Epidemiologija ozljeda i bolesti u natjecateljskom plivanju

Benzan, Ariana

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:502019

Rights / Prava: Attribution-NonCommercial 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET
(studij za stjecanje visoke stručne spreme
i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Ariana Benzan

EPIDEMIOLOGIJA OZLJEDA I BOLESTI U NATJECATELJSKOM PLIVANJU

(diplomski rad)

Mentor:
prof.dr.sc. Nada Grčić - Zubčević

Zagreb, rujan 2017.

EPIDEMIOLOGIJA OZLJEDA I BOLESTI U NATJECATELJSKOM PLIVANJU

Sažetak

U ovom radu prikazana je epidemiologija raznih ozljeda i bolesti koje se javljaju tijekom bavljenja natjecateljskim plivanjem. Prikazani su glavni uzroci, načini i mjesta nastanka sportskih ozljeda. Opisan je mehanizam nastanka plivačkih ozljeda u svakoj tehnici plivanja, anatomska struktura zglobova koji su najčešće izloženi ozljedama u plivanju kao i mehanizmi nastanka bolnih sindroma. Osim mišićno-koštanih ozljeda opisani su i zdravstveni problemi koji nastaju kao posljedica smanjenog imunološkog sustava nakon napornog treninga i idealnog medija - vode za nastanak bolesti u kojem se provodi trening. Najčešće bolesti plivača su: respiratorni, dermatološki, otorinolaringološki i oftalmološki problemi.

Ključne riječi: sportske ozljede, mehanizmi nastanka ozljeda, bolni sindrom, bolesti

EPIDEMIOLOGY OF INJURIES AND ILLNESSES IN COMPETITIVE SWIMMING

Summary:

This work paper presents the epidemiology of various injuries and illnesses that occur during competing swimming. The main causes, ways and places for the occurrence of sports injuries are presented. Mechanisms of injuries are described in each swimming technique, the anatomical structure of the joints that are most often exposed to injury as well as the mechanisms of pain syndromes. In addition to musculoskeletal injuries, health problems that arise as a result of a reduced immune system after a hard training and an ideal medium - water for the formation of the disease in which the training is performed are described. The most common types of illnesses are: respiratory, dermatological, otorhinolaryngological and oftalmological problems.

Key words: sports injuries, injury mechanisms, pain syndrome, illnesses

SADRŽAJ

1. UVOD 4
2. OZLJEDE U SPORTU 5
2.1. Uzroci i način nastanka sportskih ozljeda 6
2.1. Mjesto nastanka 7
3. KRATKI OSVRT MEHANIKE NASTANKA OZLJEDA U PLIVANJU 9
4. PLIVANJE I OZLJEDE 11
4.1. Faktori koji utječu na nastanak ozljeda 11
4.2. Uzroci i mehanizmi nastanka ozljeda (kraul, leđno, prsno, dupin) 12
4.3. Funkcionalna anatomija zgloba koljena 14
4.3.1. Mehanizam nastanka plivačkog koljena 15
4.4. Funkcionalna anatomija ramenog zgloba 17
4.4.1. Mehanizam nastanka impingement sindroma ramena 19
4.5. Funkcionalna anatomija gležnja i stopala 22
4.5.1. Mehanizam nastanka tendenitis stopala i gležnja 24
4.6. Funkcionalna anatomija prepone 26
4.6.1.Sindrom bolne prepone u plivanju 26
4.7. Funkcionalana anatomija lumbalne kralježnice 27
4.7.1. Lumbalno bolni sindrom (LBS) u plivanju 28
4.8. Ostale ozljede mišićno-koštanog sustava u plivanju 29
5. PLIVANJE I BOLESTI 31
5.1. Respiratorni problemi donjeg dišnog puta 32
5.2. Dermatološki problemi 32
5.3. Otorinolaringološki problemi 35
5.4. Oftamološki problemi 39
5.5. Endokrini poremećaj 40
6. ZAKLJUČAK 41
7. LITERATURA 42

1. UVOD

Plivanje spada među najpopularnije i najgledanije sportove u svijetu te po broju sudionika je drugi najbrojniji sport na Olimpijskim igrama. Zbog specifičnog medija - voda, plivanje predstavlja jedan od najidealnijih sportova za razvoj mišićno-koštanog sustava i vrlo dobar izbor uključivanja osoba različite dobi i sposobnosti u samu aktivnost. Plivanje je okarakterizirano kao bilateralna ritmička i ciklička aktivnost gdje plivač tokom jedne sezone u prosjeku napravi milijun zamaha jednom rukom a isto to se odnosi i na udarce nogama. Na temelju toga, natjecateljsko plivanje zahtjeva konstantne aktivacije recipročnih mišićnih skupina vibrirajućim brzinama i različitog intenziteta (Demura i sur., 2010, Ćaćan i sur.2016) i na temelju toga bitna je dobra neuromuskularna povezanost. Plivanje kao popularni rekreacijski sport uključuje 120 milijuna sudionika godišnje (Johnson i sur.:289*;vlastiti prijevod) dok je samo u Americi, 2007. godine bilo 250 000 registriranih plivača (Heinlein & Cosgarea 2010: 519*;vlastiti prijevod).

U plivanju se za dobivanje propulzivne sile koristi snaga gornjih i donjih ekstremiteta te opetovanim i krivim pokretima postoji potencijala opasnost od ozljeda. Isto tako zbog nepravilnosti u trenažnom procesu mladih plivača koji je ubrzan te nije sustavno praćen koštano skeletni sustav podliježe mogućim ozljedama. Postoji potencijalna opasnost od ozljede ako je napredak mladog plivača previše ubrzan ili ako nije sustavno praćen. Tijekom predolescencije, koštani skelet podliježe brzom rastu, čimbeniku posebno značajnom za mogućnost ozljede. Uz moguće ozljede, vodena sredina odnosno čistoća vode i razlika u promjeni temperature utječe na razvoj bolesti plivača. Može dovesti do neželjenih oboljenja gutanjem vode, preko kože ili udisanjem aerosola.

Unatoč svojoj popularnosti kao sportu ali i rekreaciji, istraživačke baze pokazuju veliki nedostatak metodološko ispravnih i sveobuhvatnih epidemioloških istraživanja u području plivačkih ozljeda i bolesti.

Cilj ovog rada je pregled ozljeda i bolesti u plivanju kako bi plivački stručnjaci u praksi lakše dijagnosticirali, prevenirali i sanirali oštećenja. Osim toga cilj ovog rada je upoznati plivačke trenere na moguće ozljede i bolesti tokom svakog dijela trenažnog plana i programa da lakše znaju prepoznati te pravovremeno i pravilno reagirati i time smanjiti rizik od nastanka ozljeda.

2. OZLJEDE U SPORTU

Procjenjuje se da se više od polovine stanovnika u zemljama Europske unije bavi sportom ili sportskom rekreacijom u 700.00 sportskih klubova ili izvan njih (Milanović, Jukić, Čustonja, Šimek, 2004 prema Latković, Rukavina, Schuster, 2015) te na temelju toga ovisno o prirodi samog sporta može doći do brojnih ozljeda i bolesti.

Ozljedom se smatra svaki poremećaj u funkciji ili strukturi dijela tijela do koje je došlo djelovanjem mehaničke sile, termičke, električne ili kemijske energije, smanjujući pritom mogućnost obavljanja raznih aktivnosti. Ovisno o tome je li očuvana koža, dijelimo ih na otvorene i zatvorene.

Sportske ozljede su ozljede koje mogu nastati prilikom aktivnog i rekreativnog bavljenja sportom, odnosno tijekom bilo koje kineziološke aktivnosti. U sportu razlikujemo akutne ozljede i kronična oštećenja.

Akutne ozljede najčešće zahvaćaju sustav za pokretanje. Akutne ozljede nastaju djelovanjem jake sile na tijelo u kratkom vremenu te su najčešće traumatske (istegnuće, iščašenje, ruptura, prijelom, otrgnuće). Oštećenjem se smatra onaj patološko-anatomski supstrat koji se anamnestički ne može dokazati, a profesionalni sportaš ili rekreativac najčešće nije osjetio ili se i ne sjeća vremena nastanka oštećenja (Mišković, 2011).

Oštećenje najčešće nastaje zbog ponavljanja određenih kretnji što rezultira pojavom mikrotraume ili dugotrajnim djelovanjem sile slabijeg intenziteta te je najčešće kroničnog oblika, a kao posljedica javlja se sindrom prenaprezanja. Osim što se ozljede i oštećenja razlikuju u definiciji također je i različito njihovo liječenje. U pravilu se ozljede lakše liječe dok se oštećenja, odnosno sindrom prenaprezanja liječi teže i dugotrajnije uz prisustvo fizikalne terapije te sportašu onemogućuje daljnje treniranje pa čak i prekid sportske karijere.

2.1. Uzroci i način nastanka sportskih ozljeda

Prema uzroku nastanka, odnosno povezanosti s određenim sportom razlikujemo (Pećina i sur., 2003):

- Tipične ozljede – ozljede koje su konkretno povezane s određenom sportskom aktivnosti
- Netipične ozljede – ozljede koje nisu povezane s određenom sportskom aktivnosti te se mogu dogoditi prilikom bilo koje kineziološke aktivnosti ili općenito ljudske fizičke aktivnosti

Tijekom bavljenja vrhunskim sportom ali i rekreativnim bavljenjem sportom prisutne su obje vrste ozljeda. Tipične ozljede su češće pa tako pojedine ozljede nose nazive pojedinog sporta. Primjerice, „plivačko rame“, „teniski lakat“, „boksački nos“, „hrvačko uho“, „skijaški palac“. Kod skijaša su također prisutne česte ozljede koljena odnosno ruptura prednje križne sveze te prijelom potkoljeničnih kostiju. Za rukomet i odbojku karakteristično je iščašenje ramena dok se u košarci i odbojci javljaju iščašenja zglobova članaka prstiju na ruci. Distorzije vratne kralježnice mogu se javiti prilikom skokova u vodu dok se razne mišićne ozljede od istegnuća pa do potpunog puknuća javljaju u trčanju i skokovima. Ruptura Ahilove tetive najčešće je vezana za odskok i doskok.

Uzroci i načini nastanka sportskih ozljeda mogu se još podijeliti na direktne (kontaktne) i indirektne (bez kontaktne) (Brzić, 2012). Direktna ozljeda javlja se prilikom udarca u tijelo ili sudaranje sa suigračem, udarca loptom, palicom ili bilo kojim drugim sportskim rekvizitom. Indirektna ozljeda može se javiti prilikom pada u razini ili s visine, nagle rotacije pojedinih dijelova tijela te ovisi o terenu, odnosno podlozi na kojoj se sportaš nalazi.

2.1. Mjesto nastanka

Sportske ozljede po mjestu nastanka možemo podijeliti u dvije skupine. Prva skupina odnosi se na ozljede mekog tkiva u što spadaju: mišićne, tetivne i ligamentarne ozljede, ozljede na koži i ostalim mekim tkivima. Druga skupina odnosi se na ozljede tvrdih struktura, a odnose se na: ozljede kostiju, zglobova, hrskavica te meniska. (Brzić, 2012).

<u>Ozljede mekog tkiva</u>:

- Mišićne, tetivne i ligamentarne ozljede – najčešće su sportske ozljede do kojih dolazi zbog naglih trzajnih pokreta, naglog ubrzanja, naglog zaustavljanja kretanja ili brze promjene pravca kretanja. Takvi pokreti uzrokuju istegnuće ili distenziju mišića ili tetive odnosno dolazi do prekida kontinuiteta ili pucanja brojnih krvnih žilica pa se u mišiću stvara krvni podljev te jaka bol. Istegnuće ima III stupnja:
  I. Istegnuće – kontinuitet je prekinut u manjem broju vlakana
  II. Parcijalna ruptura – kontinuitet je prekinut u značajnijem dijelu mišićnih/ tetivnih vlakana
  III. Ruptura mišića/tetive – kontinuitet je prekinut u najvećem dijelu vlakana

- Ozljede na koži – najčešće se javljaju u kontaktnim sportovima u sudaru s drugim sportašem ili pada na tlo različitih vrsta podloge. Ozljede se dijele na oguljotine tj. ozljeda površinskog dijela kože i rane tj. prekid kontinuiteta kože koje se dijele na: razderotine, posjekotine i ubodne rane

- Ostale ozljede mekih tkiva- odnose se na ozljede oka (Abrazije rožnice), te ozljede unutarnjih organa, primjerice prilikom skoka u vodu na trbuh.

