

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Julia Kotškina

Küünarliigese piirkonna termiline põletustrauma: olemus ja ravi

Thermal burn injury of the elbow: concepts and treatment

Bakalaureusetöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja:
PhD, J. Sokk

Tartu 2018

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. KÜÜNARLIIGESE PIIRKONNA ANATOOMIA	4
2. PÕLETUS	7
2.1. Põletuse olemus ja patofüsioloogia.....	7
2.2. Põletuse etioloogia.....	7
2.3. Põletuse astmed.....	8
2.4. Põletuse ulatuse määramine	9
2.5. Põletuse paranemine	9
3. KÜÜNARLIIGESE PIIRKONNA TERMILINE PÕLETUSTRUMA.....	11
3.1. Termilisest põletustraumast tingitud komplikatsioonid küünarliigese piirkonnas	11
4. KÜÜNARLIIGESE PIIRKONNA PÕLETUSTRUMA HINDAMINE.....	15
5. KÜÜNARLIIGESE PIIRKONNA TERMILISE PÕLETUSTRUMA RAVI	17
4.1. Küünarliigese piirkonna põletustrauma konservatiivne ravi	18
4.1.2. Küünarliigese piirkonna põletustrauma valu ravi	18
4.1.3. Küünarliigese piirkonna põletustrauma konservatiivne ravi akuutses faasis	19
4.1.4. Küünarliigese piirkonna põletustrauma konservatiivne ravi sub-akuutses faasis	20
4.1.5. Küünarliigese piirkonna põletustrauma konservatiivne ravi remodulleerivas ehk kroonilises faasis	24
4.2. Küünarliigese piirkonna termilise põletustrauma operatiivne ravi	25
KOKKUVÕTE	27
KASUTATUD KIRJANDUS.....	28
<i>SUMMARY</i>	32
LISAD	33
LISA 1. Küünar- ja randmeliigese liigutus, selles osalev lihas ja vastava närvi innervatsioon	33
LISA 2. Eesmaabi juhised põletustrauma korral	35
LISA 3. Harjutused küünarliigese piirkonna põletustrauma korral	36

SISSEJUHATUS

Põletustraumad on väga levinud traumatilised kahjustused. WHO (2017) järgi kuulub termilistele põletustraumadele kolmas koht kõikide traumade hulgast. 2016. aastal registreeriti Eestis 2 621 juhtumit kuumuse ja tuliste esemetega kokkupuute (RHK süsteemis koodid X10–X19) tagajärjel tekkinud vigastuste (2014. aastal 2 610 inimest) (TAI, 2017). Vaatamata kaasaegse tööstuse ja transpordi suurenenud energiavarustatusele ning agrestiivsete keemiliste ja plahvatuslike ainete kasutamisele, 70% põletustraumadest, mis on saadud kokkupuutel tuliste vedelike, -esemete või leegiga, tekkivad kodustes tingimustes (Ellison, 2013; Meleshkov, 2015).

Statistiliselt moodustavad ülajäseme, sealjuures küünarliigese piirkonna põletustraumad umbes 80% kõikidest põletustraumadest (Cowan & Stegink-Jansen, 2013). Ülajäseme piirkond on aldis põletustraumadele tekkeks termilisele allikale lähedal asumise tõttu. Ülajäset kasutatakse tihti “kilbina” selleks, et kaitsta teisi kehaosi põletustrauma eest (Sorkin et al., 2017). Reeglina, ühe piirkonnaga piiratud põletustraumad ei põhjusta organismis süsteemseid muutusi ning õigeaegse ravi korral omavad need soodsat prognoosi. Vaatamata sellele, et küünarliiges moodustab vähem kui 5% kogu kehapinnast, võib isoleeritud põletustrauma ülajäseme piirkonnas oluliselt mõjutada indiviidi elukvaliteeti (Dunpath et al., 2016).

Põletustrauma on iga patsiendi jaoks unikaalne ning nõuab individuaalset lähenemist. Pärast küünarliigese piirkonna põletustraumat on võimalik taastada liigese maksimaalne funktsionaalsus kui alustada õigeaegselt individuaalse kompleksse raviga.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on anda ülevaade küünarliigese piirkonna termilise põletustrauma olemusest, selle komplikatsioonidest ja ravi võimalustest, keskendudes rohkem füsioterapeutilistele sekkumismeetoditele. Antud töö võib huvi pakkuda nii füsioterapeutidele, kui ka teistele spetsialistidele, kes puutuvad kokku põletustraumadega, ning loomulikult ka patsientidele ja nende lähivõrgustikule.

Märksõnad: põletustrauma, küünarliiges, konservatiivne ravi, füsioteraapia

Keywords: *burn injury, elbow, conservative treatment, physiotherapy*

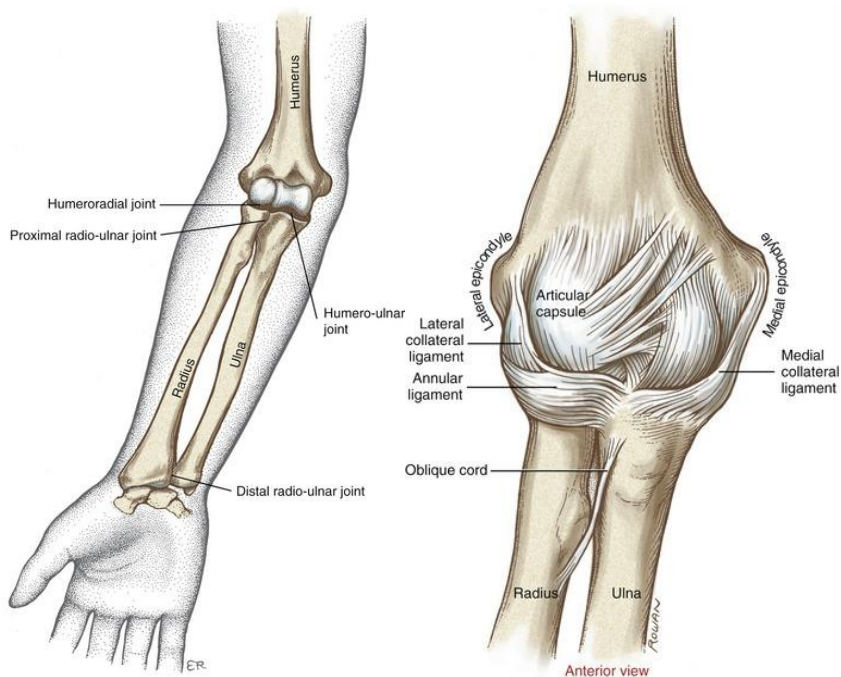
1. KÜÜNARLIIGESE PIIRKONNA ANATOMIA

Küünarliiges (*a. cubiti*) on plokkliiges õlavarreluu (*humerus*) distaalse ning küünar- (*ulna*) ja kodarluu (*radius*) proksimaalse otsa vahel (Malagelada et al., 2014).

Õlavarreluu alumine ots e põnt (*condylus humeri*) ühendub kodarluu peaga ja õlavarreluu plokk (*trochlea humeri*) liigestub küünarluu plokisäiguga (*insicura trochlearis*) (Ombregt, 2013). Nokkjätkmine auk (*fossa coronoidea*) võtab küünarliigese painutuse korral vastu küünarluu nokkjätke (*processus coronoideus ulnae*). Küünarnukmine auk (*fossa olecrani*) katab küünanuki (*olecranon*) või küünarvarre luude proksimaalseid jätkeid küünarvarre sirutuse korral (Malagelada et al., 2014). Enamik randme ja sõrmede painutajalihastest saavad alguse õlavarreluu keskmisest põndapealisest (*epicondylus medialis*) ning sirutajalihased külgmiselt põndapealiselt (*epicondylus lateralis*) (Ombregt, 2013).

Küünar- ja kodarluu vahel on tugev vahekile ja küünarluu-kodarluuside (*chorda obliqua*) mis tagavad stabiilsuse elimineerides liikumist pikisuunas ning aitavad teostada diagonaalset rotatsiooni e pronatsioon/supinatsioon liigutust (Ombregt, 2013).

Küünarliiges (vt joonis 1) koosneb kolmest liigest: küünarluu-õlavarreluuliiges (*a. humeroulnaris*, HU), kodarluu-õlavarreluuliiges (*a. humeroradialis*, HR), küünarluu-kodarluuliiges (*a. radioulnaris*, RU) (Malagelada et al., 2014). Kõik kolm liigest on ümbritsetud liigeskapsliga. Liigeskapslit tugevdavad ringside (*l. annular radialis*) ning mediaalne e ulnaar ja lateraalne e radiaalne kollateraalsed liigessidemed (Ombregt, 2013).



Joonis 1. Küünarliiges ja selle liigessidemed (<https://clinicalgate.com/elbow-and-forearm-3/>)

Küünarliigese funktsioonid on fleksioon/ekstensioon liigutus sagitaaltasapinnas, mida teostatakse HU ja HR liigete poolt ning pronatsioon/supinatsioon liigutus, mis toimub proksimaalses RU liigeses koostöös distaalse RU liigesega (Ombregt, 2013). Normaalne küünarliigese fleksioon liigutuse ulatus liigese null asendist on $\sim 140^\circ$ ning pronatsioon null asendist $80-90^\circ$ ja supinatsioon null asendist $80-90^\circ$. Igapäevategevuste (ADL) jaoks piisab kui küünarliigese liikuvus fleksioon liikuvusel on $\sim 30^\circ-130^\circ$ ning supinatsioon null asendist 50° ja pronatsioon null asendist 50° . Füsioloogiline sirutusdefitsiit puhkeolekus on $5-10^\circ$ ning küünarliigese valgusasend (küünarluu asend õlavarreluu suhtes) on $5-10^\circ$ (Karbach & Elfar, 2017).

Küünarliigese piirkonna lihaste hulka kuuluvad õlavarre lihased, mis paiknevad õlavarre piirkonnas ja teostavad liigutusi peamiselt küünarliigeses ning küünarvarre lihased, mis paiknevad küünarvarre piirkonnas ja on ainsad lihased, mis teostavad liigutusi randmeliigeses (Ombregt, 2013).

Õlavarre lihaseid jagatakse eesmiseks ja tagumiseks rühmaks. Eesmise rühma lihased on õlavarrelihhas (*m. brachialis*) ja õlavarre kakspealihhas (*m. biceps brachii*) (Malagelada et al., 2014). Mõlemad lihased painutavad küünarvart ning õlavarre kakspealihhas teostab lisaks fleksioon

liigutusele ka küünarvarre supinatsioon liigutust (Ombregt, 2013). Peamine küünarvarre painutaja on *m. biceps brachii*, mis kinnitub tugeva kõõlusega kodarluuköprusele (*tuberositas radii*). Tagumise rühma lihased on õlavarre kompealihhas (*m. triceps brachii*) ja küünarnukilihas (*m. anconeus*). Nende funktsioon on küünarvarre sirutamine. Peamine küünarvarre sirutaja on *m. triceps brachii*, mis kinnitub tugeva kõõlusega *olecranon*'ile (Ombregt, 2013).

Küünarvarre lihased jagatakse eesmisteks, külgmisteks ja tagumisteks lihasteks. Enamik küünarvarre eesmise rühma lihastest on mitut liigest ületavad, kuid nende peamine funktsioon on randme ja sõrmede fleksioon liigutuse sooritamine. Eesmise rühma lihased, mis ületavad põikisuunas küünarvarre diagonaaltegelge (*m. pronator quadratus*, *m. pronator teres*, *m. flexor carpi radialis*) proneerivad küünarvart koos käega (Malagelada et al., 2014).

Küünarvarre tagumise rühma lihased on sõrmesirutajad e ekstensorid, kuid neil on ka lisafunktsioon küünar- ja käeliigese suhtes (nt *m. abductor pollicis longus*, *m. extensor pollicis brevis* ja *m. extensor pollicis longus* supineerivad küünarvart koos käega) (Malagelada et al., 2014).

Küünarvarre külgmise rühma lihastel on ühine päritolu küünarvarre tagumise rühma lihastega, kuid erineva asetuse ja funktsiooni tõttu on neid lihtsam käsitleda eraldi rühmana: küünarliigese suhtes on nad fleksorid, käeliigese suhtes ekstensorid (nt *m. supinator*, *m. brachioradialis*) (Malagelada et al., 2014).

