

TARTU ÜLIKOOL

sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Karel Seli

Enimlevinud vigastused rinnuliujumises

Most common injuries in breaststroke swimming

Bakalaureusetöö

kehalise kasvatus ja spordi õppekava

Juhendaja:

A. Pehme, PhD

Tartu, 2019

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
1. UJUMINE KUI SPORDIALA.....	5
1.1 ERINEVAD UJUMISSTIILID	6
1.1.1 VABALTUJUMINE	6
1.1.2 LIBLIKUJUMINE	7
1.1.3 SELILIUJUMINE.....	7
1.1.4 RINNULIUJUMINE.....	7
2. SAGEDAMINI ESINEVAD VIGASTUSED	11
2.1 ÕLAVIGASTUSED RINNULIUJUMISES	13
2.1 PÕLVEVIGASTUSED RINNULIUJUMISES.....	14
2.3 SELJAVIGASTUSED RINNULIUJUMISES	15
3. VIGASTUSTE ENNETAMINE	16
4. VIGASTUSTE TAASTUSRAVI.....	23
KOKKUVÕTE.....	26
KASUTATUD KIRJANDUS	28
SUMMARY	31
LISA 1 Vabaltujumise tõmme (Maglischo, 2003).....	33
LISA 2 Liblikujumise tõmme (Maglischo, 2003).....	34
LISA 3 Seliliujumise tõmme (Maglischo, 2003)	35
LISA 4 Rinnuliujumise pooside imiteerimine (Haljand et al., 2010)	36
LIHTLITSENTS	37

SISSEJUHATUS

Ujumine kuulub tsükliliste spordialade valdkonda. Tegemist on vastupidavusalaga ning pingutuse ajal saavad koormust enamus lihaseid. Ujumises on kasutusel 4 erinevat stiili: krooliumine, rinnulumine, selulumine ning liblikuumine. Veel on olemas ka kompleksuumine, mis kombineerib kõik neli stiili. Erinevatel ujumistiilidel on ka erinevad pikkusega distantsid (50 – 1500 meetrit). Sportlane kelle treeningud on ülesehitatud pikema distantsi jaoks, teeb treeningul ujumisliigutusi kordades rohkem kui inimesest, kelle treeningud on sprindikiiruse ning jõuvastupidavuse arendamise põhimõttel. Võib eeldada, et pikamaaujujatel on vigastuseoht kordades suurem kui sprinteritel. Kindlasti ei pruugi alati see tõi olla, kuna mida suurem on ujuja kiirus, seda rohkem jõudu rakendatakse ühe tõmbe sooritamiseks. Seega võivad sagedamini esineda vigastused just sprinterite seas. Ujumise kui võistlusspordi puhul hakkab tulemuse puhul üha enam rolli mängima iga ujumistiili tehnika. Ujumistehnika on läbi aegade muutunud meeletult. Iga inimesele võib sobida teisest täiesti erinev viis kuidas teatud stiili ujuda. Kõige rohkem kohtab seda just rinnulumises, kus iga sportlane võib omada tehnilisi iseärasusi. Mõned saavad kasu rohkem jalgadest, teised aga hoopis kätetest.

Tihti peale öeldakse, et ujumine on ohutu spordiala ning vigastused on rasked tulema. Käesolevas uurimistöös keskendutaksegi vigastustele, mis võivad tekkida, kui tegeleda ujumisega rohkem kui lihtsalt harrastusspordiga. Töö keskendub just rinnulumisest tingitud vigastustele. Antakse ülevaade enimlevinud vigastustest ujumises ning rinnulumise kohapealt tuuakse täpsemalt välja õlavigastuste, põlvevigastuste ning seljavigastuste kirjelduse ning tekkepõhjused. Samuti loodetakse tööga välja selgitada, kas ning kuidas on võimalik teatud vigastusi ära hoida ning juhul kui sportlane on ennast vigastanud, siis milline näeb välja vigastusest taastumine.

Antud teema tundub minu jaoks oluline sellepärast, kuna maailmas on just rinnulumises väga suur konkurents ning tulevase treenerina tunnen, et vigastuste ennetamine tippspordis on väga olulisel kohal, kui tahetakse ennast näidata rahvusvahelisel tasemel. Tööst saadud informatsiooni püüan rakendada ujumistreeneri töös ning hoida sportlased terved.

Märksõnad: rinnulumine, põlvevigastused rinnulumises, õlavigastused rinnulumises, seljavigastused rinnulumises, vigastuste ennetamine, vigastuste taastusravi.

Key Words: breaststroke swimming, knee injuries in breaststroke swimming, shoulder injuries in breaststroke swimming, back injuries in breaststroke swimming, injury prevention rehabilitation of injuries.

1. UJUMINE KUI SPORDIALA

Võib öelda, et ujumine on oma ajaloo poolest üks vanemaid spordialasid. On leitud erinevaid kivistruktuure ning ka seinamaalinguid, mis kinnitavad, et juba 4. aastatuhandel eKr osati Lähis – Ida maades tänapäeva krooli ja rinnuliujumist meenutava viisina vees liikuda. Tedaolevalt esimesed ujumisvõistlused peeti aastal 1515 Veneetsias ning seda samaaegselt sõudmisvõistlustega. 19. sajandiks kujunes ujumisest välja levinud harrastus ning spordialana on see kuulunud alati olümpiamängude programmi. (Haljand et al.,2010)

Ujumine kui sport on unikaalne just sellepolest, et see kombineerib nii ülajäsemeid kui ka alajäsemeid ning suur osa treeningutest on suunitlusega arendada kardiovaskulaarset süsteemi ehk arendada sportlase vastupidavust (Wanivenhaus et al., 2012). Lisaks peitub spordiala erilisus veel selles, et liigutused teostatakse kas kõhuliasendis või selili lamades, mitte ei asetseta püstiasendis ega istudes (Wasfy et al., 2019). Samuti toimub tegevus keskkonnas, kus inimese kehamass muutub kordades kergemaks (Wanivenhaus et al., 2012). Seoses veekeskkonna muutub gravitatsioonijõud inimese suhtes, mis vähendab vereühendust alakehas ning survestab veresooni sportlase jäsemetes (Wasfy et al., 2019). Spordialaga seotud horisontaalne kehaasend, veekeskkonnas viibimine ning isotooniline füsioloogia kiirendavad venoosse süsteemi tagasivoolu ning kõik need tegurid võivad koos suurendada südame mahtu rohkem kui mõni muu vastupidavusspordiala (Wasfy et al., 2019).

Ujumiskiirust mõjutavad peamiselt kaks kinemaatilist parameetrit: tõmbe sagedus ning tõmbe pikkus. Kiirust saab vees tõsta peamiselt tänu tõmmete sagedusele. Mida aeglasem on ujuja kiirus, seda pikem on tõmme ning kiiruse kasvades tõmbepikkus tavaliselt lüheneb. Kui tõmmete sagedust võrrelda erinevate tasemetega ujujatel, siis selgub, et mida tugevamal tasemel on ujuja, seda väiksem on tõmmete arv. Tõmbe efektiivsus on parem, kui ujuja kiirus on aeglasem. Siiski, mida kogenum on sportlane, seda paremini suudab ta suurema kiiruse korral oma tõmmet kontrollida. (Zamparo et al., 2017)

Ujumisvõistlusi korraldatakse lühirajal (25 m) ning ka pikal rajal (50 m). Erinevate distantside läbimiskiirused on paremad just lühiraja basseinis, kuna pöördeid on rohkem ning nende pealt saab palju kasu. Lühiraja ning pikaraja basseini mõjuvad erinevalt ka erinevatele füsioloogilistele ning biomehaanilistele näitajatele, näiteks südamelöögi sagedusele ning laktaadi kontsentratsioonile veres. Pöõretest saavad enamasti rohkem kasu mehed, kuna nad suudavad vee all saavutada olulisemalt suurema kiiruse kui naised. (Wolfrum et al., 2014)

Võistlusujumises on tähtis, et sportlane jagab oma energiavarud terve distantsi peale ühtlaselt ning läbib etteantud vahemaa võimalikult kiiresti (McGibbon et al., 2018).

1.1 ERINEVAD UJUMISSTIILID

Võistlusspordis eristatakse nelja erinevat ujumisstiili: liblikujumine, seliliujumine, rinnaliujumine ning vabaltujumine (Wanivenhaus et al., 2012). Olümpial kuuluvad ujumisele järgnevad distantsid: 100 ja 200 m (liblikujumine, seliliujumine, rinnaliujumine). Vabaltujumise distantsideks on 50, 100, 200, 400, 800 m (naised) ja 1500 (mehed). Lisaks on kavas ka 200 ja 400 m kompleksujumine. Kompleksujumises tuleb igat ujumisstiili (liblikujumine, seliliujumine, rinnaliujumine, vabaltujumine) ujuda täpselt sama palju, ehk siis 25% kogu distantsist. (Saavedra et al., 2012)

1.1.1 VABALTUJUMINE

Vabaltujumises eristatakse kätetöös viite erinevat faasi: käe sisenemine vette, tõmbe algusfaas, tõmbe lõpufaas, käe väljumine veest ning taastumisfaas (Wanivenhaus et al., 2012). Tõmbe algul on käsi ees ning välja sirutatud. Vabaltujumise tõmbe sooritamisele aitavad peamiselt kaasa kaks suuremat lihast. Nendeks on suur rinnalihas ning selja lailihas. Tõmbe lõpp on sooritatud tänu õlavarre kolmpealihasele. Taastumisfaasis, mil käsi liigub tagasi ette, et alustada uut tõmmet, on aktiveeritud peamiselt deltalihas ning rotaatormansett. Kui vabaltujumises üks käsi sooritab tõmmet, siis samal ajal on teine käsi taastumisfaasis. Nii tõmbe- kui ka taastumisfaasis mängivad suurt rolli erinevad lihased, mis on stabiliseeriva mõttega. Suurim roll on siin kohal abaluud stabiliseerivatel lihastel: väike rinnalihas, romblihas, abaluutõstur, trapetslihase keskmise ja alumise osa ning eesmine saaglihas. Kõik abaluud stabiliseerivad lihased aitavad koos deltalihase ning rotaatormansetiga viia kätt tagasi ette uue tõmbe jaoks. Nii nagu kätega, saab ka jalgade liikumises eristada töö- ning puhkefaasi. Löögi ajal teeb suurima töö ära reie nelipealihase ning taastumise juures reie kakspealihase. Vabaltujumise jalgade töö käigus on jalalabad kogu aeg plantaarfleksioonis. (McLeod et al., 2010) Näide vabaltujumise tõmbe kohta on välja toodud lisades (Lisa 1).

1.1.2 LIBLIKUJUMINE

Kui vabaltujumises toimus kätetöö eraldi, siis liblikujumise kätetöö erineb vabaltujumisest vaid selle poolest, et kätetöö toimub kahe käega korraga. Tõmbe ajal on käed rohkem välja sirutatud kui vabaltujumisel. Peamisel aktiveeritud lihased tõmbel on suur rinnalihas ning selja lailihas. Ka jalgade töö sarnaneb vabaltujumisele, kuid liigutused sooritatakse liblikujumises samaaegselt. (McLeod et al., 2010) Liblikujumises ei liigu ujuja kogu aeg ühtlase kiirusega. Käte, jalgade ja kere koos tööle rakendamisel võib iga tõmme olla erineva kiirusega, millest kujunebki välja ujumine, mille käigus kiirus pidevalt vaheldub. Tehniliselt oluline nüanss on keha lainetus, mis tuleb kombineerida käte, jalgade ning kere tööga. Lainetus kujutab endas piitsalöögi taolist liigutust, mis on peamine tegur edasiliikumisel. Liblikujumisest tingitud lihasjõudu ning vastupidavust on uuritud teistest ujumisstiilidest vähem. Siiski on ujujate endi poolt märgata, et 50 m läbimiseks läheb rohkem vaja jõulisust ning 100 ja 200 m puhul hakkab väsimus märgatavalt tekkima. Millest võiks järeldada, et liblikujumine on raskeim kõigist neljast stiilist. (Strzala et al., 2017) Näide liblikujumise tõmbe kohta on välja toodud lisades (Lisa 2).

