

ŠPORTSKE OZLJEDE MEKIH TKIVA U VATERPOLU

Sport Injuries of Soft Tissue in Waterpolo

Mislav Lozovina, prof.
Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu

dr. sc. Vinko Lozovina
Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu
E-mail: lozovina@pfst.hr

UDK 797.2 : 616

Sažetak

Cilj je radu bio napraviti pregled istraživanja o ozljedama mekih tkiva u vaterpolu, usporediti metodologije i dobivene rezultate, sjediniti rezultate uspostavom kriterija koji to dopuštaju te istaknuti i sistematizirati dobivene rezultate. Generalni limiti svih uključenih studija, uključivo i njihov malen broj, jest mali broj ispitanika (od 5 do 31) na kojima su provedene. Nedostajale su kontrolne skupine ili međusubjektivna kontrola. Uzorak je bio uglavnom ograničen na vrhunske športaše i nereprezentativan u smislu mogućih generalizacija. U većini istraživanja bol nije operacionalno definiran. Karakteristike mjernih instrumenata nisu uvijek bile procijenjene. Statističke analize nisu uvijek bile primjerene dizajnu studija. Mnogi zaključci doneseni su sukladno biomehaničkim mogućim i vjerojatnim razlozima nastanka patologija, ali ne i na ispitivanju pokreta. Buduće smjernice istraživanja moraju se odnositi na izbor i validiranje mjernih instrumenata i postupaka u dijagnostici športskih ozljeda i oštećenja. Sukladno cilju rada, koji je primarno orijentiran na ozljede i oštećenja mekih tkiva vrhunskih vaterpolista, napravili smo sistematizaciju baziranu na dosadašnjim istraživanjima i praktičnim iskustvima službenih liječnika splitskih vaterpolskih klubova koja je primjenom navedenih kriterija rezultirala jednostavnim tabelarnim prikazima (tablice. 8 i 9.).

Summary

The aim of this study has been to make a review of research on soft tissue injuries in water polo, to compare the methodology and results obtained, to consolidate the results by establishing criteria that allow it and highlight and systematize the results obtained. General limits of the studies involved are both their small number as well as a small number of respondents (5-31) involved which have been carried out. Control groups or inter-subject control lacked. The sample has been mostly limited to top athletes and unrepresentable in terms of possible generalizations. In most studies the pain has been not operationally defined. The characteristics of measuring instruments have not always been evaluated. Statistical analysis has not always been adequate to study design. Many of the conclusions adopted are in accordance with biomechanical possible and probable reasons for the formation of pathology, but not based on movement testing. Future directions for the development of the research must be related to the selection and validation of the measurement instruments and procedures in the diagnosis of sport injuries and impairments. In compliance with the goal of the paper which has been primarily oriented towards the injuries and impairments of soft tissues of top athletes, we have made a systematization based on past research as well as practical experience of official physicians of Split waterpolo clubs which by means of the named criteria have resulted into simple Table sketches (Table 8., 9.).

UVOD / Introduction

Prema R. Medvedu (1987.), pod pojmom športske ozljede podrazumijevaju se sve ozljede nastale pri odvijanju bilo kakve kineziološke aktivnosti iz području edukacije, rekreacije i agonistike. Sportska traumatologija dio je športske medicine, i to onaj dio koji je športu najviše potreban. Prema statistikama, najčešće športske ozljede su ozljede sustava za kretanje, na koje dolazi 80% svih ozljeda. Ostatak od 20% odnosi se na ozljede tjelesnih sustava i organa (glava, uho, oko, trbuh, urogenitalni organi i dr.). Prije su se u užu pojam športske ozljede ili oštećenja svrstavale karakteristične ozljede ili oštećenja za određeni šport pa se u tom smislu govorilo o „teniskom laktu“, „golferskom laktu“, „skijaškom palcu“, „hrvačkom uhu“ itd. Danas se pravi stroga distinkcija između pojmova oštećenje i ozljeda.

Ozljeda se definira kao svako oštećenje tkiva nastalo u određenom i ograničenom vremenu. Osnovna značajka ozljede jest akutnost nastanka (*akutna ozljeda*).

Oštećenjem se smatra patološkoanatomski supstrat koji se anamnestički ne može dokazati, a pri tome se pacijent i ne sjeća vremena nastanka. Oštećenje je uvijek posljedica više mikrotrauma koji je suma manifestirana makrotrauma. Oštećenja se zato svrstavaju u skupinu mikrotraumatskih bolesti; međutim, etiološki i patogenetski, logički spadaju u „sindrom prenaprezanja“ koji ih generira. (prema Pećina i sur. 2003).

Kako su ozljede sustava za kretanja športaša najbrojnije, bilo da su ozljede kostiju i zglobova ili ozljede „mekih tkiva“ (mišići, ligamenti), i u temeljima su istovrsne, tako je i patofiziologija njihova cijeljenja ista ili slična. Dakako da postoje i određene specifičnosti športskih ozljeda kao što su učestalost, princip zbrinjavanja, liječenja i rehabilitacije.

Akutne ozljede i kronična oštećenja sustava za kretanje (hrskavica, kost, tetiva, mišić) prate život i rad vrhunskih športaša. Kronična oštećenja sustava za kretanje športaša posljedica su dugotrajno ponavljanih mikrotrauma uzrokovanih prenaprežanjem određenih tkiva u pojedinim dijelovima sustava za kretanje. U stranoj se medicinskoj literaturi umjesto izraza „sindromi prenaprezanja“ koristi terminima *overuse injuries* ili *microtraumatic illnesses*. Bolesnim športašima i liječnicima poseban su problem kronična oštećenja sustava za kretanje poglavito vezano za dijagnostiku, razumijevanje uzroka nastanka, mogućnosti liječenja i, dakako, prevenciju. U osnovi nastanka svih sindroma prenaprezanja sustava za kretanje jest ponavljanje trauma i nadvladana sposobnost reparacije tkiva, bilo da se radi o tetivi, mišiću, sluznoj vreći, mišićno-tetivnom ili tetivno-koštanom prijelazu, te hrskavici ili kosti. Sukladno

današnjim spoznajama, a u smislu mehaničke podloge nastanka, sindrom prenaprezanja tetive nastaje kad se ona ponavljano isteže za 4 - 8% od svoje normalne duljine. Patološki lanac promjena ide od upalnog procesa, degenerativnih promjena, djelomičnih puknuća tetivnih vlakana do potpunog puknuća i prijekida kontinuiteta tetive. Nastanak sindroma prenaprezanja postaje mnogo jasniji kad se provede biomehanička analiza pokreta koji ga uvjetuju. I minimalna odstupanja od biomehanički ispravnih tehnika u višekratnom ponavljanju upravo ga generiraju. To se podjednako odnosi na sve športske aktivnosti u kojima dominiraju bilo acikličke strukture gibanja, cikličke strukture gibanja ili se radi o polistrukturalnim kompleksnim gibanjima. Sindrom prenaprezanja, dakako, nije samo športsko-medicinski već je i opći medicinski problem jer se istovjetne stvari događaju i u mnogim drugim profesijama.