Kätt painutavad eesmise rühma lihased, kuid sirutavad lateraalse ja tagumise rühma lihased (Ombregt, 2013).

Ulnaar deviatsiooni teostatakse *m. flexor carpi ulnaris*, *m. extensor carpi ulnaris* ja 2.–5. sõrmedle kinnituvate lihastega. Radiaal deviatsiooni teostavad *m. flexor carpi radialis*, lateraalse rühma lihased ja pöidlale kinnituvad lihased (Malagelada et al. 2014).

Küünarvarre piirkonna närvide hulka kuuluvad lihase-nahanärv, keskpiline närv, küünarluunärv ja kodarluunärv, mis innerveerivad kindlaid lihaseid ja ülajäseme piirkondi (Kattan & Borschel, 2011).

Küünar- ja randmeliigese liigutustegevusel osalevad lihased ja nende innervatsioon on täpsemalt välja toodud lisas 1.

2. PÕLETUS

2.1. Põletuse olemus ja patofüsioloogia

Põletus on naha termaalne kahjustus, mille põhjuseks on bioloogilised, keemilised, elektrilised ja füüsilised tegurid (WHO, 2017). Raskematel juhtudel võivad põletuste korral olla kahjustatud ka neurovaskulaarsed struktuurid ja lihased ning mõnikord ka luud (Daigeler *et al.*, 2015).

Põletushaava piirkonna võib jagada kolmeks tsooniks: nekroosi-, staasi- ja hüperemia tsoon. Nekrootilises piirkonnas on kahjustava teguri toimel tekkinud kudede nekroos, valgud on denatureeritud ning mikro- ja makrovaskulaarsed struktuurid kahjustatud (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017). Piirkonnas, kus on staas on funktsionaalne morfoloogia intaktne, rakud on turses vaskulaarsete muutuste tõttu. Hüperemia tsoon on piiritsoon, kus ei ole toimunud tsellulaarseid muutusi, kuid verevool antud piirkonnas on suurenenud ning tavaliselt tekib sinna turse (Capek & Herndon, 2018).

Süsteemsed muutused organismis põletuse korral esinevad tavaliselt siis, kui põletushaavade pindala on rohkem kui 10% kogu keha pindalast (WHO, 2008). Neid muutusi kutsuvad esile kõhunäärme hormoonide ja põletikuliste tsütokiinide vabanemine, mis omakorda võib põhjustada hüperglükeemiat, hüperinsulineemiat, hüperkataboolset seisundit, humoraalset ja tsellulaarset immuunpuudulikkust ning muutusi kehatemperatuuris, veebilansis, hemodünaamikas ja toitainete absorptsioonis. Nimetatud muutused võivad põhjustada sepsist ja šokki, mis omakorda võivad põhjustada surma (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017).

Kui põletushaavade pindala on vähem kui 10% kogu keha pindalast, kannatanu sai adekvaatset esmaabi ning infektsiooni ei esine, toimuvad kahjustatud piirkonnas lokaalsed muutused sõltuvalt põletushaava tsoonist (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017).

Põletusi kirjeldatakse teguri, sügavuse, lokalisatsiooni ja põletushaava pindala järgi (Cowan & Stegink-Jansen, 2013; Daigeler *et al.*, 2015).

2.2. Põletuse etioloogia

Etioloogia järgi saab põletusi klassifitseerida elektrilisteks, keemilisteks ja termilisteks (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017).

Elektrilised põletused tekivad kahjustatud elektrijuhtmete, pistikute ning kõrgepingekaablitega kokkupuute tagajärjel. Tavaliselt on need põletused kõige raskemad ja ulatuslikumad (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017). Elektripõletuste korral on tavaliselt peale naha kahjustatud lihased ning mõnikord ka luud (Daigeler *et al.*, 2015)

Keemiliste põletuste ehk söövituste põhjuseks on kontakt kahjulike kemikaalidega (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017; WHO, 2008; WHO, 2017).

Termiliste põletuste hulka kuuluvad põletused, mis on saadud kokkupuutel tuliste vedelike, -esemete või leegiga (Ellison, 2013). Termiliste põletuste sagedasemad riskitegurid on suitsetamine, lahtise tule kasutamine ruumi soojendamiseks, ahju kasutamine toiduvalmistamiseks, avarate rõivaste kandmine toiduvalmistamise ajal, kõrgeks seadistatud temperatuur veekeetjal (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017; WHO, 2017).

2.3. Põletuse astmed

Sõltuvalt kudede kahjustuste tõsidusest jagatakse põletused astmetesse (Benson *et al.*, 2006; Garcia-Espinoza *et al.*, 2017; ISBI Practice Guidelines Committee, 2016).

Esimese astme põletuste ehk pindmiste põletuste korral on kahjustatud ainult epidermis, mis kutsub esile põletikulise vastureaktsiooni. Esimese astme põletused paranevad nädala jooksul ning pärast paranemist ei põhjusta need muutusi naha struktuuris või värvis (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017).

Teise astme pindmiste põletuste korral on kahjustatud epidermis ja papillaarne dermis. Teise astme sügava põletuse korral on kahjustus epidermises ja retikulaarses dermises (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017). Need põletused paranevad regeneratiivselt keratinotsüütide migratsiooni ja kollageeni depositsiooni tõttu ning nende paranemine kestab tavaliselt kuni 3 nädalat (ISBI Practice Guidelines Committee, 2016). Põletuse piirkonnas esineb nahapunetus ning piirkond on valulik. Võivad esineda ka villid. Teise astme sügavate põletushaavade paranemise järgselt võivad esineda hüpertroofilised armid (Benson *et al.*, 2006; Garcia-Espinoza *et al.*, 2017; ISBI Practice Guidelines Committee, 2016).

Kolmanda astme põletuste ehk sügavate põletuste korral on kahjustatud epidermis, dermise mõlemad kihid ja nahaalne kude (ehk alusnahk) koos veresoonte ja närvilõpmetega. Elektrist tingitud põletustraumade korral on kahjustatud ka lihased (Douglas *et al.*, 2017; Garcia-Espinoza *et al.*, 2017). Võrreldes pindmiste põletusega toodetakse sügavate põletuste korral kahjustatud

piirkonnas rohkem kollageeni, proliferatsioon toimub aeglasemalt ning kahjustatud piirkonnas ei toimu niivõrd palju kollageenaasi (WHO, 2008; Garcia-Espinoza *et al.*, 2017). Kolmanda staadiumi põletuste piirkonnas on nahk mitme värvusega: valge ja punane. Valu on minimaalne, kuna kahjustatud on ka närvikiud. Põletushaavade paranemiseks on vajalik operatiivne sekkumine, kuna põletushaava piirkond ei ole võimeline paranema ilma tõsiste komplikatsioonide ja infektsioonide tekkimiseta. Ilma operatiivse sekkumiseta kestab sügavate põletushaavade paranemine kauem kui 3 nädalat (Benson *et al.*, 2006; Garcia-Espinoza *et al.*, 2017; WHO, 2008).

2.4. Põletuse ulatuse määramine

Kõige levinuim meetod põletusjärgse kahjustuse ulatuse määramiseks on “9% reegel” (ingl *rule of 9%, TBSA*). Antud meetodi järgi moodustavad pea ja kaela piirkond 9%, ülajäsemed 9%, alajäsemed 18% ning kehatüvi (selg, rind ja kõht) moodustab 18% kogu keha pindalast. Sõltuvalt kahjustatud piirkonna pindalast saab arvutada protsendi kogu keha pindalast (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017; WHO, 2008).

Põletushaava sügavus ja pindala sõltub kahjustava allikaga kokkupuute pindalast, kokkupuute ajast, haava infektsiooni olemasolust, saadud esmaabist ning termiliste põletuste korral ka allika temperatuurist (WHO, 2008).

2.5. Põletuse paranemine

Põletushaav paraneb kolme faasi jooksul: põletikuline, proliferatiivne ning remodulleeriv (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017). Põletikulise ehk akuutse faasi kestus on tavaliselt 0-3 päeva. Kohe pärast põletust suureneb kahjustatud piirkonnas vasodilatatsioon. Neutrofiilid ja monotsüütid migreeruvad kahjustatud piirkonda, kus neutrofiilid asendatakse makrofaagidega. Proliferatsiooni ehk sub-akuutne faas algab 3-5 päeval pärast kahjustust ning kestab 2-6 nädalat (Procter, 2010). Pindmiste põletuste korral algab proliferatsiooni faas re-epitaliseerumisega keratinotsüütide migratsiooniga kahjustatud piirkonda (Douglas *et al.*, 2017). Angiogenees ja fibroogenees aitavad dermaalsel rekonstrueerimisel. Remodulleerimise faasis kogunevad kollageen ja elastiin kahjustatud piirkonda. Hiljem toimub remodulleerimine, mille käigus tekib kahjustatud piirkonnas armkude (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017; Douglas *et al.*, 2017). Remoduleeriv faas algab 4-6 nädalal pärast põletustrauma teket ning kestab maksimaalselt kaks aastat (Procter, 2010).

Paranemise kolme faasi kestus on varieeruv ning mõjutav erinevate tegurite toimetel. Need tegurid on: infektsioon, naha kahjustusest tingitud kontraktuur, varajane haava katmine (ISBI Practice Guidelines Committee, 2016).

Infektsiooni olemasolu pikendab põletiku faasi kestust, kuna põletikukoldes asuvad rakud peavad kõigepealt likvideerima infektsiooni ning seejärel kahjustatud piirkonna isoleerima ja täitma alteratsiooniprotsessis tekkinud defekti (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017).

Tegurid, mis mõjutavad põletikulise ja proliferatiivse faaside kestust põhjustavad hüpertroofilise armi teket (Douglas *et al.*, 2017). Sügavate põletuste korral ei ole hüpertroofiliste armide vältimine võimalik, kuna pikenenud põletiku faasi kestus põhjustab fibroblastide ning müoblastide apoptoosi viivitust, mis omakorda viib tasakaalustamatu liigse kollageeni depositsioonile, haava kontraktuuri ja hüpertroofiliste armide tekkimisele. Seega, teise ja kolmanda astme põletuste korral on paranemise faaside kestus, võrreldes esimese astmega pikem (ka operatiivse sekkumise korral) (Garcia-Espinoza *et al.*, 2017; ISBI Practice Guidelines Committee, 2016).

Sügavate põletuste korral on suurenenud naha pinevus haava kontraktuuri ning naha puudumise tõttu. Suurenenud haava pinevus põhjustab fibroblastide muutumist müofibriplastideks, mis omakorda on seotud haava kontraktuuri ning hüpertroofilise armi tekkimisega (Manske & Hanel, 2017).

Manske & Hanel (2017) uuringus nenditi, et varajane haava katmine vähendab põletikulise faasi kestust, põhjustab fibroblastide apoptoosi ning vähendab armide teket ja nende tõsidust. Haava katmine vähendab infektsiooni ning heterotoopse ossifikatsiooni tekkimise riski.

Olulisel kohal on põletushaava esmaabi, kuna ilma adekvaatse esmaabita suureneb põletushaava sügavus ning seega pikeneb paranemisfaaside kestus (WHO, 2008). Lisas 2. on toodud esmaabi juhised põletustrauma korral.

Tavaliselt paranevad pindmised (esimese ja teise staadiumi) põletushaavad ilma operatiivse sekkumiseta kui kasutada sidumist ning spetsiaalseid salve või haavaplaastreid. Kolmanda staadiumi ehk sügavate põletustraumade korral on kahjustatud kõik kolm naha kihti, seega ei parane haavad primaarsete paranemisprotsesside jooksul (Douglas *et al.*, 2017). Standartne käsitlus sügavate põletushaavade korral on nekrootilise koe eemaldamine, millele järgneb autoloogiline nahasiirdamine. Nahasiirdamine kujutab endast terve naha transplantatsiooni kahjustamata piirkonnast kahjustatud piirkonda (Wang *et al.*, 2018).

3. KÜÜNARLIIGESE PIIRKONNA TERMILINE PÕLETUSTRUMA

Vaatamata sellele, et küünarliigese piirkond moodustab 3-4,5% inimese kogu keha pinnast on antud piirkond aldis põletustrumade tekkele termilise allika läheduse tõttu. Samas kasutatakse ülajäset tihti “kilbina” selleks, et kaitsta teisi kehaosi põletustruma eest, kasutades selleks küünarliigese piirkonda (Sorkin et al., 2017; Williams & Berez, 2017).