1.1.3 SELILIUJUMINE

Seliliujumine on ainulaadne oma just sellele omase kehaasendi poolest. Kätetöös saab samuti eristada tõmbefaasi ning taastumisfaasi. Käe taastumisfaasis toimub rotatsioon õlas ning vette siseneb esimesena väike sõrm. Tõmbe algul on käsi samuti täielikult välja sirutatud. Sooritada aitab tõmmet nüüd aga peamiselt ainult selja lailihas. Väikest rolli mängib tõmbel muidugi ka suur rinnalihas. Seliliujumise kätetöös on hästi olulisel kohal tõmbelõpp, mis sooritatakse peamiselt tänu õlavarre kolmpealihasele. Jalgade töö sarnaneb vabaltujumisele, kuna löögid toimuvad vaheldumisi. Erinevus on aga selles, et kui vabaltujumise puhul oli edasiviivaks jõuks löök alla, siis seliliujumise puhul tuleb löök sooritada suunaga üles. Seega seliliujumisel on kasutusel samad lihased nagu vabaltujumisel, kuid tulenevalt teisest kehaasendist on lihaste töö natukene erinev. (McLeod et al., 2010) Näide seliliujumise tõmbe kohta on välja toodud lisades (Lisa 3).

1.1.4 RINNULIUJUMINE

Rinnuliujumine sarnaneb oma tehnika ning kehaasendi poolest konna ujumisega (Liu, 2020). Rinnuliujumine on oma olemuselt faasiline rütmiline liikumine, mis hõlmab üla- ja

alajäsemete vahel stabiilset ning paindlikku koordinatsiooni (Oxford et al., 2016). Aastal 1987 võttis FINA (*Fédération Internationale de Natation*) vastu suure muudatuse rinnuliujumise tehnikas. Muudatus lubab rinnuliujumises pea vee alla panna ehk siis sukelduda. Selle muudatusega hakkas „lamedast rinnuliujumisest“ välja kujunema ka „laineline rinnuliujumine“. Viimaste aastakümnete jooksul on just rinnuliujumise tehnika juures märgata suuri muutusi/arenguid. (Olstad et al., 2016)

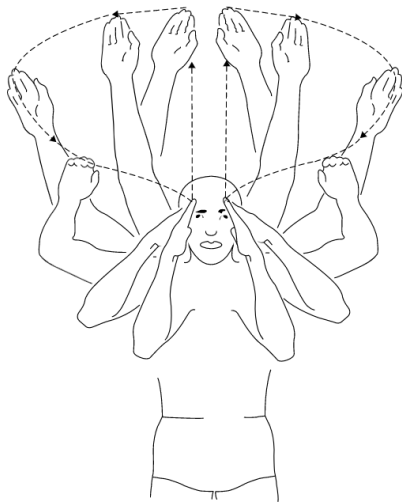
FINA reeglite kohaselt peab rinnuliujumine koosnema kätetõmbest ja jalalöögist ning need peavad toimuma kindlas järjekorras. Rinnuliujumise ühes tsükliks esineb kokku 3 faasi. Esimene nendest kolmes on haare, mida sooritatakse käte tõmbega. Teiseks faasiks loetakse ülakeha ettepoole liikumist ning koos sellega saavutatud lainetuse ning sujuvuse saavutamist. Rinnuliujumise tsükli lõpetab kolmas faas ning selleks on jalalöök. Jalalöök on rinnuliujumises domineeriv ning on kõige tugevam edasiviiv jõud. Erilist kasu saab jalalöögist, kui see on sooritatud piitsalöögi taoliselt. Sellist lööki on aga tavalisest raskem sooritada, kuna koostöö peab toimuma ka puusade, põlvede ning jalalabade vahel ning liikumise järjestus peab olema korrektne. Löögi tugevusele aitavad kaasa ka hea kehaline liikuvus, paindumus ning luu- ja lihaskonna üldine jõulisus. Jalgade struktuuriline ehitus võib samuti anda eeliseid rinnuliujumises, kui inimese jalgade asetus kõndimisel sarnaneb pardile (jalalabad väljapoole). (Strzala et al., 2012)

Kaasaegne rinnuliujumine võimaldab ujujal minna kogu kehaga vee alla. Taastumisfaasi käigus võib kätel lasta puhata kas veepiiril või sellest üleval. Kaasatakse ka keha lainetus ning koos sellega jalgade suurem liikumisamplituud. Hilisemad uuringud on näidanud, et Olümpia kogemustega ujujatel on rinnuliujumise jalalöögi vältel pikemat aega aktiveeritud eesmine sääreluulihäs, mis tagab kaksik-sääremarjalihase parema kasutamise. Mida kauem suudetakse labajalas hoida dorsaalfleksiooni, seda efektiivsem on jalalöök. Parimad ujujad sirutavad jalad põlvest alles siis kui kaks jalga on omavahel peaaegu koos, mis näitab seda, et reie-sirglihast kasutatakse alles libisemisfaasi algul. Uuringute tulemusena on selgunud, et kogenumad ujujad kasutavad rinnuliujumise tõmbel õlavarre kaskpealihast oluliselt varem, kuna tõmbe ajal jäetakse küünarnukid kõrgemale, mis võimaldab sooritada parema haarde. Vaatluse alla on võetud ka rahvusvahelisel ning rahvuslikul tasemel ujujad. Selgus, et ainult rahvusvahelisel tasemel ujuja suutis säilitada lihaste aktivatsiooni ka libisemisfaasis. Aktivatsioon selles faasis tagab parema voolujoonelisuse, millega kaasneb väiksem veetakistus. (Olstad et al., 2017)

Samuti on vaatluse alla võetud maailmaklassi kuuluvad rinnuliujujud ning on testitud nende lihaste aktivatsiooni taset koos rahvuslikul tasemel võistlevate tippudega, ujudes just rinnuli. Uuringu käigus keskenduti samuti lihaste omavahelisele koordinatsioonile. Kõik mõõtmised sooritati elektromüograafi abil. Uuringu rõhk oli suunatud jalalöögi tegevusele ning selle käigus vaadeldi 8 erineva lihase aktivatsiooni. Selgus, et maailmaklassi kuuluvate ujujate õlavarre kolmpealihase ei ole kontraktsioonis jalalöögi hetkel. Rahvuslikul tasemel ujujatega olid aga teised lood, mis tähendab seda, et jalalööki alustavad nad enne kui keha on saavutanud voolujoonelise ehk horisontaalse asendi. Samuti selgus, et aktivatsioon õlavarre kolmpealihases kestis ka horisontaalses asendis. Maailmatasemel ujujud suutsid aga selles asendis antud lihasele lasta puhata. Kui rääkida õlavarre kakspealihasest, siis selgus, et peale libisemisfaasi toimub parematel ujujatel selles lihases aktivatsioon varem, mis kinnitab, et nad alustavad ka tõmme varem. Kõikidel ujujatel esines jalalöögi algul aktivatsioon eesmisel sääreluulihases, mis tuleneb sellest, et jalalöögi algul on labajalg torsiifleksioonis. Maailmaklassi kuuluvatel ujujatel kestis aktivatsioon eesmisel sääreluulihases lühemat aega. Selle põhjuseks võib olla rinnuliujumise tehnika areng, kus jalalöök toimub sügavamal ning tähelepanu pööratakse keha lainetusele. Seoses tehnilise poole arenguga rinnuliujumises ei hoita torsiifleksiooni enam löögi ajal nii pikalt. Pigem suunatakse löögi lõpus tähelepanu plantaarfleksioonile jalalabas. See tagab jalalabade tõstmise ning ka keha lainetuse. Libisemisfaasis esines aktivatsioon kaksik-sääremarjalihases vaid maailmatasemel ujujatel, mis võiks tähendada seda, et nad suudavad jalad viia ka voolujoonelisesse asendisse. Kui varasemalt uuriti olümpial käinud ujujaid siis selgus, et aktivatsioon eesmisel sääreluulihases püsis ka peale lööki, siis viimasel uuringul ei esinenud ühtegi sellist juhtumit. Kõik viitab sellele, et rinnuliujumise tehnika on kõvasti arenenud ning tähelepanu on suunatud jalalöögi lõpus plantaarfleksioonile ning lainetusele. Kõikidel ujujatel esines jalalöögi ajal koaktivatsioon reie kakspealihase ning reie sirglihase vahel, mis tuleneb sellest, et löök jalaga ehk sirutus põlvest on tehtud suure jõuga. Kõikidel maailmaklassi kuuluvatel ujujatel esines libisemisfaasis aktivatsioon reie sirglihase ning arvatavasti tuleneb see samuti keha lainetusest, kus peale lööki toimub kerge painutus puusast ning tuharad liiguvad veepinna poole. Selgus, et sellise liigutuse tagajärjel on jalgade puhkefaas lühem. Kõikidel ujujatel oli pikim lihasaktivatsioon rinnuliujumises trapetslihases ning suures rinnalihases. Enamusel kestis aktivatsioon jalalöögi lõpuni, aidates hoida ülakeha voolujoonelisesmana. Rinnuliujumises toimub liikumine ülakehas eelkõige tänu suurele rinnalihasele. Uuringust selgus, et maailmatasemel ujujatel kestis aktivatsioon rinnalihases tunduvalt kauem kui

teistel. Seega alustasid nad tõmmet oluliselt varem ning saavutasid tunduvalt kiiremini faasi, kus vesi on kenasti haardes. Sellega said nad ülakeha tööst rohkem kasu edasiliikumiseks kuniks jalad olid veel puhkeasendis. Kogu uuringust võib järeldada, et maailmatasemel rinnuliujujatel on järjepidevam koordineerimise taju, mis tagab neile parema tõmbe- ja löögitsükli ning ka parema libisemise. (Olstad et al., 2017)

Korrektsetes rinnuliujumises toimub hästi palju erinevaid liikumisi just õlgades. Tõmbe algul on mõlemad käed küünarnukist väljasirutatud ning asetsevad otse ees. Rinnulitõmbe sooritamisel toimub õlgades esialgu siserotatsioon, seejärel adduktsioon ning lõpetuseks sirutus. Iga tõmme peab olema sooritatud mõlema käega samaaegselt. Kõik liigutused toimuvad samal horisontaal tasapinnal ning kätega sooritatakse vaid eelnevalt kirjeldatud liigutusi. Erinevad kinemaatilised analüüsid näitavad, et rinnuliujumise kätetöös esinevad kindlad tõekspidamised. Edasiviiv tõmme algab käte liikumisega väljapoole ning käelabades toimub pronatsioon. Seejärel algab haare, tõmbe taha saadakse vesi ning toimub käte liikumine tahapoole. Järgmisena toimub käte liikumine keskele, kuniks on aeg käed jälle ette sirutada. (Vasiliadis et al., 2019)



Joonis 1. Käte liikumine rinnuliujumise tõmbel (Vasiliadis et al., 2019)