Ozljede tvrdih struktura:

- Ozljede kostiju – odnose se na nagnječenja (kontuzije) i prijelom (frakture). Nagnječenja (kontuzije) česta je ozljeda u kontaktnim sportovima, prilikom koje ne dolazi do koštanog loma nego do oštećenja tkiva i krvnih žilica te do krvnih podlijeva (hematoma) koji se stvara između pokosnice i same kosti. Prijelom kosti (fraktura) također je česta ozljeda koju karakterizira prekid kontinuiteta kosti do koje može doći izravnim i neizravnim djelovanjem sile. S obzirom na smjer djelovanja sile, lom kosti može biti: poprečan, kos, spiralan, višekomadni i avulzijski. Također, jedna od važnijih podjela loma kosti su unutarnji (nema prekida kontinuiteta kože) i vanjski (kontinuitet kože je prekinut) prijelom koji se teže liječi jer mogu nastati dodatne upale i infekcije. Do prijeloma kosti također može doći zbog konstantnog, dugotrajnog djelovanja sile slabijeg intenziteta pa onda govorimo o oštećenju koja se na kosti manifestiraju kao lomovi te se nazivaju prijelomi zamora ili stres fraktura. Prijelomi zamora najčešće se javljaju kod metatarzalnih kostiju, tibije i fibule (Smerdelj, 2013).

- Ozljede zglobova – mogu se javiti tijekom sportske aktivnosti ili bilo koje druge fizičke aktivnosti. Osnovnu podjelu ozljeda zglobova čine: nagnječenje (kontuzija), uganuće (distorzija) i iščašenje (luksacija). Nagnječenja se često javljaju u kontaktnim sportovima kao posljedica udarca tupim ili tvrdim predmetom u određeni dio tijela. Najčešće se radi o velikim zglobovima kao što su rame, kuk i koljeno. Uganuća nastaju zbog nasilne kretnje u zglobu iznad mogućnosti istezanja zglobne čahure i ligamenata pa tako dolazi do njihovih oštećenja. Prilikom ozljede ligamenti i zglobna čahura mogu biti istegnuti te djelomično ili potpuno prekinuti (ozljede I.II. i III. stupnja). Kod sportskih aktivnosti najčešće dolazi do uganuća gležnja (košarka, odbojka, gimnastika) i koljena (skijanje, nogomet). Iščašenje se definira kao trajno napuštanje zglobnog tijela od zglobne čahure, odnosno zglobna tijela nisu u kontaktu, a uglavnom se javljaju u ramenom zglobu, malim zglobovima prstiju i pateli. Spontano vraćanje zglobnih tijela u početni položaj bez uporabe vanjske sile je rijedak, češće se odvija aktivno uz anesteziju ili bez nje (Pećina i sur., 2003).

- Ozljede hrskavice i meniska – mogu biti otrgnuća ili rupture. Izolirana ozljeda meniska nastaje najčešće prilikom naglog ispružanja koljena one noge koja je opterećena, odnosno kada je stopalo prilijepljeno za podlogu a noga se naglo ispruži nakon što je prethodno bila u fleksiji i unutarnjoj ili vanjskoj rotaciji. Ozljede meniska najčešće se javljaju u nogometu, skijanju i atletici (Pećina i sur., 2003).

3. KRATKI OSVRT MEHANIKE NASTANKA OZLJEDA U PLIVANJU

Biomehanika plivanja ograničena je zakonima hidrodinamike. Plivanje zahtijeva konstantne aktivacije recipročnih mišićnih skupina varirajućim brzinama ali i specifično generiranje sile u otvorenom kinetičkom lancu (Ćaćan i sur., 2016). Stoga je nužna dobra neuromuskularna povezanost koja se očituje kroz koordinirano pokretanje cijelog tijela u svrhu što efikasnije i efektivnije izvedbe (Ćaćan i sur., 2016). Mehanička učinkovitost odnosi se na omjer korisne snage u odnosu na utrošenu snagu i ona je vrlo niska (2-10%) gdje se najviše energije gubi kroz toplinu. Vaydar i Nemessuri prvi su analizirali obrasce kretanja i opisivali različite tipove koordinacije u kraul tehnici plivanja (Takagi i sur., 2004 prema Chollet & Seifert,2011:155*;vlastiti prijevod). Pokazali su tri osnovna modela koordinacije pokreta ruku tijekom izvođenja zaveslaja.

Prvi model opisuje serije propulzivnog dijela zaveslaja gdje jedna ruka započinje fazu povlačenja dok druga završava fazu potiskivanja. Drugi model opisuje vremenski razmak između faze ulaska ruke u vodu i faze zahvaćanja dok posljednji model opisuje preklapanja većeg i manjeg stupnja u propulzivnoj fazi. Treći model mogao biti energetski najefikasniji (Chollet & Seifert, 2011). Ova tri koordinacijska modela pokazuju nam da ne postoji idealna koordinacija već je ona interakcija zadatka, organizma i okoline (Chollet & Seifert, 2011:156*; vlastiti prijevod). Najveći doprinos propulzivnom dijelu u kraul tehnici pridonose ruke (čak 85%) a na temelju opetovanih kretnji čak kod 90% plivača javlja se „plivačko rame“ (Chollet & Seifert, 2011).

Kod leđne tehnike plivanja rotacija tijela dovodi ramena u poziciju abdukcije za 90% tijekom faze provlačenja i do male fleksibilnosti ramena te zahtijeva dodatnu fazu zaveslaja do povratka ruke na površinu vode. S obzirom da se tijekom treninga napravi približno 2500 rotacija u ramenom zglobu (Nichols, 2015) također i u leđnoj tehnici dolazi do „plivačkog ramena“. Što znači da prekomjerno treniranje dovodi do bolova u ramenu. Mnoga istraživanja su pokazala da zbog velike učestalosti grešaka u plivanu kroz sve faze zaveslaja, te nedovoljno snažan trup, disbalans u snazi mišića stabilizatora ramena i loša fleksibilnost ramenog pojasa uzroci nastanka plivačkog ramena.

Dupin tehniku plivanja karakterizira naizmjenični rad rukama i nogama. Faza oporavka ruku olakšana je radom nogu ali da bi bili efikasni mora postojati sinusoidan rad nogu te bi trebala postojati visoka razina neuromuskularne koordinacije ruku i nogu. Visoka razina neuromuskularne koordinacije vrhunskih plivača tehnike dupin bazira se na sinusoidnim udrcima nogu za svaki zaveslaj rukama (Chollet & Seifert,2011). S obzirom na sinusoidna kretanja dolazi do pojave boli u lumbalnom dijelu kralježnice. Bol zahvaća od 33%-50% plivača dupin tehnike (Nichols, 2015) zbog hiperekstenzije tijekom zaveslaja kako bi se postigao idealan položaj tijela na vodi.

Više od bilo koje druge tehnike, prsna tehnika plivanja prolazi široke varijacije intraciklične brzine zbog velikih komponenta kočenja tijekom faze oporavka, odnosno vraćanja ruku i nogu kroz vodu. Vrlo je zahtjevno dobro organizirati propulzivnu fazu, fazu klizanja i fazu oporavka. Rad nogama prsno ima dvije faze: propulzivnu i retropulzivnu. U propulzivnom dijelu udarca dolazi do promijena u vanjskom dijelu koljena i na temelju opetovanih istezanja medialnog kolateralnog ligamenta dolazi do tzv.plivačkog koljena. Također prilikom zatvaranja nogu dolazi do ozljede mišića Adductor minimusa, a samim time i do boli u preponi.

4. PLIVANJE I OZLJEDE

Sport poznat kao natjecateljsko plivanje je jedinstven po tome što se radi o aktivnosti gdje tjelesna težina sama po sebi ne igra veliku ulogu. Za propulziju plivanje izvlači maksimum iz snage gornjih ekstremiteta i trupa i isto tako zahtijeva značajnu količinu kardiovaskularnog treninga kako bi se zadovoljile potrebe za snažnom izdržljivošću.

Plivači natjecatelji suočeni su s brojnim mišićnim i skeletnim medicinskim stanjima koji su jedinstveni za sport „plivanja“. *National Collegiate Athletic Association* (NCAA) dostavila je izvješća o petogodišnjim intervalima ozljeda plivača sportaša u profesionalnim timovima po kojem je na 1000 muškaraca 1,54 plivača doživjelo ozljedu, dok je kod žena ta brojka nešto veća, ozljeđena je 1,71 plivačica na 1000 testiranih. Većina ovih ozljeda rezultat je prekomjerne količine treninga i natjecanja, a najviše su pogođena ramena sportaša. Plivačicama pripada 58% više ozljeda uzrokovanih prekomjernim treninzima u odnosu na plivače. Naknadno ispitivanje od strane NCAA pokazala je da se među plivačima na svakih 1000 sati treninga pojavi 4 ozlijede. Većina ozljeda povezana je s načinom treninga, gdje je 38% bilo povezano s treninzima snage, dok nije pronađena veza između učestalosti ozljeda sa spolom (Nichols, 2015: 389*; vlastiti prijevod).

4.1. Faktori koji utječu na nastanak ozljeda

Plivanje spada u ciklične monostrukturne sportske aktivnosti gdje se jednostavne strukture kretanja zatvorenog tipa sukcesivno ponavljaju. Natjecateljskim plivanjem bavi sve veći broj sportaša koji treniraju vrlo naporno, čak i do 11 treninga tjedno. Ponavljajući pokreti tijekom plivačkog zaveslaja i sila koja se generira kroz gornje ekstremitete predstavljaju problem u pogledu ozljeda mišićno-koštanog sustava.

Ako uzmemo u obzir da plivač izvede 8 do 10 zaveslaja u 25 m, svako rame izvede 30 000 rotacija svaki tjedan (Heinlein, Cosgarea, 2010: 519*; vlastiti prijevod)). To predstavlja ogroman stres za muskulaturu ramenog pojasa i glenohumeralni zglob te je to razlog zbog kojeg je bol u ramenu najčešća mišićno-koštana pritužba kod plivača natjecatelja.

Ponavljanje istih pokreta, korištenje različitih rekvizita (lopatica, antilopatica, guma…) te ostali uvjeti u kojima se plivački trening odvija glavni su vanjski (ekstrinzični) faktori koji utječu na nastanak i ozbiljnost ozljeda tijekom dugogodišnjeg bavljenjem plivanja. Drugu skupinu čine unutrašnji (intrinzični) faktori u koje spadaju antropološke karakteristike (motoričke i funkcionalne sposobnosti, antropometrija), biomehanika plivačkih pokreta, dob, spol, sastav tijela, mišićni disbalansi te hormonski sustav (Janković, Trošt, 2004 prema Reić-Rebov 2016).

4.2. Uzroci i mehanizmi nastanka ozljeda (kraul, leđno, prsno, dupin)

Tijekom godine plivači u prosjeku otplivaju 6 000 – 10 000 m po treningu dnevno (Heinlein, Cosgarea, 2010). Treninzi se održavaju 5 do 7 dana u tjednu, tri put tjedno po dva treninga dnevno. U grubo oko 60 000 – 80 000 m samog plivanja tjedno (Heinlein, Cosgarea, 2010: 519*; vlastiti prijevod).

Tijekom treninga plivači koriste sve četiri tehnike plivanja, a to su: slobodni način plivanja (kraul), leđno, prsno i dupin. S obzirom na različite pokrete svake od tehnika razlikuju se mjesta i načini nastanka ozljeda. Uz to što ozljede nastaju zbog prevelikog broja ponavljanja opsega pokreta u ramenom zglobu, ozljede mogu nastati zbog nepravilne ili nedovoljno usavršene tehnike.

Kod kraul tehnike glava ima takav položaj da je u produžetku tijela, a nivo vode prekriva liniju tjemena. Ukoliko je glava podignuta, stvara se dodatni otpor pa je muskulatura vrata u većoj aktivacije nego u pravilnom položaju. Posljedica nepravilno postavljene glave je dodatno uvinuće trupa i smanjenje opsega pokreta ruku, odnosno ramenog zgloba. Takvo postavljanje glave izaziva nepravilan položaj tijela, stvara dodatne otpore te više opterećuje mišiće koje na kraju s velikim brojem ponavljanja uzrokuju ozljede ili oštećenja. Najčešća posljedica velikog broja ponavljanja u ramenom zglobu je njegovo prenaprezanje.