Da bi se shvatio nastanak sindroma prenaprezanja lokomotornog sustava, potrebno je razumijevati patofiziologiju upalnog procesa. Neovisno o vrsti ozljede, odgovor tkiva jest upalna reakcija. Ona obuhvaća promjene završne žilne mreže, krvi i vezivnoga tkiva. U te promjene uključeni su različiti tipovi stanica, brojni enzimi, velik broj fiziološki aktivnih tvari i drugo. Uzroci početaka upalnih reakcija nedostatno su poznati. Zna se međutim da to mogu biti raspadni produkti oštećenog tkiva, a što se svakako može dovesti u vezu sa sindromom prenaprezanja lokomotornog aparata. Ponovljena mikrotrauma jest okidač za početak upalnog procesa. Početnu vazokonstrikciju ubrzo smjenjuje vazodilatacija, što prati porast intrakapilarnog tlaka i propusnost završne žilne mreže. To uzrokuje izlazak velike količine transudata u perivaskularno područje. Pod djelovanjem kemotaksijskih čimbenika nakupljaju se upalne stanice. Polimorfonuklearni leukociti tada započinju razgradnju okolnog tkiva aktivacijom hidroliznih enzima iz njihovih lizosoma. Nakon nekoliko dana polimorfonuklearni leukociti zamjenjuju se monocitima, koji se vrlo brzo peobražavaju u monofage, što intraagolizosomskom probavom i izvanstaničnom razgradnjom velikih čestica čiste upalno područje od svih suvišnih čestica, na koji se način stvaraju uvjeti za završnu fazu cijeljenja. Upalna je reakcija sastavnica procesa cijeljenja tkiva. Nažalost, upalna faza može prijeći i u kroničnu. Zadatak je liječnika upravo spriječiti razvoj kroničnoga upalnog procesa, što se postiže nesteroidnim i steroidnim protuupalnim lijekovima, i to djelovanjem na prostaglandine koji su derivati arahidonske kiseline i lokalni su hormoni vrlo brzoga metabolizma. Oni izazivaju lokalnu vazodilataciju i povećavaju propusnost krvnih žila, čime uzrokuju pojavu edema u upalnom tkivu. U zajedništvu s ostalim posrednicima upale podražavaju živčane završetke za

bol. Stimulacijom osteoklasta i makrofaga dovode do koštane resorpcije.

Cijeljenje je reakcija organizma na oštećenje. Cijeljenje vezivnog tkiva podijeljeno je u dva stadija: proliferativni i formativni. Proliferativni traje 14 dana, stanice migriraju na mjesto ozljede i tu se stvara novo vezivno tkivo. U formativnom stadiju dolazi do remodeliranja novostvorenog tkiva dok ne postane slično normalnomu. Općenito, proces cijeljenja moguće je podijeliti na četiri stadija: stanična mobilizacija (upalni odgovor), proliferacija osnovne tvari, stvaranje kolagena i završna organizacija. Prva tri stadija cijeljenja su proliferativna, a četvrti je formativan.

Klinička slika u početku sindroma prenaprezanja manifestira se:

- osjećajem zatezanja, potom i bolom u dijelu ili u cijelom mioentzijskom aparatu pri pasivnom i aktivnom istezanju,
- bolom pri kontrakciji odgovarajućeg mišića protiv otpora, a poslije i pri normalnoj kontrakciji mišića,

- bolom na palpaciju, i oteklinom zahvaćenog područja,

- pojavom spontanog bola u mirovanju, katkada i duž čitavog mišića

Na temelju povezanosti između intenziteta bola, to jest stadija bolesti i preostalog sportskog kapaciteta Curwin i Stanish (prema Pećina i sur., 2003.) odredili su šest stadija razvoja sindroma prenaprezanja (tablica 1.) i predisponirajuće čimbenike koji uvjetuju pojavu sindroma prenaprezanja lokomotornog sustava (Pećina i sur., 2003.).

Klinička dijagnostika osnovna je dijagnostička metoda, a sve ostalo su pomoćne i dopunske. U kliničku dijagnostiku ubrajaju se klinički testovi za pojedini sindrom (Oberov test, *folcrum test*, *impingement test*, test klupice, test otirača, Wellov test itd.), dok su pomoćne metode: radiološka dijagnostika, kompjutorizirana tomografija (CT), scintigrafija, ultrazvučna dijagnostika, termografija, magnetna rezonancija i artroskopija.

Tablica 1. Stadiji bolesti s obzirom na vrijeme pojave bola i njen utjecaj na sposobnost bavljenja športom (Pećina i sur., 2003.; prema Curwin i Stanish)

Table 1. The stage in illness with regard to the time of the occurrence of the pain and its impact on the ability to practice sport (Pećina et al. 2003)

Stadij	Pojava bola	Sposobnost bavljenja športom
1.	nema	normalna
2.	pri ekstremnom opterećenju	normalna
3.	na početku i nakon sportske aktivnosti	normalna ili neznatno smanjena
4.	tijekom i nakon sportske aktivnosti	neznatno smanjena
5.	tijekom sportske aktivnosti, prisiljava na prekid	znatno smanjena
6.	tijekom normalnih dnevnih aktivnosti	nemoguće bavljenje športom

Tablica 2. Predisponirajući čimbenici koji uvjetuju pojavu sindroma prenaprezanja lokomotornog sustava (prema Pećina i sur., 2003.)

Table 2. Disposing factors causing the syndrom of overstraining of the locomotor system

Unutrašnji (intrinzički)	Vanjski (ekstrinzički)
anatomska odstupanja	pogreške u treningu
razlika u duljini nogu	nagle promjene u intenzitetu, trajanju i učestalosti treninga
prekomjerna anteverzija vrata i glave bedrene kosti	loša treniranost
angularne deformacije koljena (<i>genu varum</i> , <i>valgum ili recurvatum</i>)	
položaj patele (<i>patella alta ili infera</i>)	
povećan Q-kut	
prekomjerna rotacija potkoljenice prema van	
spušteno (ravno) stopalo (<i>pes planovalgus</i>)	
izdubljeno stopalo (<i>pes cavus</i>)	
mišićno-tetivna neravnoteža u:	podloga
- fleksibilnosti	tvrd
- snazi	neravna
ostalo	športska obuča
- rast	- neprimjerena
- poremećaj menstrualnog ciklusa	- istrošena

Liječenje sindroma prenaprezanja lokomotornog sustava u najvećem broju slučajeva je neoperativno, iznimno i operativno. Pri neoperativnom liječenju odlučnu ulogu igra rana dijagnostika i početak liječenja pri pojavi prvih simptoma. S obzirom na dosadašnje medicinske spoznaje o etiopatogenezi sindroma prenaprezanja lokomotornog sustava, načela liječenja baziraju se na postupcima: ublažiti bol, kontrolirati upalni proces, pospješiti cijeljenje i kontrolirati daljnje aktivnosti.

U ranoj fazi liječenja može doći do kratkog prekida aktivnosti ili modifikacije športske aktivnosti. Istodobno slijedi krioterapija bolnog područja nesteroidnim protuupalnim lijekovima kao sastavni dio rane faze liječenja. Slijede vježbe istezanja, a potom vježbe snaženja zahvaćene skupine mišića. U sljedećoj fazi utječe se na čimbenike koji su generirali ozljedu. Na osnovi biomehaničke analize treningom se ispravljaju tehničke pogreške koje su uvjetovale sindrom. Primjerava se športska oprema s pomagalicama. U nekim slučajevima potrebno je kirurško liječenje, kao pri rupturi tetive, a ponekad i pri rupturi mišića. Prilikom davanja naziva pojedinom sindromu pozornost se daje lokalizaciji oštećenja. Ako je oštećenje na tetivi - govori se o tendinitisu, na ovojnici tetive - o peritendinitisu, na prijelazu tetive u mišić - o miotendinitisu, a na hvatištu tetive na kosti - o entenzitisu. Naziv sindroma određuje se i prema zahvaćenoj anatomskej strukturi i športu u kojemu se najčešće pojavljuje, uzroku nastanka, karakterističnom sindromu ili kliničkoj slici ili pak po autoru koji ga je najbolje opisao. Ono što je sigurno zajedničko i u osnovi je svih tih sindroma, jest kumulirano mikrotraumatsko oštećenje.