Rääkides võistlemisest, siis ka rinnuliujumises on reeglid, mille vastu ei tohi eksida. Alati võib peale starti ning igat pööret sooritada vee all ühe pika kätetõmbe kuni jalgadeni. Enne rinnulilöögi sooritamist on lubatud sooritada ka üks liblikujumise jalalööki. Selleks ajaks kui käed hakkavad liikuma kokkupoole, tuleb peaga löigata veepinda. Kogu ujumise vältel peab ujuja püsiva kõhuli. Erand on vaid pöördel, kus pöörde hetkel võib keerata sportlane ennast sobival viisil, kuid seinast äratõuke ajal tuleb asetseda jällegi kõhuli asendis. Terve ujumise

vältel tuleb järgida kindlat järjestust: üks kätetõmme + üks jalalöök. Käte ette liikumine võib toimuda kas vee alt või vee pealt, kuid tuleb jälgida, et küünarnukid asetseksid kogu aeg vee all (v.a. pööre ning finiš). Tõmbe sooritamisel ei tohi käed liikuda puusadest kaugemale. See reegel ei kehti aga stardi ja pöörete kohta, kus sooritatakse kätega pikk tõmme. Käte ja jalgade tööl tuleb tähele panna, et liigutused on sooritatud kahe jäsemega korraga. Jalalöögi hetkel peavad jalalabad olema roteeritud väljapoole. Lubatud on jalalabadega veepinda lõigata, kuid sellele ei tohi järgneda liblikalöögi suunaga alla. Nii igas pöördes kui ka finišis tuleb seinapuudutada kahe käega korraga ning käed ei tohi asetseda üksteise peal. Kui enne pööret või finišit sooritatakse vaid kätetõmme ning jalalööki ei järgne, on see lubatud. (FINA, 2017)

2. SAGEDAMINI ESINEVAD VIGASTUSED

National Collegiate Athletic Association poolt korraldatud 5-aastane uuring näitab, et tippujate hulgas on vigastuste esinemine päris suur. Iga tuhande treenitud tunni kohta esineb meeste hulgas 4.00 vigastust ning naistel 3.78. Kõige sagedasemad ortopeedilised vigastused ujumises kui võistlusspordis on seotud eelkõige õlgadega. Koguni 40-91% juhtudest on tegemist just probleemidega õlgades. Põhjus võib seisneda just selles, et kui paljudes teistes spordialades kasutatakse edasiliikumiseks või ülesande täitmiseks rohkem jalgu, siis ujumises saadakse kõige rohkem kasu just kätetööst. Tippujad võivad päevas kokku ujuda kuni 9 miili ehk 14,4. Korduvate liigutuste mõjul tingitud väsimus rotaator mansetis, selja ülaosas ning rindkere lihastes võivad avaldada mõju just õlaliigesele ning tekitada seejärel erinevaid mikrotraumasid. Termin „ujuja õlg“ on kasutusele võetud meeste Kennedy ja Hawkins (Kennedy, Hawkins 1974; Kennedy, Hawkins 2012) poolt ning kirjeldatakse seda kui eesmist õla valu, mis avaldub kas treeningu ajal või alles peale pingutust. Valu põhjuseks peavad nad rotaatormanseti kõõluseid, mis asetsevad korakoakroomse ligamendi all. Kuid põhjuseid leiti veel. Nimelt võib valu tekitada ka ujumistõmbele omane biomehaanika. Üheks põhjuseks võib olla ka liigsest lihaste kasutamisest tingitud väsimus õlgades, abaluu piirkonnas või selja ülaosas ning sellest tingitud õla ebastabiilsus. Sel hetkel, mil käsi siseneb peale puhkefaasi tagasi vette, hakkab sellele mõjuma hüdrodünaamiline jõud, mis avaldab tugevat survet just õlaliigesele (põhjus miks ei jõuta kätt ees hoida). Ülalajamise ülesirutuse korral toimub tõmbe lõppfaasis õlavarreluu pea ettepoole liikumine ja rotatsioon, mis koos lihaskasutusega mõjutavad sportlase õlavalu. Tihti kogevad just seliliujujad õlaliigese ebastabiilsust, kuna käe

sisenedes vette toimub õlaliigeses tugev välisrotatsioon, mis ajapikku võib liigesele halvasti mõjuda. (Wanivenhaus et al., 2012)

Märkimisväärsed ohud vigastustele on võistlevatel ujujatel seotud ka põlvedega. On tehtud mitmeid uuringuid ning uuritud valude esinemist põlvepiirkonnas. 1972. aasta Olümpia Kanada ujumiskoondise hulgas esines 35-st liikmest 34% probleeme põlvedega. Samuti selgus ühes uuringus, et 86% 36-st võistlevast ujujast on kogenud vähemalt ühte probleemi, mis on seotud põlvedega. Kui eelnevalt oli juttu terminist „ujuja õlg“, siis põlvede kohapealt saab rääkida terminist „rinnuliujuja põlv“. Erinevad põlvedega seotud traumad on aga väga keerulised. Nimelt võib põlvedes tekkida erinevaid muutusi, kuid sümptomid ilmnevad alles hiljem. Uuringu käigus vaadeldi magnetresonantsuuringuga ujujate ning mittesportlaste põlvede seisundit. 69,2% ujujatest esines probleeme põlvedega, kui võrrelda sportlasi sama vanuse ja soo mittesportlastega. (Wanivenhaus et al., 2012)

Aastal 2016 viidi läbi uuring, mille käigus vaadeldi rinnuliujumise puhul lihaste koordinatsiooni, aktivatsiooni ning kinemaatilisi aspekte. Eelkõige uuriti rinnuliujumise jalalööki. Löögi puhul vaadeldi jala kõverdamist põlvest, jala asendit kõverdatult ning jala sirutamist põlvest. Kokku ujuti kolm 25 m pikkust lõiku, kiirusega 60%, 80% ning 100% maksimumist. Selgus, et erinevatel võimsustel ujudes jäi lihasaktivatsiooni tase samaks. Sellest saab järeldada seda, et treeningul saab vajaliku koormuse kätte ka submaksimaalsel pingutusel. (Olstad et al., 2016)

Peamised vigastused tulevad aga siiski liigsest koormusest. Erinevate ujumisstiilide puhul on näha korduvaid liigutusi ning kui sooritada neid pidevalt samasuguse jõuga, siis vigastusoht hakkab kuhjuma. Ujumisest tingitud valud on tavaliselt põlve mediaal või eesosas. Kui vaadata rinnuliujujaid, siis risk põlvevalule on suur. Eriti saab koormust põlve mediaalosa. Vabaltujujatel oht põlvetraumadele aga peaaegu puudub. Rinnuliujumise puhul mängib rolli ka puusade töö (adduktsioon ning abduktsioon). Kui abduktsioon puusast läheb liiga suureks võib see mõjuda traumeerivalt. Selle tõestuseks on läbi viidud uuring, kus osales 21 võistlustasemel treenivat ujujat. Uuringu tulemusena selgus, et kui abduktsioon puusast jääb alla 37 kraadi või on rohkem kui 42 kraadi, võib see põhjustada põlvedele vigastuse ohtu. Põlvedele annab tugeva koormuse ka piitsalöögi taoline jalalöök, kus kiirendus on järsk. Vabaltujujate jalalöögid on peamiselt sooritatud tänu reie nelipealihasele. Sellest tingituna on vabaltujujatel suur risk valule põlve eesosas (täpsemalt patella ja reieluu vahelises osas). Selline valu võib välja lüüa erinevatel juhtudel seinast äratõugete ajal ning samuti ka stardis,

kus eesolev jalg on poolkük asendis. Uuringu ajal filmiti rinnuliujujaid vee all ning selgus, et nendel, kes kaebasid valulike põlvede üle, oli märgata teistsugust piitsataolist jalalööki. Oli ka näha, et mediaalse põlvepiirkonna valu ajal ei olnud abduktsioon puusast eriti suur, kuid neil oli parem painutus puusast ning põlvest. (Wanivenhaus et al., 2012)

Lüüsammas on inimese organismis väga oluline osa. Tihtipeale võib kohata ujujat alaselja valuga. Et neid valusid leevendada või koguni ära hoida on vaja head painduvust, lihaste tugevust ning ka vastupidavust. Kui sporti tehes anda lüüsambele mehhaaniliselt survet, võib see mõjutada eriti just lüüsamba nimmeosa. Uuringu käigus selgus, et 68% 56-st võistlevast ujujast esineb mitmeid muutusi diskidega. Samasugused muutused olid ka 29% 38-st ujujast kes tegelevad alaga hobi korras. Uuringust selgus veel, et muutusi lüüsammas ei mõjuta suguga ka ujutav viis. Suuresti mängib aga rolli treeningu intensiivsus, kestvus ning ujutud distants. Sellest kõigest võib järeldada, et ujumine mõjutab tugevalt lüüsamba nimmeosa diskide degeneratsiooni. Et saavutada voolujoonelisus vees, tekib iga stiili puhul alaseljas ülesirutus. Kui vaadata rinnuli- ja liblikujumist, siis tänu stiili „lainelisele“ omapärale on ülesirutus alaseljas veelgi suurem. Kuna ujumises põhineb edasiliikumine korduvatel liigutustel, siis see võib põhjustada lüüsamba nimmeosa spondüloosi ehk lülide jäikust. Mida suurem on intensiivsus kehalisel tööl, seda suurem on oht vigastusele. Ujumisel aitavad alaselja ülesirutusele kaasa ka mõned treeningvahendid. Nendeks võivad olla lestad, laud või koguni punn, mis pannakse jalgade vahele. (Wanivenhaus et al., 2012)

2.1 ÕLAVIGASTUSED RINNULIUJUMISES

Ujumises on õlgade ülekoormus vigastused väga levinud. Enamjaolt on vigastused tingitud suurest kilometraazist, mida sportlased iga nädal läbivad. Seega ei taastu suurt koormust saavad õlad täielikult ning vigastused on kerged tulema. (Newton et al., 2002) Rinnuliujumise tõmbestruktuurist on näha, et faasis kus ujuja saab suurimat kasu edasiminekuks, asetsevad õlad kõige haavatavamas positsioonis. Tõmbel piisavalt suurt jõudu kasutades on võimalik, et selles positsioonis toimub liigesepea nihkumine. Nihkumine võib lõppeda õlaliigese nihestusega. Kindlasti kannatavad õlad ülejäänud stiilide puhul rohkem, kuid rinnuliujumise koha pealt on nihestuse oht õlgades siiski olemas. Kuna kätetõmbe ajal töötab ujuja õlavõtmes mitmeid lihaseid, siis on vägagi tõenäoline, et vigastus võib peale ravi ning pausi uuesti esile kerkida. Et seda vältida, tulebki vaeva näha erinevate jõuharjutustega, mis on suunatud õlavõtme tugevdamiseks. Suurt tähelepanu tuleks pöörata õla välisrotatsioonile

ning samuti ka erinevate lihaste tugevdamisele, mis on seotud õlaliigese dünaamilisuse ning stabiilsusega. Sellise vigastuse (liigese nihkumine) ennetamiseks on oluline ka erinevate lihaste vahel tasakaalu hoidmine ehk siis treenida lihaseid sama palju. (Vasiliadis et al., 2019)

2.1 PÕLVEVIGASTUSED RINNULIUJUMISES

Peale õlavalude on ujujate seas levinud ka põlvevalud. Peamiselt esineb põlvedega seotud vigastusi rinnuliujujatel. Uuringutest on selgunud, et peamised valud esinevad põlve sisemistes osades. Kui võrrelda rinnuliujumist teiste stiilidega, siis on kindlaks tehtud, et just rinnuliujumine võib soodustada riski põlvetraumadele. On selgunud, et rinnuliujujate põlved võivad kannatada sünoviaalmembraani põletiku all. Väidetakse, et rinnuliujumise juures tekitab põlvetraumasid just piitsalöögi taoline jalalöök. Nimelt avaldab selline löök suurt koormust põlveliigesele ning kutsub esile rotatsiooni ka puusaliigeses. Sellise jalalöögi pidev kasutamine tekitab pingeid põlveliigese sisemistesse kudedesse, mis põhjustab selle piirkonna ebastabiilsust, valu ning ka põletikku. On tõenäoline, et sellistes põlvedes toimuvad mingil ajal mehhaanilised muutused ning välistatud pole ka valu ning põletik. (Heszollesan et al., 2014)

