

TARTU ÜLIKOOL

Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Ksenia Sidorova

Alajäseme amputatsiooni järgne taastusravi

Rehabilitation after lower-limb amputation

Bakalaureusetöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja: FT, PhD, Jelena Sökk

Tartu

2017

SISUKORD

SISEJUHATUS.....	3
1. AMPUTATSIOONI OLEMUS.....	4
1.1. Amputatsioon ja preoperatiivne valmistumine amputatsiooniks	4
1.2. Jäseme amputeerimine	6
1.3. Postoperatiivne hooldus	6
1.4. Fantoom aisting, fantoomvalu, kõndi valu.....	7
2. AMPUTATSIOONI PÕHJUSTAVAD HAIGUSED.....	12
2.1. Diabetes Mellitus.....	12
2.2. Vähkkasvaja	13
3. ROTATSIOONPLASTIKA JA <i>TIBIA</i> ÜLESTÕSTMINE KUI ALTERNATIIVSED AMPUTATSIOONI VÕIMALUSED.....	15
4. TRAUMAATILINE AMPUTATSIOON	17
5. ALAJÄSEMETE AMPUTATSIOONI JÄRGNE TAASTUSRABI.....	19
5.1. Kinemaatilised parameetrid.....	19
5.2. Rehabilitatsiooni tähtsus	20
5.3. Amputatsiooni järgse taastusravi faasid.....	21
5.4. Sobiva proteesi valik ja kõnnitreening.....	24
KOKKUVÕTTE	27
KASUTATUD KIRJANDUS	28
SUMMARY	32
LISAD	33

SISEJUHATUS

Viimaste andmete järgi moodustab maailma populatsioon 6,7 miljardit inimest. Ala- ja ülajäseme amputatsioonidega isikute arv moodustab liigikaudu 10 miljonit isikut kogu populatsioonist, mis kasvab progresseeruvalt. Eelpool toodust on näha, et jäsemete amputatsioonide teema oli ja jääb aktuaalseks kogu maailmas. (Sarvestani, Azam, 2013) Ameerika Ühendriikides (USA-s) teostatakse igal aastal 185000 üla- või alajäseme amputatsiooni. Suure amputatsiooni juhtumite arvu tõttu on amputatsiooni järgne rehabilitatsioon üheks oluliseks meditsiini valdkonnaks. (Hordacre et al., 2013)

Amputatsioonide hulgast moodustavad alajäseme amputatsioonid 70%, mis võrdub liigikaudu 7 miljoniga. (Sarvestani, Azam, 2013) Suur alajäseme amputatsiooniga patsientide hulk selgitab minu bakalaureusetöö tema aktuaalsust ning on minu bakalaureusetöö teema valiku põhjuseks.

Amputatsioon on nii füüsilises kui psühholoogilises mõttes patsiendile laastav sündmus (Kurichi et al., 2010), mõjutades teda ka sotsiaal-majanduslikult, mis teeb tõhusa rehabilitatsioon oluliseks, et eelpool nimetatud probleemidega hakkama saada. (Frederiks, Visagie, 2013). Pärast amputatsiooni muutub patsientide elu kardinaalselt ning nad vajavad rehabilitatsiooni meeskonna abi, et kohaneda uute elutingimustega. (Price et al., 2015) Selleks, et pakkuda amputatsiooni järgsetele patsientidele efektiivsemat rehabilitatsiooni, peab rehabilitatsiooni meeskond vastama kahele olulisele küsimusele: "Kuidas pakkuda patsiendile maksimaalset liikumisvõimet?" ja "Kuidas moodustada sellist kõnti, mis sobiks nii tänapäevase kui ka tuleviku proteseerimise tehnoloogiaga?". (Douglas, 2003)

Antud bakalaureusetöö eesmärgiks oli anda ülevaade alajäseme amputatsiooni olemusest, käsitleda levinumaid alajäseme amputatsiooni põhjusi ning uurida alajäseme amputatsiooni järgse füsioteraapia olulisust.

Antud bakalaureusetöö võib pakkuda huvi füsioterapeutidele, kes töötavad amputatsiooni järgsete patsientidega, patsientidele ning ka meditsiinivaldkonna üliõpilastele.

Märksõnad: amputatsioon, alajäse, taastusravi, protees

Keywords: *amputation, lower limb, rehabilitation, prosthesis*

1. AMPUTATSIOONI OLEMUS

1.1. Amputatsioon ja preoperatiivne valmistumine amputatsiooniks

Amputatsioon on keha osa kaotus, tavaliselt sõrme/varba, käe või jala eemaldamine juhul kui alternatiivne ravi ei ole võimalik või ei õnnestu. Inimene võib kaotada terve jäsme või jäsme osa mitmetel põhjustel (Price et al., 2015):

- vereringe häire
- perifeersetes arterites haigus, mis põhjustab gangreeni, ravimatu valu, raske pehmete kudede infektsiooni
- ulatuslik infektsioon
- ravimatud luu infektsioonid (nt. osteomüeliit)
- rasked traumad, mida pole võimalik korrigeerida (nt. õnnetusjuhtumi või sõja tagajärjel)
- külmakahjustus/rasked põletused
- haigused: vähkkasvaja, II tüüpi diabeet
- kaasasündinud väärarengud (sünnihetkel)
- sidekoe haiguse komplikatsioonid (nt. süsteemne erütematoosne luupus, skleroderma) (Yasar, 2017) (Saraf, Gupta, 2015)

Nagu mainiti sisejuhatuses moodustavad suurema osa kõikidest amputatsioonidest alajäsme amputatsioonid. Nendest omakorda moodustavad suurema osa amputatsioonid, mis on teostatud põlveliigesest allpool e. sääreamputatsioonid (*transtibiaalsed*), (Perry, 2005) teiseks suuremaks rühmaks on põlveliigestest ülalpool teostatud e. reieamputatsioonid (*transfemoraalsed*), ülejäänud alajäsmete amputatsioonide liigid (labajala või varvaste amputatsioonid). (Yasar, 2017)

Meestel moodustavad alajäsme amputatsioonid (61%), naistel 39% amputatsioonidest. (Fosse, 2009) Meeste ja naiste osakaalu erinevuse põhjusteks on elustiili erinevused: eri- ja spordiala valikud, tervislik eluviis, kahjulikud harjumused. Reeglina teevad mehed ohtlikumat tööd, mis võib viia raskete traumadeni, tegelevad rohkem ekstreemspordialadega ja elavad vähem tervislikke eluviise järgides (suitsetamine, alkohol, mittetervislik toitumine jne.), rasked traumad transpordi vahendite juhtimisel ja õnnetused sõjaväes. (Yasar, 2017)

Amputatsioon võib olla planeeritud või erakorraline, raske trauma või eluohtliku infektsiooni korral. Erakorralise amputatsiooni korral peavad kirurgid tegema kiiresti otsuse traumeeritud jäseme amputatsiooni kohta, et säilitada inimese elu. (Highsmith, Kahle, 2008) Nii planeeritud kui ka erakorralise amputatsiooni korral peab raviarst tegema enne operatsiooni patsiendile järgmised uuringud:

- pildidiagnostika: röntgen (RÖ), kompuutertomograafia (KT), magnetresonantstomograafia (MRT), luu skaneerimine - luu ja seda ümbritsevate pehmete kudede uurimiseks, haiguse või trauma tõendamiseks ja/või täpsema asukoha määramiseks
- vereproov
- kardio-respiratoorse süsteemi hindamine
- preoperatiivsed antibiootikumid
- uuringud verevoolu hindamiseks keha osas, mida amputeeritakse (Ma, Zieve, 2016)

Transtibiaalse (vaata Lisa 1) ja *transfemoraalse* (vaata Lisa 2) amputatsiooni vahel on suur erinevus. (Douglas, 2003) Võimaluse korral teostatakse *transtibiaalne* amputatsioon, kuna see meetod säilitab patsiendi põlveliigese ja võimaldab suuremat liikuvust. Kui *transtibiaalset* amputatsiooni pole võimalik teostada, näiteks halva veresoonte seisundi või ulatusliku haava tõttu, teostatakse *transfemoraalne* amputatsioon. (Douglas, 2003) *Transfemoraalse* amputatsiooni patsiendi protees on pikem ja raskem, mis raskendab patsiendil tasakaalu hoidmist, suurendab energiakulutust ning muudab taastusravi protsessi keerulisemaks. (Price et al., 2015)

Amputatsiooniga kaasnevad sügav kaotuse tunne ja psühholoogiline stress. Patsiendil muutub ettekujutus oma kehast, ta võib tunda piiranguid vabaaja tegevustes ja tööhõive seisukohalt. Amputatsioon, eriti alajäseme amputatsioon, piirab inimese liikumisvõimet ja vähendab tema iseseisvust. Neil võivad tekkida probleemid töötamisel ning igapäevaelu toimingutega hakkama saamine võib olla raskendatud, mis võib kaasa tuua ettenägematuid kulutusi või sissetuleku kaotust. (Saber, 2004) Seetõttu mängivad taastusravi ja füsioteraapia olulist rolli nende patsientide elus, aidates amputeeritud patsientidel parandada liikumisvõimet, omandada sobivamat liigutusmustrit, kohaneda proteesiga ja säilitada kahjustatud jäseme liigesliikuvus ja lihasjõud ning parandada psühholoogilist ja emotsionaalset seisundit, et tagada sotsiaalset ja ühiskondliku integratsiooni. (Frederiks, Visagie, 2013) Tänu kaasaegsele meditsiini ja kirurgia arengule on tänapäeval amputeeritud alajäsemega patsientide rehabilitatsioon muutunud efektiivsemaks. (Hordacre et al., 2013)

1.2. Jäseme amputeerimine

Jäseme amputeerimine viiakse läbi anesteesia tingimustes. Opereeritava kehaosa järgi valitakse anesteesia liik. Kasutatakse kas üldnarkoosi - inimene magab terve operatsiooni vältel, kohalik anesteesia - konkreetne keha piirkond on tuim, või spinaalanesteesia - alakeha on tuim. (Swiniarski et al., 2005) Operatsioon algab kahjustatud jäseme või jäseme osa naha läbi lõikamisega, suletakse veresooned, et vältida operatsiooni ajal verejooksu. Seejärel lõigatakse läbi luud ja eemaldatakse vigastatud kehaosa. (Day, 2006) Jäseme eemaldamise järgselt tõmmatakse lihased luu peale ja kinnitatakse. Nahk tõmmatakse lihaste peale ja õmmeldakse moodustades kõndi. (Griffin Kellicker, 2012) Amputatsiooni kontekstis omavad lihased, nahk ja närvid olulisemat rolli kui luu pikkus. (Douglas, 2003) Vaatamata sellele, et amputatsiooni korral püütakse säilitada võimalikult rohkem luu pikkusest, tuleb arvestada sellega, et luu ümber oleks piisavalt pehmeid kudesid, et moodustada kvaliteetset kõnti. Kõndi moodustamine peab soodustama haavade paranemist ning opereeritud jäseme optimaalset sensoorset ja motoorset funktsiooni. (Douglas, 2003) Operatsiooni lõpus seotakse kõnt steriilsete sidemetega infektsiooni tekke vältimiseks. (Griffin Kellicker, 2012)

Operatsiooni kestus varieerub 20 minutist kuni mitmete tundideni, sõltuvalt protseduuri keerukusest ja patsiendi tervislikust seisundist. (Griffin Kellicker, 2012) Operatsiooni ajal takistab valu tekkimist anesteesia, peale operatsiooni leevendatakse valu ja ebamugavustunnet ravimitega. Patsient jääb haiglasse mõneks päevaks kuni nädalaks peale operatsiooni. (Douglas, 2003) Haigla statsionaarses osakonnas viibimise aeg sõltub amputatsiooni tüübist:

- labajala või varba amputatsioon - 2-7 päeva
- jala amputatsioon - 2 päeva kuni 2 nädalat või rohkem
- ülajäseme amputatsioon - 7-12 päeva
- sõrmed - 0-1 päev (Griffin Kellicker, 2012)

Arst võib pikendada haiglas viibimise aega komplikatsioonide tekkimise korral. (Griffin Kellicker, 2012)

1.3. Postoperatiivne hooldus

Peale amputatsiooni kasutatakse mitmeid erinevaid kõndi hoolduse võtteid. Opereeritud jäse peab olema eleveeritud turse vähendamise eesmärgil, jäseme ümber peab

olema seotud side või elastikside. Labajala või varba amputatsiooni järgselt tuleb kõndile asetada spetsiaalne ortoos või kanda spetsiaalseid jalatseid. Mõnel patsiendil on vaja kasutada ravimeid nagu näiteks antibiootikumid, verevedeldajad. (Hordacre et al., 2013)

Suurt tähelepanu pööratakse infektsiooni tekke riski vähendamisele. Infektsioonid võivad põhjustada turset, valu, mädaeritist, erüteemi ja palaviku, viia sepsise tekkimisele. Infektsiooni tekkimise vältimisel mängib olulist rolli nii kõndi hooldamine, kui ka personali hügieeni nõuete täitmine, nagu käte pesemine ning kinnaste ja maski kasutamine. (Price et al., 2015)

Õmblused võetakse ära mõne nädala jooksul peale operatsiooni. (Griffin Kellicker, 2012) Haava paranemisest sõltub kui kiiresti on võimalik kohandada proteesi ja alustada rehabilitatsiooniga, (Hordacre et al., 2013) seetõttu on väga oluline õige haava hooldus, mis soodustab kiiremat haava paranemist ja patsiendi mobiliseerimise võimalust. (Price et al., 2015) Probleemid haava paranemisel mõjutavad perioodi operatsiooni ja liikumise alustamise vahel, mis võib viia pikaajalisele haiglas viibimisele, patsiendi mobiilsuse vähenemisele ja motivatsiooni langusele. Peale haava paranemist on tähtis kõndi hooldus naha probleemide vältimiseks. (Price et al., 2015) Operatsiooni järgsed patsiendid eelistavad hoida amputeeritud jäset eleveeritud asendis (nt. padja peal), samas tuleks vältida opereeritud jäseme puusa- või põlveliigeses fleksioon asendis hoidmist, kuna see võib põhjustada raskusi proteesiga kõndimisel. Oluline on viia opereeritud jäse ekstensioon asendisse, et tugevdada lihaseid. (Hordacre et al., 2013)