CILJ ISTRAŽIVANJA / *The goal of the research*

Cilj ovom istraživanju bio je:

napraviti pregled istraživanja o:

- ozljedama u vaterpolu,
- usporediti metodologije i dobivene rezultate,
- sjediniti rezultate uspostavom kriterija koji to dopuštaju,
- istaknuti dobivene rezultate.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA / *The survey of the past investigations*

Vrijedno znanstveno istraživanje povedeno je na turnirima u timskim športovima tijekom Olimpijskih igara

2004. (Junge i sur., 2006.). Sustav prijavljivanja ozljeda primijenjen u ovoj studiji osmišljen je i razvijen kako bi se sistematizirala dokumentacija ozljeđivanja tijekom športskih turnira a implementiran je kao rutinski na više od 20 internacionalnih turnira u nogometu i rukometu. Forma prijave ozljeda dana je na jednoj stranici za sve ozljede u aktualnoj utakmici i u slučajevima kada ozljeda nije bilo. Ozljeda je definirana kao fizičko oboljenje koje zahtijeva liječničku intervenciju, uključivši kao posljedicu prekid aktivnosti u meču i/ili na treningu. Za svaku ozljedu sljedeće informacije bile su dokumentirane: prezime i ime, broj dresa ozljeđenih igrača, minuta u meču kada se ozljeda dogodila, ozljeđeni dio tijela, okolnosti ozljeđivanja (van kontakta, u kontaktu, s prekršajem), konzekvenca ozljeđivanja (sankcionirano od suca ili ne). Kako praćenje ozljeđenog nije bilo moguće, od liječnika je uzeta izjava o prognozi trajanja ozljede i izbijanju igrača s treninga i utakmica. Prijava ozljede (forma) bila je identična za sve športove, osim za odbojku, gdje pitanja u vezi s prekršajem i sankcija sudaca nisu postavljena.

Na predturnirskom instruktaznom sastanku službeni predstavnici internacionalnih federacija sudionika na Olimpijskim igrama u Ateni (Grčka), rukometa, košarke, hokeja, bejzbola, softbola, vaterpola, odbojke i dr., objavili su popise sudionika na turnirima, a liječnicima su dali upute kako ispuniti i kompletirati izvješća o ozljedama. U športovima u kojima nije bilo službenih liječnika u svim ekipama na natjecanju, upomoć su pritekli svi raspoloživi liječnici s iskustvom u športskoj medicini, intervjuirajući ozljeđene igrače i tako ispunjavajući prijavu.

U svim kolektivnim športovima, s iznimkom odbojke na pijesku, primijenjena je zadana metodologija predviđena za ovu studiju.

Opseg ozljeda predstavljen je kroz: njihov broj u meču, njihov broj u promilima odigranih mečeva i broj ozljeda u promilima u odigranim satima

Razredi su izračunati na sljedeći način: broj ozljeda podijeljen brojem mečeva, broj ozljeda pomnožen s 1000 i podijeljen brojem mečeva i brojem igrača u meču te broj ozljeda pomnožen s 1000 i podijeljen brojem mečeva, brojem igrača u meču i trajanjem meča izraženim u satima.

Primijenjene su sljedeće statističke obrade podataka: izračunate su frekvencije, izračunate su kross-korelacije, izračunate su deskriptivne statistike i χ^2 -test.

Ozljede su registrirane u osam timskih športova u muškoj i ženskoj konkurenciji. Na 14 turnira broj mečeva varirao je od 20 do 44, a pokrio je 488 mečeva, što je ekvivalent za 7.476 igračkih mečeva.

Tablica 3. Karakteristike ozljeda vaterpolista na OI 2004. (prema Junge i sur., 2006.)
 Table 3. Characteristics of the injuries of waterpolo players on OI 2004 (acc. to Junge et al. 2006)

Tournament	Men`s Water Polo
No. of matches	44
Response rate	82 (93)
Player matches documented	574
Player hours documented	268
No. of injuries	17
Injuries per match	0.4 (0.2-0.6)
Injuries per 1000 player matches	30 (16-44)
Injuries per 1000 player hours	63 (33-93)
Circumstances	
Noncontact injuries	0/16 (0)
Contact injuries	16/16 (100)
Contact injury caused by foul, as judged by the team physician	11/16 (69)
Foul sanctioned by referee	3/10 (30)
Estimated duration of absence	
0 d	10 (67)
1-3 d	1 (7)
4-7 d	1 (7)
> 1 wk < 1 mo	1 (7)
> 1 mo	2 (13)
Not specified	0
Missing	2
Injuries with expected time-loss	5
Injuries per match	0.1 (0-0.2)
Injuries per 1000 player matches	9 (1.1-16.3)
Injuries per 1000 player hours	19 (2.4-35)

Tournament	Men`s Water Polo
Injured body part	
Head, neck	9 (53)
Shoulder	2 (12)
Arm upper/lower	1 (6)
Elbow	0
Hand, including wrist, finger	1 (6)
Hip/groin	3 (18)
Thigh	0
Knee	0
Lower leg	0
Ankle	0
Foot/toe	0
Missing	1 (6)
Type of injury	
Concussion	0
Fracture	2 (12)
Dislocation	1 (6)
Tendon/ligament rupture, meniscal lesion	0
Sprain	0
Strain/muscle fiber rupture	0
Contusion	7 (41)
Laceration/abrasion/blister	3 (18)
Others	4 (24)
Missing	0

Na 14 turnira prikupljeno je 911 izvješća o ozljeđivanju, što se odnosilo na 6.953 igračka meča, a što pokriva 93% ukupnog uzorka. Najniži uzorak sakupljen je na natjecanju u hokeju (73%). Za sve druge športove sakupljeni su podatci u rasponu od 91 do 100% od predviđenog uzorka. Total od 377 ozljeda zabilježen je na 456 mečeva, što je ekvivalentno incidenciji od 0,8 ozljeda po meču, ili 54 ozljede na 1.000 igračkih mečeva. Polovina ozljeda dogodila se na donjim ekstremitetima, 24% su ozljede glave ili vrata. Ozljede gornjih ekstremiteta dogodile su se u 17%, a trupa u 9% slučajeva. Najveća frekvencija ozljeda zabilježena je na glavi (n=78, 21%), slijedi ozljeda gležnja (n=49, 13%) i koljena (n=47, 13%). Oko polovine ozljeda (n=171, 46%) dijagnosticirano je kao kontuzija. Uganuća je dijagnosticirano n=48, 13%, a uganuća kombiniranih s rupturom mišića n=35, 10%. U 17 slučajeva dijagnosticirana je fraktura. U istom je broju i ruptura ligamenata. U osam slučajeva dijagnosticirana je dislokacija, u sedam je potres mozga i u četiri lezije meniska. U vaterpolu je zabilježeno 17 ozljeda u muškoj natjecateljskoj konkurenciji i jedna u ženskoj. Većina ozljeda odnosila se na ozljede glave (56%). Slijedile su ozljede gornjih ekstremiteta (28%), ozljede trupa (11%) i ozljede donjih ekstremiteta (6%). Sva ozljeđivanja dogodila su se u kontaktu s drugim igračem. Dvije trećine ozljeda su uzrokovane prekršajem, a samo ih je 30% sankcionirano od sudaca. Ozljede su se u manjem broju događale u prve dvije četvrtine, a 7 od 11 dogodilo ih se između 15. i 28. minute realnog vremena odvijanja utakmice.