Sportlase põlveliigese mehaanilise seisundi hindamiseks on vajalik Q-nurga tundmine (Hefzollesan et al., 2014). Q-nurk tähendab reie nelipea nurka ning see moodustub kahe joone ristumisel. Esimene joon tõmmatakse ülemis-eesmisest niudeluuogast patella keskpunktini ning teine joon patella keskpunktist sääreluu kõpruseni. Kahe joone ristumisel tekibki Q-nurk, mis näitab ära jõuvektori reie nelipealihase ning patella vahel. (Herrington et al., 2004) Kui nurk pole korrektne, suureneb ka oht põlveliigese vigastusele. Q-nurka võivad suurendada kolm peamist tegurit: sääreluu välisrotatsioon, hüppeliigese kõrvalekalduimine ning puusaliigese siserotatsioon. Uuringu tulemusena selgus, et kui rinnuliujujaid võrrelda vabaltujujatega, siis esimestel on suurem oht põlvevigastustele ning juba esimese kahe kuu jooksul uuringu ajal esines valuaistinguid rinnuliujujate põlvedes. Samuti täheldati, et põlve sisene ebastabiilsus võib olla tekkinud pikaajalisest rinnuliujumise treeningutest. Lisaks soodustab põlvetraumasid ka piitsalöögi taoline rinnuli jalalöök. Varasematest uuringutest on selgunud, et piitsalöögi taolise jalalöögi ajal toimub põlveliigeses ebatavaline rotatsioon (sääreluu roteerub reieluu suhtes pikisuunas). Selline rotatsioon avaldab põlveliigesele maksimaalset survet, kui hüppeliiges on samuti roteeritud ning ka puusas toimub siserotatsioon. Kui põlveliiges saab sellist koormust pikka aega, hakkab see traumeerivalt

mõjuma kudedele põlveliigeses, tekitades pinget ja valu ning võimalikul moel ka mehhaanilisi muutusi liigeses. Põlvevalude ärahoidmiseks tuleks rinnuliujumist treenida tsükklitena, kus aga paus ei oleks pikem kui 2 kuud. Rinnuliujujate põlvevigastuste ärahoidmiseks tuleks tegeleda Q-nurga mõõtmisega. Probleemsetele sportlastele tuleb kindlasti anda sihikindlaid harjutusi ning muuta ka nende rinnuliujumise tehnikat. (Hefzollasan et al., 2014)

2.3 SELJAVIGASTUSED RINNULIUJUMISES

Liblikujumise ning ka rinnuliujumise puhul on tihti märgata alaseljas ülesirutust. Ülesirutus on suureks eelsoodumuseks ärritamaks liigesejätkeid. Sellist sündroomi tuntakse ka kui „liblikujuja selg“. Vigastus võib minna tõsisemaks, kui vaagnaluu roteerub ettepoole, mis avaldab suuremat survet liigesejätkele. Kui selline rotatsioon muutub korduvaks, võib tekkida põletik, mille tagajärjel tekivad spasmid ning ka valuaistingud. Pikemaajaliselt võib selline liigutus põhjustada ka lülide jäikust ehk spondüloosi. Rinnuliujumise reeglite muutumisega on juba pikemat aega võinud ujujad ka pea vee alla panna. Sellega kaasnes tehnika areng, võimaldades peale lööki tuua jalad veepinna lähedale. Seega on rinnuliujumine järjest sarnanemas liblikujumisele, eeldades samuti head liikuvust lülisambas. Uuringust on selgunud, et pidev rindkere painutamine liblikujumises võib teismelise eas kaasa tuua Scheuermanni haiguse, mis väljendub lülisamba kõverdumise ning valuaistingutega. (Pollard et al., 2004)

Nyska et al (2000) on kirjeldanud nelja juhtumit alaselja valude kohta ujujate hulgas, millest kaks olid rinnuliujujad. Kõikidel ujujatel oli diagnoositud spondüloos. Üheks rinnuliujujaks oli noorem tüdruk ja teiseks noorem poiss. Mõlemal juhul suurenes valu alaselja painutuse ja sirutuse korral. Tüdrukul kiirgas valu ka rinnuliujumise ajal vasakusse jalga ning andis ka tunda kui vasakut jalga sirgelt tõsta. Poisi puhul piirdus valu alaseljas paremal pool. Röntgeni tulemusena selgus, et spondüloos esines tüdrukul lülide L5-S1 vahel. Kui röntgen sooritati poisi nimmepiirkonnast, siis oli näha L5 lülidevahelise ala kahjustust. Mõlemal juhul oli raviks treeningkoormuse vähendamine ning nimmepiirkonna korseti kandmine. Peale mõningat kuud jätkasid nii poiss kui tüdruk tavapärase treeningutega, kuid mõningatel juhtudel tuleb korsetti siiski valu leevendamiseks kanda. (Nyska et al., 2000)

3. VIGASTUSTE ENNETAMINE

Väga tähtsaks treeningu osaks ning ka vigastuste ennetamiseks on soojendus. Tihipeale võib juhtuda, et treeningu alates hüpatakse vette ning alustatakse raskete koormustega. Treeningu põhiosale peaks eelnema aga korralik ning sihipärane soojendus. Esimesed 10-15 minutit treeningust peaks keskenduma organismi ettevalmistamisele treeninguks. Soojendusel saadud pingutus ei tohiks ületada mitte mingil juhul 70% organismi maksimaalsest saavutusvõimest. Selline viis treeningu alguseks aitab lihastel hästi üles soojeneda. Ujumistehnikale peaks keskenduma terve treeningu vältel, kuid soojendus on selleks suurepärane aeg. Esimese 10-15 minuti jooksul peaks ujuja vaeva nägema mõne stiili tehnikaharjutusega, mida hiljem treeningul vaja läheb. Siiski ei ole olemas ühtset soojendust, mida kõik ujujad peaksid jälgima. Igal sportlasel peaks olema soojendus individuaalne. Osad eelistavad ujuda peatusteta, teised aga peavad õigeks läbida lühemaid lõike mitu korda. Hoolimata sellest tuleks soojenduse lõpu poole natukene tempot tõsta. See tõstab südame löögisagedust ning valmistab organismi ette treeningu põhiosaks. (Riewald et al., 2002)

Kiputakse arvama, et ujumise tagajärjel tuleks venitada vaid õlgasid, tuharaid ning reie nelipealihaseid, kuna treeningu vältel jäävad just need lihased kõige rohkem valusaks. Tegelikult on aga nii, et ujumise ajal kasutab inimene peaaegu kõiki oma lihaseid. Olenevalt ujumistiilist saavad mõned lihased suurema koormuse, kuid venitama peaks siiski kõiki lihaseid. Venituste efektiivsuse tagamiseks tuleks igat venitusasendit hoida 15-30 sekundit ning sooritada rohkem kui ühe seeria. See tagab ka parema liikuvuse venitatavas piirkonnas. Ühtlasi kehtib venituste puhul ütlus, mida rohkem, seda parem, kuid venitused ei tohi kunagi olla valusad. (Hagerman et al., 2002)

Seega on erinevate probleemide ennetamiseks ujujatel tähtis ka lihaste venitamine. Põlvevigastuste ärahoidmiseks on tähtis venitada just reie nelipealihast. Kindlasti tuleks sama teha ka reie kakspealihasega. Väga suure kasu saavad venitustest ka sportlased, kellel on probleeme puusade roteerimisega. (Wanivenhaus et al., 2012)

Eduka eliitsportlase treeningprogrammi peaksid kuuluma ka mitmed jõu- ja vastupidavusharjutused. Tihtipeale on märgata sportlastel just korduvaid traumasid. Seega peavad treenerid ning ka erinevad arstid tegema koostööd, jälgides treeningute mahtu, intensiivsust ja ka kestvust ning reageerima võimalikult kiiresti riskantse sportlase korral. (Wanivenhaus et al., 2012)

Vigastuste ennetamist saab ka teostada minimaalse varustusega (Tabel 1).

Tabel 1. Harjutused jõu arendamiseks võistlevale ujujale (Wanivenhaus et al., 2012)

Lihaskgrupp	Harjutuse kirjeldus
Rotaatormansett	Välisrotatsioon kummilindiga -
Rotaatormansett	Sirge käe tõstmine kummilindi/hantlitega
Rotaatormansett	Pall vastu seinale, sirge käsi toetub pallile ning tuleb veeretada palli ringselt
Õlavööde	Istudes seljatõmbed kummilindiga
Õlavööde	Lendamine kõhuli lamades – algul sooritada harjutust abivahenditeta, hiljem võib kergeid lisaraskusi juurde võtta
Õlavööde	Kätekõverdused – esialgu sooritada kätekõverdused toetudes seinale, siis sooritada kätekõverdused põlvituses ning siis eestoengus
Kõhulihased	Kroolijalgade imiteerimine selili lamades
Alaselg	Toengpõlvituses vastaskäe ning vastasjala tõstmine

Oma keha paremaks kontrollimiseks tuleb treenida süvalihaseid. Süvalihaste treenimine mõjub kõhupiirkonnale, puusadele ning ka alaseljale. Lihaste treenimine on raskendatud, kui sportlane sooritab harjutusi kas istuvas või abistatud asendis. Tänu tugevatele süvalihastele on võimalik suunata nii ujumistõmbesse kui ka jalalööki rohkem jõudu. Sportlased tuleb mõtestada selliselt, et kõik ujumisspetsiifilised harjutused kuival ning süvalihaste treenimine saalis tuleb alati kasuks basseinis. Süvalihased on väga olulisel kohal ujumises, aitamaks kaasa rotatsioonile puusade ja õlgade vahelisel alal. Lisaks aitavad süvalihased säilitada vees õige kehahoiaku, tasakaalu ning ka voolujoonelisuse. Kindlasti annab süvalihaste treenimine positiivse lükke tulemustele, kuna ujuja on suuteline paremini oma tehnikat kontrollima ning võistlusmomendis ei lagune see nii drastiliselt. Süvalihased töötavad koos ühtse meeskonnana ning seda tuntakse ka rotatsiooni efektina (Ingl. k *Serape Effect*). Fig (2005) on kujutanud rotatsiooni efekti inimese skeletisüsteemis (Joonis 2). Sellist efekti sooritavad kokku neli lihast (romblihas, eesmine saaglihas, välimine kõhupõiklihas ning ka sisemine kõhupõiklihas) ning tänu neile on rotatsioon jõuline. Rotatsiooni on näha selili- ning vabaltujumises.

Süvalihaste treenimisel tuleks tähele panna, et harjutused oleks seotud ka ujumistehnikaga (Fig, 2005).