Reeglina ühe piirkonnaga piiratud põletustrumad ei põhjusta organismis süsteemseid muutusi ning õigeaegse ravi korral omavad soodsat prognoosi. Küll aga võivad põletustrumast tekkinud lokaalsed muutused, isegi õige ravi korral, põhjustada komplikatsioone ja raskusi igapäevategevuste teostamisel (Meleshkov, 2015).

Küünarliigese piirkonna põletustrumad ja nende järgsed komplikatsioonid võivad põhjustada liigesliikuvuse vähenemist, muutusi lihasjõu näitajates ja neuroloogilisi sümptomeid, mis omakorda põhjustavad funktsionaalseid piiranguid (Williams & Berez, 2017).

Perera *et al.* (2015) töö uuris, kuidas küünarliigese piirkonna põletustrumad ja nende järgsed komplikatsioonid mõjutavad uuritavatel ADL-tegevuse sooritamist. Uuringu tulemuste põhjal saab väita, et küünarliigese piirkonna põletustrumad ja põletusjärgsed komplikatsioonid raskendavad majapidamistöõde tegemisel, raskete esemete kandmisel ja siirdamisel ning riietumisel. Eriti on raskendatud kirjutamine (Perera *et al.*, 2015).

3.1. Termilisest põletustrumast tingitud komplikatsioonid küünarliigese piirkonnas

Küünarliigese piirkonna põletustrumade sügavusest, ulatusest ja saadud esmaabist sõltuvad põletusjärgsed funktsionaalsed piirangud ja komplikatsioonide olemasolu. Komplikatsioonid võivad olla seotud muutustega nahas, kõõlustes, liigessidemetes, liigestes, verevarustuses või närvides. Väga tihti on põletusjärgsed komplikatsioonid omavahel seotud ning komplikatsioonide tekkimise põhjuseks on teiste komplikatsioonide olemasolu (Cauley *et al.*, 2017).

Põletusest kahjustatud piirkond on valulik kõikides paranemise etappides. Valu on kõige tõsisem ja väljakutset esitavam probleem põletustrumade korral. Valu kvaliteet muutub põletikulise vastusreaktsiooni vaibumisega (Alencar de Castro *et al.*, 2013). Põletustrumade korral on valu tugevus seotud põletushaava sügavusega. Kuna kolmanda staadiumi põletustrumad põhjustavad nahanärvi lõpmete destruktsiooni on traditsioonilise õpetuse kohaselt need põletustrumad valutud (Alencar de Castro *et al.*, 2013). Singer *et al.* (2015) uuringus tõestati aga, et suurem osa patsientidest, kellel on III astme sügav põletustruma tunnevad valu, kuid valu

tugevus on sügavate põletustraumade korral veidi väiksem, võrreldes pindmiste põletustraumadega. Seega võib öelda, et nii pindmised, kui ka sügavad põletustraumad põhjustavad valu.

Põletustraumade korral võib valu olla pidev, see võib esineda ainult liigutuste sooritamisel, võib olla postoperatiivne ning olla episoodiline ja järsk (Alencar de Castro *et al.*, 2013). Valu tõttu võib olla häiritud ka põletustraumade ravi, kuna põletushaavade desinfektsioon, sidemete vahetamine ja füsioterapeutiline sekkumine põhjustavad valu (Griggs *et al.*, 2017).

Kuna patsiendid tunnevad valu ja hirmu valu ees, hoiavad nad küünarliigest pärast põletust liikumatuna (sagedamini painutus asendis), seega võib immobilisatsioon ja sundasend põhjustada küünarliigese liikuvuse piiratuse teket, jõunäitajate langust, kontraktuuri ja teisi komplikatsioone (Williams & Berenz, 2017). Põletusjärgsed komplikatsioonid (nt heterotoopne ossifikatsioon (HO)) võivad samuti põhjustada valu (Manske & Hanel, 2017).

Ödeem on sageli esinev probleem nii sügavate kui ka pindmiste põletustraumade korral (Williams & Berenz, 2017). Vedeliku kogunemine kahjustatud piirkonnas toimub kiiresti pärast põletustraumat, esimese tunni jooksul. Esimese 12-24 tunni jooksul toimub oluline vedeliku kogunemine põletustrauma piirkonda, mis ülajäseme korral võib põhjustada ödeemi ka distaalselt – küünarvarre piirkonna põletustrauma võib põhjustada ödeemi randme piirkonnas. (ISBI Practice Guidelines Committee, 2016). Ilma komplikatsioonideta juhtumi puhul on ödeemi esinemise kestus maksimaalselt 72 tundi pärast põletustraumat, komplikatsioonide olemasolu korral võib turse esinemise kestus varieeruda. Adekvaatse perfusiooni puudumine põhjustab düskomforti, valu, liigesliikuvuse vähenemist, infektsiooni riski suurenemist ning põletushaava sügavuse suurenemist. Nahasiirdamise korral võib kauakestav ödeem rebestada õmbluse või soodustada kontraktuuri teket (Williams & Berenz, 2017).

Pärast põletustraumat, mille paranemine kestab kauem kui kaks nädalat ning kolmanda staadiumi põletuste korral on suurenenud risk hüpertroofilise armi tekkimisele (Williams & Berenz, 2017). Hüpertroofiline arm tekib alates 3 nädalast pärast põletust ning armi maturatsioon kestab 12-18 kuud (Daigeler *et al.*, 2015). Hüpertroofiliste armide tekkega kaasnevad kahjustatud piirkonna ülemäärane angiogenees suurenenud verevooluga, suurenenud kollageeni depositsioon, suurenenud armi kontraktsioon, sügelus, naha kuivus (Procter, 2010). Hüpertroofilisi arme iseloomustab punane, reljeefne ning jäik väljanägemine. Selliste armide formatsioon võib põhjustada valu, nahasügelust, lokaalset kõrge temperatuuri talumatust, düspigmentatsiooni ning

armi kontraktsioonist tingitud küünarliigese liikuvuse vähenemist, mis võib põhjustada kontraktuuri teket (Williams & Berenz, 2017; Wang et al., 2018).

Kontraktuurid on tihti esinev küünarliigese piirkonna põletusjärgne komplikatsioon, kuna pärast põletustrauma tekkimist on patsientidel kalduvus hoida küünarliigest fleksioon asendis (nt valu tõttu) (Williams & Berenz, 2017). Põletusjärgsed kontraktuurid tekivad 46% kõikidest põletustraumadega patsientidest. Küünarliigeses esinevad fleksioonkontraktuurid, kuna inimese küünarliigese painutajate jõunäitajad on suuremad, võrreldes küünarliigese sirutajate jõunäitajatega (Hudson & Renshaw, 2006; Williams & Berenz, 2017). Sekundaarselt võivad kontraktuurid tekkida pärast nahasiirdamist kahjustatud piirkonnas ilma adekvaatse konservatiivse ravita, närvikahjustuse ja HO korral. Kontraktuurid ei teki nahapuuduse tõttu, küll aga tekivad nad erinevatest muutustest põletushaava ümbritsevate pehmete kudede vahel (Hudson & Renshaw, 2006). Kontraktuurid küünarvarre anterioorsel pinnal võivad varieeruda distinktiivsest lineaarsest vöödist difuusse kontraktuurini ekstensiivse armiga. Sügavate põletustraumade korral võivad olla kaasatud ka sügaval asuvad struktuurid, näiteks õlavarre kakspealihase kõõlus (Manske & Hanel, 2017). Kontraktuur küünarliigeses põhjustab liigesliikuvuse (ROM) vähenemist ekstensioon- ja supinatsioon liikuvusel ning lihasjõu vähenemist ekstensioon- ja supinatsioon liigutusi sooritavates lihastes nii küünarliigese piirkonnas, kui ka randmeliigese piirkonnas, mis omakorda raskendab ADL-tegevuste sooritamist (Williams & Berenz, 2017).

Küünarliigese kontraktuuri klassifikatsioon põhineb sirutus defitsiidil. Vähem kui 10° ekstensioon liikuvuse defitsiit on ebaoluline kontraktuur, $11-49^\circ$ defitsiit on mõõdukas kontraktuur, $50-89^\circ$ ekstensioon liikuvuse defitsiit on keskmine kontraktuur ning $\geq 90^\circ$ sirutusdefitsiit on tõsine kontraktuur (Güven et al., 2010).

Kuna küünarliigeses on palju funktsionaalseid struktuure võivad küünarliigese kontraktuurid tekkida sümbioosis teiste komplikatsioonidega (Williams & Berenz, 2017). Näiteks, hüpertroofilised armid, kõõluste fibroos, liigeskapsli paksenemine ja HO. Küünarliigese fleksioon kontraktuuriga patsiendid kurdavad tihti küünarvarre turset ja närvide düsfunktsiooni sümptomeid (tuimus, paresteesiad, ülajäseme nõrkus ja lihasatroofia) (Manske & Hanel, 2017).

HO on lamellaarse luukoe tekkimine ekstraskleetaal koes (Bossche & Vanderstraeten, 2005). Küünarliigese HO esineb ulatusliku põletushaava pindalaga patsientidel, sügava põletustrauma korral ning patsientidel, kellel oli kahjustatud piirkonna kauakestev immobilisatsioon. HO tekib 4% kõikidest küünarliigese piirkonna põletustraumaga patsientidest.

Tavaliselt tekib HO 4 kuud pärast põletustraumat (Manske & Hanel, 2017). Küünarliigese HO põhjustab äkilise küünarliigese ROMi vähenemise, mõnikord lukustuva või fikseeritud lõppliigutuse millega kaasneb valu. HO võib põhjustada ka liigest ümbritsevate struktuuride turset. Põletusjärgse küünarvarre HO korral on kõige sagedamini haaratud küünarluu-õlavarreluuliigese posteromediaalne pind (He et al., 2018). Küünarluunärv kulgeb posteromediaalse pinna lähedal, seega võib HO põhjustada ulnaarnärvi düsfunktsiooni neuropaatia sümptomidega (nt valu, tuimus, nõrkus käelaba välisküljes ning 4. ja 5. sõrmes; motoorikahäired randmes ja sõrmedes) (Manske & Hanel, 2017).

4. KÜÜNARLIIGESE PIIRKONNA PÕLETUSTRAMA HINDAMINE

Põletustrama hindamine peab toimuma põletustrama kõikides paranemisetappides, kuna hindamisest sõltuvad sekkumise meetodid millest omakorda sõltub küünarliigese optimaalse funktsionaalsuse saavutamine. Lisaks aitab hindamine näha paranemise dünaamikat ning aitab hinnata sekkumise efektiivsust (Douglas et al., 2017).

Patsiendi hindamist alustatakse tavaliselt anamneesist (Glassey, 2004). Anamneesi kogumisel tuleb välja selgitada põletuse mehhanism, kui on olnud termiline kahjustus, on oluline teada saada termilise allikaga kokkupuute aeg, termilise allika omadused (WHO, 2008). Edasi tuleb küsida milline oli esmaabi, kas patsient pöördus esmaabi saamiseks raviautusse või mitte (Procter, 2010). Kas patsient on/oli statsionaarsel ravil. Oluline on teada saada kui kaua patsient viibib/viibis statsionaarses osakonnas (Glassey, 2004). Kui patsient on kroonilise põletustramaga, tuleb küsida ka operatiivse ja konservatiivse sekkumise kohta – millal, kuidas, mida tehti, kuidas mõjutas. Patsient peab selgitama millised on tema peamised kaebused ja funktsionaalsed piirangud seoses põletustrama või selle komplikatsioonidega (Williams & Berenz, 2017). Patsiendilt tuleb küsida ka tema enesetunde, eelneva ja hetkel manustatava medikamentoosse ravi kohta, praeguse ja eelneva funktsionaalse staatuse kohta, sotsiaalset tausta ning tuleb teada saada millised on patsiendi ootused ja eesmärgid teraapiaks (Perera et al., 2015).

Ülajäseme põletustrumade objektiivne hindamine sisaldab põletustrama sügavuse ja ulatuse hindamist, rühivaatlust, ROMi, lihasjõu, ödeemi ja teiste komplikatsioonide hindamist (Douglas et al., 2017). Hindamist tuleb alustada põletustrama piirkonna vaatlusega (Glassey, 2004).