1.4. Fantoom aisting, fantoomvalu, kõndi valu

Peale jäseme või jäseme osa amputatsiooni võib patsiendil esineda fantoom aisting või fantoomvalu amputeeritud jäseme osas. (Graczyk et al., 2010) Fantoom aisting esineb suuremal osal amputatsiooni järgsetest patsientidest (97%) ning on psühholoogilise stressi, raske puude, töövõime ja elukvaliteedi languse põhjuseks. (Luo, Anderson, 2016) Fantoom aisting - kõik mitte valulikud tunded amputeeritud jäsemes - amputeeritud jäseme osa asend või selle liikuvus, puudutused, külma või sooja tunne amputeeritud jäsemes, *telescoping* (tunne, et amputeeritud jäseme osa lüheneb järk-järgult aja jooksul). (Bosmans et al., 2007)

Fantoomvalu on ülalpool nimetatud sümptomite aistingud, mis on nii intensiivsed, et põhjustavad valu. (Bosmans et al., 2007) Tavaliseks fantoomvalu sümptomiteks on kipitav või torkimise tunne, valu sööstud ja krambid jäseme amputeeritud osas. (Dalkiran et al., 2016)

Kaasnevad sümptomid võivad esineda vegetatiivse närvisüsteemi funktsiooni tulemusena. Fantoomvalu tugevus võib varieeruda vaevutajutavast (Graczyk et al., 2010) kuni tugeva valuni, mis piirab patsiendi igapäeva elu (Bosmans et al., 2007) ning mõjutab teda kehalist ja vaimset seisundit. (Trevelyan et al., 2016) Aja jooksul muutuvad ülalpool nimetatud aistingud nõrgemaks ja esinevad harvem, kuid nad võivad täielikult mitte ära kaduda. Peale kõndi täielikku paranemist mõjutab krooniline valu amputeeritud jäseses 2-4% patsientidest. (Graczyk et al., 2010) Fantoomvalu tekkimisel mängivad põhirolli muutused perifeerses- ja tsentraalses närvisüsteemis ning N-metüül-D-aspartaadi (NMDA) retseptorite liigne aktiivsus. (Graczyk et al., 2010)

Teatakse kolme teoreetilist mehhanismi, mis selgitavad fantoomvalu:

- tsentraalse närvisüsteemi mehhanism
- seljaaju sensibiliseerimine (ülitundlikkuse muutmine), ajukoore reorganiseerumine, kehaskeemi hüpotees
- psühhogeenne mehhanism (Dalkiran et al., 2016)

Arvatakse, et fantoomvalu on mitmete mehhanismide koosmõju tulemus. (Dalkiran et al., 2016) Vanus ja tugev pre-operatiivne valu suurendavad fantoomvalu tekkimise riski. Olulist rolli mängivad ka valu luudes, veresoonte kahjustused ja ekstensiivsed koekahjustused (nt. põletik). Valu võivad tugevdada ka sellised faktorid nagu väsimus, unetus, ärevus, närvilisus või kõndi mehhaaniline ärritus. (Graczyk et al., 2010)

Teiseks amputatsiooni järgseks valu liigiks on kõndi valu. Valu lokaliseerub kõndil ja võib esineda erinevatel perioodidel peale amputatsiooni. Tavaliselt on kõndi valu põhjuseks neuroom, valulik arm, lamatis, kõndi põletik või luukoe põletik. (Graczyk et al., 2010)

Optimaalse valuravi määramine nõuab multidistsiplinaarset lähenemisviisi ja põhineb fantoomvalu patomehhanismidest aru saamisel. Fantoomvalu ravi meetodeid on mitmeid: medikamentoosne ravi (opioidid, kaltsitoniin, gabapeptiin, tritsüklilised antidepressandid, NMDA antagonistid või ketamiin), kirurgiline ja psühholoogiline sekkumine, transkutaanne elektriline närvistimulatsioon (TENS), füsioteraapia.

Fantoomvalu ravi üheks sagedamini kasutatavamaks meetodiks on peegelteraapia (vaata Lisa 4). Peegelteraapia on mitte-medikamentoosne ravimeetod, mis põhineb amputeeritud jäseme liigutuse ettekujutamisel peegli abil. (Barbin et al., 2016) Peegelteraapia põhialuste selgitamiseks kasutatakse peegelneuronite olemasolu, mis kodeerivad spetsiifiliste tegevuste ilmnemist. (Rizzolatti et al., 2006) Tänu peegelneuronitele võib patsient tunda

kujuteldavat liigutust amputeeritud kehaosas vaadates oma terve jäseme liigutust peegli ees sooritades. (Kim, Kim, 2012) Siin on teatud reeglid, mida patsient peab täitma peegelteraapia ajal: 1) patsient peab alati jälgima oma terve jäseme peegeldust; 2) mõlemad jäsemed peavad liikuma sümmeetriliselt; 3) peegelteraapiaga tuled tegeleda iga päev, vähemalt kord päevas; 4) peegelteraapia seanss peab kestma minimaalselt 20 minutit. (Melten, Nevin, 2016) Peegelteraapiat peetakse üheks olulisemaks fantoomvalu ravimeetodiks võrreldes teiste ravimeetoditega. (Kim, Kim, 2012) Meltem, Nevin, (2016) uuring, mille eesmärgiks oli selgitada peegelteraapia mõju fantoomvalule amputeeritud patsientidel, näitas, et peegelteraapiat võiks kasutada medekamentoosse ja kirurgilise ravi lisana. Uuringus osalesid 15 amputeeritud fantoomvaluga patsienti, 13 meest ja 2 naist. Uuritavate keskmine vanus oli 52.13 ± 16.68 aastat. 13 uuritavat kirjeldasid, et nad tundsid liikuvust amputeeritud jäseses, 2 uuritavad puutusid kokku nii nimetatud *telescoping*'uga. Uuritavatele viidud läbi praktiline peegelteraapia koolitus ning neid paluti tegeleda peegelteraapiaga kodus igapäeva 4 nädala jooksul ning märkida fantoomvalu raskusaste enne ja pärast teraapiat kasutades 0-10 numbrilist valu intensiivsuse skaalat. Tulemused näitasid, et peegelteraapia kasutamine aitab vähendada fantoomvalu tugevust. Uuritavad, kes ei kasutanud proteesi näitasid paremaid tulemusi. Kokkuvõtteks võib öelda, et peegelteraapia on ökonoomne ja kasutuses lihtne fantoomvalu ravimeetod, mida patsiendid võivad kasutada ka iseseisvalt fantoomvalu kontrollimiseks.