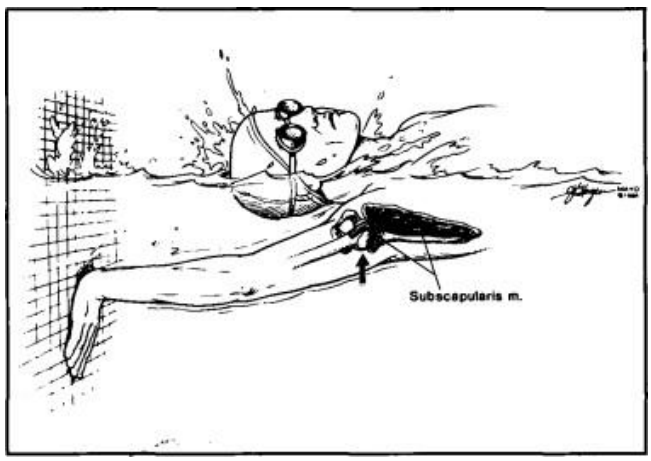
Hidrodinamična sila koja se javlja na ruci tijekom njenog ulaska u vodu može energično vršiti elevaciju ruke iznad maksimalne fleksije, postavljajući tako rame u poziciju *hiperfleksije* te na taj način uzrokovati prenaprezanje. Za vrijeme plivanja kraul tehnikom, ruka se nalazi u položaju prenaprezanja 24,8%, od čega 14,4% tijekom faze povlačenja i 10,4% tijekom faze odmora (Heinlein, Cosgarea, 2010: 521*; vlastiti prijevod). Nije poznato jesu li promjene u zaveslaju kod plivača sa sindromom prenaprezanja uzrok ili posljedica boli. Udarci nogama tijekom plivanja kraul tehnikom

povlači za sobom repetitivne kontrakcije u kvadricepsu, što rezultira preopterećenje patele koljena. Povećana opterećenja na ovom dijelu koljena su također uzrokovana odrazom od zida prilikom okretaja, zbog iznenadne i snažne kontrakcije kvadricepsa pod velikim kutom djelovanja.

Leđna tehnika plivanja ima slične uzroke nastanka ozljeda. Veliki broj ponavljanja fiziološki nepovoljnih pokreta ruku, kao što je prilikom ulaska ruke u vodu i završne faze potiskivanja, ima veliki utjecaj u nastanku ozljeda. Otpor vode također pridonosi nastanku ozljeda kao i sam ulazak u cilj na leđima (Slika 1). Ukoliko se prilikom velikih brzina tijekom ulaska u cilj ruka ne amortizira može doći do ozljede prstiju šake, ručnog zgloba, ramena te rjeđe i lakta.

Najčešći uzrok nastanka ozljede u prsnoj tehnici je nepravilan rad nogu te također nastaje kontinuiranim pogrešnim udarcem nogama u fazi povlačenja i potiskivanja uz konstantan otpor vode. Bol se javlja u medijalnom dijelu koljena dok se kod faze otiskivanja bol može javiti i u preponi zbog naglog istegnuća.

U dupin tehnici plivanja, kao i kod kraula, veliki konstantni opsezi pokreta u ramenima uzrokuju bolno rame, odnosno javlja se sindrom prenaprezanja. Ova tehnika plivanja specifična je po sinusoidnim pokretima tijela koje se probija kroz vodu. Prilikom dugotrajnog svladavanja otpora vode može se javiti bol u donjem dijelu leđa. Bol u koljenu može biti uzrokovana ponavljajućim kontrakcijama mišića kvadricepsa.



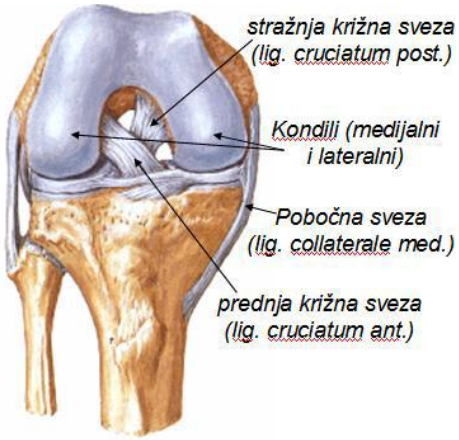
Slika 1. Rotacija ramena u ekstremnoj abdukciji i vanjskoj rotaciji prilikom ulaska u cilj u leđnoj tehnci plivanja.
Izvor:
https://www.google.hr/search?rlz=1C1CHMO_hrHR552HR552&biw=1366&bih=613&tbm=isch&sa=1&q=musculoskeletal+injuries+in+competitive+swimmers+backstroke+flip&oq=musculoskeletal+injuries+in+competitive+swimmers+backstroke+flip&gs_l=psyab.3...131161.138047.0.138464.0.0.0.0.0.0.0.0..0.0....0...1.1.64.psy-ab..0.0.0.jRxMJkLmxFI#imgrc=_

4.3. Funkcionalna anatomija zgloba koljena

Zglob koljena najveći je zglob u ljudskom tijelu, a sastoji se od tri kosti: *femura, tibie i patele*. Sam zglob čine konveksna tijela bedrene kosti *(kondili),* dvije konkavne plohe na *kondilima tibie* te patela koja se uzglobljuje s prednje strane bedrene kosti između kondila te je uložena u tetivu kvadricepsa.

Nesklad zglobnih tijela usklađuju meniskusi, vezivno-hrskavična tvorba u obliku slova C koji se nalazi između kondila i bedrene kosti te tako smanjuju opterećenje i štite zglobnu hrskavicu. Dijele se na unutrašnji (medijalni) i vanjski (lateralni) menisk. Zglobna čahura koljenskog zgloba mlohava je i široka dok je sprijeda i postranično vrlo tanka, te zbog toga zglob koljena ima snažne pobočne sveze te čvrste lateralne i medijalne kolateralne ligamente. Bedrenu i goljeničnu kost sprijeda spaja prednji križni ligament dok sa stražnje strane to čini stražnji križni ligament (Slika 2). Ove dvije sveze zavijene su oko vlastite osi te neovisno o položaju uvijek su napete. Funkcija im je da osiguravaju stabilnost i vezu zglobnih tijela. Pokreti u zglobu koljena su fleksija (od 0- 160°), ekstenzija (0-5 °), te unutarnja (10°) i vanjska (40°) rotacija ali samo kada je koljeno flektirano, jer su pobočne sveze napete u ekstenziji te su rotacije nemoguće. Sve pokrete osiguravaju i vode unutrašnje strukture koljena, ukrižene i pobočne sveze i menisci te zglobna čahura, a pokretači su mišići koljena (Jović, 2016).

Mišići koji sudjeluju u ekstenziji koljenog zgloba su m. quadriceps femoris (*m. rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus intermedius i m. vastus lateralis*) te *m. tensor fasciae latae*. Mišići koji sudjeluju u fleksiji zgloba koljena su *m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus,* koji imaju ulogu agonista, dok *m. gracilis, m. sartorius, m. popliteus i m. gastrocnemius* imaju ulogu sinergista (Pećina i sur. 2002).



Slika 2. Ligamenti koljenog zgloba

Izvor: https://www.fitness.com.hr/zdravlje/ozljede-bolesti/Najcesce-ozljede-tetiva-i-ostalog-vezivnog-tkiva.aspx

4.3.1. Mehanizam nastanka plivačkog koljena

Plivačko koljeno pojavljuje se najčešće u plivača prsnom tehnikom, ali i kod ostalih plivača. Smatra se da je uzrok nastanka simptoma entezitis medijalnoga kolateralnog ligamenta na hvatištu na medijalnom epikondilu femura i često se pojavljuje obostrano (Pećina i sur., 2002).

Kod plivača natjecatelja, koljeno je drugo po redu što se tiče učestalosti bolova i ozljeda, a najzastupljenija je kod plivača koji većinom plivaju prsnom tehnikom. Kennedy i sur. (1978: 300-301*; vlastiti prijevod) ispitali su 2 496 plivača natjecatelja te pronašli 70 plivača koji su imali bol u koljenu te su svi bili plivači prsne tehnike. Koljeno plivača prsne tehnike karakteriziraju bol i mekoća u medijalnom dijelu koljena, a nastaje zbog nepravilnog rada nogu (Slika 3). Stulberg i sur. (1980: 301*; vlastiti prijevod) ukazuju na to da je primarna pogreška pretjerana abdukcija natkoljenica u početnoj fazi udarca kada su kukovi i koljena flektirani.

Tehnike udarca nogom obilježene su pomakom smanjenjem kuta između kuka i natkoljenice te relativnom derotacijom zglobova. Takva pozicija uzrokuje pretjerani valgus i pritisak vanjskom rotacijom na medijalne strukture koljena. Ekstremni kutovi abdukcije kuka prilikom udarca nogom mogu biti vrlo štetni. Optimalni kut pomicanja iznosi od 37° do 42°. Na primjer, studija provedena na 21-om plivaču natjecatelju pokazala je da se kutovi abdukcije kuka preko 37° vežu uz veću pojavnost bolova u koljenu, a kutovi abdukcije preko 42° obvezno vuku neku vrstu ozljede koljena (Johnson, Sim, Scott, 1987: 392 * vlastiti prijevod). Zbog takvog udarca nogama povećana je napetost u medijalnom dijelu koljena, a bol je često uzrokovana ponavljajućim udarnim opterećenjem na koljeno.

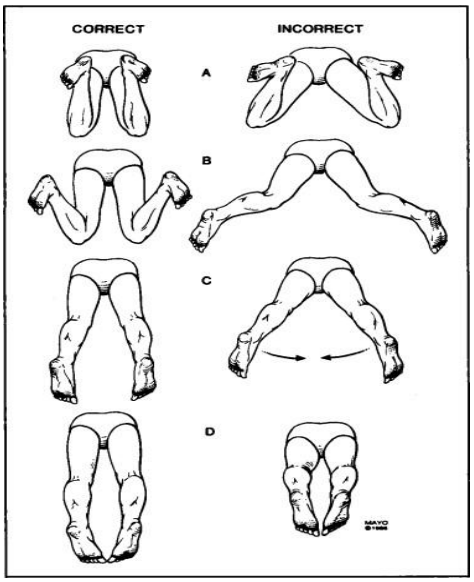
Druga skupina autora smatra da uzrok boli u koljenu nastaje tijekom završne faze udarca nogama, faze otiskivanja, gdje glavnu ulogu ima ekstenzija potkoljenica pri jakim nogama u abdukciji nakon čega slijedi nagla i snažna adukcija nogu te prekomjerna vanjska rotacija potkoljenica. Kliničke analize devetoro „prsaša“ s medijalnom boli u koljenu pokazale su sinovitis u medijalnom dijelu. Rovere i Nichols (1985: 248*; vlastiti prijevod) zaključili su da se upale i fibroza sinovialnog dijela koljena veže uz bol u koljenu. Zadebljanja u koljenu pojavila su se u 47% plivača s prijavljenom boli u koljenu. Također, može se javiti voda u koljenu te krepitacije.

Kennedy i sur. (1978: 301*; vlastiti prijevod) smatraju da je primarni poremećaj plivača s „koljenom prsaša“ istegnuće, odnosno *tendinitis tibijalnog* kolateralnog ligamenta na njegovom proksimalnom hvatištu na bedrenoj kosti. Osim dugotrajnog ponavljana pokreta uzrok istezanja je ekstenzija potkoljenice pri udarcu nogama, snažni valgusni stres te vanjska rotacija potkoljenice na kraju zamaha.

Stulberg i sur. (1980: 301*; vlastiti prijevod) ispitivali su 23 natjecatelja prsne tehnike i svi su osjećali bol u medijalnom dijelu patele i rubu medijalnog *femoralnog interkondila*. Bol je uglavnom bila lokalizirana na donjem dijelu medijalne fasete patele te manje na proksimalnom hvatištu medijalnog kolateralnog ligamenta dok je u oko 25% slučajeva bol lokalizirana i na medijalnoj faseti patele i na medijalnom kolateralnom ligamentu.

Stulberg i sur. (1980: 301*;vlastiti prijevod) također su zaključili da plivači prsne tehnike koji su koristili prsni rad nogama 8 godina imaju klinički dokaz o *patelofemoralnoj hondromalaciji.* S obzirom na to da se oba tibijalna kolaterlna ligamenta naprežu, hondromalacija medijalnog patelofemuralnog zgloba također može biti jedan od faktora boli. Prsni udarac nogama, koji uzrokuje pretjerani valgus stres u koljenom zglobu, također će ga uzrokovati i na lateralnom patelofemoralnom zglobu, iako su Stulberg i sur. (1980: 301*; vlastiti prijevod) pronašli samo jednog pacijenta s osjetljivim lateralnim dijelom patele.

Simptomi u koljenu obično se javljaju unutar 3 godine od prvog sudjelovanja na natjecanju. Plivačima se bol javlja samo dok rade prsni udarac nogama, a kasnije bol se može javiti tijekom drugih aktivnosti.