JOONIS 2. Rotatsiooni efekt (Fig, 2005)

Vigastuste ennetamise juures on väga olulisel kohal ka õige ujumistehnika. Liigutuste õpetamise juures tuleks eelkõige lähtuda sellest, et tekitada inimeses huvi teatud tehnilisi iseärasusi vees proovima. Ujumistehnika paremaks selgitamiseks võiks kasutada järgnevaid viise: skeemid, arvutigraafika, pildid, videoklipid ning ka treeningute vaatlused. Kõige parem valik arvuti, kust saab vaadata erinevaid tehnilisi videoklippe, kuna regulaarne vaatamine ja treeneri pidev tähelepanu juhtimine aitab kinnistada õiget ujumistehnikat. Suureks kasuks tuleb ka erialaste harjutuste imiteerimine kuival. Sellise viisi eesmärgiks on eelkõige enesekontrolli saavutamine teatud liigutuste üle ning ka kinesteetilise tunnetuse arendamine. Selleks, et kinesteetiline tunnetus paraneks, tuleb liigutuste imiteerimisel sooritada staatilisi pingutusi õiges suunas ning proovida kaasata võimalikult paljusid lihasgruppe korraga. Samuti tuleb proovida liigutusi sooritada ka kinniste silmadega, see annab eeldused järgnevate oskuste omandamiseks. Et ujumisliigutuste õige tehnika automatiseeruks, tuleb kogu informatsioon suunata mitmeid kanaleid mööda alateadvusesse. (Haljand et al., 2010)

Erinevate asendite imiteerimisel tuleb aru saada ka liigutuste erinevatest faasidest. Oluline on, et iga sooritatava liigutuse lähteasend oleks õige, tagades parema võimaluse sooritada järgmised faasid samuti korrektselt. Kõik faasid on omavahel seotud, kuna ühe faasi lõppasend on teise lähteasend, moodustades kokku tervikliku liigutuse. Hoolimata sellest, kas harjutusi imiteeritakse individuaalselt, paaris või kolmekesi, tuleks imiteerimist sooritada sellises järjestuses: käed, üks käsi, jalad, üks jalg, kere asend ning pea asend. Seejärel tuleks

sooritada liigutused ka tervikuna. Ühe käe või jala liigutuse imiteerimisel saab kasutada seinaredeleid või muid tugevaid esemeid. Kui aga sooritada tervikliku liigutust, tuleks appi võtta ka kaaslased (Lisa 1). Liigutuste imiteerimisel mitmekesi on võimalik talletada ka õige sooritus läbi visuaalse pildi. Sama saab teha ka individuaalselt, kuid selleks peab looma võimaluse liigutuse sooritajal ennast samal ajal näha. Vahel tuleb kasuks ka selline moodus, kus üks paariline imiteerib teise paarilise öeldu järgi ning pärast vahetatakse pooli. Nii saavad mõlemad nii liigutusi imiteerida kui ka õigeid suuniseid kirjeldada. Peale liigutuste imiteerimist kuival, sooritatakse terviklikke liigutusi ka vees. Veekeskkonnas ei võeta aga enam üksikuid faase sisse, vaid liigutused sooritatakse kiire liigutustegevusena. Lisaks hakkab rolli mängima ka spetsiifiline vee tunnetus. Ujudes väheneb liigutuste visuaalne tunnetus, kuid suure tähtsuse omandab rütmi ning heli tunnetus. (Haljand et al., 2010)

Liigutuste kinnistamisel tuleb suureks kasuks ka sisemine kõne ehk nn verbaalne kanal. Selleks peab treener selgitama ning ka kirjeldama erinevate liigutuste puhul kehaosade (käed, jalad, kere, pea) asendit kas siis teiste kehaosade või vee suhtes. Tihtipeale võib juhtuda aga hoopis nii, et treeneri öeldu läheb nõ ühest kõrvast sisse ja teisest välja ehk ei talletu mällu. Parem variant võib olla hoopis see, et sportlane ise selgitab välja vead ning püüab neid kirjeldada. Nii on suurem võimalus, et öeldu talletub mällu ning aitab kaasa ka liigutusliku mälu kujunemisele. (Haljand et al., 2010)

Lihaskoostumise mõõtmine elektromüograafia abil ujumise ajal võimaldab välja selgitada täpselt need lihased, mis on kaasatud ujumisliigutustesse. Mõõtmisest saadud informatsioon annab hea ülevaate lihaste omavahelisest koordineerimisest ning näitab ära ka aktivatsiooni ulatuse. Samuti saab näha ka erinevate lihaste panust kogu ujumise vältel. Elektromüograafia abil saab määrata ka lihaste vahelist koaktiveerimist (agonisti ja antagonistide kontraheerumine korraga), mis aitab kaasa üksikute liigeste stabiliseerimisele. Lihaste koaktiveerimine on tähtis erinevate liigutuste sooritamiseks vees, kuid tihtipeale saab tööd just rohkem antagonistidelt. Liigne antagonistide kasutamine lihastöös võib olla tingitud ainevahetusest või energia ebamäärasest kasutamisest. Selline tegevus, võib väsimuse kiiremini esile kutsuda ning mõjuda halvasti kogu protsessi tulemusele. (Olstad et al., 2017)

Olstad (2017) on uuringu tulemusel välja selgitanud põhitõed, millele tuleks rinnuliujumise õpetamise juures tähelepanu pöörata:

- Vältida tuleks õlavarre kolmepealihase liigset aktiveerimist jalalöögi ajal, kuna see võib tekitada põhjustada varasemat lihaste väsimust

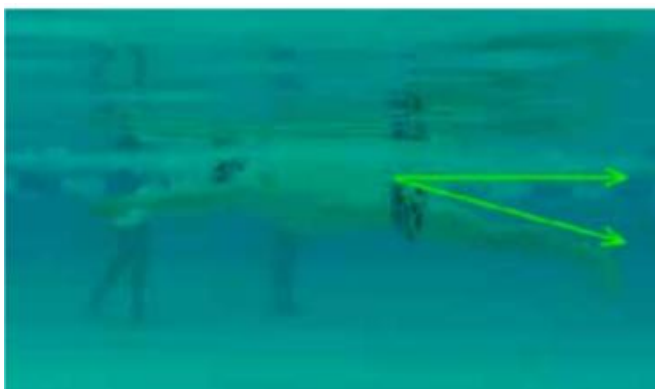
- Kädetõmbel peab aktiveerima õlavarre kakspealihase varem, et saavutada tõmme kiiremini
- Jalgade voolujoonelisuse tagamiseks tuleks libisemisfaasis kasutada ka kaksik-sääremarjalihast
- Löögi sooritamiseks eesmise sääreluulihase aktiveerimine peab olema võimalikult kiire
- Tuleks vältida liigset koaktivatsiooni kaksik-sääremarjalihase ning eesmise sääreluulihase vahel, mis võib samuti põhjustada kiire väsimuse
- Peale jalalööki tuleb keskenduda reie sirglihase aktiveerimisele, mis tagab põlvest tervenisti sirutatud jala
- Koheselt aktiveerida reie kakspealihase peale jalalööki, et jõuda jalgadega kiiremini puhkefaasi
- Jalalöögi vältel säilitada aktivatsioon trapetslihases, hoidmaks ülakeha voolujoonelisema
- Suure rinnalihase aktiveerimine peaks libisemisfaasis algama varem ning kestma kauem, et saada suurem kasu kätetööst edasiminekuks
(Olstad et al., 2017)

Haljaste ja Meijel (2008) on välja toonud 5 põhireeglit, mida ujumistehnika õpetamise puhul tähele panna:

- Alati muutub iga käetõmme aeglasemast kiiremaks. Seega peab sportlane suutma sooritada ka tõmme aeglasel kiirusel, et see õnnestuks ka kiiremas faasis
- Oluline on veetunnetuse õppimine. Hea veetunnetusega kaasneb ka kiirem ujumine
- Pole vahet millist stiili ujutakse, sõrmed peavad alati alustama tõmme. Samuti tuleb hoida ka stabiilset randme asendit
- Ujudes tuleb minimeerida takistus. Selleks tuleb hoida pead all ning tuharad üleval. Samuti on oluline, et ka selg oleks võimalikult lame
- Liblikujumise ning rinnaliujumise puhul tuleb enne tõmbe sooritamist tagada kõrge puusade asend. Niimoodi liigub tõmbe ajal keha rohkem edasi, mitte ülespoole. Seliliujumise ning vabaujumise ajal on oluline puusade roteerimine

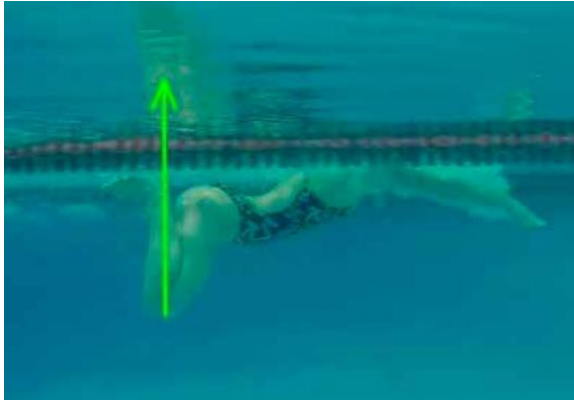
(Haljand & Meijel, 2008)

Nagu eelnevalt mainitud, siis vigastuste ennetamise puhul on väga olulisel kohal just ujumistehnika korrektsus. Kunitsõn ja Port (2017) uurisid 2015. – 2016. aastal Eesti ujumiskoondislaste ujumistehnikat ning selgusid nii mõningad korduvad vead. Vaatluse alla võeti A-koondis ning noorte järelkasvumeeskond ning filmiti kõiki ujumisstiile. Videoid analüüsid leiti mitmeid vigu kõigist stiilidest. Krooliujumise põhilised vead olid küünarnüki läbivajumine ning tõmba lõpu puudumine. Samad vead esinesid ka liblikujumises ning lisandus veel haarde puudumine ja randme „murdumine“. Iga ujumisstiili puhul tuleb tähele panna, et tõmbe sooritamisel on käelaba liikumissuunaga võimalikult risti, mis tagab ujujale edasiviiva jõu pinna. Seliliujumise kõige suurem viga oli see, et tõmbe lõpus olev tõuge sooritati liiga sügavale. Rinnuliujumise suurimaks murekohaks oli jalgade töö. Nimelt jäi jalgade asend peale jalalööki liiga madalaks (Joonis 3). Libisemiskiiruse säilitamiseks tuleb rinnuliujumises peale jalalööki jääda võimalikult horisontaalsesse asendisse. Jalgade allavajumise tagajärjel suureneb takistus ujujale ning väheneb kiirus. Vea vältimiseks tuleks arendada hõljumisoskust ning proovida noole asendis vee peal lamada. (Kunitsõn et al., 2017)



JOONIS 3. Pärast jalalööki on jalad sügaval ning sportlane libiseb suurema takistusega (Kunitsõn et al., 2017)

Suureks esinenud veaks kujunes ka koordineerimine käte ja jalgade töö vahel. Rinnuliöögi õigeks hetkeks loetakse aega, mil käed on sirgelt välja sirutatud või hetk enne seda. Videote analüüsimisel selgus, et koordineerimise koha pealt esines kolme tüüpi vigu. Jalgu kõverdati kas siis liiga vara või hoopis liiga hilja (käed välja sirutatud ja alla vajunud). Esines ka seda, kui jalalöök sooritati käte poole sirutuse ajal. Vigasid leidis samuti põlve- ja puusanurkades. Et jalalöök rinnuliujumises oleks võimalikult pikk ja efektiivne, peab löögi alguses olema säär veepiiriga risti, kuid see eeldab head painduvust ning õiget nurka puusas (Joonis 4). (Kunitsõn et al., 2017)



JOONIS 4. Hea jalalöögi algasend: löögi alguses on sääär veega risti (Kunitsõn et al., 2017)

Veealune tehnika filmimine on oluline, kuna treeningul pole treeneril võimalik näha liigutusi vee alt ning filmimine annab seega hea ülevaate. Tehnikat tuleks filmida ühe makrotsükli jooksul vähemalt kolm korda: baasettevalmistuse ajal (tehnika korrigeerimine), suurte koormuste perioodil (koormusest ja väsimusest tingitud tehnika muutus), võistlusperioodil (kontrollida heas vormis sportlase tehnikat). (Kunitsõn et al., 2017)

Kui enne sai räägitud, et soojendus on oluline osa nii treeningust kui ka vigastuste ennetamise kohapealt, siis sama suur osakaal on ka treeningut lõpetaval osal ehk inglise keeles „the warm- down“. Iga treeninguga või füüsilise koormusega kuhjub nii lihastesse kui ka vereringesse erinevaid jääkaineid, mis takistavad organismi taastumist. Mida suurem on pingutus, seda rohkem on ka jääkaineid organismis. Jääkainete väljutamiseks ning organismi taastumise kiirendamiseks oleks vajalik peale igat veetreeningut sooritada rahulik pealeujumine. Kui tegemist on maksimaalpingutusega (võistlusolukord), tuleks mahaujumisele keskenduda ligi 20 minutit. Taastumisprotsesse kiirendab oluliselt ka juba 10 minutit rahulikku ujumist. Treeningut lõpetavas osas võib keskenduda samuti erinevatele tehnikaharjutustele, kuna kiirused pole eriti suured. Mahaujumine ei pea olema ilmtingimata peatusteta, kuid siiski mida vähem pause seda parem. (Riewald et al., 2002)