Znatan znanstveni doprinos istraživanju ozljeda vaterpolista dali su autori Webster i sur. 2009. Vaterpolo opisuju kao šport u kojem dolazi do česte pojave bola u ramenu i njegove ozljede. Uzrok je tome velika količina plivačkih akcija kombiniranih s bacačkim pokretima šutiranja. Vaterpolo je veoma zahtjevan i s energetskog

stajališta kao mješoviti anaerobno aerobni šport u kojemu su te dvije komponente u relaciji 50:50%. Kraul zaveslaj u svojoj cjelini uključuje abdukciju ramena, elevaciju i unutarnju rotaciju, što postavlja veliko opterećenje na ramene zglobove i okolna meka tkiva. Opterećenja u treningu vaterpolista variraju od relativno niskih do iznimno visokih ovisno o periodizaciji godišnjeg ciklusa i programiranim opterećenjima u godišnjem ciklusu. Posljedice ponavlanog preopterećenja mogu biti razlogom pojavi bola u ramenu. Pri šutiranju, ruka kojom se šutira („bolja ruka“) zahtijeva velik raspon eksterne rotacije i abdukcije da bi pri izbačaju omogućila postizanje najveće sile. Kada obrambeni igrač blokira šut jednom rukom, u srazu lopte i ruke može lako doći do ozljeđivanja. U svim naznačenim okolnostima maksimalno je povećan rizik ozljede ramena. Autori su se koristili s nekoliko baza podataka do koji su došli upotrebom ključnih riječi *vaterpolo* i *bol u ramenu*. Traženje je bilo prošireno kriterijima: rame i vaterpolo, ozljede ramena u vaterpolu, vodeni športovi, vodeni športovi i rame. Izdvojena su 23 rada, koje su autori pregledali i analizirali. Jedanaest ih je zadovoljilo kriterije pa su bili zadržani u analizama, dok je 12 radova isključeno jer su bili deskriptivnog karaktera. Kriteriji za uključivanje rada u analizu bili su: bilo koji publicirani članak koji uključuje vaterpolo i rame, a publiciran na engleskom jeziku. Rad se morao odnositi na igrače subelitne i elitne skupine. Studije su morale biti antropometrijske, deskriptivne, epidemiološke ili intervencijske. Kriterij po kojemu su članci isključeni iz analiza bili su: članak nije pisan na engleskom jeziku i u sebi ne sadržava statističke analize, sažetci, radovi koji ne sadržavaju podatke, poglavlja u knjigama također su isključeni iz ovog rada. Zadržane članke autori su ovog rada pregledali, izvršili proceduru ocjenjivanja, ekstrakciju podataka i to su prikazali u četiri tablična prikaza koji su bili podloga za tumačenje rezultata (tablice 4., 5., 6. i 7.).

Tablica 4. Kriteriji za uključivanje i karakteristike sudionika (prema Webster i sur. 2009.)

Table 4. Criteria for the involvement and the characteristics of the participants (Webster et al. 2009)

Autori	Uključujući kriterij	Isključujući kriterij	Godine	Rod	Natjecateljska razina
Annett i sur.	vrhunski vaterpolisti	ozljede izvan vaterpola	16 god. i 4 mj. do 33 god. i 6 mj.	muški 77	elitna
Sallis i sur.	trenerov izvještaj ozljeda	ponavljane ozljede nisu uključene	18 - 22 godine	muški i ženski	subelitna
Junge i sur.	ozljede na vaterpolskim utakmicama	nije izviješteno	Nije izviješteno	muški	elitna
Giombini i sur.	ustrajan bol u ramenu	nije izviješteno	17 - 29 godina	muški 7, ženski 4	elitna
Elliott	vrhunski vaterpolisti bez bola u ramenu	bol u ramenu	20 - 35 godina	muški 25	elitna
Witwer i Sauers	NCAA Div1, 4 godine + iskustvo igranja 10 mj. do 1 god.	trenutne ozljede ramena ili u zadnjih 6 mj.	prosjek 19.9 ± 1,1 godina	muški 12, ženski 9	subelitna

Tsekouras i sur.	vrhunski vaterpolisti	vratari	prosjek 25,5 ± 5 godina	muški 19	elitna
McMaster i sur.	vrhunski vaterpolisti bez ozljede ramena	nije izviješteno	vaterpolisti, prosjek 26 god., kontrolna grupa 22 god.	muški, vaterpolisti 15, kontrolna grupa 10	elitna
Bloomfield i sur.	vrhunski vaterpolisti	nije izviješteno	16 - 23 godina	muški 21	elitna
Whiting i sur.	vrhunski vaterpolisti, ozlijeđena grupana najmanje 2 puta tendinitis rotatorne manžete	nije izviješteno	ozlijeđeni 28.9 ± 1,9, zdravi 24 ± 1	muški 13	elitna
Tainha i Pascoal	vrhunske vaterpolistice i nevaterpolistice	nije izviješteno	20 ± 2,1 godina	ženski, 5 u grupi	elitna

Tablica 5. Ciljevi i metodološke karakteristike izabranih studija (prema Webster i sur., 2009.)

Table 5. Goals and methodological characteristic of the studies selected (acc. to Webster et al. 2009)

Autori	Cilj	Uzorak	Nasumični ispitivači	Intervencije
Annett i sur.	odrediti mjesto ozljede	namjeran	nije izviješteno	ne
Sallis i sur.	usporediti ozljede između M i Ž	namjeran	nije izviješteno	ne
Junge i sur.	opseg ozljeda u olimpijskim timskim sportovima	namjeran	da	ne
Giombini i sur.	definirati impigement kao uzrok ramenskog bola	namjeran	nije izviješteno	artroskopija
Elliott	istražiti bol u ramenu i fleksibilnost	namjeran – vaterpolisti, nije izviješteno – kontrolna grupa	nije izviješteno	ne
Witwer i Sauers	vrednovati mobilnost ramena u vaterpolista na koledžu	namjeran	nije izviješteno	ne
Tsekouras i sur.	poboljšati razumijevanje fiziologije	namjeran	nije izviješteno	ne
McMaster i sur.	test za snagu mišića r. manžete kod vaterpolista	namjeran – vaterpolisti, nije izviješteno – kontrolna grupa	nije izviješteno	ne
Bloomfield i sur.	istraživanje efekta treninga snage na brzinu šutiranja	namjeran, nasumično odabrane dvije grupe	nije izviješteno	8 tjedana treninga snage
Whiting i sur.	utvrditi razlike u „bacanju“ kod ozlijeđenih i neozlijeđenih vaterpolista	namjeran	nije izviješteno	ne
Tainha i Pascoal	utvrditi kinematiku pokreta ramena	namjeran	nije izviješteno	ne

Tablica 6. Izlazni podatci, učestalost ozljede i vanjsko vrednovanje (prema Webster i sur., 2009.)