Slika 3. Pravilan i nepravilan udarac nogama u prsnoj tehnici plivanja
Izvor:https://www.google.hr/search?rlz=1C1CHMO_hrHR552HR552&biw=1366&bih=613&tbm=isch&sa=1&q=frog+kick+swimming+correct+incorrect&oq=frog+kick+swimming+correct+incorrect&gs_l=psy-ab.3...25958.33788.0.34011.0.0.0.0.0.0.0.0..0.0....0...1.1.64.psy-ab..0.0.0.nRLD64oei5w#imgrc=_

4.4. Funkcionalna anatomija ramenog zgloba

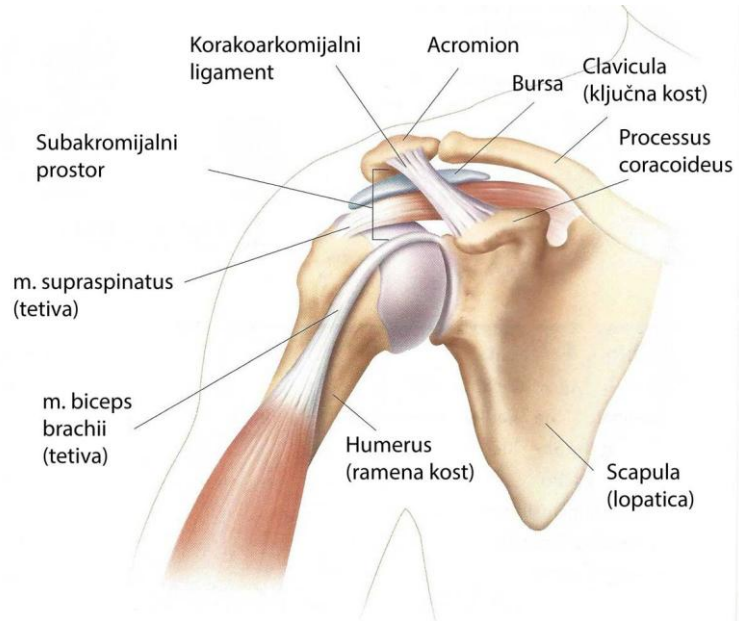
Bolno rame čini oko 20% patologije koštano-mišićnog sustava. Rame je najpokretljiviji te ujedno i najnestabilniji zglob u ljudskom tijelu, a čine ga tri kosti: lopatica (scapula), nadlaktična kost (humerus) te ključna kost (clavicula). Rameni pojas sastoji se od pet funkcionalnih zglobova od koja su tri prava: *glenohumeralni, sternoklavikularni i akromioklavikularni zglob* te dva fiziološka: *subakromialni i skapulotorakalni zglob.* Pravi zglobovi su mehaničko povezani s fiziološkim te simultano rade u pokretu. Zglob učvršćuju pasivni i aktivni stabilizatori. Aktivne stabilizatore čine mišići koji se dijele u tri skupine. Prvu skupinu čine površinski mišići: tri snopa mišića deltoideus koja je u funkciji elevatora zgloba ramena, a pomažu im i m. *pectoralis major, m. coracobrachialis i m. biceps brachii*. U drugu skupinu spadaju dubinski mišići: *m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres major i m. subscapularis* te imaju zajedničku funkciju a to je skretanje glavice humerusa prilikom podizanja ruke. Treću skupinu aktivnih stabilizatora čine periferni mišići koji se pružaju od prsnog koša do humerusa, a to su: *m. pectoralis major i m. latissimus dorsi* (Morković i sur., 2009). Aktivni stabilizatori još se nazivaju rotatorna manšeta, a odnosi se na tetivno-mišićnu ovojnicu koja gotovo sa svih strana pokriva i pojačava zglobnu čahuru s kojom je mjestimično srasla. U pasivnie

stabilizatore zgloba spadaju: labrum glenoidale, zglobna kapsula, glenohumeralni ligamenti, korakohumeralni ligamenti te djelomično tetiva *m. subscapularisa*. To su fibrozno tkivne strukture čija funkcija ovisi o kvaliteti tkiva i samog položaja ramena u prostoru (Morković i sur., 2009). Akromion i fibrozni produžeci processus coracoideus grade akromijalni luk u čijem se međuprostoru nalazi tetiva m.supraspinatusa dok zajedno s korakoakromijalnim ligamentom čine korakoakromijalni luk (Slika 4). Bursa ramena ili subakromijalna bursa vrećasto je tkivo ispunjeno tekućinom koja se nalazi u ramenu između akromiona i tetiva rotatorne manžete. Njena uloga je da umanjuje trenje između tkiva koja se gibaju jedno uz dugo te tako štiti meka tkiva od oštećenja.

Rameni zglob kuglastog je oblika pa su u njemu moguće opsežne kretnje u svim smjerovima pa tako razlikujemo: fleksiju, ekstenziju, abdukciju, adukciju, unutrašnju i vanjsku rotaciju, protrakciju, retrakciju, elevaciju, depresiju te cirkumdukciju.

Zbog ne srazmjera zglobnih tijela i obilatosti zglobne kapsule rame je najpokretljiviji zglob, što ga ujedno čini i relativno nestabilnim zglobom, posebno osjetljivim na ozljede (Morković i sur., 2009).

Funkcija ramena je važna tijekom svakodnevnih aktivnosti kao što su hranjenje, oblačenje i obavljanja osobne higijene.



Slika 4. Anatomija ramenog zgloba
Izvor: http://www.bioscentar.rs/bol-u-ramenu-uzrok-simptomi-lecenje/

4.4.1. Mehanizam nastanka impingement sindroma ramena

Bol u ramenu je najčešća ozljeda kod plivača koja zahvaća do 90% natjecateljskih plivača u jednom periodu u karijeri (Wanivenhaus, Fox, Chaudhury, Rodeo, 2012: 246*; vlastiti prijevod). Ako usporedimo plivanje s drugim sportovima, u kojima noge većinom odrađuju propulzivnu silu, u plivanju se primarno koriste ruke kako bi se generirao potisak u vodi. Plivači na vrhunskoj razini mogu preplivati do 10 km dnevno. Umor mišića poput stabilizatora ramena, gornjih leđnih mišića i mišića rebara uzrokovan repetitivnim pokretima mogu se rezultirati tzv. mikro-traumama te može doći do prenaprezanja ili impingement sindroma ramena. Ova pojava najčešća je kod plivača pa je tako dobila naziv „plivačko rame“.

Prostor ispod korakoakromijalnog luka limitira kretanje supraspinatusa i glave bicepsa. Bol koja se javlja u korakoakromijalnom luku uzrokovana je subakromialnim prenaprezanjem te se može javiti kroz dva mehanizma. U prvom, ukoliko je volumen struktura koje prolaze ispod luka povećan, prostor za pokret je manji te mogućnost za prenaprezanje je veće. Kada je rame u abdukciji, prilikom ulaska ruke u vodu, sve žile tetiva su u potpunosti popunjene. Kada su ruke u adukciji, kraj povlačenja ruke kroz vodu, dolazi do avaskularizacije supraspinatusa i tetive bicepsa te se produljuju za otprilike 1 cm. Također, dok je ruka u adukciji i neutralnoj rotaciji, supraspinatus i biceps tendons u stalnom su pritisku od strane glave humerusa koja pokušava „iscijediti“ njihovu opskrbu krvlju (Johnson, Sim, Scott, 1987: 291*;vlastiti prijevod) (Slika 5).

Česte su degenerativne promjene u tim tetivama zbog smanjene opskrbe krvlju, ponavljajuće mikrotraume tih područja rezultiraju upalom zajedno s edemom i povećanjem volumena tetiva. Takva upala tetiva naziva se tendinitis. U drugi mehanizam spadaju hrapavost, erozija i nastajanje osteofita na prednjoj i stražnjoj strani akromiona zbog repetitivnih prenaprezanja uzrokovanog glavom humerusa. Smanjeni su pokreti suprspinatusa i glave bicepsa. Prenaprezanje nastaje zbog ponavljajućih prednjih elevacija i ekstremnih abdukcija kao što je slučaj u plivanju. Promjene u akromioklavikularnom zglobu mogu predisponirati subakromijalni sindrom prenaprezanja.

Neer i Welsh (1977: 292*;vlastiti prijevod) klasificirali su progresivnost patoloških promjena povezanih s prenaprezanjem u tri faze:

- prva faza sastoji se od edema i krvarenja supraspinatusa i tetive bicpsa zbog prekomjerne aktivnosti iznad glave, te je karakteristična za mlade plivače do 25 godina
- druga faza sastoji se od fibroze i tendenitisa, subakromijalna burza postaje zadebljana i fibrozno promijenjena te se dodatno smanjuje subakromijalni prostor, a javlja se kod starijih od 25 godina
- treću fazu karakterizira degeneracija i ruptura tetiva te promjene u strukturi kostiju, a javljaju se kod osoba nakon 40-e godine

Prenaprezanje prve faze javlja se tijekom bavljenja plivanjem dok se druga i treća faza javljaju kasnije. Utvrđivanje dijagnoze tendenitisa nije pretjerano teška. Diferencijalne dijagnoze uključuju patološke promjene na akromioklavikularnom ligamentu, smrznuto rame, subakromialni buritis te kalcificirajući tendinitis.

Supraspinatus tendinitis karakterizira: točka osjetljivosti boli koja se nalazi preko kvrge humerusa i prednjeg akromiona, bolni luk ramena u abdukciji te pozitivan znak prenaprezanja. Test za sindrom prenaprezanja stvara bol koji se očituje na izrazu lica kad je ruka energično flektirana naprijed i velika kvrga humerusa podignuta naspram područja anteroinferiora akromiona. Tendinitis bicepsa karakterizira mekoća tetive bicepsa. Bol se javlja tijekom fleksije i supinacije ruke te se javlja preko tetive bicepsa u položaju supinacije podlaktice (Morković i sur., 2009) .

Richardson i sur. (1980: 293*; vlastiti prijevod) testirali su 58 plivača s bolnim ramenom koji se natječu u zadnjih 10 godina. Kod plivača kraul tehnike 68% osjećalo je bol na onoj strani na kojoj uzimaju zrak, 75% osjećaju bol tijekom faze povlačenja i opuštanja te 81% osjeća bol prilikom korištenja lopatica (pedlsa). Kod 83% plivača bol se pojačava tijekom početka i sredine sezone, vjerojatno zbog treninga dužih dionica i korištenja lopatica.

Sindrom prenaprezanja može se pojaviti zajedno s nestabilnošću ramena te imaju slične simptome. Osoba može imati neugodu tijekom nošenja tereta koji vuče prema dolje ili kad je ruka iznad glave kao kod plivanja.

Česti prigovor je da se ruka čini „mrtvom“. Bazična lezija koja pridonosi nestabilnosti ramena je povećana zglobna kapsula zbog repetitivnih istezanja prilikom velikog opsega pokreta, odnosno cirkumdukcije ramena izvedene tijekom plivanja.

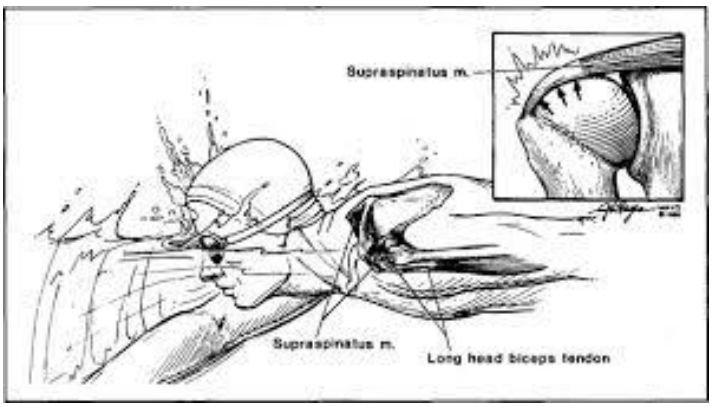
Sindrom prenaprezanja ramena karakterizira se kroz četiri faze (Morković i sur., 2009):

1) bol poslije napora i teških radnji

2) bolnost na početku zagrijavanja, gubi se tijekom rada i ponovno se javlja kod zamora

3) bol tijekom napora i u mirovanju

4) bol u mirovanju



Slika 5. Adukcija ramena u fazi otiskivanja
Izvor:
https://www.google.hr/search?rlz=1C1CHMO_hrHR552HR552&biw=1366&bih=613&tbm=isch&sa=1&q=musculoskeletal+injuries+in+competitive+swimmers&oq=musculoskeletal+injuries+in+competitive+swimmers&gs_l=psy-ab.3...365169.370848.0.373701.0.0.0.0.0.0.0.0..0.0....0...1.1.64.psy-ab..0.0.0.6bTqqofMml8#imgrc=8HzwFtZ1L5v4hM:

4.5. Funkcionalna anatomija gležnja i stopala

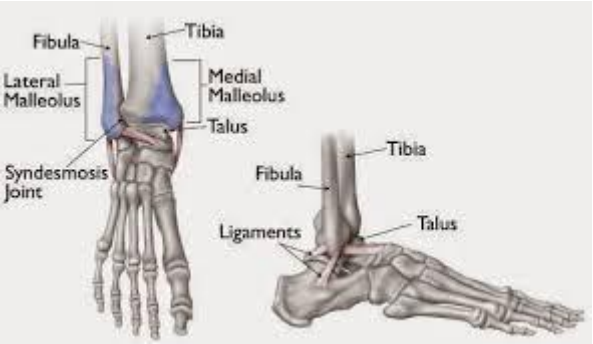
Gležanj

Gležanj povezuje kosti stopala s kostima potkoljenice te tako stvara funkcionalnu cjelinu te omogućuje vrlo složenu mehaniku gibanja stopala. Čine ga gornji i donji nožni zglob (Slika 6).