Uuringud näitavad, et peegelteraapia efektiivsus võib olla parem koosmõjus teiste ravi meetoditega. Nii uuris Pinto et al., (2016) transkraniaalse alalisvoolu elektrostimulatsiooni (tDCS) ja peegelteraapia efektiivsust fantoomvalu ravis alajäseme ühepoolse amputatsiooniga patsientidel. Uuringus osalesid 132 uuritavat. Osalejat valiti järgmiste kriteeriumite järgi: 1) uuringus osalemiseks nõusoleku andmise võimalus; 2) vanus 18 aastat või rohkem; 3) ühepoolne alajäseme amputatsioon; 4) fantoomvalu esinemine kolme kuu jooksul peale kõndi täielikku paranemist; 5) osalejatel, kes tarvitasid ravimeid, pidid ravimi doosid olema stabiilsed vähemalt 2 nädalat enne uuringusse registreerimist; 6) keskmise valu tugevus oli 4 numbrilise reitinguskaala järgi. Uuritavad jagati neljarühma. Esimese rühma uuritavad said aktiivset tDCS (20 minutit jooksul, tugevus 2 mA) ja aktiivset peegelteraapiat (15 minutit päevas), teise rühma uuritavad - platseebo tDCS (stimulatsioon esimesed 30 sekundid 20 minutitest) ja aktiivne peegelteraapiat, kolmanda rühma uuritavad - aktiivne tDCS ja platseebo peegelteraapia (kaetud peegluga), neljanda rühma uuritavad - platseebo tDCS ja platseebo peegelteraapia. Uuring näitas, et peegelteraapia koos tDCS-iga andis kõige parema

efekti kroonilise fantoomvalu vähendamisel ühepoolse amputatsiooniga patsientidel, kui iga ravimeetod eraldi.

Häid tulemus annab ka TENS ravi. Tilak et al., (2014) uuring näitas, et peegelteraapia ja TENS ravi avaldavad sarnast mõju fantoomvalu leevendamisele. Uuringu eesmärgiks oli leida parima mitte-medikamentoosne fantoomvalu ravi, selle suure esinemissageduse tõttu. Uuriti peegelteraapiat ja TENS-i. Uuringus osales 26 fantoomvaluga uuritavat, 23 meest ja 3 naist. Uuritavate keskmine iga oli 39 aastat ning kõik uuritavad olid noorem kui 60 aastased. Uuringu osalejad jagati kahte rühma (igas rühmas 13 uuritavat), esimene rühm sai peegelteraapia-, teine rühm - TENS ravi. Fantoomvalu hinnati visuaalse analoogskaala (VAS) ja universaalse valuskaala (UPS) abil. Uuringus osalejad said ravi nelja päeva jooksul, mille järgselt hinnati fantoomvalu tugevust uuesti. Fantoomvalu vähenemist oli märgata mõlemas rühmas. Peegelteraapia rühmas vähenes fantoomvalu VAS skaala järgi $p=0,003$ ning UPS skaala järgi $p=0,001$. TENS ravi rühmas - VAS skaala järgi $p=0,003$ ja UPS skaala järgi $p=0,002$. Uuringu tulemusena selgitati välja, et peegelteraapia ja TENS ravi on efektiivsed meetodid fantoomvalu leevendamisel lühiajalise perioodi jooksul. Olulist erinevust uuritud kahe meetodi efektiivsuse vahel ei leitud.

Trevelyan et al., (2016) uuring näitab, et nõelravi võib olla veel üheks fantoomvalu ravimeetodiks, mis annab häid tulemusi. Uuringu eesmärgiks oli hinnata nõelravi fantoomvalu ravimeetodina kasutamise teostatavust ja aktsepteeritavust. Uuringus osalesid 15 fantoomvaluga uuritavat. Osalejad valiti järgmiste kriteeriumite järgi: 1) 18 aastat vana või vanem, 2) täielik kognitiivne funktsioon ja inglise keele oskus, 3) alajäseme traumaatiline või meditsiiniline amputatsioon, 4) fantoomvalu tugevus ≥ 5 punkti 11-punktilise verbaalhinnanguskaala järgi. Uuringu osalejad jagati kahte rühma. Üks rühm sai kaheksa seansi traditsioonilist hiina meditsiini nõelravi koos tavalise hooldusega (ravimid, füsioterapia, tegevusterapia) ühe kuu jooksul, teine rühm sai ainult tavalist hooldust sama perioodi jooksul. Nõelravi seansside kestus oli üks tund kaks korda nädalas. Hindamismeetodiks oli küsimustikute kasutamine. Uuringu algul hinnati algnäitajad, tulemusi hinnati igal ravinädalal ning koheselt pärast ravi lõppu ja üks kuu pärast ravi lõppu. Nõelravi rühmas vähenes fantoomvalu tugevus 5.44 kuni 2.75, tavalise hooldusega rühmas - 5.43 kuni 4.43. Ravi meetodite efektiivsuse vahe oli $d=0.64$. Tulemused näitavad, et nõelravi on efektiivne ravimeetod fantoomvalu korral ning et nõelravi edaspidine uurimine fantoomvalu ravimeetodina on oluline ja aktsepteeritav.

Vaatamata suure ravimeetodite hulga olemasolule ei ole ükski neist piisavalt efektiivne fantoomvalu leevendamiseks, (Graczyk et al., 2010) vaid 10% patsientidest on saanud pikaajalist sümptomite leevenemist. Efektiivse fantoomvalu ravimeetodi leidmist raskendab fantoomvalu mehhanismi ja patofüsioloogia mõistmine. (Luo, Anderson, 2016)

Antud töö autori arvates on fantoomvalu tõsiseks probleemiks amputeeritud patsientidel, mis halvendab nende elukvaliteeti. Oluline on läbi viia uuringuid, et paremini aru saada fantoomvalu olemusest, mis aitaks leida parimat fantoomvalu ravi. Tuleb uurida uusi ravimeetodite kombineerimise võimalusi. Kuna peegelteraapia on kergesti kasutatav ja odav fantoomvalu ravi meetod on see heameetod, et kombineerida seda teiste meetoditega. Peegelterapiat kasutatakse koos elektrostimulatsioon- ja medikamentoosse raviga. On võimalik, et peegelteraapia kombinatsioon teiste ravimeetoditega võib anda parema ravi tulemuse. Sobiva fantoomvalu ravimeetodi leidmine kergendab paljude amputeeritud patsientide elu ning parandab nende kehalist ja vaimset seisundit.