Tavaliselt kasutatakse põletuspiirkonna ulatuse määramiseks TBSA skaalat. Sügavuse hindamiseks tuleb vaadelda haava piirkonda, ümbritsevat nahka (Garcia-Espinoza et al., 2017). Pärast operatiivset sekkumist tuleb üle vaadata opereeritud piirkonda. Kui teostati nahasiirdamine on oluline kontrollida ka piirkonda, kust võeti nahasiirik (Glassey, 2004).

Kroonilise põletustrama korral tuleb teha armi vaatlus (Procter, 2010). Põletusarmi hindamiseks tehakse tavaliselt pilt ning võrreldakse armi struktuuri ja pigmentatsiooni (Cowan & Stegink-Jansen).

Küünarliigese ROMi ja kontraktuuride hindamiseks tuleb kasutada goniomeetrit. Liigesliikuvust tuleb hinnata küünarliigese fleksioon/ekstensioon ja pronatsioon/supinatsioon liikuvustel. Kontraktoori hindamiseks määratakse sirutusdefitsiit puhkeolekus ja staatilise lihaspinge ajal. Samuti, määratakse küünarliigese valgusasend ning saadud tulemust võrreldakse

mitte-kahjustatud ülajäsemega. Lisaks, soovitakse hinnata ka õla- ja randmeliigese liikuvust (Copas & Talbot, 2016; Douglas et al., 2017).

Valu hindamiseks kasutatakse tavaliselt *visual analog scale* (VAS) skaalat (0-10), kus 0 tähendab, et valu ei esine ning 10 on talumatu valu. Oluline on määrata ka valu põhjustaja, lokaliseerimine ja iseloom (Procter, 2010).

Ödeemi hindamisel tuleb kirjeldada piirkonda, kus ödeem esineb ning ödeemi ulatust. Ödeemi hindamiseks võib kasutada mõõdulinti, et võrrelda ödeemi piirkonna ümbermõõtu teise ülajäsemega või jälgida kuidas muutub ödeem aja jooksul (Williams & Berenz, 2017).

Lihaskõuetõhususe hindamiseks kasutatakse manuaalset lihaskõuetõhususe testimist (*Manual Muscle Testing*, MMT) (Clifford et al., 2013). Testimisel kontrollitakse konkreetse lihase jõudu 1 – 5 skaala abil, kus kus 0 = lihas ei kontrahheeru; 1 = lihase kontraktsiooni on võimalik palpeerida; 2 = lihas on võimeline gravitatsiooni elimineerides liigutama jäset või jäseme osa; 3 = liigutus toimub liigeses täis amplituudil raskusjõu vastu; 4 = lihas ületab raskusjõu ja mõõduka manuaalse vastupanu, 5 = lihas ületab suure manuaalse vastupanu (Douglas et al., 2017). Kõuetõhususe piirkonna põletustrauuma korral tuleb hinnata õlavarre ja kõuetõhususe piirkonna lihaste jõudu. Ülajäseme lihaskõuetõhususe hindamiseks kasutatakse käe dünamomeetrit (Clifford et al., 2013). Clifford et al. (2013) kinnitasid oma uuringus, et käe dünamomeeter on usaldusväärne lihaskõuetõhususe hindamismeetod ülajäseme põletustrauumade korral ning seda saab kasutada alates esimesest kuust pärast põletustrauumat.

Kui patsiendil esinevad ulnaarnärvi neuropaatia sümptomid (nt tuimus, nõrkus käelaba välisküljes ning 4. ja 5. sõrmedes; motoorikahäired randmes ja sõrmedes) tuleb teha provokatsiooni test, motoorika ja sensoorika hindamine (Copas & Talbot, 2016).

5. KÜÜNARLIIGESE PIIRKONNA TERMILISE PÕLETUSTRAMA RAVI

Põletustrauma on iga patsiendi jaoks unikaalne ning nõuab individuaalset lähenemist. Pärast küünarliigese piirkonna põletustraumat on võimalik saavutada maksimaalselt hea funktsionaalne tulemust siis, kui alustada õigeaegselt individuaalselt koostatud kompleksse raviga. Põletustrauma korral on oluline jälgida haava paranemise etappe, kuna sellest sõltuvad operatiivse ja konservatiivse ravi meetodid (Glasse, 2004).

Varajane põletustrauma järgne ravi peab algama 24 tunni jooksul pärast põletustrauma teket ning see peab sisaldama patsiendi üldseisundi hindamist, põletushaava hindamist, valu kontrolli, ödeemi profülaktikat. Põhjalik põletushaava esmane hindamine on vajalik selleks, et määrata konservatiivne ravi ning hinnata operatiivse sekkumise vajadust (Sorkin et al., 2017).

Tavaliselt teostatakse operatiivne sekkumine sügavate põletushaavade korral või siis, kui põletusjärgseid komplikatsioone ei ole võimalik leevendada või taastada konservatiivseid meetodeid kasutades. Vaatamata sellele, et pindmised põletushaavad paranevad ilma kirurgilise sekkumiseta võib infektsiooni olemasolu põletushaava süvendada ja paranemise kestust pikendada, seega on operatiivne sekkumine vajalik põletushaavade korral, mis olid esialgselt pindmisteks hinnatud (Wang et al., 2018). Operatiivne sekkumine ei ole reeglina näidustatud varem kui 48 tundi pärast põletustrauma teket, kuna põletushaava sügavus ei ole lõplikult väljakujunenud. Erandiks on nekrootilise koe esinemine. Kui kahjustatud piirkonnas on tekkinud nekroos, tehakse varajane nekrootilise koe eemaldamine (Daigler et al., 2015).

Põletustrumade ravis on olulisel kohal konservatiivne ravi, sealhulgas füsioteraapia. Konservatiivse ravi eesmärk on saavutada patsiendi ülajäseme funktsiooni maksimaalne potentsiaal ning vähendada komplikatsioonide toimet paranemisele ja elukvaliteedile operatiivse sekkumiseta või pärast operatiivset sekkumist (Serghiou et al., 2016). Samas aitab konservatiivne ravi vähendada ravi kestust, mis omab suurt sotsiaalset tähtsust. Konservatiivne ravi, sealjuures füsioteraapia, on näidustatud kõikidele põletustraumaga patsientidele, sõltumata põletuse astmest ja kahjustuse pindalast (Meleshkov & Petruhnov, 2015). Põletustrumadega patsientide taastusravi algab trauma tekkimisega, kestab tavaliselt mitu aastat ning nõuab multidistsiplinaarset käsitlust (Douglas et al., 2017).

4.1. K  unarliigese piirkonna põletustrauma konservatiivne ravi

K  unarliigese piirkonna põletusjärgne konservatiivne ravi koosneb mitmetest sekkumistest: immobilisatsioonist, asendravist, farmakoloogilisest ravist, massaa  st, f  sioteraapiast ja f  sikalisest ravist. Selleks, et m  arata sekkumise meetod, tuleb läbi viia põhjalik patsiendi hindamine (Procter, 2010).

4.1.2. K  unarliigese piirkonna põletustrauma valu ravi

Farmakoloogiline ravi on efektiivne meetod valu korral kõikides paranemise etappides. Tavaliselt kasutatakse põletustraumade korral valu leevendamiseks veenisiseselt morfiini erinevaid vorme, opioide, mittesteroidseid põletikuvastaseid ravimeid ja antidepressante. Ravimite kasutamine sõltub valu tugevusest ja iseloomust (Douglas et al., 2017; Wang et al., 2018). Samuti kasutatakse valu vähendamiseks psühholoogilisi võtteid nagu l  dgastumine, h  pnoos ja teisi tehnikaid. Füsioteraapia raames kasutatakse psühholoogiliste võtetena virtuaalreaalsust ja interaktiivseid videomänge. Need meetodid aitavad valu unustada (Alencar de Castro et al., 2013).

Voon et al. (2016) uurisid oma t  os interaktiivset videom  ngu konsooli *Xbox KinectTM* kasutamise efektiivsust põletustraumaga uuritavate funktsionaalsuse parandamisel ja valu leevendamisel traditsioonilise füsioteraapia raames. Uuringus osales 30 põletustraumaga uuritavat, kes jagati kahte rühma: sekkumisr  hm (SR) ja kontrollrühm (KR). Kõik uuritavad tegid uhe nädala jooksul igapäevaselt 30 minutit põletustraumaga seotud spetsiaalseid harjutusi. SR uuritavad pidid sooritama 15 minutit füsioterapeutilisi harjutusi ning pärast harjutuste sooritamist mängisid nad 15 minutit *Xbox Kinectis* videomänge. Mängude valik toimus vastavalt esinevale p  letustraumale (randmepiirkonna põletustraumaga uuritavad mängisid nooleviskem  ngu ning k  unarliigese piirkonna põletustraumaga uuritavad mängisid *bowlingut*). KR uuritavad sooritasid kaks seeriat 15-minutilist f  sioterapeutilist harjutuskava lähtuvalt põletustrauma lokalisatsioonist. Selleks, et suurendada komforti, sooritasid uuritavad harjutusi oma palatites ilma füsioterapeudi järelvalveta.

Enne ja pärast iga teraapia sessiooni hinnati uuritavatel valu, kinesiofoobiat (hirm liikumise ees), rahuldust saadud ravist ja ülajäseme funktsionaalsust küsimustiku abil. Jäsemete funktsionaalsus, valu ja kinesiofoobia paranesid uhe nädala jooksul mõlemas rühmas ning olulisi erinevusi rühmade vahel ei esinenud. Rahuldus saadud ravist oli oluliselt suurem SR, võrreldes KR. *Xbox KinectTM* videomängude kasutamine ei ole mõeldud f  sioterapeutiliseks sekkumiseks, seega ei oodatud olulisi tulemusi selle kasutamisel.

Parker et al. (2016) tõestasid samuti, et *Nintendo Wii IGC* mängukonsooli kasutamine teraapias võib oluliselt vähendada hirmu liikumise ees ja mingil määral ka valu.

Käesoleva töö autori arvamus on, et interaktiivseid videomänge võiks kasutada põletustraumade korral ainult siis, kui akuutses perioodis esineb patsiendil hirm valu ja liikumise ees.

4.1.3. Küünarliigese piirkonna põletustrauma konservatiivne ravi akuutses faasis

Varajase konservatiivse ravi eesmärgid on vältida kontraktuuride tekkimist, vähendada valu ja ödeemi ning soodustada haava paranemist (Schneider et al., 2012).

Medikamentoosse ravi eesmärgid põletustraumade korral akuutses faasis on haava paranemise soodustamine, kosmeetilise deformatsiooni vähendamine ning valu vähendamine. Põletushaavad paranevad kõige paremini niiskes keskkonnas, mis soodustab re-epitalisatsiooni ning väldib tsellulaarset dehüdratatsiooni. Tavaliselt kasutatakse pärast ekstsisiooni või post-operatiivselt lokaalseid antimikroobseid preparaate ja haavasidumist (Warner et al., 2014).

Põletustrauma järgselt peab põletiku faasis koheselt pärast operatiivset sekkumist olema küünarliigese piirkond kinniseotud ning immobiliseeritud õmbluste katkemise ohu tõttu, kontraktuuride tekkimise ja teiste komplikatsioonide vältimiseks (Glasse, 2004; Schneider et al., 2012). Immobiliseerimiseks kasutatakse asendilahaseid. Need tuleb valida vastavalt patsiendi ROMile ja patsiendi teraapias osalemisest lähtuvalt. Küünarliigese piirkonna põletustrauma korral kasutatakse rohkem staatilisi asendilahaseid, mida saab kasutada koos post-operatiivsete haavasidemetega (Glasse, 2004). Asendilahas peab küünarliigese hoidma 5-10° fleksioon ja 0-10° supinatsioon asendis, kuna täielik ekstensioon asend võib põhjustada valu ja HO teket küünarliigese piirkonnas (Serghiou et al., 2016). Patsiendil, kellele ei ole vaja teostada operatiivset sekkumist, kes demonstreerib täielikku ROMi ning osaleb ilma piiranguteta teraapias, ei ole vaja kasutada asendilahast (Williams & Berenz, 2017). Immobilisatsiooni kestus pärast operatiivset sekkumist on varieeruv kuid peab olema minimaalne (Daingeler et al., 2015). Käesoleva töö autor ei suutnud kirjandusest leida kindlaid ajapiire immobilisatsiooni kohta ning seepärast tuleb töö autori arvates selles küsimuses konsulteerida plastikakirurgiga.