Gornji nožni zglob povezuje konkavna zglobna tijela goljenične kosti (tibia) i lisne kosti (fibula) s konkavnim zglobnim površinama gležanjske kosti (talus) te tako prenosi cijelu težinu tijela na zglobove i svodove stopala. Zglob učvršćuju prednji i stražnji tibiofibularni ligamenti dok s bočnih strana to rade dvije skupine ligamenata. Prvu skupinu čine ligamenti medijalne strane gležnja ili deltoidni ligamenti koji su oblikovani kao trokutasta sveza na medijalnoj strani korijena stopala čiji se vrh veže za medijalni maleol dok se fibrozne niti lepezasto šire prema talusu, kalkaneusu i os navikulare. Ova skupina ligamenata sprječava everziju gležnja i lateralni pomak talusa. Drugu skupinu čine ligamenti lateralne strane gležnja čija je uloga sprječavanje inverzije gležnja i prednjeg pomaka talusa. Tu spadaju: *lig. talofibulare anterius, lig. talofibulare posterior i lig. calcaneofibulare*. Donji nožni zglob čine dva zgloba: *art.subtalaris i art.talocalcaneonavicularic*. Prvi zglob tvori konkavna površina na donjoj strani talusa i konveksna površina na gornjoj strani kalkaneusa dok zglobnu čahuru pojačavaju *lig. talocalcanea mediale et laterale*. Drugi zglob sastoji se od tri zglobna tijela: zglobne plohe talusa i kalkaneusa te os naviculare. Prednji dio zglobne čahure učvršćuje lig. bifurcatum koji povezuje kalkaneus, os naviculare i os cuboideum (Kelc, 2016).

Mišići i tetive potkoljenice dinamični su stabilizatori koji štite gležanj tijekom pokreta. Svi mišići koji imaju polazište na potkoljenici, prelaze preko gležnja te se vežu za kosti stopala (izuzetak je *m.popliteus*), a dijele se u tri skupine. Prednja skupina mišića potkoljenice vrše pokrete dorzalne fleksije stopala i pružanje prstiju i podiže medijalan rub stopala. Lateralnu skupinu mišića tvore dva mišića koja prolaze s lateralne strane plohe fibule, a tetive obilaze lateralni maleol te se jedna hvata za petu metatarzalnu kost dok druga prelazi preko stopala s donje strane i hvata se za prvu metatarzalnu i klinastu kost. Funkcija ovih mišića je da vrše plantarnu fleksiju i pronaciju stopala. Posljednja, stražnja skupina mišića dijeli se na površinski i duboki sloj. Glave površinske skupine mišića formiraju završnu tetivu (Ahilovu tetivu) koja se hvata za kvrgu petne kosti.

Funkcija im je da vrše plantarnu fleksiju stopala. Duboki sloj čine tri mišića koja prolaze sa stražnje strane kostiju potkoljenice te vrše plantarnu fleksiju i supinaciju stopala (Kelc, 2016).



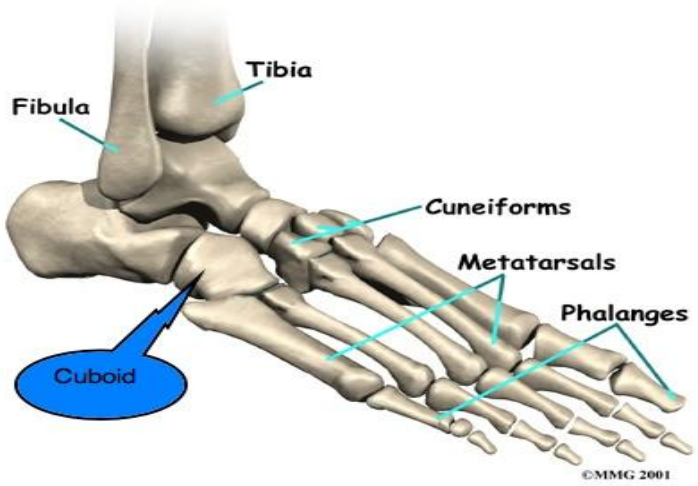
Slika 6. Anatomija gležnja
Izvor: http://skocni-zglob.blogspot.hr/p/anatomija-skocnog-zgloba.html

Stopalo

Anatomski, stopalo se može podijeliti na tri dijela: kosti nožja (tarsus) kojeg čine petna kost, gležanjska kost, čunasta kost, kockasta kost i tri klinaste kosti, zatim pet kosti donožja (metatarsus) te četrnaest članaka prstiju (phalanges). Sva tri dijela međusobno su povezan svezama i mišićima čime se olakšava kretanje struktura u stopalu (Slika 7).

Tijekom hoda, opterećenje se prenosi od petne kosti do prve i pete kosti donožja čineći tako uporišne točke stopala. Te tri uporišne točke spojene kostima, svezama i mišićima tvore uzdužni svod stopala koji može biti unutarnji i vanjski te poprečni svod stopala koji može biti prednji i stražnji. Unutarnji uzdužni svod počinje od kvrge petne kosti te se preko talusa,navikularne kosti, medijalne kuneiformne kosti nastavlja duž metatarzalne kosti te se spušta do njezine glavice. Vanjski uzdužni svod također počinje od kvrge petne kosti preko kockaste kosti duž pete metatarzalne kosti do njezine glavice. Poprečni prednji svod povezuje glavice prve i pete metatarzalne kosti dok se stražnji poprečni svod nalazi u području triju klinastih kosti i kockaste kosti. Sveze i ligamenti koji sudjeluju u oblikovanju svoda stopala su *lig. calcaneonaviculare, lig plantare longum i plantarna aponeuroz*.

U formiranju svodova također sudjeluju i svi mišići potkoljenice i stopala (iznimka je m. triceps surae) koji su ujedino i jedini aktivni držači svodova dok su kosti, ligamenti i sveze pasivni držači (https://drluigi.eu/hr/medicina/anatomija-i-biomehanika-stopala/)

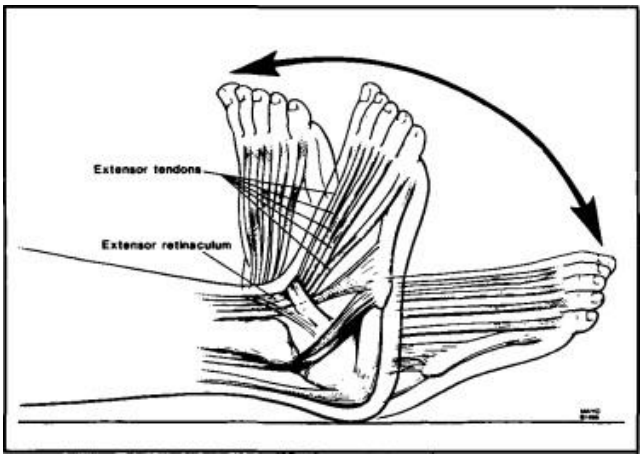


Slika 7. Anatomija stopala
Izvor: http://lumbalis.net/2013/09/28/bol-u-stopalu/

4.5.1. Mehanizam nastanka tendenitis stopala i gležnja

Većina plivača nastoji razviti maksimalnu plantarnu fleksiju gležnja, što omogućuje bolju poziciju za potiskivanje vode unatrag tijekom propulzivne faze nogu kod tehnike delfina i tehnike kraula. Vrhunski plivači razvijaju plantarnu fleksiju do 90° gdje su stopalo i gležanj maksimalno, gotovo „nenormalno“, plantarno flektirani i ispruženi (Johnson, Sim, Scott, 1987: 302*; vlastiti prijevod) (Slika 8). Plivačima prsne tehnike je potrebna fleksibilnost u suprotnom smjeru, u dorzalnoj fleksiji koja mu omogućava da postavi svoje stopalo u pravu poziciju te tako potiskuje vodu prema natrag. Istraživanja su pokazala da vrhunski plivači s boljim udarcima imaju veću fleksibilnost stopala i gležnja od prosječnih plivača te je pronađena značajna povezanost između fleksibilnosti gležnja i propulzivne sile (Robertson, 1985., Cureton, 1930, prema Johnson 1987: 302*; vlastiti prijevod).

Velike dorzalne i plantarne fleksije su dobivene istezanjem mišića prednje strane stopala te ligamenata oko gležnja. Ponavljajuće kretnje dovode do kroničnog trenja tetiva pa u početku nastaje edem dok se kasnije mogu javiti upale ekstenzornih tetiva odnosno tendinitisa koje nastaju prilikom klizanja tetiva ispod rentikuluma gležnja i stopala. Osim edema i upale može doći i do pojave priraslica te se javljaju krepitacija i bol koji su glavni simptomi prilikom dijagnosticiranja tendenitisa u stopalu.



Slika 8. Ekstremna dorzalna i plantarna fleksija stopala kod plivača
Izvor:
https://www.google.hr/search?rlz=1C1CHMO_hrHR552HR552&biw=1366&bih=613&tbm=isch&sa=1&q=musculoskeletal+injuries+in+competitive+swimmers+plntar+flexion&oq=musculoskeletal+injuries+in+competitive+swimmers+plntar+flexion&gs_l=psy-ab.3...1707991.1735910.0.1736419.0.0.0.0.0.0.0.0..0.0....0...1.1.64.psy-ab..0.0.0.Mu1qjqhS3lE

4.6. Funkcionalna anatomija prepone

U ljudskoj anatomiji, prepona je područje između trbuha i bedra s obje strane stidne kosti gdje se spajaju mišići zdjelice, kukova, trbušnog zida, leđa i natkoljenice. Veliki broj mišića hvataju se u području simfize (spoj dvije preponske kosti), na području gornje i donje grane preponske kosti, na samom ingvinalnmom ligamentu (proteže se od spine iliace do preponske kosti), na grani sjedne kosti, malom trohanteru i ilijakalnom grebenu. Prepona je također poznata kao medijalni dio bedra koji se sastoji od mišića aduktora kuka ili mišića prepone, a to su: *adductor brevis, adductor longus, adductor magnus, adductor minimus, gracilis i pectineus.* Ovi mišići sudjeluju u podizanju bedra (https://en.wikipedia.org/wiki/Groin).

4.6.1. Sindrom bolne prepone u plivanju

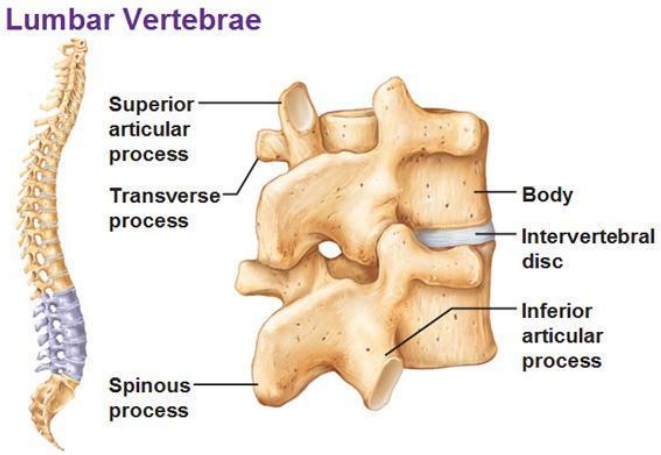
Sindrom bolne prepone definiramo kao entezitis (upala) tetive aduktora longusa i/ili trbušnih mišića koji u visokom stadiju mogu dovesti do degenerativne artropatije pubične simfize (Slika 9). Entezitis je izazvan mikrotraumama koje se pojavljuju na mišićno-tetivnom kompleksu u području preponske regije a najčešće zahvaćaju: tetive aduktora longusa, gracilisa, rektusa abdominisa, piramidalisa te lateralna aponeuroza vanjskoga kosog trbušnog mišića. Osim navedenih, ozlijede mišića adductor minimusa česta su pojava kod plivača koji preferiraju prsno plivanje. Istraživanje provedeno na američkim plivačima otkrila je da bol u preponama zahvaća oko 41% plivača prsne tehnike, 21% plivača koji u određenom periodu odrađuju trening za poboljšanje izvedbi u prsnom plivanju i samo 6% plivača koji se ne dotiču prsnog plivanja na natjecateljskoj razini (Nichols, 2015: 393*; vlastiti prijevod). Većina slučajeva zahvaća adductor minimus i ozlijede povezanih tetiva, što je uzrok učestalog „pritiskanja“ nogu jedne uz drugu prilikom udara nogom. Iako se smatra da je osnovni uzrok boli preopterećenje aduktora kod plivača prsne tehnike, treba uzeti u obzir i slabost trbušne muskulature kao čest uzrok nastanka bolne prepone.