2. AMPUTATSIOONI PÕHJUSTAVAD HAIGUSED

2.1. Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM) haigestunuid on maailmas ligi 366 miljonit patsienti. DM diagnoosiga patsientidel esinevad sageli kroonilised tüsistused nagu neuropaatia, hüpertensioon, vaskulaarne perifeerne haigus, retinopaatia, düslipideemia, nefropaatia, koronaarpuudulikkus ja ajuveresoonkonna puudulikkus. (Quilici et al., 2016)

DM ja selle komplikatsioonid põhjustavad sageli alajäsemete amputatsiooni. (Saraf, Gupta, 2015) Üheks raskemaks DM komplikatsiooniks on jalahaavandid. Juhul kui jalahaavanditele lisanduvad infektsioonid viib see tõsiste probleemide tekkele, sealhulgas amputatsiooni vajaduse tekkele, mistõttu on 2 tüüpi DM diagnoosiga patsientide amputatsiooni risk 30 - 40 korda suurem kui tervetel inimesetel. (Quilici et al., 2016) Lisaks kroonilistele tüsistustele suurendavad amputatsiooni riski DM diagnoosiga patsientidel ka sotsiaalmajanduslik staatus ja meditsiiniabi kättesaadavus, sugu, neerukahjustus, isheemia, kõrge glükoosi ja triglütseriidide sisaldus veres. (Quilici et al., 2016) Samuti on teada suhe alkoholi tarbimise ja jalahaavandite vahel, ning on näidatud, et alkoholi tarvitavad patsiendid on enam ohustatud DM komplikatsioonide tekkimisele. (Quddus, Uddin, 2013) Suitsetamise ja komplikatsioonide esinemise vahel seost ei leitud. Samuti ei ole leitud seost komplikatsioonide esinemise ja haigestumise perioodi vahel. (Quilici et al., 2016)

Jalahaavandite tekkimise vältimiseks või nende paranemise soodustamiseks tuleb DM diagnoosiga patsientidel pidevalt jälgida ja vajadusel normaliseerida vere glükoosisisaldust. Optimaalne glükoosisisaldus veres, mille juures langeb infektsiooni oht ja toimub haavandite paranemine, on alla 11.09 mmol/L. (Quilici et al., 2016) Samuti mängivad olulist rolli jalahaavandite tekkimise vältimisel patsiendi harimine, regulaarne jalgade kontroll ja hooldus ning jalatsite modifitseerimine. (DiLiberto et al., 2017)

DM avaldab mõju postoperatiivsele taastumisele ja funktsionaalsele paranemisele. (Saraf, Gupta, 2015) Selgitati välja, et DM diagnoosiga patsiendid omavad madalamat ambulatoorse taastumise taset peale amputatsiooni. (Cox et al., 2011) DM diagnoosiga patsiendid tarvitavad üht või mitut diabeedi ravimit, mis võivad põhjustada müopaatia ja osteoporoosi ilmnemist. Diabeedi ravimeid tarvitavad patsiendid väsivad kiiremini, mis on DM diagnoosiga patsientidel proteesi kasutamisel raskuste ilmnemise põhjuseks, kuna nende energiakulu kasvab märgatavalt käimise ajal. (Saraf, Gupta, 2015) Liikumisvõime piiratus

mõjutab oluliselt patsientide igapäeva toimingute sooritamist ja sotsiaalselt reintegratsiooni. (Cox et al., 2011) Kaltsiumi puudulikusse tõttu luudes kannatavad DM diagnoosiga patsiendid tihti luuvalu, mis on põhjuseks liikumisel probleemide tekkimiseks ning nad eelistavad kasutada käimise abivahendeid, kuna nad soovivad vältida raskuse kandmist haigele jalale. Lisaks sellele vajavad DM diagnoosiga patsiendid rohkem meditsiinilist abi. (Saraf, Gupta, 2015)

2.2. Vähkkasvaja

Luvähk - pahaloomuline kasvaja, mis algab luudes rakkude kontrollimatu paljunemise tulemusena. Luvähk võib saada alguse kas luust (eesmane luu kasvaja) või võib olla tegemist metastaasidega vähkkasvajaga. (American Cancer Society, 2016)

Metastaasidega vähkkasvaja - kasvajakud on levinud luudesse teistest organitest kus asub vähkkasvaja (näiteks rinnast, kopsudest, eesnäärrest) vereringe või lümfisoonte kaudu. (Zhu-Lin et al., 2017) Need kasvajakud näevad välja ja tegutsevad nagu põhikolde kasvajakud. Metastaasidega vähkkasvaja ravi on sarnane põhi vähi raviga. Kasvajakud võivad levida mistahes organismi luus, kuid kõige sagedamini on leitud metastaase keha keskjoonele lähemal asuvatest luudest - lülisammast, vaagen, ala- ja ülajäsemed (*femur* ja *humerus*), roided. (American Cancer Society, 2016)

Esmane luu kasvaja - sarkoom - saab alguse luust, lihastest, veresoontest, rasv- või teistest kudedest. On kaht tüüpi esmast luukasvajat: hea- ja pahaloomuline luukasvaja. (Gebhardt et al., 2008) Healoomuline luukasvaja ei anna metastaase teistesse organitesse ja kudedesse ning ei ohusta tavaliselt patsiendi elu. Healoomuliste kasvajate alla kuuluvad osteoidne osteoom, osteoblastoom, osteokondroom, enkondroom e. kõhrkasvaja, kondromiksoidne fibroom. (Malawer et al., 2011)

Pahaloomuliste kasvajate alla kuuluvad (Greene et al., 2002):

- Osteosarkoom - kõige levinum pahaloomuliste kasvaja vorm lastel ja noorukitel. (Arndt et al., 2012) Saab alguse luu rakkudest. Nii nagu osteoblastid terves luus, moodustavad osteosarkoomi rakud luu maatriksi. Kõige sagedamini esineb luudes, mis kasvavad kiiresti - alajäsemete *femuri* distaalne osa, *tibia* proksimaalne osa, võib esineda ka vaagnavöötmes.
- Kondrosarkoom - kõõluse rakkude vähkkasvaja. Võib saada alguse mistahes kehaosast kus on kõõlused, kõige sagedamini vaagnast, labakäest ja labajalast. Kondrosarkoomi

on mitut vormi: dediferentseerimata kondrosarkoom - agressiivne vorm; puhaste rakkude kondrosarkoom - harva esinev, aeglaselt kasvav vorm, võimalikud on remissioonid; mesenhümaalne kondrosarkoom - kiiresti kasvav vorm, ravile hästi alluv. (Greene et al., 2002)

- *Ewing*'i kasvaja e. *Ewing*'i sarkoom - üks levinumatest kasvajatest laste ja noorukite hulgas. (Arndt et al., 2012) Tavaliselt saab alguse luudest, kuid võib saada alguse ka teistest kudedest. Sagedamini esineb puusaliigeses, rinnakorvis, ala- ja ülajäsemetes pikemate luude keskmistes osades. Eristatakse kolme liiki *Ewing*'i kasvajat: *Ewing*'i luumarkoom - kõige sagedamini esinev *Ewing*'i kasvaja liikidest, saab alguse luust; ekstraheeritud *Ewing*'i kasvaja (e. ekstraskleetaal *Ewing*'i sarkoom) - saab alguse pehmetest kudedest, mis ümbritsevad luud; primitiivne perifeerne neuroektodermaalne kasvaja - harva esinev laste vähkkasvaja liik, mis saab alguse kas luust või pehmetest kudedest.
- Pahaloomuline fibroosne histiotsütoom e. pleomorfne diferentseerumata sarkoom - esineb sagedamini pehmetes kudedes (kõõlused, rasvkude, lihased) kui luudes. Juhul kui esineb luudes siis rohkem alajäseme põlveliigese piirkonnas, samuti ülajäsemetes.
- Fibrosarkoom - esineb sagedamini pehmetes kudedes kui luudes. Ohustab enam vanemaid inimesi kui lapsi.
- Hiidrakkuline luumarkovaja - omab healoomulist ja pahaloomulist vormi. Sagedamini esineb lastel ja noorukitel alajäseme põlveliigese ümber või ülajäsemetes. (Greene et al., 2002)