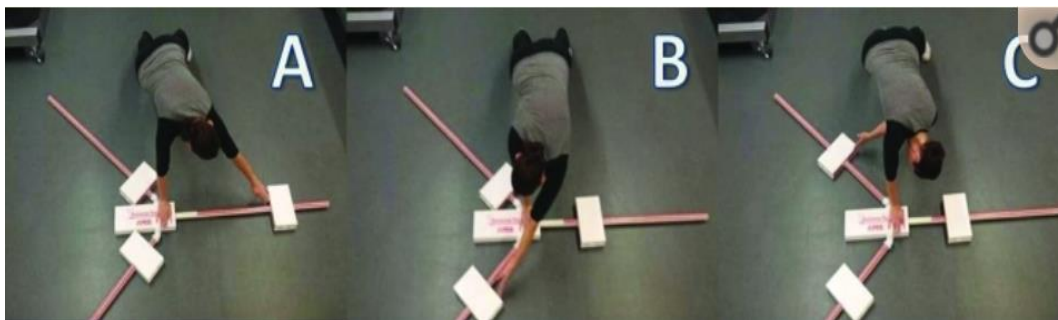
4. VIGASTUSTE TAASTUSRAVI

Vigastused pole kunagi meeldiv uudis nii sportlasele kui treenerile, kuid kohe kui on tunda valuaistinguid teatud piirkonnas, tuleb soojendust pikendada oluliselt. Keskendumine peab probleemsele kohale ning olenevalt eesolevast treeningust sooritada vastav soojendus. Täielikku puhkust ei taha ujumised endale kunagi lubada, kuna veetunnetuse kadumine on kiire tulema. Seega teatud valu korral tuleks proovida ujuda teisi viise. Õlavigastuste korral ei soovitata ujuda labidatega ning vältida tuleks kõiki ujumisi, mida sooritatakse ainult kätega, kuna kõik see võib süvendada vigastust õlapiirkonnas. Kui ujuda lauaga jalgu, siis oleks hea kui ka küünarnukid asetseksid laual, sest niimoodi ei saa õlad üldse koormust. Ülakeha vigastuste korral on mõistlik kasutada ka lestasid, kuna lestad aitavad säilitada korrektse kehaasendi vees. Kindlasti tuleks ülakeha vigastuste korral ära jätta igasugused jõuharjutused, mis on muidu sooritatud jõusaalis või mujal. Õlaprobleemide korral aitavad ka erinevad tugisidemed. Kui valu püsib, siis tuleks võtta kolmepäevane täielik puhkus, mil treeninguid ei tehta ja muud füüsilist koormust keha ei saa. Enne vette naasmist, tuleb sportlane uuesti üle vaadata ning vajadusel testida. Kui probleem teatud piirkonnaga kordub, tuleb ühendust võtta arstiga. Kui ujuja ongi vigastusega eemal, siis jääda tuleks kasutada mõistlikult. Samuti võivad siinkohal aidata erinevad põletikuvastased ravimid, kui neid tarvitada lühiaegselt. (Wanivenhaus et al., 2012)

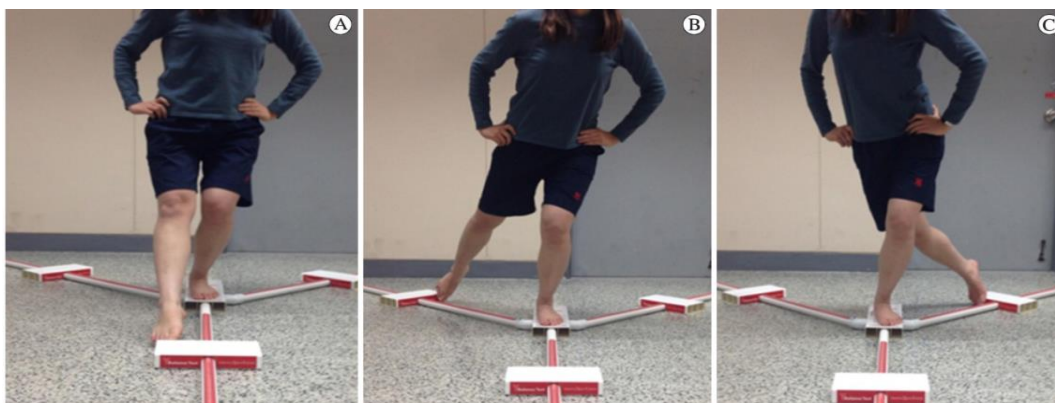
Kindlasti peale tekkinud vigastust tekib küsimus, et millal siis õieti tagasi basseini saab? Vasiliadis et al (2019) on öelnud, et õlavigastuse korral tohib ujumisliigutusi vees sooritada alles siis, kui ujuja on suuteline tõstma oma kätt õlast kõrgemale nii, et ei esine ühtegi valuaistingut. Esimestel veetreeningutel piirduda vaid 1000 – 2000 meetriga ning läbida need rahulikult, olles täielikult mugavustsoonis. Kui erinevates tõmbefaasides valuaistingud endiselt puuduvad, võib peale igat kolme läbitud treeningut lisada kilometraažile juurde 500 meetrit. Kõiki nelja ujumisstiili võib basseinis proovida alles siis, kui läbitud kilometraaž treeningu kohta jõuab 4000 – 5000 vahele. Ühtlasi peab terve treening mööduma ka valutult. Alles siis võib proovida lühikesi sprindilõike. (Vasiliadis et al., 2019)

Hamman (2014) on selgitanud välja, kuidas on mõistlik alustada treeninguid peale vigastust, kui pole olnud operatsiooni. Õige rehabilitatsiooni tagamiseks tuleb koostada raviprogramm, mis vastab ujuja põhialale, olgu selleks siis mis tahes stiil neljast võimalikust või koguni kompleksujumine. Enne basseini naasmist peaks sportlane suutma sooritada mitmeid

erinevaid tegevusi kuival. Vajalik on piisavas koguses vastupidavuslike harjutuste sooritamine (jooksmine, jalgrattasõit, sõudeergomeeter). Samuti ei tohiks esineda valuaistinguid erinevate igapäevategemiste käigus. Tähtis on, et õlaliigese liikuvus oleks täieulatuslik ning valutu. Kui tegemist on üla- või alajäsemete vigastustega, siis on oluline taastada vigastatud jäseme jõuvõimed vähemalt 90% ulatuses võrreldes keha vastaspoolega. Enne vette naasmist tuleks eelnimetatud tegureid testida. Erinevate testide alla lähevad näiteks liigesliikuvuse mõõtmine, hüppe test, kuulitõuge istuvast asendist ning ka Y-tasakaalu test ülajäsemetele. (Hamman, 2014) Y-test ülajäsemetele näitab sportlase ülakeha liikuvust ning ka stabiilsust. Testi sooritamiseks on olemas kindel seade, millega saab sooritada sama testi ka alakeha kontrollimiseks. Testi käigus tuleb sooritada maksimaalne liikuvusulatus kolmes erinevas suunas (Westrick et al., 2012)



JOONIS 5. Y-tasakaalu test ülakehale (Westrick et al., 2012)



JOONIS 6. Y-tasakaalu test alakehale (Lee et al., 2015)

Tagasi ujumise juurde naasmise puhul tuleks mees pidada, et on olemas kolm erinevat faasi. Sportlane, kes on veetreeningutest eemal olnud rohkem kui 6 nädalat, peaks alustama esimesest faasist. Kui paus jääb aga alla kuue nädala, võib alguse teha juba teisest faasist. Esimese faasi ajal tuleks sportlasel keskenduda ujumistõmbe efektiivsuse taastamisele ning täiustada ujumistehnikat. Kõik treeningud peaksid mööduma vaid vabaltujumise stiilis ning

peaksid toimuma enda plaani järgi, mitte koos treeninggrupiga. Teise faasi korral võib sportlane jätkata treenimist koos grupiga, sooritades nädalas veetreeninguid sama palju nagu enne vigastuse tekkimist. Jälgima peab aga seda, et treeningu maht ei ületaks 60% teistele planeeritud treeningust. 60% hulka peavad mahtuma soojendus, põhiosa ning lõpetav osa. Tähtis on jälgida treeningul ujumiskiirust. Sobiva ujumiskiiruse saab välja arvutada igal sportlasel ning tagada selle, et vahemaade läbimisel ei ujuta soovitatavast kiiremini. Arvutusel tuleb lähtuda sportlase 100 meetri isiklikust rekordist, mis on ujutud kas lühikeses või pikas basseinis ja jagada see neljaga, mis näitab ära iga 25 meetri aja. Igale 25 meetrisele lõigule tuleb juurde lisada 2 sekundit lühiraja puhul või 4 sekundit pika raja puhul. Niimodi saab teada erinevate distantside kiirused, millest kiiremini ei tohi sportlane ujuda. Näiteks kui sportlase 100 meetri läbimisaeg on 1 minut ja 20 sekundit, siis ajalised piirangud, mida ei tohi ületada, oleksid arvutuste kohaselt järgmised:

- 25 meetrit (22 sekundit)
- 50 meetrit (44 sekundit)
- 100 meetrit (1 minut ja 28 sekundit)
- 200 meetrit (2 minutit ja 56 sekundit)

(Hamman, 2014)

Kolmanda faasi käsitlemine peaks algama siis, kui sportlane hakkab sooritama päevas kaks treeningut korraga. Siiski tuleb siinkohal arvestada sellega, et teine treening päevas peaks vastama faas kahele. Kuni kolmanda faasini on mõningad piirangud ka ujumisvarustuse kohta. Ülajäsemete või kaelapiirkonna vigastuste korral tuleks vältida erinevate labidate kasutamist treeningul. Alaselja või alajäsemete traumade korral ei tohiks kasutada laudasid ega ka lestasid. Sellised piirangud aitavad sportlasel keskenduda tehnika täiustamisele, ilma suurema koormuse langemiseta probleemsele piirkonnale. (Hamman, 2014)

Juhul kui sportlane on saanud korralikult vigastada ning tuleb läbida operatsioon, siis koheselt peale seda tuleb alustada rehabilitatsiooni harjutustega, et säilitada vajalikud jõu näitajad ning koordinatsioon erinevates painutavates või sirutavates lihastes. Kui operatsioonil on käidud puusaliigesega, tuleb taastusravis keskenduda esialgu niude-nimme lihasele, kuna just see lihas tagab puusaliigese staatilisuse ning dünaamilisuse. (Gojkovic et al., 2019)

Rinnuliujumises saab eristada kahte jalalööki (piitsataoline löök ning tavaline rinnulilöök). Puusaoperatsiooni korral on soovitatav kasutada esialgu tavalist rinnuliujumise jalalööki ning

vältida piitsalöögi taolist efekti. Samuti tuleb tegeleda ka erinevate alakeha lihaste (suur tuharalihas, reie eemaldajad, reie lähendajad, reie nelipealihas, reie kakspealihas) tugevdamisega. (Singh et al., 2015)