Kuna põletustraumade paranemise varajases faasis võib esineda ödeem, hoitakse selle probleemi olemasolul ülajäse kehast kõrgemal (Rrecaj et al., 2015).

Ülajäseme mobilisatsiooniga pärast põletustraumat tuleb alustada nii vara, kui võimalik (Williams & Berenz, 2017). Esimestel päevadel pärast põletustraumat soovitakse teha harjutusi 2-3 korda päevas kestusega 10-15 minutit. Küünarliigese piirkonna põletustrauma patsient peab akuutses faasis hakkama tegema kergeid aktiivseid ROM (AROM) harjutusi kahjustatud ülajäsemele, kuna aktiivne liigutamine aitab vähendada ödeemi. AROM harjutusi sooritatakse amplituudiga, mis kutsub esile minimaalse valu (VAS <4) (Meleshkov & Petruhnov, 2015).

Akuutses faasis on passiivsed ROM (PROM) ja venitusharjutused küünarliigese piirkonnas vastunäidustatud, kuna passiivne venitamine võib kahjustada põletusjärgse piirkonna struktuure, rebida õmblusi ja suurendada ödeemi (Petruhnov, 2015). PROM harjutused on näidustatud juhul, kui aktiivset liigutust ei ole võimalik teostada, nt põletusest kahjustatud lihaste, kõõluste ja närvide korral. Passiivne mobilisatsioon peab olema valu vaba või minimaalse valuga (VAS <4) ning sujuv (Meleshkov & Petruhnov, 2015).

ROM harjutusi tuleb sooritada asendilahaseta selleks, et paremini kontrollida põletustrauma piirkonda. Liigesliikuvust parandavaid harjutusi küünarliigese piirkonnale peab teostama fleksioon-ekstensioon ja supinatsioon-pronatsioon liikuvuse arendamiseks/taastamiseks (Glassey, 2004).

Küünarliigese piirkonna põletustrauma korral on oluline säilitada funktsionaalsust õla-, randmeliigestes ja sõrmedes. Harjutused kahjustuseta piirkonnas aitavad säilitada ülajäseme liigeste liikuvust, lihasjõudu ning vähendada ödeemi (Douglas et al., 2017).

Kui põletustrauma sügavus ja ulatus, operatiivse sekkumise iseloom või immobilisatsioon ei võimalda sooritada aktiivseid ja passiivseid liigesliikuvust parandavaid harjutusi, on näidustatud staatilise asendi säilitamise harjutused (Meleshkov, 2015).

Operatiivse sekkumise korral on oluline säilitada patsiendi üldist kehalist aktiivsust, seega kõndimine ja aktiivne liikumine post-operatiivselt on näidustatud (Meleshkov & Petruhnov, 2015).

4.1.4. Küünarliigese piirkonna põletustrauma konservatiivne ravi sub-akuutses faasis

Sub-akuutses paranemise faasis on olulisemad valu, kontraktuuri ja armi kontroll (Procter, 2010). Statsioonarne ja ambulatoorne taastusravi põletustraumast paranemise sub-akuutses faasis

koosneb survevarrukate kasutamisest, silikoonplaastrite kasutamisest, armi massaažist, erineva iseloomuga harjutustest ja füüsilisest ravist (Schneider et al., 2012).

Enne seda, kui põletusjärgne haavaarm hakkab küpsema on oluline alustada armi raviga. Eesmärk on piirata hüpertroofilise armistumise intensiivsust ja sellest tingitud vaevusi ning vältida liigesjäikust või vähendada selle raskusastet. Tavaliselt kasutatakse hüpertroofilise armi ravis surveriideid, silikoonplaastreid, erinevaid salve, erineva iseloomuga harjutusi ja massazi (Glassey, 2004). Survevarrukaid rõhuga 20-30 mmHg kasutatakse 23 tundi ööpäevas, mis vahetatakse tavaliselt välja iga 2 kuu möödumisel, selleks et tagada vajalik kompressioon armile. Surveriideid kasutatakse 12-18 kuud, kuni armi küpsemiseni (Procter, 2010). Silikoonplaastrid parandavad naha elastsust, vähendavad punetust ja sügelust (Glassey, 2004). Esialgu kasutatakse silikoonplaastreid mitu tundi ööpäevas progresseeruvalt (kuni 23 tunnini ööpäevas) kuni armi täieliku paranemiseni (Procter, 2010).

Haava küpsemise ajal on oluline jätkata ROM harjutuste sooritamist ning alustada lihasjõu- ja venitusharjutuste sooritamist küünarliigese piirkonnas. Harjutuste sooritamise sagedus, intensiivsus, kestus ja valik on individuaalsed ning sõltuvad haava armistumisest, patsiendi valulävest ja motivatsioonist. Harjutusi tuleb sooritada valu piirini või minimaalse valuga (Procter, 2010). Kontraktuuride kontrolli mõttes on sub-akuutses perioodis lihasjõu- ja venitusharjutuste sooritamine väga olulised. Esialgu tuleb jõuharjutusi sooritada keharaskusega, korduste arv võiks olla >10 kordust, mitu seeriat. Venitusharjutuste korduste arv võiks olla <10, kuid ühe harjutuse kestus peaks olema vähemalt ~30 sekundit (Rrecaj et al., 2015). Tuleb tugevdada neid lihaseid, mis trauma tagajärjel on väljaveninud ning venitada neid lihaseid, mis on lühenenud (Meleshkov & Petruhnov, 2015). Küünarliigese põletustrauma korral tuleb tugevdada ekstensioon ja pronatsioon liigutusi sooritavaid lihaseid, samas kui fleksioon ja supinatsioon liigutusi sooritavaid lihaseid tuleb lõdvestada ja venitada.

Massaaži kasutatakse tavaliselt sub-akuutse paranemise hilises faasis ja remodulleerivas faasis. Massaaž aitab parandada hüpetroofilise armi elastsust (Procter, 2010). Massaaži soovitatatakse teha niisutava kreemiga 10 minutit 3 kuni 5 korda päevas (Klotz et al., 2017).

Cho et al. (2014) uurisid kuidas massaaž mõjub põletusjärgsele hüpertroofilisele armile. Uuringus osales 146 põletusjärgse hüpertroofilise armiga uuritavat, kes jagati kahte rühma: massaažirühm ja KR. Kõik uuritavad said teraapiat (ROM harjutused, kompressioon teraapia, nahka niisutavad kreemid ja õlid) ning 76 uuritavat said lisaks massaaži hüpertroofilise armi piirkonda.

Ravi efekti hinnati: valu VAS-skaala abil, nahasügelust spetsiaalse skaala abil. Selleks, et objektiivselt hinnata muutusi, arvestati ja hinnati ka armi tunnuseid: armi paksus, armi melaniini ja erüteemi, armi transepidermaalse vedeliku kadu, armi elastust. Uuritavaid hinnati enne ja pärast teraapiat. Uurijad ei ole teadlikud sellest, kes millist teraapiat saab. Kõik uuritavad said teraapiat ühe kuu jooksul 3 korda nädalas ning massaažirühm sai lisaks pärast iga teraapia sessiooni 30 min massaaži hüpertroofilise armi piirkonda. Nii KR kui massaažirühmas paranesid märgatavalt nii subjektiivsed (valu ja sügelus) kui objektiivsed parameetrid, kuid massaaži saanud uuritavate positiivsed tulemused olid enam väljendunud. Autorid tõid uuringu nõrkusena välja selle, et antud uuringus oli massaaži teraapia kestus ainult üks kuu, seega tuleks tulevikus uurida massaaži pikaajalist mõju hüpertroofilisele armile.

Karimi et al. (2013) uuringust selgus, et hüpertroofiliste armide ravis on füsioteraapia (ROM ja jõuharjutused, massaaž) efektiivsem võrreldes surverõivaste kandmise ja silikoontoodete kasutamisega.

Viimasel ajal kasutatakse naha esteetilisuse ja funktsionaalsuse saavutamiseks armide ravis kinesioteipimist. Karwacinska et al. (2012) tõestasid oma uuringus, et kinesioteibi kasutamine hüpertroofiliste armide ravis aitab saavutada head kosmeetilist tulemust ning vähendab armi elastsusega seotuid piiranguid.

Regulaarne naha niisutamine vähendab sügelust ja parandab nahaelastsust hüpertroofilise armi piirkonnas (Procter, 2010). Klotz et al. (2017) uuringu tulemustest selgus, et ideaalne niisutav kreem/salv hüpertroofiliste armide korral peab ära hoidma naha kuivamist, minimaliseerima transepidermaalse vedeliku kadu, säilitama nahabarjääri funktsiooni ning mitte ärritada nahka.

Mõned võivad hüpertroofiliste armide ravis kasutatavad sekkumised olla kallid või põhjustada düskomforti, allergiat (Karimi et al., 2013). Seega, tuleb käesoleva töö autori arvates hüpertroofilise armide ravi meetodeid valida arvestades patsiendi individuaalseid vastunäidustusi ja soove.

Põletustraumade ravis kasutatakse ka erinevaid füüsilise ravi meetodeid. Neid kasutatakse selleks, et kiirendada põletustrauma piirkonna paranemist ning saavutada maksimaalselt hea funktsionaalne ja esteetiline efekt. Tavaliselt hakatakse neid kasutama subakuutses paranemise faasis (Podoinitsyna, 2015).

Kõige sagedamini kasutatakse põletustraumade korral laserravi. Laserravi vähendab valu, parandab naha elastsust ja armi esteetilisust. Antud meetod on ohutu, tüsistusi tavaliselt ei esine (Willows et al., 2017).

Üheks füüsilise ravi meetodiks põletustraumade ravis on *matrix rhythm therapy (MRT)* (joonis 2). Antud meetodi eesmärk on kiirendada metabolismi füsioloogilise pulsiga, mille sagedus on 8-12 Hz. Seda meetodit kasutatakse ortopeediliste, neuroloogiliste ja vaskulaarsete probleemide korral. MRT vähendab valu, parandab armi elastsust, vähendab ödeemi, kiirendab kudede paranemist pärast põletustraumat (Sari et al., 2014).



Joonis 2. *Matrix rhythm therapy* seade (<https://www.indiamart.com/proddetail/matrix-therapy-equipment-11888241730.html/>)

Sari et al. (2013) võrdlesid oma uuringus MRT, ultraheli ja laserravi efektiivsust põletustraumade ravis. Uuringus osales 39 uuritavat II ja III astme põletustraumaga, mis oli juhtunud 1-3 kuud tagasi. Uuritavad jagati kolme rühma: MRT rühm, ultraheli rühm ja laserravi rühm. Kõik uuritavad said 3 nädala jooksul 5 korda nädalas lisaks määratud füüsilise ravi meetodile ka terapeutilisi harjutusi (ROM, jõu- ja venitusarjutused). Harjutusi sooritati 15 minutit, pärast määratud füüsilist ravi. MRT kasutati sagedusega 8-12 Hz kestusega 15-45 minutit. Ultraheli sagedus oli 1 MHz, intensiivsus 1 W/cm², ultraheli aplikaatori diameeter oli 5cm, ühe teraapia kestus oli 5 minutit. Laserravi kasutati intensiivsusega 960 džauli 10 minutit. Tulemuste võrdlemiseks enne ja pärast teraapiat hinnati valu, ROMi, lihasjõudu, nahaelastsust ja tundlikkust.

Uuringust selgus, et MRT teraapia oli efektiivsem sensoorsete funktsioonide taastamisel ja PROMi parandamisel. Laserravi omakorda oli efektiivsem valu leevendamisel. Erinevusi nahaelastsuses ja ROMis kolme füüsilise ravi meetodi vahel ei esinenud. Seega arvab käesoleva töö autor, et füüsilise ravi meetod tuleb valida sõltuvalt põletusest tekkinud komplikatsioonist ning patsiendi vajadusest, aga kuna põletustrauma korral esineb mitmeid probleeme, peab sekkumine olema kompleksne ning mitte piirduma ühe meetodiga.