3. ROTATSIOONPLASTIKA JA *TIBIA* ÜLESTÕSTMINE KUI ALTERNATIIVSED AMPUTATSIOONI VÕIMALUSED

Iga patsiendi probleem on spetsiifiline ning enne operatsiooni on oluline teada saada võimalikult palju informatsiooni probleemi kohta. Pre-operatiivsed konsultatsioonid aitavad teha õigeid otsuseid, et valida parim ravi. (Carroll, 2005)

Mõnedel juhtudel on võimalik teostada tavalise amputatsiooni asemel alternatiivne ravi: rotatsioonplastika (*rotationplasty*) ja *tibia* ülestõstmine (*tibia turn-up*). (Carroll, 2005) Alternatiivsed ravimeetodid aitavad säilitada suuremat jäseme funktsionaalsuse taset rekonstruktsiooni teel ning pakkuda patsiendile paremat liikumise võimalust. (Gradl et al., 2015)

Rotatsioonplastika (vaata Lisa 3) on soovitav luukasvajate korral kui on kahjustatud palju pehmeid kudesid, ebaõnnestunud jäseme päästmise korral ning kaasasündinud alajäseme deformatsioonide korral. (Herdes et al., 2008) Rotatsioonplastika protseduur seisneb olulises jala lühendamises ja selle pööramises 180 kraadi vertikaaltelje ümber nii, et hüppeliiges võtab üle põlveliigese rolli imiteerides dorsaalfleksioon liigutusega "põlveliigese" painutus liigutust (Gradl et al., 2015), mis võimaldab saavutada maksimaalse funktsionaalsuse põlveliigeses. (Carroll, 2005) Reguleeritakse reieluu pikkust ning sääreluu ühendatakse reieluu proksimaalse osaga. Varbad vastutavad sensoorse tagasiside eest. (Carroll, 2005) Rotatsioonplastika teostamise võimalus sõltub patsiendi bioloogilisest vanusest, hüppeliigese liikuvuse ulatusest, vähkkasvaja raskusastmest ja ulatusest. (Herdes et al., 2008) Kuna luukasvaja esineb sagedamini lastel ja noortel patsientidel, teostatakse tavaliselt rotatsioonplastika sellele vanuserühmale. (Gradl et al., 2015) Vanemaealistele patsientidele on võimalik samuti teostada rotatsioonplastika. Üldiselt on komplikatsioonide tekke risk peale rotatsioonplastika protseduuri teostamist madal, kuid vanemaealised patsiendid on rohkem ohustatud komplikatsioonide tekkest. Tõsisemaks komplikatsiooniks on veresoonte läbitavuse taastamise ebaõnnestumine. (Herdes et al., 2008) Rotatsioonplastika võimaldab *transfemoraalse* amputatsiooni patsientidele funktsionaalsuse taset, mis sarnaneb *transtibiaalse* amputatsiooni tasemega. (Carroll, 2005) Labajala lihased adapteeruvad hästi uue anatoomilise seisundiga, mis võimaldab kasutada hüppeliigest põlveliigese asemel andes patsiendile väikse funktsionaalse võimekuse häirega. (Herdes et al., 2008) Rotatsioonplastika järgsed patsiendid näitavad mitte ainult head funktsionaalse soorituse taset kuid ka head sotsiaalintegratsiooni võimet. (Gradl et al., 2015)

Tibia ülestõstmise meetodit kasutatakse osteosarkoomi korral. Antud meetodi eesmärgiks on moodustada peale *transfemoraalset* amputatsiooni tugevam ja pikem kõnt proteesi kohandamiseks. Jalg amputeeritakse ülevalt poolt põlveliigest, sääreluu pööratakse tagurpidi nii, et oleks võimalik ühendada sääreluu alumist osa reieluu alumise osaga. *Tibia* ülestõstmise meetod soodustab paremat funktsionaalsuse taset *transfemoraalse* amputatsiooni patsientidele vaatamata sellele, et nad saavad põlveliigese endoproteesi. (Carroll, 2005)

Mõlema protseduuri läbiviimisel lapse- või noorukieas tuleb arvestada kasvupotentsiaaliga: puusaliigese kasvuplaatidest sõltub 30% reieluu kasv, põlveliigese kasvuplaatidest ülejäänud 70%. Hüppeliigese kasvuplaatidest sõltub 40% sääre- ja pindluu kasv, põlveliigese kasvuplaatidest ülejäänud 60%. Juhul kui amputatsiooni korral eemaldatakse põlveliigese piirkonnast kasvuplaate, peab arst sellega arvestama ja moodustama pikema kõndi edaspidise kasvu vahe kompenseerimiseks. Kui tulevikus hakkab amputeeritud kehapool "üle" kasvama võib kirurg peatada kasvu, õmmeldes kasvuplaadid kokku. (Carroll, 2005)

4. TRAUMAATILINE AMPUTATSIOON

Traumaatiline amputatsioon - keha osa kaotus, tavaliselt sõrm, varvas, käsi, jalg - mis on trauma või õnnetuse tagajärjeks. (Ma, Zieve, 2016.) Traumaatiline amputatsioon on teiseks levinumaks jäseme kaotuse põhjuseks. (Blank-Reid, 2003)

Võib eristada kahte traumaatilise amputatsiooni liiki - täielik ja osaline amputatsioon. (Blank-Reid, 2003) Kui trauma või õnnetus viivad täieliku amputatsioonini, võib osadel juhtudel kui traumast tulenev lõige on korrektse pinnaga ja närvi-, lihas- ja teised pehmed koed on ära lõigatud võimalik ära lõigatud pinnad omavahel kinnitada ning saab amputeeritud osa tagasi kinnitada endisele kohale. (Ma, Zieve, 2016.) Osalise amputatsiooni korral (pehmete kudede ühenduse olemas olu korral) sõltub vigastatud jäseme tagasi opereerimise võimalus trauma raskusastest. (Day, 2006) Teisteks teguriteks, mis mõjutavad amputeeritud kehaosa tagasi kinnitamise edukust on trauma koht (ülajäsemete tagasi kinnitamine on reeglina edukam kui alajäseme oma), isheemiline aeg, patsiendi vanus. (Blank-Reid, 2003)

Traumaatilise amputatsiooni sümptomid:

- keha osa, mis on täielikult või osaliselt ära lõigatud
- verejooks
- valu
- purustatud kehakoed (nahk, luud, lihased, kõõlused) (Ma, Zieve, 2016)

Traumaatilise amputatsiooni tüsistuseks võib olla verejooks, šokk, infektsioonid. (Ma, Zieve, 2016)