Slika 9. Bolna prepona
Izvor: http://www.videoreha.com/hr-hr/programi/czbqb0jptkqmmskdyy6acq/sindrom-bolne-prepone--bolna-prepona

4.7. Funkcionalana anatomija lumbalne kralježnice

Lumbalni ili slabinski dio kralježnice sastoji se od pet kralježaka koji su građen od obla tijela, dva poprečna i jednog spinalnog nastavka i lukova koji tvore otvor kralješka te tako tvore koštani kanal koji štiti i podržava leđnu moždinu. Iz leđne moždine kroz otvore kralježaka izlaze korjenovi živca te inerviraju područje zdjelice i noge. Između kralježaka nalazi se zglobna hrskavica-disk, glatko elastično tkivo koje služi kao amortizer prilikom opterećenja, štiti zglobne površine prilikom pokreta, i omogućava glatke pokrete u zglobu (Slika 10). Disk je građen je od dva dijela. Unutarnji dio diska je meka i želatinozna tvorevina, jezgra (nucleus pulposus) koju obavija ligamentarni prsten koji se naziva anulus (anulus fibrosus) (Marušić, 2002; Morek, 2005). Slabinski kralješci najkrupnija su skupina kralježaka jer nose najveći dio tjelesne težine a odvijaju pokrete naprijed i natrag, te se djelomično rotiraju i pokreću u stranu. Snažni mišići, izdržljivost i fleksibilnost tri su glavna faktora koji štite protiv ozljeda u donjem dijelu kralježnice.



Slika10. Građa lumbalnog kralješka
Izvor: https://www.studyblue.com/notes/note/n/lab-3-hell-lab/deck/15444856

4.7.1. Lumbalno bolni sindrom (LBS) u plivanju

Lumbalno bolni sindrom (LBS) česta je pojava kod plivača a glavni faktori njegova nastanka su mišićna slabost, loša mišićna koordinacija i kontrola pokreta koji dovode do loše sportske tehnike koja može prekomjerno povećati djelovanje različitih sila na lumbalnoj kralježnici. Do boli može doći uslijed statičkog stresa i mehaničkog stresa koji je češći u plivanju. Mehanička opterećenja kralježnice u natjecateljskom plivanju rezultiraju degeneraciju kralježaka u donjem (lumbalnom) dijelu kralježnice (Wanivenhaus, Fox, Chaudhury, Rodeo, 2012: 249*; vlastiti prijevod). Pojava LBS-a podrazumijeva ozljedu intervertebralnih zglobova i njihovih ligamenata koja se događa uslijed prekomjerne retrofleksije trupa. Sve tehnike plivanja zadržavaju donji dio leđa u tzv. hiperekstenziji kako bi se postigao idealan plivaći položaj tijela. Visoki intenzitet i ponavljajući pokreti zaveslaja opterećuju lumbalni dio kralježnice te dolazi do mikrotrauma koje mogu rezultirati nastanak spondiloze. Povećanje intenziteta treninga, stoga, povećava i šansu za ozljedom. Istegnuti mišići i tetive mogu predstavljati problem, no on nije trajan te se može trajno popraviti jačanjem trupa i raznim terapeutskim programima. Dodatni faktori rizika za razvoj bolova u lumbalnom dijelu kralježnice su i pomagala za plivanja poput lopatica i peraja kojima se zahvaća veći volumen vode prilikom zahvata.

4.8. Ostale ozljede mišićno-koštanog sustava u plivanju

Nestabilnost ramena

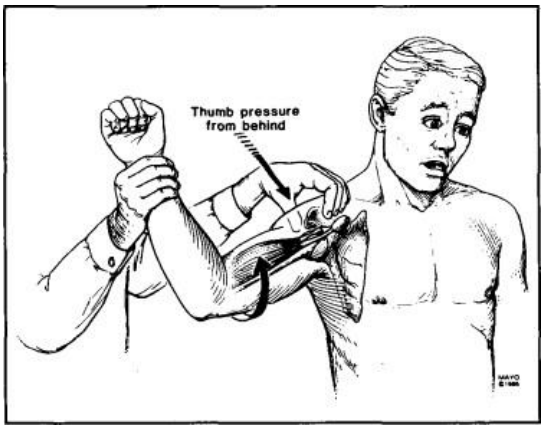
Rame je neizbježno nestabilan zglob koji zahtijeva krutu i čvrstu bazu u lopatici, simetričan raspored mišićnih sila za održavanje stabilnosti i pravilne pokrete kako ne bi dolazilo do problema. Stabilnost ramenog zgloba ovisi o oba statička stabilizatora (labrum i capsum ligamenti) kao i o dinamičkim stabilizatorima (stabilizatori ramena i lopatice). Kinematika ramenog zgloba pomaže održavati ravnotežu sila koje centriraju glavu zgloba u glenoidnoj šupljini. Krutost ramena je česta pojava u plivača i povećava se s godinama plivačkog iskustva. Povećana labavost ramena u određenim slučajevima pruža prednosti u plivačkim izvedbama dopuštajući plivaču da postigne položaj tijela koji smanjuje otpor i omogućava dulji zaveslaj. Suprotno tome, labavost ramena može stvoriti preveliku zavisnost na dinamičke stabilizatore ramena za ostvarenje plivačkog zahvata što u krajnjoj liniji dovodi do nestabilnosti pokreta i bolova u ramenu (Mokrović, 2009). Bazična lezija također pridonosi nestabilnosti ramena a karakterizira je povećana zglobna kapsula zbog repetitivnih istezanja prilikom velikog opsega pokreta, odnosno cirkumdukcije ramena izvedene tijekom plivanja.

Adukcija gornjih ekstremiteta i unutarnja rotacija su pokreti koji ostvaruju plivački zaveslaj i dovoljnu propulzijsku silu u plivanju, što je generirano od strane dvaju mišića, *pectoralis major i latissimus dorsi.* Asimetrično povećanje snage, s relativnom slabošću suprotstavljajućih mišića adukcije vodi do destabilizacije, bolova u lopaticama i preopterećenje tetiva u mišićima ramenih stabilizatora (Wanivenhaus, Fox, Chaudhury, Rodeo, 2012: 247*; vlastiti prijevod).

Kod plivača leđne tehnike najčešća je izolirana anteriorna glenohumeralna nestabilnost koja se dokazuje putem Apprehension testa " TEST STRAHA". „Test straha" je pojava anksioznosti kod plivača zbog nestabilnosti glenohumeralnog zgloba u položaju kad je humerus u abdukciji za 90º i maksimalnoj vanjskoj rotaciji . To je test gdje ispitanik podigne ruku u abdukciju i vanjsku rotaciju, ispitivač jednom rukom stabilizira lopaticu, palcem druge ruke gura glavu humerusa prema naprijed (Mokrović, 2009) (Slika 11).

Leđna tehnika podrazumijeva maksimalnu abdukciju i vanjsku rotaciju ramena. Traženi laksitet anteriorne kapsule je uzrokovan repetitivnim istezanjem kapsule tijekom okreta i tijekom vježbi istezanja koje mnogi plivači izvode za poboljšanje fleksibilnosti.

Tijekom ekstremne abdukcije i vanjske rotacije ramena prilikom leđnog zaveslaja može doći do subluksacije prednje glave humerusa na rubu glenoida. Ovakva izvedba uzrokuje izraženi stres prednjih ligamenata ramenog zgloba. U ovoj poziciji ramena, subscapularni mišić više klizi te se ne može oduprijeti direktnoj sili glave humerusa. Pošto se izvedba pokreta ponavlja, ponavlja se i stres te prednji dio kapsule ramenog zloba može postati pretjerano rastegnut te može nastati prednja nestabilnost ramena. Subluksacija ramena može se dijagnosticirati stvaranjem boli ili osjećajem predstojeće subluksacije s ramenom u abdukciji i vanjskoj rotaciji (Johnson, Sim, Scott, 1987: 299*; vlastiti prijevod).



Slika 11. „Test straha“
Izvor:
https://www.google.hr/search?rlz=1C1CHMO_hrHR552HR552&biw=1366&bih=613&tbm=isch&sa=1&q=apperhension+test&oq=apperhension+test&gs_l=psy-ab.3...4942.10908.0.11238.0.0.0.0.0.0.0.0..0.0....0...1.1.64.psy-ab..0.0.0.qQ9wQbTuZwI

5. PLIVANJE I BOLESTI

Plivanje je specifičan sport s obzirom na medij u kojem se provodi. Voda kao medij koji nas okružuje još u fetalnom periodu, dobro je prihvaćen i rado korišten od strane oboljelih kao i onih koji teže poboljšati i očuvati svoje zdravlje (Rendulić Slivar, Kraml, 2011). Primjena plivanja u medicinske svrhe, a pogotovo u ortopediji je odavno poznata (Marić, Valek, Santo, Andabaka, 2011) te se sve više preporuča korištenje vode odnosno bazena u bilo koje rekreacijske ili rehabilitacijske programe.

Vodena sredina odnosno čistoća vode i razlika u promjeni temperature utječe na razvoj bolesti plivača. Može dovesti do neželjenih oboljenja gutanjem vode, preko kože ili udisanjem aerosola. U prijenosu bolesti mogu sudjelovati bakterije fekalnog i nefekalnog porijekla (Marić, Valek, Santo, Andabaka, 2011). Uočena je štetnost trihalometana iz zraka jer je respiratorni iritans, a pogotovo je opasan za asmatičare (Goodman, Hays, 2008). Na temelju tih dokaza najčešće bolesti su bolesti dišnog (respiratornog) sustava. Tvari/onečišćenje u vodi kao što su dezinfekcijska sredstva i njihovi produkti ili od samih plivača (znoj, mokraća, sluz, kosa, koža, ostaci sapuna kozmetike, ulja za sunčanje), također uzrokuju pojavu različitih bolesti. O štetnosti dezinfekcijskih spojeva na plivače zna se već jako dugo, a očituje se na centralnom živčanom sustavu, funkcijama jetre i bubrega (Ashley i sur., 2005 prema Marić i sur. 2011).

Intenzivan stil treninga plivača natjecatelja i nenatjecatelja može predstavljati predispoziciju za razne virusne infekcije koje se tiču gornjeg respiratornog sustava. Širenje virusnih infekcija respiratornog sustava omogućeno je prirodom plivačkog treninga koji se najčešće odvija u grupama plivača koji dijele plivačke staze i općenito su svi ograničeni na malo prostora. Međusobna blizina plivača, ubrzano disanje plivača i potencijalna onečišćenost bazenske vode s nazalnim sekretom i slinom potpomaže širenje virusnih infekcija među članovima iste ekipe. Uz bolesti respiratornog sustava javljaju se otorinolaringološki, dermatološki i oftalmološki problemi te poremećaji u endokrinom sustavu.

5.1. Respiratorni problemi donjeg dišnog puta

Astma i bronhospazam uzrokovan prekomjernim treningom

Astma je kronična upalna bolest dišnih puteva (bronha) koja uzrokuje probleme pri disanju a manifestira se različitim simptomima koji mogu biti stalni i periodični. Najčešći simptomi su napadaj suhog kašlja, otežano disanje, osjećaj nedostatka zraka koja može i ne mora biti popraćena zvukom fućkanja ili piskanja te pritisak u prsnom košu. Astma nastaje najčešće alergijski, koja u fazama pogoršanja uzrokuje stezanje mišića malih dišnih puteva i pojačano stvaranje sluzi te tako dovodi do otežanog protok zraka i uzrokuje gušenje (http://www.astma.hr/stojeastma.aspx). Bronhospazam ili bronhokonstrikcija uzrokovana prekomjernim treningom je bolest koja također uključuje privremeno sužavanje respiratornih kanala bilo tijekom ili poslije treninga. Ova bolest se prije svega pojavljuje kod plivača koji pate od astme ili nekih drugih bolesti gornjeg respiratornog sustava. Velik broj astmatične djece odlazi na plivanje kao primarni sport zbog anegdotalnih priča da osobe s astmom toleriraju umor uzrokovan vodenim sportovima više nego treninzima na suhom. Plivači s ovom bolešću uistinu mogu uvidjeti prednosti udisanja vlažnog i toplijeg zraka koji lebdi iznad bazena, za razliku od treniranja u hladnim i suhim uvjetima. Problem nastaje kada se plivanje trenira u unutarnjim kloriranim bazenima kada klor može uzrokovati iritaciju i upalu gornjih dišnih puteva što dovodi do bronhokonstrikcije i povezanih problema. (Nicholson, 2015: 393*; vlastiti prijevod).