4.1.5. Küünarliigese piirkonna põletustrauma konservatiivne ravi remodulleerivas ehk kroonilises faasis

Konservatiivse ravi meetodid remodulleeriva faasi jooksul on erineva iseloomuga terapeutilised harjutused ja füüsikaline ravi (Procter, 2010). Selles paranemise faasis tuleb aidata patsiendil saavutada maksimaalne küünarliigese funktsionaalsus. Kroonilises faasis soovitatakse teha erineva iseloomuga terapeutilisi harjutusi põletustrauma piirkonnale regulaarselt, süstemaatiliselt pika perioodi jooksul, vähemalt 30 minutit päevas (Meleshkov & Petruhnov, 2015). Harjutuste sooritamise sagedus, intensiivsus, kestus ja valik sõltuvalt haava armistumisest, patsiendi valulävest ja motivatsioonist (Douglas et al., 2017).

ROM harjutuste sooritamist põletustrauma kroonilises faasis soovitakse jätkata sama printsiibiga, nagu teistes paranemise faasides: regulaarselt, valu piirini/minimaalse valuga (VAS <4), kõikides liigesliikuvuse suundades (Procter, 2010).

Jõuharjutusi tuleb sooritada küünarliigese ekstensioon- ja pronatsioon liigutust sooritavatele lihastele ning fleksioon- ja supinatsioon liigutust sooritavaid lihaseid lõdvestada ja venitada (Meleshkov & Petruhnov, 2015). Sõltuvalt patsiendi seisundist võib valida kas teha antigravitatsioonilisi funktsionaalseid harjutusi oma keharaskusega või kasutada vastupanuks hantleid, kummilinte ja teisi abivahendeid (Rrecaj et al., 2015). Põletustrauade kroonilises faasis tuleb venitusharjutusi sooritada maksimaalse funktsionaalse ROMiga (Procter, 2010). Jõuharjutusi soovitakse teha >10 kordust, mitu seeriat. Venitusharjutuste korduste arv võiks olla <10, ühe harjutuse kestus ~30 sekundit (Rrecaj et al., 2015).

Küünarliigese piirkonna põletustrauma lokaliseerimine, erinev kahjustuse sügavus ja pindala, individuaalsete kliiniliste omaduste mitmekesisus ei võimalda kasutada kindlat harjutuskava kõigile sama probleemiga patsientidele. Harjutuste valik sama põletustrauma lokaliseerimisega peab olema individuaalne. Harjutuskavad tuleb koostada arvestades iga patsiendi

konkreetseid funktsionaalseid häired (Meleshkov, 2015). Lisas 3. on välja toodud harjutused, mida võib kasutada küünarliigese piirkonna põletustrauma korral kroonilises faasis.

Remodulleeriva faasi jooksul on oluline jälgida armi väljanägemist, kuna igasugused armi muutused võivad põhjustada liigesliikuvuse vähenemist, mis omakorda võib negatiivselt mõjuda ADL-tegevuste sooritamisele. Hüpertroofilised armid on eriti aktiivsed esimesed 4-6 kuud pärast armi küpsemist. Hüpertroofiliste armide korral, nagu see on sub-akuutses faasis, saab kasutada massaaži, survevarrukaid, silikoonplaastreid ja füüsikalist ravi (Schneider et al., 2012).

Oluline on kontrollida komplikatsioonide olemasolu, eriti HO ja sekundaarselt tekkinud kontraktuure, kuna need tekivad tavaliselt alates 2 kuust pärast põletustraumat. HO ja sekundaarselt tekkinud kontraktuure saab ravida nii konservatiivse, kui ka operatiivse sekkumisega, sõltuvalt komplikatsiooni raskusest (Manske & Hanel, 2017). Konservatiivse ravi korral on näidustatud ROM harjutused, kerged jõu- ja venitusharjutused. Operatiivne sekkumine teostatakse tavaliselt siis, kui konservatiivne ravi ei ole olnud efektiivne ning HO sümptomid süvenevad. Aktiivse ja passiivse füsioteraapiaga tuleb alustada 1-3 post-operatiivsel päeval (Procter, 2010).

4.2. Küünarliigese piirkonna termilise põletustrauma operatiivne ravi

Põletustrumade korral on operatiivse sekkumise eesmärgid:

- Saavutada haava kaetus
- Vältida infektsiooni tekket
- Taastada intaktse naha funktsioon ja omadused
- Vähendada põletusjärgsetest komplikatsioonidest tekkinud kontraktuure ja teisi komplikatsioone
- Saavutada kahjustatud piirkonna maksimaalne funktsionaalsus ja esteetilisus (Glassey, 2004)

Traditsiooniline operatiivne sekkumine ülajäseme põletustrauma korral seisneb varases nekroosilises (nekrootilise koe eemaldamine) ning sügavate põletuste korral ka autoloogilises haava katmises naha transplantaadiga (katmine patsiendi oma nahaga). Sügavate põletuste korral kasutatakse nahasiirikuid, mis koosnevad kolmest kihist, kuna see aitab põletus-haaval kiiremini paraneda. Naha transplantaate võetakse kahjustamata piirkonnast, ülajäsemete põletushaavade

korral alajäsemete piirkonnast (Wasiak et al., 2013). Piirkond, kust võeti nahasiirik, paraneb tavaliselt 10-14 päeva jooksul haavasidemete kasutamisel (Glassey 2004).

WHO (2008) järgi esinevad >30% põletustraumaga patsientidel, kellele tehti naha siirdamine, hüpertroofilised armid või kontraktuurid. Vaatamata sellele, et operatiivne sekkumine aitab sügavate põletushaavade korral vähendada komplikatsioonide tekke riski, võib pärast naha siirdamist tekkida kontraktuur, mis võib vajada korrigeerivat operatsiooni (WHO, 2008).

Samuti võib operatiivne sekkumine olla teostatud põletuse kontekstis seoses HO (He et al., 2018), kontraktuuri (Manske & Hanel, 2017), hüpertroofiliste armide (Wang et al., 2018) ja neuropaatiaga (Tu et al., 2017). Operatiivset sekkumist põletusjärgsete komplikatsioonide korral teostatakse siis, kui need põhjustavad funktsionaalseid piiranguid, mis ei allu konservatiivsele ravile või siis, kui patient soovib parandada armi eesteetilisust (Manske & Hanel, 2017).

KOKKUVÕTE

Küünarliigese piirkonna termiline põletustrauma ja selle järgsed komplikatsioonid võivad endaga kaasa tuua raskusi funktsionaalsetes tegevustes, mis vajavad ülajäseme kasutamist. Funktsionaalsete piirangute olemasolu ja raskus sõltub põletustrauma omadusest, saadud esmaabist ja ravist. Nii sügavate, kui ka pindmisete küünarliigese piirkonna põletustraumade korral on oluline õigeaegselt alustada multidistsiplinaarse raviga. Selleks, et määrata konservatiivse ravi asjakohased meetodid ning hinnata operatiivse sekkumise vajadust, tuleb läbi viia patsiendi põhjalik hindamine.

Küünarliigese piirkonna põletusjärgsete komplikatsioonide hulka kuuluvad valu, ödeem, kontraktuur, hüpertroofiline arm ja heterotoopne ossifikatsioon. Komplikatsioonid on omavahel tihedalt niiviisi seotud, et ühe komplikatsiooni olemasolu võib põhjustada teise komplikatsiooni teket. Peamised funktsionaalsed muutused küünarliigese piirkonnas põletustrauma komplikatsioonide tõttu on liigesliikuvuse ja lihasjõu vähenemine.

Küünarliigese piirkonna põletustraumade korral aitab konservatiivne ravi taastada ülajäseme funktsioone operatiivse sekkumiseta või pärast operatiivset sekkumist. Küünarliigese põletustraumade põletusjärgse konservatiivse ravi raames kasutatakse erinevates paranemisetappides immobilisatsiooni, asendravi, medikamentooset ravi, ineraktiivseid meetodeid, kinesioteipimist, massaaži, terapeutilist harjutust ja füüsikalist ravi. Konservatiivse ravi sisu ja sekkumise meetodid muutuvad pidevalt sõltudes põletustrauma paranemisest. Sekkumise meetodeid tuleb valida sõltuvalt põletusest tekkinud komplikatsioonist ning iga patsiendi vajadusest.

Operatiivset sekkumist ehk nahasiirdamist teostatakse põletustraumade korral, mis ei parane ilma operatiivse sekkumiseta. Samuti on operatsioon näidustatud, kui põletusjärgsed komplikatsioonid ei parane konservatiivse raviga. Teaduskirjandusest võib leida palju küünarliigese piirkonna põletustrauma ja selle komplikatsioonide operatiivseid sekkumise tehnikaid, kuid füsioterapeutiliste meetodite varieeruvus on suhteliselt piiratud. Seega, arwab käesoleva töö autor, et uuringud füsioterapeutilisest sekkumisest küünarliigese piirkonna põletustrauma korral vajavad edaspidist täiustamist, et leida efektiivsemaid meetodeid antud piirkonna põletustraumade ravis.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Alencar de Castro R.J., Leal P.C., Sakata R.K. Pain Management in Burn Patients. *Brazilian Journal of Anesthesiology* 2013; 63(1):149-158
2. Benson A., Dickson W.A., Boyce D.E. Burns. *BMJ*. 2006; 332(7542): 649–652
3. Bossche L.V., Vanderstraeten G. Heterotopic ossification: a review. *J Rehabil Med* 2005; 37(3):129-36
4. Capek K.D., Herndon D.N. Chapter 37 – Burns. *Abernathy's Surgical Secrets* 2018; 7: 165–170
5. Cauley R.P., Helliwell L.A., Donelan M.B., Eberlin K.R. Reconstruction of the Adult and Pediatric Burned Hand. *Hand Clin* 2017; 33: 333–345
6. Cho Y.S., Jeon J.H., Hong A., Yang H.T., Yim H., Cho Y.S., Kim D-H., Hur J., Kim J.H., Chun W., Lee B.C., Seo C.H. The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn: A randomized controlled trial. *Burns* 2014; 40: 1513 – 1520
7. Clifford M.S., Hamer P., Phillips M., Wood F.M., Edgar D.W. Grip strength dynamometry: Reliability and validity for adults with upper limb burns. *Burns* 2013; (39): 7: 1430-1436
8. Cowan A.C., Stegink-Jansen C.W. Rehabilitation of hand burn injuries: Current updates. *Injury, Int. J. Care Injured* 2013; (44): 391–396
9. Copas D., Talbot J.C. Clinical assessment of the elbow. *Orthopaedics and Trauma* 2016; 30(4): 291-300
10. Daigeler A., Kapalschinski N., Lehnhardt M. Therapy of burns. *Chirurg*. 2015; 86 (4) : 389-401 (In German)
11. Douglas H.E., Dunne J.A., Rawlins J.M. Management of burns. *Surgery* 2017; 35(9): 511-518
12. Dunpath T., Chetty V., Van Der Reyden D. Acute burns of the hands – physiotherapy perspective. *African Health Sciences* 2016; 16 (1): 266-275
13. Ellison D.L. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2013; 25(2): 273-285
14. Garcia-Espinoza J.A., Aguilar-Aragon V.B., Ortiz-Villalobos E.H., Garcia-Manzano R.A., Antonio B.A. Burns: Definition, Classification, Pathophysiology and Initial Approach. *Gen Med* 2017; 5: 1 -5
15. Glassey N. *Physiotherapy for Burns and Plastic Reconstruction of the Hand*. United Kingdom: John Wiley and Sons Ltd; 2004; 23-154