Trauma korral mängib olulist rolli esmaabi. Kui isik on kaotanud jäseme, sõrme, varba või mõne muu kehaosa, tuleb kohe kutsuda kiirabi. (Day, 2006) Kiirabi oodates tuleb kontrollida verejooksu, rakendades otsest survet haavale. Kui verejooks on tugev tuleb kasutada tihedat sidet või žgutti, kuid seda ei tohi pikalt kasutada. (Laskowski-Jones, 2006) Oluline on päästa traumaatilisel amputeeritud kehaosa. Tuleb eemaldada haava piirkonnast kõik määrduvad materjalid, mis võivad haava infitseerida. Mähkida ärälõigatud kehaosa puhta niiske lapi sisse, panna kilekotti ja asetada kott jäävanni. (Laskowski-Jones, 2006) Kui külma vett ei ole, tuleb hoida ärälõigatud kehaosa eemal soojusest. Jahutatud kehaosa võib säilitada 18 tundi, mitte jahutatud - 4-6 tundi. (Ma, Zieve, 2016)

Trauma ennetamine on parim viis vähendada traumaatilise amputatsiooni esinemissagedust. On oluline meeles pidada, et nii kodus kui ka tööl on vaja kasutada turvavarustust ja tähelepanelikult lugeda ja järgida juhiseid töötades tööriistadega, mis võivad põhjustada raskeid traumasid. Samuti on oluline traumat ennetavate haridusprogrammide väljatöötamine ja tööalase ohutunõuete täiustamine. (Blank-Reid, 2003)

Kokkuvõtteks trauma on üheks sagedasemaks alajäseme amputatsiooni põhjuseks. Trauma raskusest ja iseloomust sõltub millise alajäseme amputatsiooni liigiga tegemist on - täielik või osaline amputatsioon. Amputatsiooni liigist sõltub vigastatud jäseme tagasi opereerimise võimalus - täieliku amputatsiooni korral on vigastatud jäseme tagasi opereerimise võimalus suurem kui osalise amputatsiooni korral. Traumaatilise amputatsiooni korral mängib olulist rolli esmaabi. Oluline on kohe kutsuda kiirabi, kiirabi oodates tuleb kontrollida kannatanul verejooksu ning päästa traumaatiliselt amputeeritud kehaosa.

5. ALAJÄSEMETE AMPUTATSIOONI JÄRGNE TAASTUSRAVI

5.1. Kinemaatilised parameetrid

Alajäseme amputatsiooni järgsed patsiendid puutuvad kokku probleemidega nagu uute liikumistingimustega adaptatsioon, kompensatoorsed ja asümmeetrilised liigutused. (Beyaert et al., 2008) Proteesi mehhaaniliste piirangute ja amputeeritud alajäseme lihasjõu vähenemise tõttu kannavad patsiendid kõndimisel kompensatoorselt keharaskuse rohkem tervele jalale, mistõttu esinevad patsientidel kompensatoorsed liigutused puusaliigeses, vaagna ja lülisamba segmentides. (Prinsen et al., 2011) Tihti esineb patsientidel asümmeetriline lülisamba ja alajäseme liigete liikumine. (Devan et al., 2015) Kuna kompensatoorsed liigutused on adaptatsiooni vormiks on võimalik, et need liigutused on maladaptiivsed ja võivad soodustada luu- ja lihaskonna häirete esinemist/tekkimist, nagu alaseljavalu (Devan et al., 2014) ja osteoartriit. (Morgenroth et al., 2012) Eelnimetatud liigutused väsitavad seljalihaseid ja võivad viia kumulatiivse stressi tekkimiseni osteoligamentide struktuurides, mis omakorda põhjustab lülisamba ebastabiilsust ja alaseljavalu. (Devan et al., 2015) Kroonilist alaseljavalu peetakse kõige sagedamini esinevaks probleemiks alajäseme amputatsiooni järgsetel patsientidel. Kroonilise alaseljavaluga amputatsiooni patsientidel esineb suurenenud lülisamba transversaal rotatsioon ja teised asümmeetrilised liigutused. (Morgenroth et al., 2010)

Sõltuvalt alajäseme amputatsiooni tüübist (*transfemoraalne* või *transtibiaalne*) esinevad patsientidel erinevad kinemaatilised häired. Reeglina esinevad suuremad kõrvalekalded alajäseme kõrgemal tasemel amputatsiooni korral. (Darter, Wilken, 2011) *Transfemoraalse* amputatsiooni järgsetel patsientidel esineb toefaasis suurenenud lülisamba lateraal fleksioon liigutus amputeeritud jäseme suunas ja suurenenud lülisamba ekstensioon liigutus kõnni ajal. (Devan et al., 2015) Kõndides esineb suurenenud lülisamba liikuvus sagitaal ja frontaal tasapinnas. Samuti esineb toefaasis ühele jalale toetudes liikuva jala puusaliigeses suurem vaagna elevatsioon frontaal tasapinnas võrreldes toetatud jalaga. Sagitaal tasapinnas esineb suurenenud anterioorne vaagna kalle amputeeritud jäsemes võrreldes terve jäsemega. (Devan et al., 2015) Transversaal tasapinnas esineb amputeeritud jäsemes vähenenud transversaal rotatsioon. Algkontakti loomise faasis esineb amputeeritud jäsemes piiratud puusaliigese painutus, ülekande faasis esineb suurenenud puusaliigese ekstensioon liigutus. (Darter, Wilken, 2011) Jooksmisel esineb vähenenud vaagna transversaal rotatsioon ja vähenenud puusaliigese fleksioon liigutus amputeeritud jäsemes,

mille tulemuseks on lühenenud sammupikkus jooksmisel. Mäkke kõndimisel esineb vähenenud puusaliigese fleksioon liigutus, mäest alla kõndimisel esineb kompensatoorne puusaliigese ekstensioon liigutuse suurenemine amputeeritud jäsemes. Trepist alla laskudes esineb amputeeritud jäseme puusaliigese ekstensioon liikuvuse piiratus. (Devan et al., 2015)

Transtibiaalse amputatsiooni patsientidel esineb suurenenud lülisamba fleksioon liikuvus proteesitud alajäseme suunas. Samuti esineb toefaasis vähene puusaliigese ekstensioon liikuvuse suurenemine sagitaal tasapinnas. Frontaal tasapinnas esineb proteesitud jäseme abduktsioon liigutus kogu kõnnitsükli vältel. (Molina et al., 2013) Jooksmisel esineb vähenenud puusaliigese ülemise osa ekstensioon toefaasi vältel. Mäkke ja mäest alla kõndimisel esinevad muutused puusaliigese sagitaal tasapinnas: proteesitud jäseme puusaliigese on vähenenud ekstensioon liikuvus toefaasi lõpu osas. Treppidel liikumisel esineb suurenenud puusaliigese fleksioon liikuvus proteesitud jäseme toefaasis. (Schmalz et al., 2007)

Töö autori arvates esinevad patsientidel amputatsiooni järgselt tõsised muutused kõnnimustris, mis mõjutavad mitte ainult alajäset vaid ka kehatüve ning võivad põhjustada terviseprobleeme. Seetõttu mängib alajäseme amputatsiooni järgselt füsioteraapia olulist rolli. Füsioteraapia aitab saavutada normi lähedast kõnnimustri ning vältida teiste probleemide tekkimist.