5.2. Dermatološki problemi

Dermatitis

Pojam dermatitis podrazumijeva osip ili upalnu reakciju na koži bilo koje vrste. U plivanju se najčešće javlja kontaktni dermatitis, akutna upala kože koja je uzrokovana nadražajnim sredstvima s kojima je u dodiru, u ovom slučaju klor ili alergenima. Prvi simptom je svrbež i crvenilo dok se kasnije mogu stvoriti plikovi (http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/dermatologija/dermatitis/kontaktni-dermatitis).
Dermatitis također može biti izazvan trenjem, a u plivanju se najčešće javlja prilikom trenja ramena i brade kod disanja u kraul tehnici i prilikom trenja kože natkoljenice i spužvastog plivačkog pomagala „plovak“.

Granulomi

Nastanak granuloma karakterizira lokalizirana upala kože s malim crvenkastim kvržicama koje su uzrokovane bakterijom Mycobacterium marinum. Bakterija se može nalaziti u slanim i slatkim vodama te ukoliko se nalazi u bazenskoj vodi može doći do upale, te se takva infekcija naziva „Swimming pool“ granulom ili bazenski granulom. Bakterija ulazi u pukotine kože dok se znakovi infekcije pojavljuju oko dva do nekoliko tjedana kasnije (http://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=5605).

„Hot tube“ folikulitis

„Hot tube“ folikulitis, također poznat kao Pseudomonas aeruginosa folliculitis je uobičajeni tip folikulitisa, stanje koje uzrokuje upalu folikula dlake. Ovo stanje je uzrokovano infekcijom folikula dlake zbog bakterije Pseudomonas aeruginosa. Bakterija se obično nalazi u vrućim kadama, vodenim toboganima i sličnim mjestima. Djeca su sklonija tome jer obično ostaju u vodi dulje od odraslih.

„Hot tube“ folikulitis pojavljuje se na koži u obliku osipa, otprilike nalikujući „kokošjoj koži“, a potom se razvija i pojavljuje se kao bubuljica koja može biti iznimno bolna i svrabljiva (Slika 12). Točke obično odlaze nakon otprilike 7 do 10 dana, ali stanje ostavlja hiperpigmentiranu leziju koja odlazi nakon nekoliko mjeseci (https://en.wikipedia.org/wiki/Hot_tub_folliculitis).



Slika 12. „Hot tube“ folikulitis
Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Hot_tub_folliculitis

Bradavice

Molluscum contagiosum (MC), koje se ponekad nazivaju vodene bradavice, virusna su infekcija kože koja rezultira malim, podignutim, ružičastim lezijama s rupicom u sredini. Ponekad mogu uzrokovati svrbež ili bol. Mogu se pojaviti pojedinačno ili u skupinama te zahvaćaju bilo koje područje kože dok su najčešće na trbuhu, nogama i rukama, vratu, genitalnom području i licu. Javljaju se oko 7 tjedana nakon infekcije. MC je uzrokovana virusom mokraćnog molluscum contagiosum virusa (MCV) koji se širi izravnim kontaktom uključujući i onečišćene predmete kao što su ručnici (Choong & Roberts, 1999). Osim ove vrste bradavica, za plivače su karakteristične i plantarne bradavice koje uzrokuje tip 1 HPV-a a nastaju na na dlanovima i tabanima. Osjetljive su te mogu otežati hodanje i stajanje dok se bol javlja i prilikom pritiska s obje strane.

Gljivice

Voda je idealan medij za razvoj brojnih infekcija pa tako i gljivičnih infekcija kože (dermatomikoze). Mogu se podijeliti na dermatomikoze uzrokovane dermatofitima (dermatofitoze) i dermatomikoze uzrokovane kvascima. Kod plivača najčešća je pojava dermatofitoze koja se manifestira osipom, crvenilom i lišajevima te se često naziva "plivačka šuga“ (Slika 13). Površinski oštećena i vlažna koža pogoduje infekciji i širenju oboljenja. Infekcija ovisi o patogenosti same gljive te o imunološkom statusu inficirane osobe. Boravak u bazenu najčešći je način prijenosa infekcije s čovjeka na čovjeka. Gljivice mogu izazvati površinsku infekciju kože, kose i sluznice. Infekcija može zahvatiti i dublje slojeve kože, najčešće kod onih osoba sa slabim imunološkim sustavom. Do infekcije može doći posrednim putem kao što su slabije dezinficirani bazeni, saune i zajedničke prostorije u kojima je prisutna toplina i vlaga dok se neposrednim putem prenosi direktnim kontaktom oboljelog (Jerlah, 2015). Osim „plivačke šuge“ moguća je pojava dermatofitoza Tinea Pedis koja se javlja na stopalima. Tipično započinje u prostoru među prstima i širi se do lateralnog dorzuma a može doći i do plantarne površine luka stopala. Manifestira se ljuštenjem i erozijom kože između i ispod prstiju, a najčešće zahvaća lateralna 3 nožna prsta.



Slika 13. „Plivačka šuga“
Izvor: http://www.drthindhomeopathy.com/disease/tinea-versicolor-pityriasis-versicolor/

Melanom

Melanom je rak kože koji se pojavljuje u više od 90% slučajeva na površinama kože koje su prekomjerno izložene suncu ili ultraljubičastom zračenju. Kod melanoma stanice raka nalaze se u melanocitima, stanicama koje daju boju koži. Melonom je teži oblik raka kože koji započinje u bazalnim stanicama epidermisa te se putem krvi i limfe može brzo širiti. Kod dugotrajnog treniranja na otvorenim bazenima učinak UV zračenja može biti potenciran klorom pa bi plivači trebali biti obavješteni o važnosti vodootpornih krema za sunčanje.

5.3. Otorinolaringološki problemi

Virusne upale gornjih dišnih puteva

Virusne infekcije dišnih putova sastoje se od širokog spektra bolesti koje variraju od sasvim blage, prolazne hunjavice do teških oblika pneumonitisa izazvanih virusom. U gornje dišne puteve spadaju sinusi, nos, ždrijelo i grkljan pa se infekcije gornjih dišnih putova mogu podijeliti na: rinitis (upala nosne šupljine), sinusitis (upala sinusa), farnigitis (upala ždrijela), laringitis (upala grkljana). U najvećem broju slučajeva (75%) infekcije gornjih dišnih putova su virusnog porijekla imaju tendenciju spontanog prolaženja nakon otprilike tjedan dana iako neke od njih imaju bakterijsku etiologiju te zahtijevaju antibiotik. Faktori rizika za infekcije gornjih dišnih putova su fizički ili bliski kontakt sa zaraženom osobom, što je karakteristično za plivače s obzirom na brojnost u jednoj plivačkoj pruzi (Khodaee i sur., 2016).

Rinitis

Rinitis je naziv za iritaciju i upalu nosne sluznice što uzrokuje pojavu sekreta. Ukoliko je sekret vodenast, dolazi do rinoreje, odnosno curenja sekreta iz nosa, a ukoliko je sekret gust i sluzav dolazi do začepljenja nosa, otežanog disanja ili nosne opstrukcije. Uz navedene simptome još se javljaju svrbež i kihanje. Kod plivača uzroci mogu biti virusi ili nadražajne tvari kao klor (Khodaee i sur., 2016). Suhi zrak i nadražajne tvari mogu izazvati kronični rinitis koji predstavlja produljenje subakutne upale ili infektivnog rinitisa, a može dovesti i do krvarenja te nastanka polipa (Slika 14).



Slika 14. Rinitis
Izvor: https://zdravlje.eu/2011/07/06/iritativni-rinitis/rinitis/

Sinusitis

Upala paranazalnih šupljina (sinusitis) je patološki proces koji se odvija na sluznici nosa i paranazalnih šuplina te može biti akutni i kronični. Akutni sinusitis najčešće nastaje širenjem akutnog rinitisa, upale u nosnoj šupljini ili prenošenjem infekcije dok kronični sinusitis nastaje kada se akutni ne izliječi. Specifične virusne upale oštećuju sluznicu nosa te tako stvaraju uvjete za bakterijsku infekciju. Plivači mogu dobiti sinusitis iako voda u bazenu nije zaražena bakterijama, dovoljno je da sadrži dezinfekcijsko sredstvo koje kemijski oštećuje sluznicu nosa i sinusa te kasnije dolazi do bakterijske infekcije (Khodaee i sur., 2016).

Plivačko uho

Otitis externa (OE) je vrlo česta pojava kod plivača. Pojedinci s astmom ili alergijskim rinitisom imaju triput veće šanse za oboljenje od OE od ostalih. Postoji pet tipova OE-a, ovisno o kliničkim simptomima i intenzitetu bolesti: 1) akutno difuzni, 2) akutno ograničeni, 3) kronični, 4) ekcemski i 5) maligni (Nichols, 2015).

Patogeneza OE-a se općenito odvija kada se vlaga i prljavština nakuplja u ušnom kanalu, što predstavlja idealno okruženje za razvoj bakterija. Blago kisela ovojnica (pH_5) predstavlja voštanu zaštitu koja služi kao prepreka slušnog kanala protiv bakterijske i gljivične infekcije. Produženi boravak u vodi i fizičko čišćenje slušnog kanala može rezultirati razderotinama koje predstavljaju žarišne točke buduće infekcije (Slika 15). Najveći broj slučajeva OE predstavljaju mješovite infekcije. Prevencija uključuje izbjegavanje umetanje stranih tvari i prljavštine u ušni kanal, često ispiranje ušnog kanala sapunom i izlaganje prljavim i zagađenim vodama. Nakon plivačkih treninga, zahvaćeni plivači bi trebali koristiti sušilo za kosu kako bi se temeljito osušio ušni kanal.

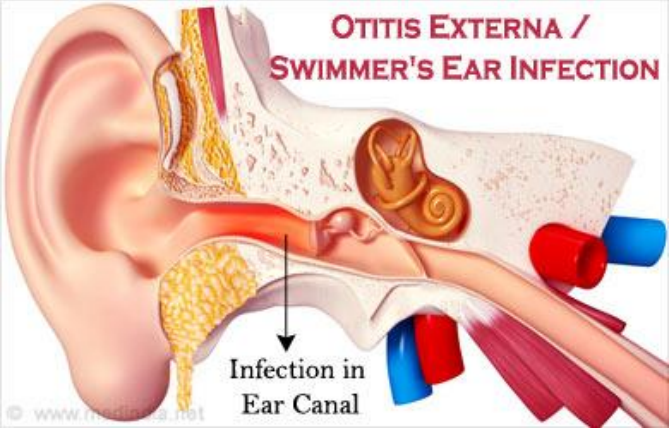
Otitis media ili upala srednjeg uha podrazumijeva infekciju srednjeg uha koja izaziva bol te može doći i do nagluhosti. Nastaje u trenutku prodora infekcije iz nosne šupljine kroz Eustahijevu cijev do šupljine srednjeg uha. Ukoliko je infekcija bakterijska, sluznica i limfno tkivo koje se nalazi na ulazu cijevi u nosnu šupljinu nabubri i začepi Eustahijevu cijev te se bakterije razmnožavaju u šupljini srednjeg uha te se gomila sekret koji se ne može isprazniti.

Otomikoze su gljivične infekcije zvukovoda koje se javljaju prilikom povećane vlažnosti vanjskog uha, kao što je primjer u plivača. Najčešći uzrok upale su gljivice Aspergilus niger (70-80 % slučajeva) ili Candida albicanus (20-30 % slučajeva). Kao i kod ostalih infekcija kože vanjskog uha ova upala je češća kod prethodnih lokalnih oštećenja kože, npr. čišćenje ušiju štapićima. Simptomi otomikoze su svrbež u uhu, slabiji sluh, sekrecije iz vanjskog uha te bol (Khodaee i sur., 2016) .

Egzostoza zvukovoda je koštano suženje vanjskog slušnog kanala, koje se može javiti kod osoba koje su često izložene hladnoj vodi i zraku, npr. plivači. U početku se javlja povremeno začepljenje uha zbog zastoja ušne smole dok kasnije može dovesti do učestalih pa čak i trajnih upala popraćenih jakim bolovima, nagluhosti i šumom u uhu.

Traumatske perforacije bubnjića mogu nastati prilikom nehotičnog ili namjernog uguravanja predmeta u slušni kanal, kontuzije prilikom udarca, traume glave, iznenadnim negativnim tlakom i barotraumom. Ovi uzroci mogu ozlijediti bubnjić te izazvat pomak ili poremećaj slušnih koščica i krvarenje. Simptomi su nagla i jaka bol nerijetko popraćena krvarenjem, gubitkom sluha i vrtoglavica.

Najčešće barotraume kod plivača su barotruma sinusa i uha. Upalni procesi gornjih dišnih puteva dovode do zatvaranja Eustahijeve cijevi, što dovodi do brotraume. Uz osjećaj punoće, boli i šuma nastaje pucanje bubnjića s posljedicom ulaska hladne vode u srednje uho što dovodi do poremećaja ravnoteže te se javljaju vrtoglavica i povraćanje.