Table 6. Output data, incidence of injuries and external validation (Webster et al. 2009)

Autori	Ključne zavisne varijable	Bol	Snaga	Igrači s ozljedama ramena	Vanjska validacija
Annett i sur.	vrsta ozljeda i lokacija	ne	ne	ozljede ramena 24%	ograničena
Sallis i sur.	uzorak ozljede i lokacija	ne	ne	ozljede ramena 11,49%	ograničena
Junge i sur.	opseg ozljede	ne	ne	jedna ozljeda ramena	ograničena
Giombini i sur.	bol u ramenu	da	ne	svi su sudionici imali ozljede ramena (11)	ograničena
Elliott	fleksibilnost ramena	da	ne	nije izviješteno	ograničena
Witwer i Sauers	mobilnost ramena	ne	ne	nije izviješteno	ograničena
Tsekouras i sur.	snaga ramena	ne	da	nije izviješteno	ograničena
McMaster i sur.	snaga ramena	ne	da	nije izviješteno	prijetnje unutarnjoj validaciji, limitirana vanjska validacija
Bloomfield i sur.	snaga ramena i brzina „bacanja“	ne	da	nijedan	ograničena
Whiting i sur.	pokret „bacanja“	ne	ne	6 igrača	ograničena
Tainha i Pascoal	pokreti ramena	ne	ne	nije izviješteno	ograničena

Tablica 7. Statističke analize i rezultati izabranih studija (prema Webster i sur., 2009.)

Table 7. Statistical analysis and the results of the studies selected (Webster et al. 2009)

Autori	Vrste statističke analize	Rezultati	Izlazne liste	Dokumentirana ograničenja
Annett i sur.	frekvencije, postotak ozljeda	da	24% ozljeda ramena	da
Sallis i sur.	Fisherov test, Hi-kvadrat	ne	ozljede ramena kod žena više nego kod muškaraca	da
Junge i sur.	frekvencije, deskriptivna statistika, Hi-kvadrat, intervali pouzdanosti	da	jedna ozljeda ramena u 268 sati igre na OI 2004.	da
Giombini i sur.	frekvencije	da	magnetska rezonancija pokazuje uništenje zglobnih struktura	ne
Elliott	t-test	da	veća fleksibilnost vaterpolista u „boljoj“ ruci	ne
Witwer i Sauers	ANOVA, Tukey post hoc test	da	veća glenohumeralna vanjska rotacija „bolje ruke“	da
Tsekouras i sur.	AS i SD	da	unutarnja rotacija bolja od vanjske (2:1)	ne
McMaster i sur.	deskriptivna statistika i ANOVA	nije primjereno	mišići r. manžete snažniji su u vaterpolista	ne
Bloomfield i sur.	pearsonova korelacija, ANOVA	da	trening snage nije povećao brzinu šutiranja	donekle
Whiting i sur.	kut lakta i kutna brzina preko trajektorije „bacanja“ + SD	nema, veličina uzorka prijavljena kao veća	šutiranje ozlijeđenih različito od neozlijeđenih	ne
Tainha i Pascoal	t-test	nejasno	rotacije skapule veće u vaterpolista, manje vanjska rotacija i abdukcija kuka	donekle

U randomiziranom kontroliranom istraživanju na Olimpijskim igrama 2004. ustanovljeno je 28% ozljeda gornjih ekstermiteta. Sidrom sraza posterior-superior glenoida povezan s bolom u ramenu u studiji Giombini i sur., 1997. analiziran je na 11 vaterpolista i vaterpolistkinja (7+4). Nije pronađena veza između fleksibilnosti ramena i bola, bez obzira na disbalans u fleksibilnosti u pokretima ramena. U studiji McMaster at. all. i Tsekouras at. all. (prema Webster i sur., 2009.) ustanovljeno je da vaterpolisti imaju tendenciju porasta snage u ramenom pojasu. Odnos snage internih i eksternih rotatora manžete kod vaterpolista je veći, što izaziva disbalans povezan s bolom u ramenu. Tri studije istraživale su brzinu izbačaja i tehniku izvođenja izbačaja. Zahtjevno šutiranje vaterpolista iznad glave koje se izvodi u vodi, bitno je različito od šutiranja koja se izvode sličnim tehnikama, ali s čvrste podloge. Trup i rame su nestabilna podloga za izvođenje radnje šutiranja, pa višekratno šutiranje neadekvatnom tehnikom može dovesti do ozljeda. Način šutiranja ozlijeđenih igrača u odnosu prema načinu šutiranja zdravih, tehnički i u izvođenju se razlikuju. Loša tehnika svakako može biti razlogom patologije ramena vaterpolista. Autori Bloomfield i sur. (prema Webster i sur., 2009.) nisu pronašli relacije između fleksibilnosti ramena i brzine izvođenja šuta kod vaterpolista. Sistematizirani rezultati ovoga rada potvrđuju da igračima koji se bave vaterpolom postoji velik opseg bola u ramenu, što se odnosi na njih 36 - 38%. Colille i Markman (prema Webster i sur., 2009.) utvrdili su da se u skupini elitnih vaterpolista bol u ramenu pojavljuje čak u 80% slučajeva. Annett i sur. (prema Webster i sur. 2009.) ustanovili su ozljede ramena u 24% slučajeva a u 13-godišnjem razdoblju koje su istraživali, i one su najčešće bile kronične. Sallis i sur. (prema Webster i sur., 2009.) našli su da ozljeda ramena ima 11,5% u godini dana, više u muškoj negoli u ženskoj populaciji vaterpolista. Radovi o bolu u ramenu kod vaterpolista, mahom svi, govore o povećanoj količini kretanja premda nije utvrđen odnos između fleksibilnosti i bola. Kvalitativna evaluacija radova govori da stupnjevi bola nisu predstavljeni niti validirani. Utvrđeno je da bol u ramenu vaterpolistima može veoma brzo napredovati iz akutne u kroničnu; te posljedično opteretiti biomehaniku ramenog obruča i opteretiti tehniku šutiranja (što zatvara krug bolesti). Povećana mobilnost ramenog pojasa kod vaterpolista posljedica je povećane količine plivanja i šutova u zajedničkoj kombinaciji. Plivači obično imaju bilateralno povećanje, vaterpolisti unilateralno poglavito pri šutiranju (uvijek se šutira "boljom rukom"). To preopterećuje rameni zglob. Ako se tomu doda tehnički neispravno izvođenje šuta, ostvarili su se svi uvjeti za traume u ramenom zglobu. Nestabilnost ramenog zgloba koja se pojavljuje u vaterpolu može povećati količinu stresa na strukturama

ramena. To zna biti povezano s većim nestabilitetom između unutrašnjih i vanjskih mišića rotatorne manžete. Iako može biti argumentirano iz teorijske perspektive da velik broj ponavljanja šutiranja može biti ključ koji pridonosi bolu u ramenu, nema nikakva izravnog dokaza o tome u ovom radu. Iako direktni čimbenici doprinosa bola u ramenu kod vaterpolista nisu bili potvrđeni, čini se da su uzroci ipak multifaktorski (čimbenici povezani s povećanjem rizika o bola ramena uključuju povećanu mobilnost ramene regije, povećanu nestabilnost mišića rotatorne manžete i ponavljana šutiranja u vodi).