16. Griggs C., Goverman J., Bittner E.A., Levi B. Sedation and Pain Management in Burn Patients. *Clin Plastic Surg* 2017; 44: 535–540
17. Güven E., Uğurlu A. M., Hocaoğlu E., Kuvat S.V., Elbey H. Treatment of post-burn upper extremity, neck and facial contractures: report of 77 cases. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2010; 16(5):401-406
18. He S.-K., Yi M., Zhong G., Cen S-Q., Chen J-L., Huang F-G. Appropriate excision time of heterotopic ossification in elbow caused by trauma. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 2018; 52: 27-31
19. Hudson D.A., Renshaw A. An algorithm for the release of burn contractures of the extremities. *Burns* 2016; 32(6): 663-668
20. ISBI Practice Guidelines Committee. ISBI Practice Guidelines for Burn Care. *Burns* 2016; 42(5): 953-1021
21. Karbach L.E., Elfar J. Elbow Instability: Anatomy, Biomechanics, Diagnostic Maneuvers, and Testing. *J Hand Surg Am.* 2017; 42(2): 118–126
22. Karimi H., Mobayen M., Alijanpour A. Management of Hypertrophic Burn Scar: A Comparison between the Efficacy of ExercisePhysiotherapy and Pressure Garment-Silicone on Hypertrophic Scar. *Asian Journal of Sports Medicine* 2013; 4(1): 70-75
23. Karwacinska J., Kiebzak W., Stepanek-Finda B., Kowalski I.M., Protasiewicz-Fałdowska H., Robert Trybulski R., Małgorzata Starczynska M. Effectiveness of Kinesio Taping on hypertrophic scars, keloids and scar contractures. *Polish Annals of Medicine* 2012; 19: 50–57
24. Kattan A.E, Borschel G. H. Anatomy of the brachial plexus. *Journal on Pediatric Rehabilitation Medicine* 2011; 4: 107-111 – lisa 1.
25. Klotz T., Kurmis R., Munn Z., Heath K., Greenwood J. Moisturisers in scar management following burn: A survey report. *Burns* 2017; 43(5): 965-972
26. Malagelada F., Dalmau-Pastorb M., Vegac J., Golanó P. Elbow anatomy. *Sports Injuries* 2014; DOI:10.1007/978-3-642-36801-1_38-1
27. Manske M.C., Hanel D.P. Postburn Contractures of the Elbow and Heterotopic Ossification. *Hand Clinics* 2017; 33(2): 375-388
28. Meleshkov V. Application of medical physical culture at extensive superficial burns of the I–II degree. *Slobozhanskyi herald of science and sport* 2015; 5(49): 68–73 (In Russian)
29. Meleshkov V., Petruhnov O. Application of medical physical culture at extensive deep burns. *Slobozhanskyi herald of science and sport* 2015; 5(49): 52–56 (In Russian)

30. Ombregt L. The Elbow. A System of Orthopaedic Medicine, 3rd Edition 2013; 5: 275-297
31. Parker M., Delahunty B., Heberlein N., Devenish N., Wood F.M., Jackson T., Carter T., Edgar D.W. Interactive gaming consoles reduced pain during acute minor burn rehabilitation: A randomized, pilot trial. *Burns* 2016; 42: 91 – 96
32. Perera M.N., Nanayakkarawasam P.P. Katulanda P. Effects of burn on the mobility of upper limbs, functions of hands & activities of daily living. *Int J Physiother Res* 2015; 3(1): 832-38
33. Podoinitsyna M.G., Tsepelev V.L., Stepanov A.V. the use of physical methods in the treatment of the skin burn. *Chita State Medical Academy* 2015; 1-11 (In Russian)
34. Procter F. Rehabilitation of the burn patient. *Indian J Plast Surg.* 2010; 43: 101–113
35. Rrecaj S., Hysenaj H., Martinaj M., Murtezani A., Ibrahim-Kacuri D., Haxhiu B., Buja Z. Outcome of physical therapy and splinting in hand burns injury. Our last four years' experience. *Mater Sociomed.* 2015; 27(6):380-2
36. Sarı Z., Mine Polat M.G., Özgül B., Aydoğdu O., Camcıoğlu B., Acar H.A., Yurdalan S.U. The application of matrix rhythm therapy as a new clinical modality in burn physiotherapy programmes. *Burns* 2014; 40:(5)909-914
37. Schneider J.C., Qu H.D., Lowry J., Walker J., Vitale E., Zonad M. Efficacy of inpatient burn rehabilitation: A prospective pilot study examining range of motion, hand function and balance. *Burns* 2012; 38(2): 164-171
38. Serghiou M.A., Niszcza J., Parry I., Li-Tsang C.W.P., Van den Kerckhove E., Smailes S., Edgar D. One world one burn rehabilitation standard. *Burns* 2016; 42(5): 1047-1058
39. Singer A.J., Beto L., Singer D.D., Williams J., Thode H.C., Sandoval S. Association between burn characteristics and pain severity. *Am J Emerg Med* 2015; 33(9): 1229-31
40. Sorkin M., Cholok D., Levi B. Scar Management of the Burned Hand. *Hand Clin* 2017; 33: 305–315
41. Tervise Arengu Instituut (TAI). Tabeli kood EH31 2017. http://pxweb.tai.ee/PXWeb2015/pxweb/et/02Haigestumus/02Haigestumus_01Esmashaigestumus/EH31.px/?rxid=0240e134-a781-4d66-a560-7f67497eb17a, 15.12.2017
42. Tu Y., Lineaweaver W.C., Zheng X., Chen Z., Mullins F., Zhang F. Burn-related peripheral neuropathy: A systematic review. *Burns* 2017; 43(4): 693–699
43. Voon K., Silberstein I., Eranki A., Phillips M., Wood F.M., Edgar D.W. Xbox Kinect™ based rehabilitation as a feasible adjunct for minor upper limb burns rehabilitation: A pilot RCT. *Burns* 2016; 42(8): 1797-1804

44. Wang Y., Beekman J., Hew J., Jackson S., Issler-Fisher A.C., Parungao R., Lajevardi S.S., Li Z., Maitz P. Burn injury: Challenges and advances in burn wound healing, infection, pain and scarring. *Advanced Drug Delivery Reviews* 2018; 123: 3–17
45. Warner P.M., L. Coffee T.L., Yowler C.J. Outpatient Burn Management. *Surg Clin N Am* 2014; 94: 879–892
46. Wasiak J., Cleland H., Campbell F., Spinks A. Dressings for superficial and partial thickness burns. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; (3):CD002106
47. Williams T., Berenz T. Postburn Upper Extremity Occupational Therapy. *Hand Clin* 2017; 33: 293–304
48. Willows B.M., Ilyas M., Sharm A. Laser in the management of burn scars. *Burns* 2017; 43(7): 1379-1389
49. World Health Organization (WHO). Burns 2008. Chapter 4. http://www.who.int/violence_injury_prevention/child/injury/world_report/Burns.pdf, 16.11.2017
50. World Health Organization (WHO). Burns 2014. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs365/en/index.html>, 25.11.2017
51. <https://clinicalgate.com/elbow-and-forearm-3/> - joonis 1., 15.10.2017
52. <https://www.indiamart.com/proddetail/matrix-therapy-equipment-11888241730.html/> - joonis 2., 20.04.2018
53. <https://metronorth.health.qld.gov.au/rbwh/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/burns-patient-elbow-exercises.pdf/> - lisa 3., 25.04.2018

SUMMARY

Thermal burn injury of the elbow: concepts and treatment

Thermal burn injury of the elbow and post-burn complications can lead to difficulties in functional activities which require using the upper extremity. Functional restrictions and their severity depend on burn injury features, first aid and burn injury treatment. Multidisciplinary treatment of superficial and deep burn injuries must be started in time. For choosing conservative treatment methods and estimating needs for surgery thorough assessment must be done.

Postburn complications of the elbow are pain, edema, contracture, hypertrophic scar and heterotopic ossification. Complications are closely related and the presence of one complication can lead to another complication. Post burn complications can cause functional changes in range of motion and muscle strength.

Conservative treatment of thermal burn injury of the elbow improves upper extremity functions without or after surgery. Conservative intervention methods in different healing stages are immobilization, positioning, medical treatment, interactive methods, kinesiotaping, therapeutic exercise and physical treatment. The content and methods of conservative treatment depend on the healing of the burn injury. Intervention methods should be chosen by postburn complications and individual needs of the patient.

Surgical intervention is usually done for burn injuries, which cannot to heal without skin grafting. In addition, surgery is indicated if postburn complications do not improve with conservative treatment. There are a lot of scientific researches regarding surgical techniques for burn injury of the elbow and its post-burn complications, however, the variations in physiotherapeutic methods are relatively limited. Therefore, the author of this thesis thinks that studies about physiotherapeutic intervention in burn injury of the elbow require further improvements in order to find more effective methods for treating burn injuries.

LISAD

LISA 1. Küünar- ja randmeliigese liigutus, selles osalev lihas ja vastava närvi innervatsioon

Küünarliiges

	lihas	närv	närvijuur
fleksioon		lihase-nahanärv	
	<i>m. brachialis</i>	(<i>n. musculocutaneous</i>)	C5, C6, C7
		lihase-nahanärv	
	<i>m. biceps brachii</i>	(<i>n. musculocutaneous</i>)	C5, C6, C7
		kodarluunärv	
	<i>m. brachioradialis</i>	(<i>n. radialis</i>)	C5, C6, C7
ekstensioon		kodarluunärv	
	<i>m. triceps brachii</i>	(<i>n. radialis</i>)	C6, C7, C8
	<i>m. anconeus</i>		C7, C8, T1
supinatsioon		kodarluunärv	
	<i>m. supinator</i>	(<i>n. radialis</i>)	C5, C6
	<i>m. biceps brachii</i>		C5, C6, C7
pronatsioon		lihase-nahanärv	
		(<i>n. musculocutaneous</i>)	
	<i>m. pronator quadratus</i>	<i>n. interosseus</i>	C8, T1
		keskpidine närv	
	<i>m. pronator teres</i>	(<i>n. medianus</i>)	C6, C7
		keskpidine närv	
	<i>m. flexor carpi radialis</i>	(<i>n. medianus</i>)	C6, C7

Randmeliiges

fleksioon	<i>m. flexor carpi radialis</i>	keskpidine närv (<i>n. medianus</i>)	C6, C7
	<i>m. flexor carpi ulnaris</i>	küünarluunärv (<i>n. ulnaris</i>)	C8, T1
ekstensioon	<i>m. extensor carpi radialis longus</i>	kodarluunärv (<i>n. radialis</i>)	C6, C7, C8
	<i>m. extensor carpi radialis brevis</i>	<i>n. interosseous posterior</i>	C6, C7, C8
	<i>m. extensor carpi ulnaris</i>	<i>n. interosseous + n. radialis</i>	C6, C7, C8

(Kattan & Borschel, 2011).

LISA 2. Eesmaabi juhised põletustrauma korral

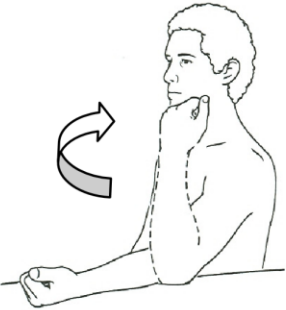
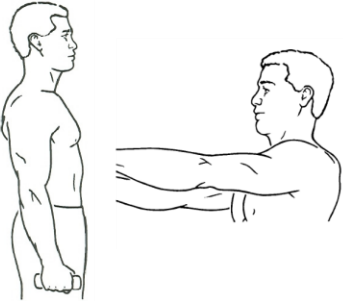
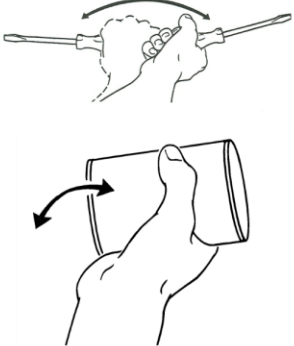
Mida tuleb teha






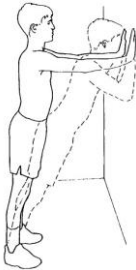

- Eemaldada riided kahjustatud piirkonnast.
- Selleks, et vähendada põletatud piirkonna temperatuuri tuleks kasutada jahedat voolavat vet.
- Keemilise põletustaruma korral tuleb eemaldada või lahjendada keemiline aine.
- Katta kahjustatud piirkonda puhta ride/sidemega.
- Võimalikult kiiresti pöörduda lähimasse raviasutusse abi saamiseks.

