Speer, K. P. Shoulder instability and impingement in throwing athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30 (4 Suppl.): S18–25.

56. Tyler, T. F., Nicholas, S. J., Roy, T. et al. Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. *Am J Sports Med* 2000; 28 (5): 668–73.

57. Tyler, T. F., Roy, T., Nicholas, S. J. et al. Reliability and validity of a new method of measuring posterior shoulder tightness. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999; 29 (5): 262–9.

58. Burkhart, S. S., Morgan, C. D. The peel-back mechanism: its role in producing and extending posterior type II SLAP lesions and its effect on SLAP repair rehabilitation. *Arthroscopy* 1998; 14 (6): 637–40.

59. Sauers, E. L., Koh, J. L., Keuter, G. Scapular and glenohumeral motion in professional baseball players: effects of position and arm dominance. *Arthroscopy Association of North America Annual Meeting*; 2004 Apr 22–25; Orlando (FL).

60. Laudner, K. G., Stanek, J. M., Meister, K. The relationship of periscapular strength on scapular upward rotation in professional baseball pitchers. *J Sport Rehabil*. In press

61. Burkhart, S. S., Morgan, C. D., Kibler, W. B. The dis-

abled throwing shoulder: spectrum of pathology, part III: the SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy* 2003; 19 (6): 641–61.

62. Laudner, K. G., Myers, J. B., Pasquale, M. R., et al. Scapular dysfunction in throwers with pathologic internal impingement. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36 (7): 485–94.

63. Ludewig, P. M., Cook, T. M. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 2000; 80 (3): 276–91.

64. Kibler, W. B., Uhl, T. L., Maddux, J. W. Q., et al. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *J Shoulder Elbow Surg* 2003; 11: 550–6.

65. Wilk, K. E., Arrigo, C. A., Andrews, J. R. Current concepts: the stabilizing structures of the glenohumeral joint. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1997; 25: 364–379.

66. Wilk, K. E., Andrews, J. R., Arrigo, C. A., Keirns, M. A., Erber, D. J. The strength characteristics of internal and external rotator muscles in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med*. 1993; 21: 61–66.

67. Wilk, K. E., Arrigo, C. An integrated approach to upper extremity exercises. *Orthop Phys Ther Clin N Am*. 1992; 1: 337–360.

68. Wilk, K. E., Suarez, K., Reed, J. Scapular muscular strength values in professional baseball players. *Phys Ther*. 1999; 79: S81–S82.

ZVD

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Ko vas pri hoji navzdol zaboli koleno ...

cms



Vrhunska in hitra diagnostika v športu ni več rezervirana le za vrhunske športnike

Pri planincih in alpinistih se pogosto pojavijo težave s koleni, gležnji, rameni,...

Za odpravljanje teh težav Vas vabimo na ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. v Center za medicino in šport, kjer vam nudimo:

- ustrezen pregled in pripravo programa zdravljenja,
- po potrebi ultrazvočni pregled mišic, tetiv in sklepov,
- pripravo ocene mišične moči in splošne fizične pripravljenosti,
- pripravo ocene ravnotežja,
- individualno fizioterapevtsko obravnavo in rehabilitacijo,
- druge storitve s področja športne medicine.



Za dodatne informacije oziroma naročilo pokličite 01 585 51 10 ali 031 637 880
ZVD Zavod za varstvo pri delu, d.d., Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana - Polje, www.zvd.si

69. Andrews, J. R., Angelo, R. L. Soulder arthroscopy for the throwing athlete. *Tech Orthop* 1988; 3: 75–82.
70. Snyder, S. J., Karzel, R. P., Del Pizzo, W., Ferkel, R. D., Friedman, M. J. SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy* 1990; 6: 274–279.
71. Maffet, M. W., Gartsman, G. M., Moseley, B. Superior labrum-biceps tendon complex lesions of the shoulder. *Am J Sports Med* 1995; 23: 93–98.
72. Wang, H. K., Cochrane, T. A descriptive epidemiological study of shoulder injury in top level English male volleyball players. *Int J Sports Med* 2001; 22(2): 159–63.
73. Ellenbecker, T. S., Cools, A. Shoulder injuries in athletes. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *Br J Sports Med* 2010; 44: 319–327.
74. Braun, S., Kokmeyer, D., Millett, P. J. Shoulder injuries in the throwing athlete. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91(4): 966–78.
75. Ouellette, H., Labis, J., Bredella, M., Palmer, W. E., Sheah, K., Torriani, M. Spectrum of shoulder injuries in the baseball pitcher. *Skeletal Radiol* 2008; 37(6): 491–8.
76. Lajtai, G., Pfirrmann, C. W., Aitzetmüller, G., Pirkel, C., Gerber, C., Jost, B. The shoulders of professional beach volleyball players: high prevalence of infraspinatus muscle atrophy. *Am J Sports Med* 2009; 37(7): 1375–83.
77. Witvrouw, E., Cools, A., Lysens, R., Cambier, D., Vanderstraeten, G., Victor, J., Sneyers, C., Walravens, M. Suprascapular neuropathy in volleyball players. *Br J Sports Med* 2000; 34(3): 174–80.
78. Borsa, P. A., Laudner, K. G., Sauers, E. L. Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete – A theoretical and evidence-based perspective. *Sports Medicine* 2008; 38: 17–36.
79. Wilk, K. E., Obma, P., Simpson, C. D., Cain, E. L., Dugas, J. R., Andrews, J. R. Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009; 39: 38–54.

USPOSABLJANJE OPERATERJEV SOLARIJEV

ZVD d.d. je s strani Ministrstva za zdravje - Uprave RS za varstvo pred sevanji pooblaščen za izvajanje usposabljanja osebja v solarijih; št. pooblastila: 1234-1/2010-3

Program seminarja:

Skladno z 18. členom Pravilnika o minimalnih sanitarno zdravstvenih pogojih za opravljanje dejavnosti higienske nege in drugih podobnih dejavnosti (Uradni list RS, št.: 104/2009) so na usposabljanju podrobno razložene vsebine o:

- delovanju solarijev,
- UV sevanju,
- bioloških učinkih,
- zdravstvenih tveganjih,
- tipih kože,
- dozah izpostavljenosti.



Z NAMI JE VARNEJE

ZVD

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si

Kontaktne osebe:

Tom Zickero T: 01 585 51 63 M: 041 674 007
Andraž Tancek T: 01 585 51 96 M: 051 671 809

E: tom.zickero@zvd.si
E: andraz.tancek@zvd.si