Znanstveni doprinos dali su i autori Tainha i Pascoal, 2005. u radu *Shoulder kinematics during clinical glenohumeral tests*. Vaterpolo opisuje kao šport kombinacije vještina plivanja i šutiranja. Kod obje aktivnosti dolazi do kombinacije adukcije i unutarnje rotacije ruke u podignutoj poziciji. Oba primjera uzrokuju uvlačenje prednjih glenohumeralnih struktura i najvažniji su etiološki čimbenik u nastanku ozljeda ramena u vaterpolu, kao što su glenohumeralna nestabilnost i rameni impingement. Identifikacija prednje glenohumeralne retrakcije napravljena je kliničkim testovima koji ruku postavljaju u poziciju maksimalne moguće vanjske rotacije ili poziciju abdukcije. Svrha ove studije bila je identificirati prednju glenohumeralnu retrakciju kod vaterpolista i dodatno opisati ponašanje ramenog pojasa tijekom dva aktivna glenohumeralna klinička testa.

Ramena dominantne strane vaterpolista testirali su s dva aktivna glenohumeralna klinička testa (vanjske rotacije i horizontalne abdukcije). Skupinu ispitanika činilo je pet elitnih vaterpolistica i grupa od pet ženskih osoba koje ne igraju vaterpolo. Svaki ispitanik izveo je svaki test tri puta, rotacije su ramena snimane Flock of Bird sustavom. Razlike između obje skupine u humeralnoj i skapularnoj rotaciji testirane su t-testom. Sve analize napravljene su u programu SPSS na razini značajnosti 0,05.

Grupa neigračica pokazala je bolje vrijednosti na testovima vanjske rotacije i horizontalne abdukcije od igračica vaterpola. Rotacije skapule veće su u skupini vaterpolistica oba testa. Rezultati ovoga istraživanja su u suprotnosti s rezultatima drugih istraživanja, što je moguće objasniti tako da je u vaterpolu pokret ruke napravljen bez fiksacije nogu za podlogu. Grudni koš i lopatica nisu upotrijebljeni kao fiksirane točke, već su bitni dio unutar kinetičkog lanca koji povezuje ruku s trupom. U takvim uvjetima humeralne rotacije su reducirane, a skapularne su povećane.

Dobiveni su rezultati povezani sa specifičnošću zahtjeva kretanja ramena pri šutiranju u vaterpolu, gdje se pucačka ruka giba suprotno slabo fiksiranom trupu. Povećana rotacija skapule tijekom maksimalne aktivne

vanjske rotacije ruke i horizontalne abdukcije mogla bi biti preduvjet za neke patologije ramena kao što je impingement.

Znanstveni doprinos spoznajama o ozljedama u vaterpolu jest i rad autora Franić, Ivković, Ruduć, 2007. Autori su ozljede u vaterpolu podijelili na:

Ozljede glave - u koje su svrstali: ozlijede lica, plivačko uho, ozljeda bubnjića, ozljede oka.

Ozljede kralježnice - ponavljajuća rotacija kralježnice potrebna radi udisaja slobodnom tehnikom plivanja često uzrokuje bol u vratu vaterpolista. Akutni pritisak korijena živca u lumbalnom dijelu kralježnice često je rezultat akutnog prolapsa diskusa.

Ozljede gornjih ekstremiteta podijeljene su kao:

Ozljedaramena – u vaterpolu postoji rizik od dislokacije i subluksacije glenohumeralnog i akromioklavikularnog zgloba u kontaktu s protivničkim igračem ili loptom. Obje se ozljede događaju na pucačkoj ruci tijekom šutiranja ili dodavanja. Sila koja se pri tome postiže može biti dostatno velika da uzrokuje rupturu prednje kapsule i glenohumeralnog ligamentoznog kompleksa, što rezultira prednjom subluksacijom ili dislokacijom. Stražnja dislokacija je rjeđa.

Plivačko rame (bol u ramenu) - prema navodima autora kod vaterpolista pojavljuje se u 80% slučajeva. Opseg bola u ramenu izravno je povezan s razinom natjecanja i s godinama provedenima u natjecateljskom športu. Autori navode biomehaničke razloge nastajanja ovog sindroma opisujući ga kao multifaktorijalni. Prema njihovim navodima, nakon uspješne dijagnostike i liječenje sindroma neinvazivnim, konzervativnim, metodama uspješno je u 80% slučajeva. Rijetko je indiciran operativni zahvat.

Ozljede rotatorne manžete kod vaterpolista mogu uključiti tendinopatiju. U mlađoj dobi ponavljane mikrotraume najčešći su uzročnik leziji rotatora manžete; starenjem to postaju degenerativni procesi. Dijagnoza se bazira na ultrazvučnim i MRI snimcima. Vaterpolisti koji pate od tendinopatije, uobičajeno se podvrgavaju konzervativnom tretmanu liječenja koji se sastoji od modificiranih aktivnosti u kojima se izbjegavaju aktivnosti iznad glave, uz ordinirane protuupalne medikamente i vježbe istezanja muskulature ramena i skapule. Ako nakon 3 do 6 mjeseci izostane rezultat terapije, pacijentu se preporučuje artroskopski zahvat popravljivanja rotatora manžete s akromioplastikom (uklanjanje dijela skapule) ili bez nje.

Ozljede gornjeg hrkavičnog obruba, to jest lezija gornjeg labruma od sprijeda prema natrag, zabilježena je u literaturi kao SLAP lezija i temeljito su je opisali Snyder i sur. Lezija je locirana u blizini insercije tetive m.

bicepsa u labrum glenoida, i proteže se prema natrag do polovine glenoida. Najčešći uzrok ozljedi je pad ili udarac u rame, ali i višestruko ponavljanje šutiranja iznad glave, što je tipična radnja u vaterpolu. MRI tehnologija je odlična za dijagnostiku, no artroskopija daje preciznije rezultate. Tretman ovisi o stupnju lezije a uključuje fiksaciju odstranjenog dijela labruma na glenoid ili resekciju odvojenog fragmenta.

Bacački lakat (bol u laktu), koji se često manifestira kod vaterpolista, posljedica je višestruko ponavljanih šutova iznad glave. Različiti uvjeti karakteriziraju bacanje iznad glave u vaterpolu a ozljede ularnoga kolateralnog ligamenta, sindrom prekomjerne ekstenzije, degenerativni procesi na olekranonu, *posteromedijalni sindrom sraza* i osteochondroza kapituluma nadlaktične kosti – najčešći su uzroci patologije lakta. Konzervativni tretmani što uključuju brz oporavak su ordiniranje nesteroidnih protuupalnih lijekova. Operativni zahvati indicirani su nakon 3 - 6 mjeseci neuspješne konzervativne terapije pri akutnoj kompletnoj rupturi ularnoga kolateralnog ligamenta.

Ozljede ruke i ručnog zgloba – ručni zglob vaterpolistima dominantno služi u aktivnosti hvatanja i stiskanja. Ozljede šake i prstiju čine laceracije, dislokacije interfalangalnih i metakarpofalangalnih zglobova, a rjeđe frakture falanga i metakarpalnih kostiju. Dislokacije na zglobovima prstiju i šake uobičajeno su dorzalne dislokacije proksimalnih interfalangalnih zglobova sa zajedničkim frakturama srednjih falanga, ili bez njih. Mehanizam ozljeđivanja uvijek je hiperekstenzija u zglobovima koja se događa pri primanju lopte ili izvođenju blokade protivnikova šuta.