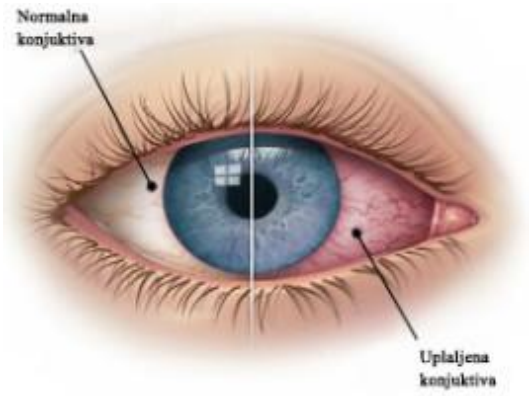


Slika 15. Otitis externa
Izvor: http://www.medindia.net/patients/patientinfo/otitis-externa.htm

5.4. Oftamološki problemi

Konjunktivitis

Konjunktivitis oka je upala očne spojnice koja se prostire na unutarnjem dijelu kapka i pruža se preko bjeloočnice do rožnice. Ukoliko je očna spojnica izložena mikroorganizmima i drugim oblicima iritacije dolazi do upale te čini bjeloočnicu crvenom (Slika 16). Najčešći uzroci nastanka su virusne infekcije, bakterije, klamidije i gljivice. Virusni i bakterijski oblici vrlo su zarazni te se lako prenose. Uzrok može biti alergijski, izloženost kemikalijama (u ovom slučaju klor), iritacija vjetrom, prašinom i dimom. Osim simptoma crvenila, može se javiti osjećaj smetnje stranog tijela, pečenje, svrbeže te slijepljeni kapci prilikom buđenja (Reić-Rebov, 2016).



Slika 16. Konjuktivitis
Izvor:http://www.optikaaralica.hr/savjeti-i-zanimljivosti/48-kako-sprijeciti-razvoj-konjuktivitisa

Očne infekcije kod korištenja leće

Najčešća infekcija povezana s korištenjem kontaktnih leća je keratitis odnosno infekcija rožnice koja može imati više uzroka kao što su: herpes, bakterije, gljivice te mikroorganizmi. Simptomi infekcije su: zamagljen vid, crvenilo oka, bol u oku, suzenje ili iscjedak iz oka, povećana osjetljivost na svijetlo te osjećaj stranog tijela u oku. U plivanju se može pojaviti ukoliko plivač ulazi u bazen s lećama bez plivačkih naočala pa se plivačima preporuča izrada i uporaba dioptrijskih plivačkih naočala.

5.5. Endokrini poremećaj

Cistitis

Cistitis ili upala mokraćnog mjehura češća je infekcija kod žena. Zbog prevelikog broja ljudi i ne poštivanja higijenskih uvjeta prilikom korištenja bazena povećana je mogućnost oboljenja. Upala mokraćnog mjehura najčešće je uzrokovana bakterijama, a najčešće Escherichiom coli. Mikroorganizmi obično ulaze u mokraćni mjehur izvana, kroz mokraćnu cijev direktno u bubrege. Infekcija je češća kod osoba s oslabljenim imunološkim sustavom. Simptomi koji se javljaju prilikom infekcije su: bol, peckanje, učestala potreba za mokrenjem, bol u donjem dijelu trbuha, tamniji ili mutan urin, krv u urinu te je mokraća neugodnog mirisa (Khodaee i sur., 2016) .

Nepravilnost menstrualnog ciklusa

Kao i kod većine sportova i u plivanju se javljaju problemi menstrualnog ciklusa. Zbog velikih fizičkih napora, poremećaja u prehrani i nedovoljnog unosa energije može doći do sekundarne amenoreje, izostanka menstrualnog krvarenja tijekom 6 mjeseci kod žena koje su prethodno uspostavile normalan ciklus. Amenoreja povezana s tjelesnom aktivnošću oblik je hipotalamičhe disfunkcije, dolazi do poremećaja u lučenju hormona potrebnih za održavanje normalnog menstrualnog ciklusa. U plivanju su karakteristični visoko intenzivni treninzi već i u ranoj dobi koji uz smanjene energetske unose mogu uzrokovati primarnu amenoreju, menstruacija ne nastupa do 16 godine života. Treniranje za vrijeme ciklusa nije preporučeno bez korištenja tampona jer dolazi do veće mogućnosti stvaranja infekcije (Khodaee i sur., 2016).

6. ZAKLJUČAK

Svaki sport za sobom vuče i odgovarajuće sportske ozljede. Iako plivanje spada među najzdravije i najidealnije sportove za razvoj mišićno koštanog sustava tijekom njegova bavljenja mogu se javiti razne ozljede, oštećenja i bolesti.

Monostrukturna aktivnost cikličkog tipa kao što je plivanje, velikim brojem ponavljanja uzrokuje oštećenja pojedinih mišićno koštanih struktura. Mladi plivači najčešće započinju svoju natjecateljsku karijeru oko sedme godine, nakon čega ubrzo ulaze u zahtjevniji, intenzivniji, naporniji i dugotrajniji program treninga te kao posljedica nedovoljno usavršene tehnike i plivačkog znanja dolazi do ozljeda. Medij u kojem se provodi trening – voda, idealan je za stvaranje različitih infekcija i bolesti pojedinih sustava, a najčešće zahvaćaju respiratorni sustav i mnoge dermatološke probleme.

Pojava sportskih ozljeda i bolesti može se svesti na minimum ukoliko se plivači, treneri i ostali sportski stručnjaci na vrijeme dobro upoznaju s uzrocima njihova nastanka. Vrhunski plivači ne bi si trebali dopustiti ozbiljnije ozljede jer njihovo liječenje stvara prekid kontinuiteta u programu treninga te se gube pojedini dijelovi pa čak i čitave natjecateljske sezone. Vrlo težak i dugotrajan povratak u intenzivne plivačke treninge može plivače dovesti u vrlo teška psiho-sociološka stanja te se javlja velika mogućnost prekida sportske karijere.

7. LITERATURA

1. Brzić, D. (2012). Uzroci i prevencija ozljeda u profesionalnom i rekreativnom sportu. (Diplomski rad). Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
2. Choong, K.Y. & Roberts, LJ. (1999). Molluscum contagiosum, swimming and bathing: a clinical analysis. The Australasian journal of dermatology, 40(2), 89-92.
3. Ćaćan, R., Vlahović, H. & Drenjak, J.L. (2016). Bilateralna motorička koordinacija kod djece u plivačkom klubu. 25. Ljetna škola kineziologa. Poreč 28.6.-2.7.2016. (str.180-185). Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
4. Demura, S., Aoki, H., Yamamoto, Y., & Yamaji, S. (2010). Comparison of strength values and laterality in various muscle contractions between competitive swimmers and untrained persons. Health, 2(11), 1249-1254.
5. DrLuigi (2016). Anatomija i biomehanika stopala. /on line/. S mreže preuzeto 1. kolovoza 2017. s: https://drluigi.eu/hr/medicina/anatomija-i-biomehanika-stopala/
6. Goodheart, Herbert P. (2010). Goodheart's same-site differential diagnosis : a rapid method of diagnosing and treating common skin diseases. Philadelphia, Pa.: Lippincott Williams & Wilkins., /On line/. S mreže preuzeto 18. lipnja 2017. s: https://en.wikipedia.org/wiki/Hot_tub_folliculitis.
7. Heinlein, S.A. & Cosgarea, A.J. (2010). Biomehanical considerations in the competitive swimmer´s shoulder. Sports health, 2(6), 519-525.
8. Jerlah, I.K. (2015). Prisotnost gliv v kopalni vodi na površinah in v zraku bazemskih kopališč. (Magistrsko delo). Zdrastvena fakulteta, sanitarno inženirstvo 2.stopanj. Univerza v Ljubljani.
9. Johnson, J.E., Sim, F.H. & Scott, S.G. (1987). Musculoskeletal injuries in competitive swimmers. Mayo Clinic Preseeding, 62(4),289-304.
10. Jović, L. (2016). Specifične ozljede u plivanju te fizioterapijski postupci prevencije i rehabilitacije (Završni rad), Zagreb: Studij fizioterapije, Zdravstveno veleučilište Zagreb.
11. Kelc, R. (2016). Anatomija in klinični pregled gležnja in stopala. XII. Mariborsko ortopedsko srečanje. Interdisciplinarno strokovno srečanje. U Vogrin, M., Krajnc, Z., Kelc, R. (ur.). Maribor, 11. november 2016 (str. 21-34).Medicinska fakulteta UM.

12. Kennedy, J.C, Hawkins, R. & Krissoff, W.B.(1978). Orthopeaedic manifestations of swimming. American Journal of Sports Medicine, 6(6), 309-322.
13. Khodaee, M., Edelman, M.G., Spittler, J., Wilber, R., Krabak, J.K., Solomon, D., Riewald, S., Kendig, A., Borgelt, L.M., Riederer, M., Puzovic, V & Rodeo, S. (2016). Medial Care for Swimmers. Sport Medicine, 2-27.
14. Latković, I., Rukavina, M. & Schuster, S. (2015). Učestalost ozljeda i kvaliteta života kod rekreativnog bavljenja sportom. Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 30 (2), 98-105.
15. Marić, A.S., Valek,M., Santo V., Kos V. & Andabaka D. (2011). Što se nalazi u bazenskoj vodi namijenjenoj rekreacijskom plivanju? U Andrijašević,M., Jurakić, D.(ur.) Sportska rekreacija u funkciji unapređenja zdravlja. Međunarodna znanstveno-stručna konferencija. Udruga kineziologa Grada Osijeka, 25.-27. ožujka, 2011 (str.419-423). Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
16. Marušić, A.(2002). Anatomija čovjeka, Medicinska naklada.
17. Medical Definition of Swimming pool granuloma. /on line/. S mreže preuzeto 18. lipnja 2017. s: http://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=5605.
18. Medicinski priručnik dijagnostike i terapije (MSD) pod pokroviteljstvom Hrvatskog liječničkog zbora. /on line/. S mreže preuzeto 18. lipnja 2017. s: http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/dermatologija/dermatitis/kontaktni-dermatitis
19. Mišković, D. (2011). Ozljede u sportu. Klinika za kirurgiju KB Merkur. Zagreb, Medicinski fakultet.
20. Mokrović, H., Gulan, G., Jotanović, Z. & Dragičević, M. (2009). Bolno rame. Medicina, 45(4), 332-337.
21. Moore, K. (2005). Clinically Oriented Anatomy, Lippincott Williams & Wilkins.
22. Nichols W.A. (2015). Medical care of the aquatics athlete. Sport-specific illness and injury. 14(5), 389-396.
23. Pećina, M. i sur. (2003). Ortopedija, Medicinska biblioteka, 3. dopunjeno i izmjenjeno izdanje, Zagreb.
24. Pećina, M., Bojanić, I. & Hašpl, M. (2002). Sindromi prenaprezanja u području koljena. Archives of Industrial Hygiene and Toxicology, 52(4), 429-439.
25. Reić-Rebov, A. (2016). Prevencija bolesti i bolnih sindroma u plivanju. (Diplomski rad), Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

26. Rendulić, S.S. & Kraml, O. (2011). Važnost hidroterapije u očuvanju kvalitete života osoba starije životne dobi. U Andrijašević,M., Jurakić, D.(ur.) Sportska rekreacija u funkciji unapređenja zdravlja. Međunarodna znanstveno-stručna konferencija. Udruga kineziologa Grada Osijeka, 25.-27. ožujka, 2011. (str.280-285). Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
27. Richardson, A.B., Jobe, F.W. & Collins, H.R.(1980). The shoulder in competitive swimming. American Journal of Sports Medicine, 8(3),159-163.
28. Rovere, G.D. & Nichols, A.W. (1985). Frequency, associated factors, and treatment of breaststroker's knee in competitive swimmers. American Journal of Sports Medicine 13(2),99-104.
29. Seifert, L., Chollet, D. % Mujika, I. (2011). World book of swimming. Sport and athletics preparation, performance and psychology. Nova Science Publishers. New York.
30. Smerdelj M. (2013). Sportska medicina,, Zagreb.
31. Stulberg, S.D, Shulman, K., Stuart, S. & Culp, P. (1980). Breaststroker's knee: pathology, etiology, and treatment. American Journal of Sports Medicine, 8(3), 164-171.
32. Wanivenhaus F., Fox, A.J.S., Chaudhury, S. & Rodeo, S.A. (2012). Epidemiology of injures and prevention strategies in competitive swimmers. Orthopedic Surgery, 4(3), 246-251.
33. WebMB.com (2008). Groin problems and injuries. /on line/. S mreže preuzeto 1. kolovoza 2017. s: https://en.wikipedia.org/wiki/Groin