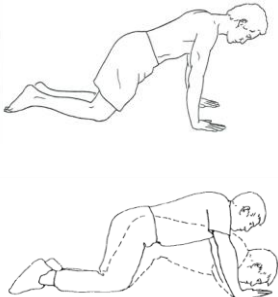
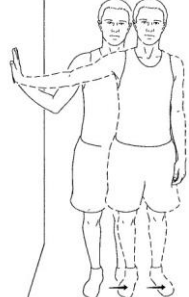
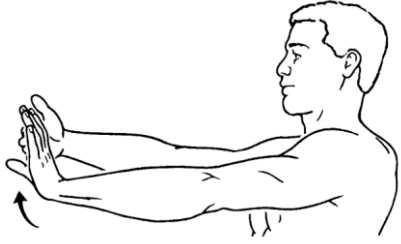
Mida ei tohi teha

- Kasutada geeli, õli, toorpuvilja kahjustatud piirkonnas.
- Kasutada jääd või külma vet.
- Avada põletusvilli enne lokaalsete antimikroobsete lahuste kasutamist.
- Kasutada ükskõik millist materjali haava katmiseks.
- Kasutada lokaalseid medikamente enne seda, kui patsient on saanud meditsiinilist abi (WHO, 2017).

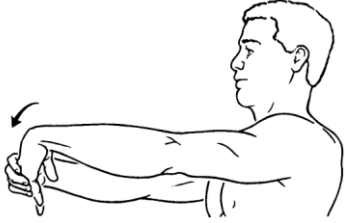
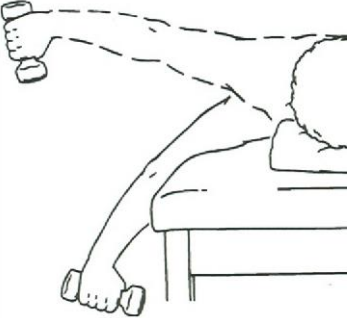
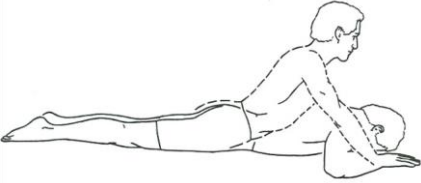
LISA 3. Harjutused küünarliigese piirkonna põletustrauma korral

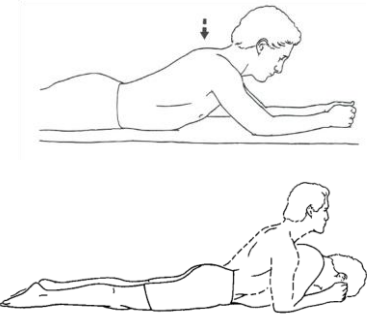
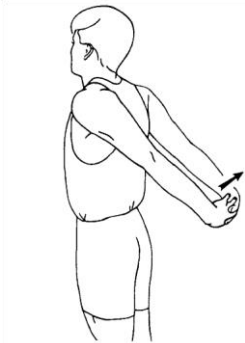
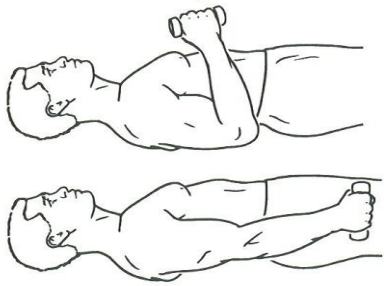
☐ Elbow Flexion	☐ Elbow Extension	☐ Supination
		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sit with arm out straight beside body. Bend elbow to take palm and fingers towards your shoulder. Hold for 1 minute and then straighten. <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Straighten your elbow fully and hold for 1 minute. You can do this with your arm in front of your body or by your side. <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sit with your arm by your side and palm facing downwards. Turn your palm upwards to the ceiling and hold for 1 minute. ➤ If you need help you can hold onto a bottle or hammer etc and let the weight of the object stretch your arm over until your palm is facing upwards <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>

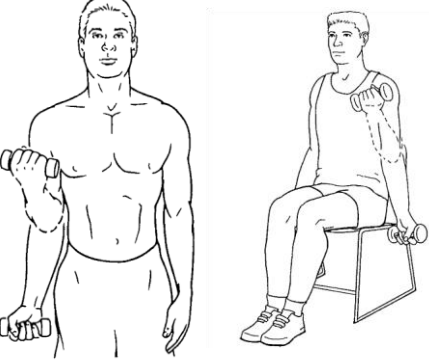
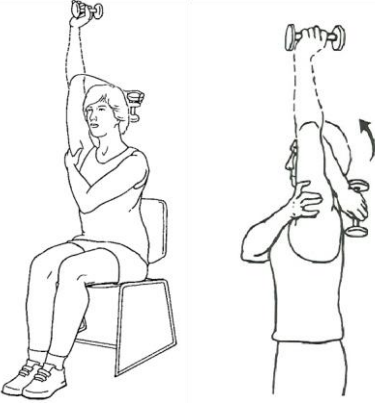


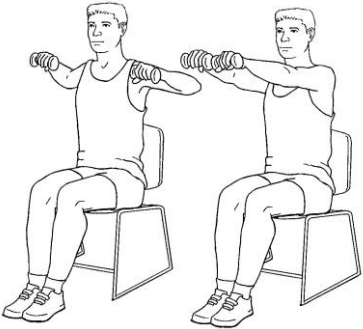
Triceps Stretch	Weight Bearing Stretch	Wall Push Up
	<p>1)</p>   <p>2)</p>  	 

<p>With one arm bent behind your head, place the other hand on your elbow and stretch further. Hold for 1 minute</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>	<p>1) Place hands on the bed or table top with fingers facing forward. Lean forward and put weight through your hands to stretch your wrist and straighten your elbows. Hold for 1 minute</p> <p>2) With palms of hands still on the table top, turn your arms around so that your wrists face forward and your fingers face backwards. Keep your elbow straight. Hold this position for 1 minute.</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>	<p>Stand with your hands flat against the wall at shoulder level. Bend your elbows to let your head come close to the wall as if doing a mini push up. Now straighten your elbows out fully.</p> <p>Do 3 sets of 10 repetitions</p>
<p>4 Point Kneel Press Ups</p>	<p>Wall Elbow Extension</p>	<p>Elbow & Wrist Combined 1</p>
		

<p>Rest on your hands and knees and straighten elbows as much as possible. Now bend your elbows and lower your body down towards the bed. Return to starting position with a push up.</p> <p>Do 3 sets of 10 repetitions</p>	<p>Place one hand on the wall at shoulder height with elbow bent. Fully straighten elbow while keeping palm flat on wall. Hold for 1 minute.</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>	<p>Place one arm out in front of you with elbow straight. Use the other hand to help stretch your hand backwards and hold for 1 minute</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>
---	---	---

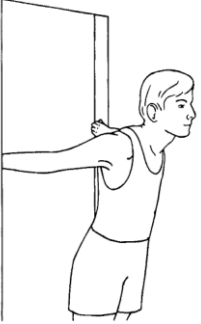

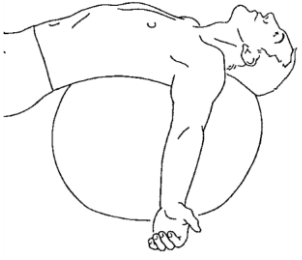
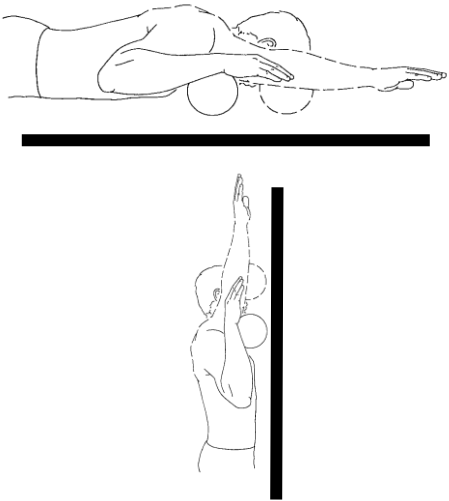
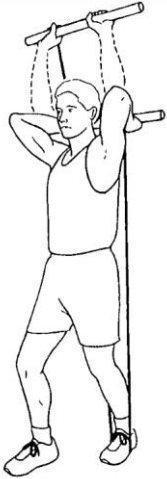
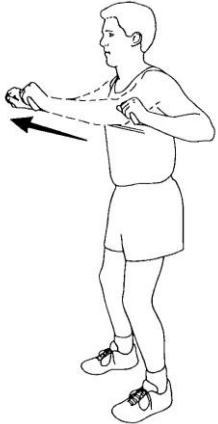
Elbow & Wrist Combined 2	Triceps Strength in Prone	Mini Push Ups
		
<p>Place one arm out in front of you with elbow straight. Use the other hand to help stretch your hand forwards and hold for 1 minute</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>	<p>Lie on stomach with your arm over the edge of the bed, weight in your hand. Straighten your elbow and hold for 5 seconds.</p> <p>Slowly lower to starting position.</p> <p>Progress this exercise by increasing the weight or increasing the number of repetitions.</p> <p>Do 3 sets of 10 repetitions</p>	<p>Lie on your stomach with your hands under your shoulders. Lift your head and shoulders off the bed by straightening your elbows and extending your back. Hold for 10 seconds then lower slowly to the bed</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>

Prone Resting on Elbows	Elbow Extension behind back	Elbow Extension with weight
		
<p>Lie on your stomach resting on your elbows. Hold this position for 1 minute.</p> <p>You can progress this exercise by bending your elbows further underneath you or bending your elbow to put your hand under your chin.</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute or use as a resting position for 20 minutes</p>	<p>Stand with your arms clasped behind your back, straighten your elbows fully and hold for 1 minute.</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>	<p>Lie on your back with a weight in your hand. Let your elbow straighten over the edge of the bed with the weight</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute or use as a resting position for 20 minutes</p>

Biceps Curls	Triceps Curls	Elbow Press
	<p>1) Above head</p>  <p>2) In front of body</p> 	<p>1) Upward</p>  <p>2) Forward</p> 

<p>Sit or stand holding weight in hand with elbow straight. Bend elbow up and hold for 5 seconds. Now slowly lower out straight.</p> <p>Progress this exercise by increasing the weight or increasing the number of repetitions</p> <p>Do 3 sets of 10 repetitions</p>	<p>1) Above Head – Hold arm up above your head close to your ear, elbow bent holding weight behind your head. Now straighten your elbow and hold for 5 seconds. Slowly lower to starting position</p> <p>2) In front of body – Hold arm up in front of you with your shoulder at 90 degrees, elbow bent holding weight. Straighten your elbow out in front of body and hold for 5 seconds. Slowly return to starting position.</p> <p>Progress this exercise by increasing the weight or increasing the number of repetitions</p> <p>Do 3 sets of 10 repetitions</p>	<p>1) Upward – Start with weights in both hands, elbows bent, hands near shoulders. Now straighten both elbows upward into the air above your head and hold for 5 seconds. Slowly return to starting position</p> <p>2) Forward – Start with weights in both hands, elbows bent, hands near shoulders. Now straighten both elbows forward in front of body and hold for 5 seconds.</p> <p>Slowly return to starting position.</p> <p>Progress this exercise by increasing the weight or increasing the number of repetitions</p> <p>Do 3 sets of 10 repetitions</p>
---	---	--

Doorway Elbow Stretch Low	Doorway Elbow Stretch High	Elbow Stretch over Ball
---------------------------	----------------------------	-------------------------

		
<p>Hold onto door frame and straighten your elbows by stepping through the doorway.</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>	<p>Stretch arms with elbows straight high above head on door frame. Lunge through doorway to stretch arms.</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>	<p>Lie on your back over therapy ball and stretch elbow out straight. You can use a weight in your hand to help stretch the elbow straight.</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>
<p>Rolling ball up wall or along bed</p>	<p>Theraband Triceps Upwards</p>	<p>Theraband Triceps Forwards</p>
		

<p>Lying flat on tummy or standing facing a wall. Start with one arm – elbow bent, with hand on ball near shoulder. Roll the ball up the wall or along bed to stretch elbow out straight. Hold for 1 minute.</p> <p>Do 10 times holding for 1 minute</p>	<p>Start by standing with theraband wrapped around feet and holding the ends in both hands. Now straighten elbows to lift hands up into the air. Hold for 5 seconds and slowly lower to starting position.</p> <p>Do 3 sets of 10 repetitions</p>	<p>Start by standing with theraband wrapped around behind your trunk and holding the ends in both hands. Now straighten elbows to take hands forward in front of body. Hold for 5 seconds and slowly lower to starting position.</p> <p>Do 3 sets of 10 repetitions</p>
---	--	--

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Julia Kotskina (03.07.1996)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “Küünarliigese piirkonna termiline põletustrauma: olemus ja ravi”, mille juhendaja on PhD, Jelena Sokk,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 01.05.2018