Ozljede donjih ekstremiteta:

Bol u preponama - sindrom bolne prepone definiran je kao entenzitis tetive aduktora longusa, ili poplitealne ili ili trbušne muskulature, koji u uznapredovanoj fazi dovodi do degenerativne artropatije pubične simfize. Balans između aduktora i abdominalne muskulature je od važnosti za elasticitet pubične simfize. Slabost trbušnog zida najčešći je uzrok preponskom bolu. Sindrom bolne prepone najčešći je kod nogometaša, ali ga ima i kod vaterpolista. Tendinopatija aduktora uvjetuje bol u proksimalnoj regiji koji ima tendenciju narastanja u aktivnostima. Ako pacijent nije tretiran, bol perzistira i može migrirati u suprapubikalnu regiju. Tretman sindroma bolne prepone kompleksan je i individualan te se liječi uporabom antiinflamatornih medikamentata i fizijatrijskim tretmanom.

Ozljede koljena - plivači, posebno oni koji plivaju prsnom tehnikom, dugo se žale na bol u koljenu lociran medijalno. U istraživanjima Kenala (prema Franić i sur.,

2007.) njih je oko 73%. Vaterpolisti u vertikalnoj poziciji tijekom utakmice provedu oko 60% ukupnog vremena. Za to vrijeme neprestano se održavaju u kvazivertikalnoj poziciji radom nogu ("vaterpolski bicikl"). Rotacije u koljenu pritom maksimalno opterećuju medijalni dio koljenog zgloba, što rezultira degenerativnim promjenama. Bol se pojavljuje na/ili iznad hvatišta medijalnoga kolateralnog ligamenta kao posljedica sindroma prenaprezanja i kronični je stres proizveden "vaterpolskim biciklom". Tretman takve ozljede uključuje ispravak tehnike izvođenja ove radnje uz obvezne prethodne vježbe zagrijavanja, lokalnu aplikaciju leda i ultrazvuk.

Vrijedan znanstveni doprinos je i rad autora Giombini i sur. 1997. Kronični bol u ramenu športaša koji bacaju naprave ili šutiraju rukom, često je diskutiran u literaturi. Međutim, malo je podataka o ozljedama ramena u vaterpolu. Rollins i sur. (prema Franić i sur., 2007.) objavili su da se 38% ozljeda vaterpolista nacionalnog tima odnosi na rame i ramenu regiju. Od toga 36% odnosi se na tendinitis rotatora manžete, a 2% na degenerativne procese akromio-clavikularnog zgloba. Impingement ili „sindrom sraza“, upalni je proces na burzi i pripadajućem dijelu rotatorne manžete, a svakako je rezultat ponavljanoga i učestalog uklještenja mekih tkiva između glavice ramena i koštanog luka iznad nje. Uzrok je tomu stalna i učestala aktivnost s rukom podignutom iznad glave ili učestala, ali snažna i kratka aktivnost s podignutom rukom, što je upravo slučaj u vaterpolu. Autori Giombini i sur. 1997. su obradili 11 elitnih športaša (7 muškaraca i 4 žene) članova talijanske nacionalne vaterpolske reprezentacije. Svi su se žalili na postupno povećanje bola u ramenu za vrijeme specifičnih aktivnosti. Prosječno vrijeme od nastanka sindroma pa do opservacije iznosilo je 10,5 mjeseci. Uvijek je bila pogođena dominantna ruka (devet desnih ruku i dvije lijeve). Bez obzira na to što su pacijentima ordinirani nesteroidni antiupalni lijekovi, led i fizikalna terapija, bolovi su perzistirali. Nitko od tih športaša nije prije imao dislokaciju, subluksaciju, niti osjećaj nestabilnosti ramena, osim bola. Svih 11 športaša, zbog trajnog bola podvrgnuto je rendgenskoj i MR-dijagnostici te i artroskopiji koja je obavljena pod općom anestezijom. Nije otkrivena ni jedna asimetrija niti vizualna mišićana atrofija. Rendgenske su snimke u svim slučajevima pokazale različite strukturalne modifikacije, kao što su: započeti sklerotični procesi, povećani tuberositas (hrapava ispupčenja) i u 4 slučaja eroziju s perifernom sklerotičnom reakcijom na kosti. MR je u svim slučajevima pokazao ozljedu stražnje gornje hrskavice glenohumeralnog zgloba. U svih je zabilježeno osteohondralno oštećenje (lezija) gornje strane glave

humerusa. Najčešće prihvaćene teorije o pojavi bola u ramenu u plivačkim aktivnostima su: tendinitis rotatorne manžete, subakromialni impingement i glenohumeralni instabilitet. Nakon operacije svi sportaši podvrgnuti su agresivnom i specifičnom rehabilitacijskom procesu, kako bi povećali fleksibilnost svih mišića u području gornjih ekstremiteta i vratili snagu rotatora manžete i mišića rotatora skapule. Svi operirani u potpunosti su se vratili natjecateljskoj aktivnosti. Devet, od 11 operiranih vaterpolista, više nema problema s bolom, dok se kod dvoje on, znatno smanjenim intenzitetom, pojavljuje pri šutiranju.

Sindrom bolne prepone temeljito je obrađen u radu autora Janković i sur. 2001. Sindrom je definiran kao tenzinitis tetive aduktora longusa i/ili mišića trbušnog zida, koji u uznapredovalom stupnju dovodi do degenerativne artropatije pubične simfize. Sindrom je prvi opisao Spinelli 1932. godine, a Bandini 1949. godine prvi put opisuje preponsku bol kod nogometaša. Patologija je izazvana mikrotraumama na mišićno-tetivnom kompleksu u području preponske regije. Najčešće su zahvaćene tetive aduktora longusa, gracilisa, rektus abdominis, piramidalisa i lateralna aponeuroza vanjskoga kosog trbušnog mišića. Pubična regija križište je sila u kinematičkom lancu pokreta, gdje pri opterećenju djeluje sila nastala između abdominalne muskulature i muskulature natkoljenice. Opterećenje se maksimalno povećava izvođenjem nekih specifičnih pokreta u nogometu, hokeju na ledu, ragbiju, mačevanju, kuglanju i, dakako, vaterpolu. Biomehanička istraživanja potvrđuju da je za prevenciju ovoga sindroma važno uspostaviti (istrenirati) odgovarajući odnos snage aduktorne i abdominalne muskulature, kao i opseg pokreta u području pubične simfize. Opisani su različiti uzroci i kliničke slike sindroma bolne prepone, gdje se uvijek kao glavni uzrok bola pojavljuje preopterećenje aduktora. U početnom stadiju bol se pojavljuje nakon same aktivnosti. Ako se ne pristupi liječenju, on progredira i pojavljuje se tijekom same aktivnosti i nakon nje. U krajnje uznapredovalom stadiju bol je konstantan i onemogućuje športašu bilo kakvu aktivnost. Vaterpolistima ovaj sindrom najčešći je kod vratara i centara, zbog specifičnog rada nogu tijekom njihove aktivnosti u igri. Za klinički pregled osobito je važan test aduktora uz fleksiju kukova od 80 stupnjeva. U dijagnostici rade se: rendgenogram zdjelice, scintigrafija, ultrazvuk, kompjutorizirana tomografija, magnetska rezonancija i herniografija. U liječenju sindroma uvijek se počinje neoperativnim tretmanima, što najčešće rezultira rješanjem problema, poglavito nakon dobre i ispravne dijagnoze u ranoj fazi pojave simptoma. Ordiniraju se nesteroidni protuupalni lijekovi

i miorelaksansi, počinje se s vježbama istezanja aduktora, trbušne muskulature, iliopsoasa, kvadricepsa i mišića stražnje lože natkoljenice. Uz to se preporučuje plivanje. Od postupaka fizikalne terapije upotrebljava se masaža, ultrazvuk i interferentne struje. S dinamičkim vježbama snage počinje se tek kada one pacijentu nisu bolne. Na kraju tako provedene rehabilitacije športaš se vraća svojoj aktivnosti. Ako konzervativno liječenje nije uspješno, indicira se operativni zahvat. Za vaterpoliste takvo nešto nije zabilježeno.