KOKKUVÕTE

Ujumine on üks vanemaid spordialasid maailmas, mille esimesed võistlused toimusid juba 1515. aastal. Ujumise unikaalsus seisneb selles, et treeningud saavad koormust pea kõik inimese lihased. Lisaks toimub tegevus kas kõhuli või selili asendis, mitte vertikaalses. Võistlusujumises saab eristada nelja erinevat stiili (liblikujumine, seliliujumine, rinnuliujumine, vabaltujumine). Lisaks on olemas ka kompleksujumine, mis kombineerib kõike nelja stiili ning igaüht tuleb ujuda täpselt sama palju. On levimas arvamus, et ujumine on ohutu spordiala ning vigastused on rasked tulema, kuid kahjuks on lood aga teised. Uuringud on näidanud, et võistlusujumisega tegelevat sportlastel, on vigastuste esinemine päris suur. Nimelt iga tuhande treenitud tunni kohta esineb meestel 4.00 ning naistel 3.78 vigastust. Kõige rohkem on ujujatel vigastusi just õlgadega. See võib tulla pikkadest treeningutest, kus päevas võib sportlane kokku ujuda lausa 14,4 km. Väsimus võib tekitab rotaatormansetis, selja ülaosas ning rindkeres, põhjustades õlaliigeses mikrotraumasid. Õlavigastuste puhul on tuntud termin „ujuja õlg“ ning põlvevigastuste puhul „rinnuliujuja põlv“. Peamised vigastused põlvedega ongi sageli seotud rinnuliujumisega, kus suur koormus langeb põlve mediaalosalale. Rinnuliujumise tehnika on aastatega tohutult muutunud ning välja on kujunenud piitsalöögi taoline jalalöök, mis väljendub keha lainetuses. Selline jalalöök tekitab pingeid põlveliigese sisemistesse kudedesse, põhjustades põletikku ning valulikkust. Lainetusega kaasneb aga pidev ülesirutus seljas ning võivad tekkida ka erinevad seljatraumad. Rinnuliujumisega võib traumeerida sportlane ka õlgasid, kuna tõmbe algusfaasis langeb liigesepeale väga suur rõhk ning võib esineda nihetus. Oluline on sportlastel mõõta Q-nurka, mis hindab põlveliigese mehhaanilist seisundit. Kuna rinnuliujumine annab eeldused Q-nurga suurenemiseks ning põlveliigese traumade tekkimiseks, tuleks eelkõige rinnuliujujatel tegeleda Q-nurga pideva mõõtmisega. Kui rääkida vigastuste ennetamisest, siis väga suur tähtsus on tippspordi juures soojendusel, millele tuleks keskenduda 10-15 minutit iga treeningu alguses. Oluline on ka lihaste venitamine, kuna treeningul saavad koormust enamuse inimese lihaseid. Keha paremaks kontrollimiseks on tähtis keskenduda erinevatele

jõuharjutustele. Tugevad süvalihased aitavad vees tagada parema kehahoiaku, tasakaalu ning ka voolujoonelisuse. Vigastuste mittetekkimiseks annab eeldused ka õige ujumistehnika. Seega tuleb treeneritel suurt rõhku panna sportlaste tehnika parandamiseks, kasutades selleks näiteks veealust filmimist, erinevaid pilte või hoopis skeeme. Vigastuse esinemisel tuleb otsekohele langetada koormust ning varuda aega basseini naasmisega. Ravi ajal tuleb keskenduda harjutustele, mis on antud arstide poolt. Enne vette naasmist tuleks sportlasega sooritada kontrolliks ka erinevaid teste, et vältida vigastuse kordumist. Probleemse piirkonna puhul tuleb keskenduda just agonisti ning antagonistide samaväärsele tugevdamisele.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. EOK TREENERITE KOOLITUSE ÕPPEKAVADE JA ÕPPEMATERJALIDE REGISTER - Õppematerjal - vaata. (s.a.). Vaadatud 8. mai 2020
2. Fig G. Strength Training for Swimmers: Training the Core 2005; .
3. FINA Rules | fina.org - Official FINA website. (s.a.). Vaadatud 8. mai 2020.
4. Gojkovic Z, Ivancevic T, Jovanovic B. Biomechanical model of swimming rehabilitation after hip and knee surgery. *Journal of Biomechanics* 2019; 94: 165–169.
5. Haljand R, Õige ujumistehnika omandamise teaduslik-metoodilised põhialused, *Liikumine ja Sport* 2010; 3: 4-9, Vaadatud 23. aprill 2020.
6. Hamman S. CONSIDERATIONS AND RETURN TO SWIM PROTOCOL FOR THE PEDIATRIC SWIMMER AFTER NON-OPERATIVE INJURY. *Int J Sports Phys Ther* 2014; 9: 388–395.
7. Hefzollesan M, Tofighi A, Qarakhanlou Jamali B, Ghalehgir S. The relationship of breaststroke training on knee pain and q angle of breaststroke and crawl swimmers. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine* 2014; 7: 29–36.
8. Herrington L, Nester C. Q-angle undervalued? The relationship between Q-angle and medio-lateral position of the patella. *Clinical Biomechanics* 2004; 19: 1070–1073.
9. Kunitsõn N, Port K, Eesti ujujate tehnikaanalüüsil ilmnunud tüüpvead, *Liikumine ja Sport* 2017; 13: 28-30.
10. Lee D-K, Kang M-H, Lee T-S, Oh J-S, Lee D-K, et al. Relationships among the Y balance test, Berg Balance Scale, and lower limb strength in middle-aged and older females. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2015; 19: 227–234.
11. Liu S. Enlightenment of Frog on the Process of Training Muscle Power in Breaststroke. *Revista Científica-Facultad de Ciencias Veterinarias* 2020; 30. Vaadatud 8. mai 2020.
12. Maglischo EW. *Swimming Fastest*. Human Kinetics: 2003.
13. McGibbon KE, Pyne DB, Shephard ME, Thompson KG. Pacing in Swimming: A Systematic Review. *Sports Med* 2018; 48: 1621–1633.
14. McLeod IA. *Swimming Anatomy*. Human Kinetics: 2009.
15. NSCA's Performance Training Journal, vol. 1, no. 7. (s.a.). mafiadoc.com. Vaadatud 5. mai 2020.

16. Nyska M, Constantini N, Calé-Benzoor M, Back Z, Kahn G, et al. Spondylolysis as a Cause of Low Back Pain in Swimmers. *Int J Sports Med* 2000; 21: 375–379.
17. Olstad BH, Vaz JR, Zinner C, Cabri JMH, Kjendlie P-L. Muscle coordination, activation and kinematics of world-class and elite breaststroke swimmers during submaximal and maximal efforts. *J Sports Sci* 2017; 35: 1107–1117.
18. Olstad BH, Zinner C, Vaz JR, Cabri JMH, Kjendlie P-L. Muscle Activation in World-Champion, World-Class, and National Breaststroke Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform* 2017; 12: 538–547.
19. Oxford SW, James RS, Price MJ, Payton CJ, Duncan MJ. Changes in kinematics and arm–leg coordination during a 100-m breaststroke swim. *Journal of Sports Sciences* 2017; 35: 1658–1665.
20. Pollard H, Fernandez M. Spinal Musculoskeletal Injuries Associated with Swimming. *Australas Chiropr Osteopathy* 2004; 12: 72–80.
21. Saavedra J, Escalante Y, Garcia-Hermoso A, Arellano R, Navarro F. A 12-Year Analysis of Pacing Strategies in 200- and 400-M Individual Medley in International Swimming Competitions. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2012; 26: 3289–3296.
22. Singh R, Stringer H, Drew T, Evans C, Jones RS. Swimming Breaststroke after Total Hip Replacement; Are We Sending the Correct Message. *Journal of Arthritis* 2015; 4: 1–4.
23. Strzała M, Krężałek P, Kaca M, Głąb G, Ostrowski A, et al. Swimming Speed of The Breaststroke Kick. *J Hum Kinet* 2012; 35: 133–139.
24. Strzała M, Stanula A, Krężałek P, Ostrowski A, Kaca M, et al. Butterfly Sprint Swimming Technique, Analysis of Somatic and Spatial-Temporal Coordination Variables. *J Hum Kinet* 2017; 60: 51–62.
25. Zamparo P, Carrara S, Cesari P. Movement evaluation of front crawl swimming: Technical skill versus aesthetic quality. *PLoS One* 2017; 12: e0184171.
26. Vasiliadis AV, Kalitsis C, Biniaris G, Saridis A. Anterior Shoulder Dislocation during Breaststroke Swimming Technique: A Case Report and Review of the Literature. *Case Reports in Orthopedics. Case Report; Hindawi: 2019.*
27. Wanivenhaus F, Fox AJS, Chaudhury S, Rodeo SA. Epidemiology of Injuries and Prevention Strategies in Competitive Swimmers. *Sports Health* 2012; 4: 246–251.

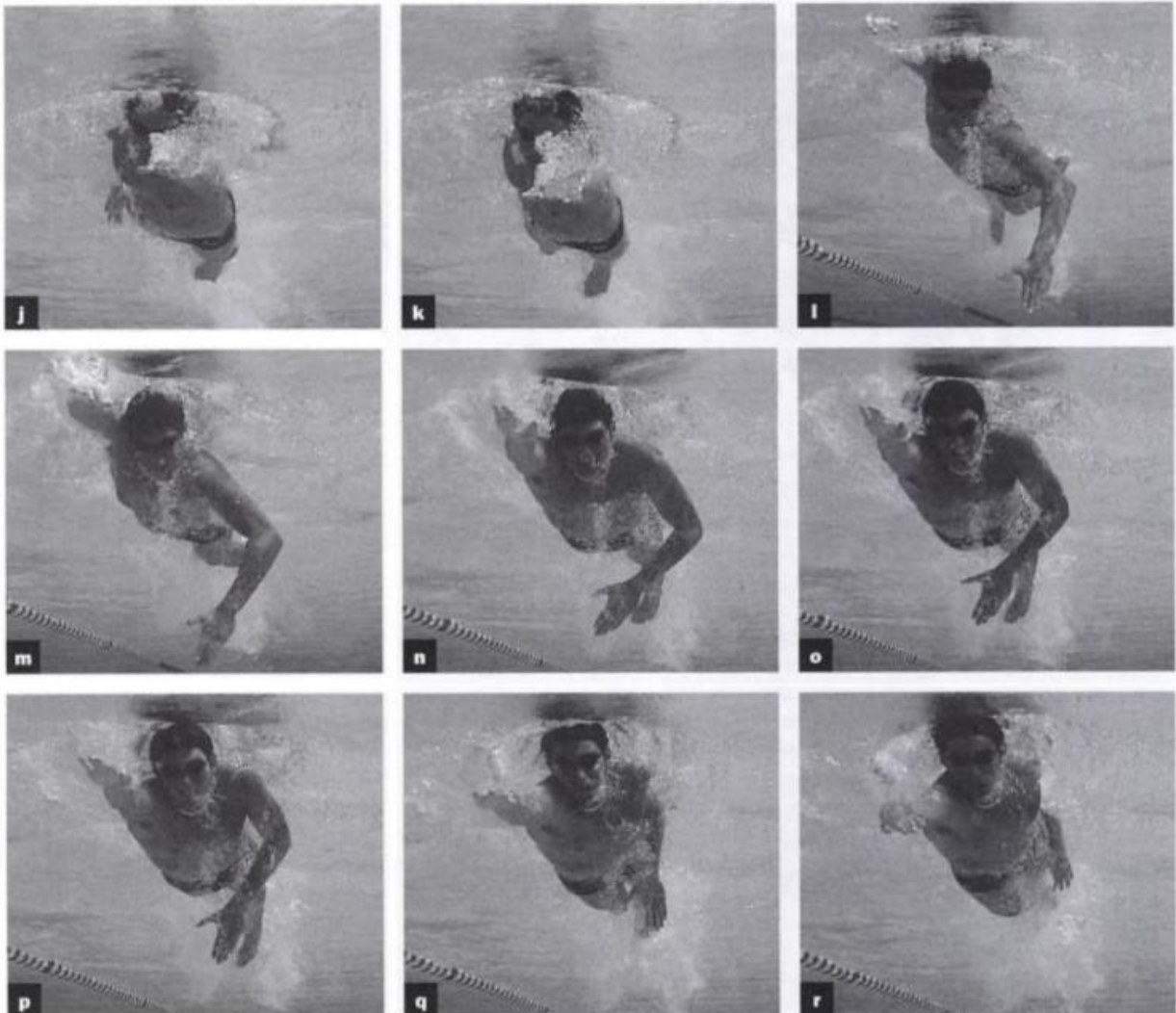
28. Wasfy M, Weiner R, Wang F, Berkstresser B, Deluca J, et al. Myocardial Adaptations to Competitive Swim Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2019; 51: 1987–1994.
29. Westrick RB, Miller JM, Carow SD, Gerber JP. EXPLORATION OF THE Y-BALANCE TEST FOR ASSESSMENT OF UPPER QUARTER CLOSED KINETIC CHAIN PERFORMANCE. *Int J Sports Phys Ther* 2012; 7: 139–147.
30. Wolfrum M, Ruest CA, Rosemann T, Lepers R, Knechtle B. The Effect of Course Length on Individual Medley Swimming Performance in National and International Athletes. *J. Hum. Kinet.* 2014; 42: 187–200.