ZAKLJUČAK / Conclusion

Generalni limiti svih ovih studija, uključujući i njihov malen broj, jest i malen broj ispitanika (od 5 do 31) na kojima su provedene. Nedostajale su kontrolne skupine ili međusubjektna kontrola. Uzorak je bio uglavnom ograničen na vrhunske športaše i nereprezentativan u smislu mogućih generalizacija. U većini istraživanja bol nije operacionalno definiran. Karakteristike mjernih instrumenata nisu uvijek bile procijenjene. Statističke analize nisu uvijek bile primjerene dizajnu studije. Mnogi zaključci doneseni su sukladno biomehaničkim mogućim i vjerojatnim razlozima nastanka patologija, ali ne i na ispitivanju pokreta. Buduće smjernice istraživanja svakako se odnose na izbor i validaciju mjernih instrumenata i postupaka u dijagnostici sportskih ozljeda i oštećenja.

Uvidom i analizom dosadašnjih istraživanja a sukladno cilju ovoga rada, koji je primarno orijentiran na ozljede i oštećenja mekih tkiva vrhunskih vaterpolista, može se zaključiti da su, nažalost, malobrojna istraživanja iz ovoga područja. Napravili smo sistematizaciju baziranu na dosadašnjim istraživanjima i praktičnim iskustvima službenih liječnika splitskih vaterpolskih klubova, koja

je prema spomenutim kriterijima rezultirala tabličnim prikazima (tablice 8. i 9.).

Kriteriji:

Ozlijede (akutne) (tablica 8.) mogu nastati:

- nad vodom (za vrijeme treninga ili službenog natjecanja) u bazenu.....(A1)
- pod vodom (za vrijeme treninga ili službenog natjecanja) u bazenu..... (A2)
- u kontaktu s čvrstom podlogom (na treningu, dvorana, teretana, u prirodi).....(A3)
- kao posljedica:
- samoozljeđivanja(B1)
- ozljeđivanja od protivnika (sankcionirane/namjerne i nesankcionirane/slučajne).....(B2)

Tipološki ozlijede se mogu podijeliti na:

- ozlijede glave i vrata,
- ozlijede trupa,
- ozlijede lokomotornog aparata (ruku i ramena, lakta, podlaktice i šake, kuka i natkoljenice, koljena, potkoljenice i stopala),
- ozlijede unutrašnjih organa.

Oštećenja (tablica 9.) najčešće izazvana „sindrom prenaprezanja“, koji je posljedica više ponovljenih mikrotrauma, odnose se na:

- oštećenja lokomotornog aparata (ruke i nadlaktice, lakta, podlaktice i šake, kuka i
- natkoljenice, koljena, potkoljenice i stopala i bursitisi na različitim lokacijama).

Na osnovi navedenih kriterija napravljene su tablice za ozljede i oštećenja u vaterpolu.

Tablica 8. Ozljede

Table 8. Injuries

Ozlijeđeni dio	Vrste ozljeda	Uzrok	Mjesto nastanka ozljeda	Učestalost ozljeđivanja
Glava, vrat	1, 8, 9	B1 i B2	A1 – A3	mala
Trup	----	----	----	----
Rame	1, 3, 4, 5, 6, 7	B1 i B2	A1 – A3	mala
Ruka (podlaktica, nadlaktica)	1 - 8	B1	A1 – A3	mala
Šaka (zglobovi, prsti)	1 - 9	B1 i B2	A1 – A3	velika
Kuk	6, 7	B1	A2	----
Natkoljenica	6, 7	B1	A2	mala
Potkoljenica	----	B1	A3	mala
Skočni zglob	----	B1	A3	mala
Stopalo i prsti	----	B1	A3	mala

1 – hematomi, 2 – burzitis, 3 – tendinitisi, 4 – kontuzije, 5 – rupturi, 6 – luksacije, 7 – subliksacije, 8 – laceracije, 9 – abrazije

Tablica 9. Oštećenja

Table 9. Impairments

Oštećeni dio	Vrste oštećenja	Uzrok	Mjesto nastanka	Učestalost
Rame	1	B1	A1	mala
Ruka (nadlaktica, podlaktica)	2 i 3	B1	A1	mala
Šaka (zglobovi, prsti)	----	----	----	----
Kuk	4	B1	A2	mala
Natkoljenica	4	B1	A2	mala
Potkoljenica	5 i 6	B1	A2	mala
Skočni zglob	----	----	----	----
Stopala i prsti	----	----	----	----

1 – *impingement sindrom*, 2 – *epicondilitis humeri radialis* (tenis), 3 – *epicondilitis humeri ulnaris*, 4 – simbol bolne prepone, 5 – bol u dijelu koljena, 6 – plivačko koljeno, 7 – bursitis

LITERATURA / References

- Franić, M., Ivković, A., Rudić, R. (2007), Injuries in Water Polo. *Croat med J.*; 48: 281-288
- Giombini, A., Rossi, A., Petrone, FA., Dragoni, S. (1997), Posterosuperior glenoid rim impingement as a cause of shoulder pain in top water polo players. *J Sports Med Phys Fitness*, 37:273—8.
- Janković, S., Delimar, D. Hudzet, D. (2001), Groin pain. *Arh Hig Rada Toksikol* ; 52: 421-428, Zagreb
- Junge, A., Langevoort, G., Pipe, A., Peytavin, A., Wong, F., Mountjoy, M., i sur. (2006), Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games. *Am J Sports Med.*, 34:565-76
- Keros, P., Pećina, M. (1992), *Temelji anatomije čovjeka*. Medicinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
- Medved, R. (1987), *Sportska medicina*. JUMENA, Zagreb
- Pećina, M. i suradnici (2003), *Sportska medicina*. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Medicinska naklada – Zagreb
- Tainha, C., Pascoal, A.G. (2005), Shoulder kinematics during clinical glenohumeral tests. Differences between no-players and water polo players. ISB XXth Congress – ASB 29th Annual Meeting, Cleveland, Ohio
- Webster MJ., Morris ME., Galna, B., (2009), Shoulder pain in water polo: A systematic review of the literature. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 3-11.
- www.scipion.hr/fizioterapija
- www.rotator-cuff-injury.com
- www.medicinenet.com/impngement_syndrome/article.html

Rukopis primljen: 27. 10. 2009.