SUMMARY

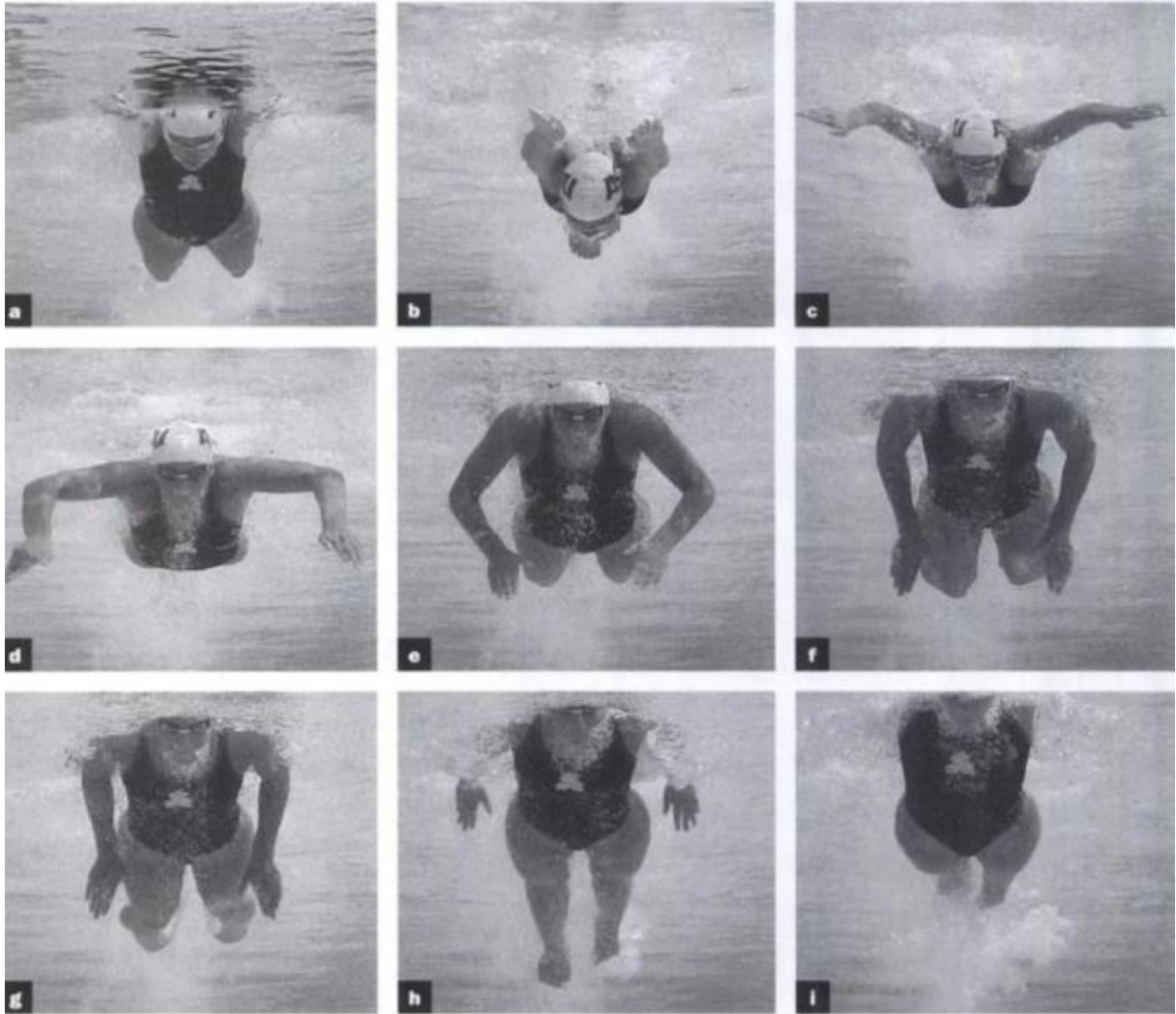
Swimming is one of the oldest sports activities in the world. First competitions in this sport happened in 1515. Swimming is unique because during the activity nearly all muscles in human body are affected. In addition, all movements are performed while lying on stomach or on back, not in vertical position. There are four different styles in competitive swimming (butterfly, backstroke, breaststroke, freestyle). Also there is a style that combines all the four swimming styles (medley). In medley, the distance of each style needs to be the same. There is an opinion, that swimming is a safe sport without any injuries. Unfortunately that's not quite true. Researches show that injury appearance in competitive swimming is pretty high. For every trained 1000 hours, there is a 4.00 injuries among men and 3.78 among women. Most common injuries swimmers have are related with shoulders. That might be because of the long training hours, when the swimmer can reach up to 14,4 km per day in pool. Fatigue might appear in rotator cuff, upper back or chest, causing microtraumas in shoulder joint. Shoulder injuries among swimmers are also known as „swimmer's shoulder“. With knee injuries there is a saying „breaststroke's knee“. Most common knee injuries among swimmers are related with breaststroke swimming, where the highest pressure is falling to the medial part of the knee. Breaststroke technique has changed a lot during the past few years. The breaststroke kick has developed into a whip kick, which is expressed in body undulation. That kind of breaststroke kick poses tensions to internal tissues of knee joint, causing inflammation and pain. The body undulation causes continuous hyperextension in lower back and that might be the cause of back pain. In addition, swimmers can also hurt their shoulders with breaststroke swimming. During the start of propulsion phase with arms, shoulders receive a high pressure on humeral head, what might cause dislocation in shoulder joint. It is important to measure swimmer's Q-angle. The Q-angle shows the mechanical condition of knee joint. While breaststroke swimming gives an assumption for wider Q-angle, there is needed to measure the Q-angle more in breaststroke swimmers. Speaking of injury prevention, there is a high value on warm-up. The warm-up should be 10 to 15 minutes long at the start of each training. It is also important to stretch the muscles, because during the swim training almost all human muscles are affected. To receive a better control of the body, it is important to strengthen different muscles. Strong core muscles help the swimmer to provide better posture in the water, while also granting better balance and streamline. Correct swimming technique is also an assumption for injury prevention. Therefore it is important for coaches to put the

pressure on correcting the technique using underwater filming, photos or different schemes. When injury has occurred, lowering the load of training is the first thing to do. Swimmer also needs to take time to get back to the pool. During the treatment, swimmer needs to focus on exercises given by physicians. Before getting back to the water, there should be some different tests, to prevent the same injury to occur. At the problem area, the swimmer must focus on strengthening both agonist and antagonist.

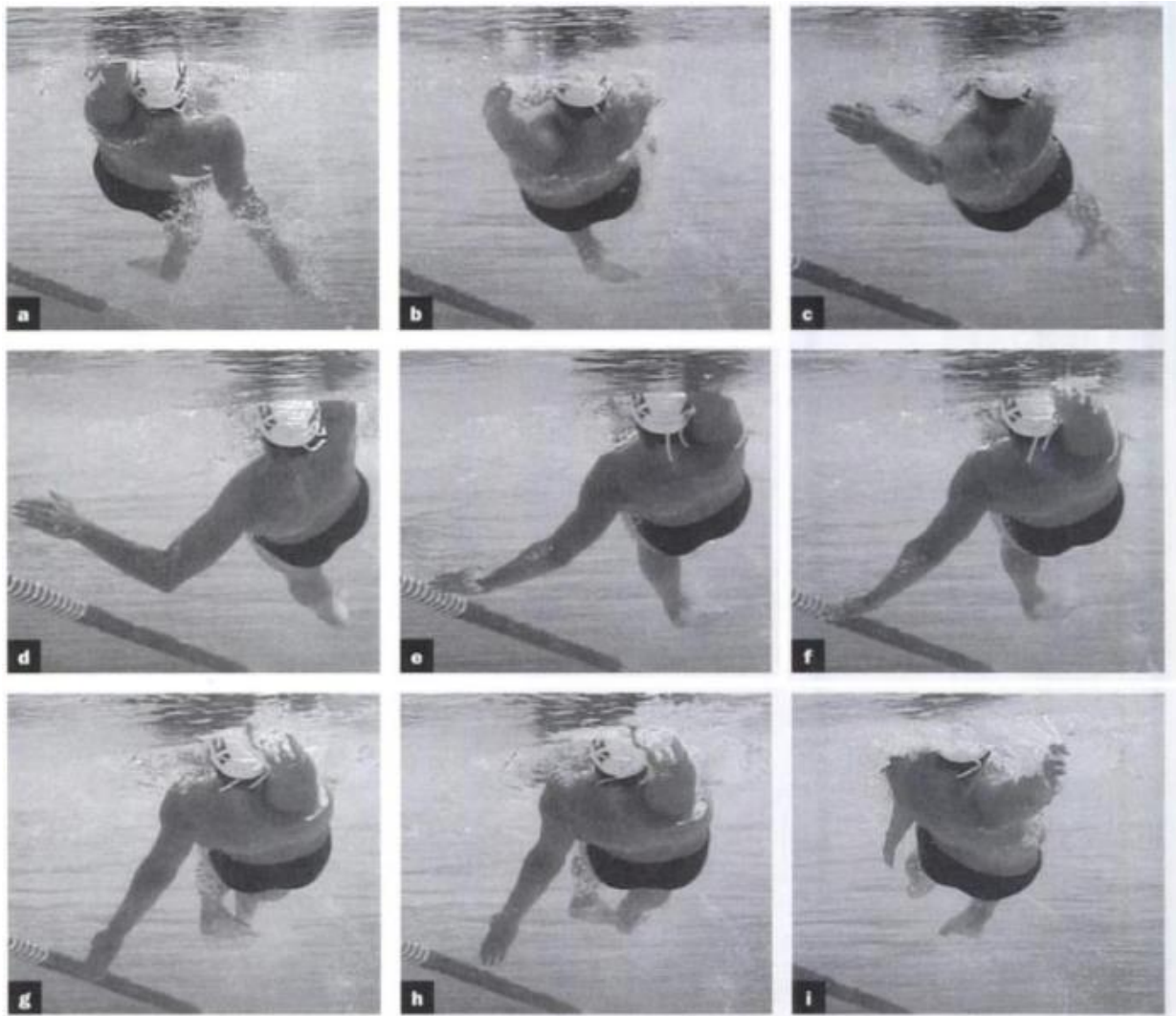
LISA 1 Vabaltujumise tõmme (Maglischo, 2003)



LISA 2 Liblikujumise tõmme (Maglisco, 2003)



LISA 3 Seliliujumise tõmme (Maglisco, 2003)



LISA 4 Rinnuliujumise pooside imiteerimine (Haljand et al., 2010)



LIHTLITSENTS

Mina, Karel Seli,

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Enimlevinud vigastused rinnuliujumises“,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Ando Pehme,

(juhendaja nimi)

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Karel Seli

11.05.2020