5.2. Rehabilitatsiooni tähtsus

Taastusravi on eesmärgile orienteeritud protsess, mis aitab amputeeritud patsiendil saavutada võimalikult kõrge motoorse soorituse tase ja kohaneda uute tingimustega. (Douglas, 2003) Rehabilitatsiooniprogramm aitab amputeeritud patsientidel parandada liikumisvõimet, omandada sobivat liigutuste sooritamise mustrit, kohaneda proteesiga ja säilitada kahjustatud jäseme liigesliikuvus ja lihasjõud, samuti parandada patsiendi psühholoogilist ja emotsionaalset seisundit ning tagada sotsiaalne ja ühiskondlik integratsioon. (Hordacre et al., 2013) Rehabilitatsiooniteenused peavad põhinema puude sotsiaalsele mudelile, mille põhiohk on võrdsete võimaluste tagamine puuetega inimestele ning nende sotsiaalmajanduslik integratsioon ühiskonda. (Frederiks, Visagie, 2013) Rehabilitatsiooniprogramm on multidistsiplinaarne taastusravi teenus, mis sisaldab füsioteraapiat, meditsiinilist konsultatsiooni, sotsiaalset ja psühholoogilist teenust, tegevusteraapiat. (Hordacre et al., 2013)

Füsioteraapiaga tuleb alustada võimalikult kiiresti peale amputatsiooni. Tähelepanu tuleb pöörata ülakeha tugevdamisele ja alajäsemete lihasjõu suurendamisele ning puusa- ja/või põlveliigeste liikuvuse säilitamisele. (Seaman, 2011) Füsioteraapia aitab taastada maksimaalse patsiendi funktsioonalsuse taseme läbi patsiendi harimise, praktilise treenimise, manipulatsiooni meetodite ja terapeutilise harjutuse sooritamise. Füsioteraapia protsess on individuaalne ja sõltub paljudest aspektidest, nagu näiteks patsiendi eelnev ja antud hetke funktsionaalsuse tase, lihasjõud, vastupidavus, tervislik seisund ning patsiendi vajadused. (Highsmith, Kahle, 2008) Täisväärtusliku paranemise tagamiseks peab füsioteraapia olema suunatud järgmiste aspektide kvaliteedi parandamisele:

- lihaskorseti tugevdamine
- tasakaalu parandamine
- kõndi liikuvusulatuse parandamine
- kõnni treenimine nii siseruumides kui ka välitingimustes
- kardiovaskulaarse võimekuse parandamine
- proteesi kohandamine ja vajadusel modifitseerimine (Gupta, 2015)

Rehabilitatsiooniprogrammi võib jagada proteesi kasutamise järgi proteesi eelse ja proteesi kohanemise rehabilitatsiooniks. (Hordacre et al., 2013) Füsioteraapial on tähtis koht proteesiga kohanemisel ja kohandamisel ning selle kasutama õpetamisel. Proteesi kasutamise treeningu peamiseks eesmärgiks on tasakaalu taastamine ja keharaskuse kandmine proteesitud jalale. (Highsmith, Kahle, 2008) Patsiendid, kes ei saa proteesi, vajavad treeningut ülajäsemete tugevdamiseks ratastooli või karkude kasutamise eesmärgil. Tähtis on arendada osavust ja ratastooli kasutamise oskust paremaks ühiskonda integratsiooniks. Samuti on oluline kodus oleva sisestuse ümberkorraldamine paremaks igapäevategevustega hakkama saamiseks. (Frederiks, Visagie, 2013)

5.3. Amputatsiooni järgse taastusravi faasid

Alajäseme amputatsiooni järgset taastusravi võib jagada mitmeks faasiks (Highsmith, Kahle, 2008):

- pre-operatiivne faas
- post-operatiivne faas
- proteesimise eelne faas
- proteesiks ettevalmistav treeningfaas

- proteesiga kohanemise lõplik treeningfaas
- taasintegreerimise faas
- proteesi hooldamine vajaduse korral

Erinevate juhtude korral võivad patsiendid läbida mõned eelnimetatud faasidest. Traumaatilise amputatsiooni korral, kui jäset ei ole võimalik päästa, ei saa patsient läbida pre-operatiivset faasi. Teraapia faasid toimuvad erinevates tingimustes ning reeglina erinevate füsioterapeutidega. (Highsmith, Kahle, 2008)

Esimeseks faasiks on pre-operatiivne faas. Selles faasis püütakse säilitada traumeeritud/haigejäse ning ennetada amputatsiooni. (Highsmith, Kahle, 2008) Juhul kui jäseme päästmine ebaõnnestub, teostatakse amputatsioon. Enne amputatsiooni teostamist on oluline tugevdada kahjustatud jäset, eriti reie nelipealihast ja puusaliigese sirutajalihaseid, mis mängivad olulist rolli post-operatiivse rehabilitatsiooni varastes faasides. Oluline on amputeeritud kohale kinnituvate lihaste venituse harjutuste sooritamise kontraktuuride vältimiseks ja liigesliikuvuse säilitamine. (Highsmith, Kahle, 2008) Füsioteraapia efektiivsuse tõstmiseks tuleb enne amputatsiooni õpetada patsiendile selgeks post-operatiivse liikumise võimalused, näiteks küünarkarkude kasutamine või ratastooliga liikumine. (Hordacre et al., 2013) Tavaliselt õpetatakse patsiendile liikumise võimalusi kahjustamata jäsemega, et kergendada amputatsiooni ja proteesi kasutamise vahelist perioodi kui patsient saab kasutada ainult oma tervet jäset. Pre-operatiivne faas toimub reeglina ambulatoorses keskkonnas. (Highsmith, Kahle, 2008)

Teiseks faasiks on post-operatiivne faas. Füsioteraapiaga alustatakse 1-2 postoperatiivsel päeval. (Hordacre et al., 2013) Selle faasi põhieesmärgiks on kvaliteetse kõndi moodustamine ja selle mobiliseerimine. (Saraf, Gupta, 2015) Selles faasis saavutatud kõndi liikuvus mängib olulist rolli edaspidises teraapias. Teraapias treenitakse põhiliikumisi: lamamine, pööramine- ja siirdumine voodis, istumine, seismine, püsti tõusmine, kõndimine terve jalaga, amputeeritud jäset kasutatakse vähesel määral. Samuti teostatakse amputeeritud jäsemega kergeid venitusharjutusi, esialgul lihtsad staatilised venitused ja amputeeritud jäset tugevdavad tegevused. (Highsmith, Kahle, 2008) Sama olulist rolli mängib ka kõndi kvaliteet, mis on oluline edukaks proteesi kasutamiseks. Kõnti jälgitakse pidevalt infektsiooni ja komplikatsioonide vältimiseks. Turse ja valu vähendamiseks kasutatakse kompressioonsidet. See on üks raskematest faasidest, kuna patsientidel esinevad tihti nii psühholoogilised kui ka füüsilised probleemid. Antud faas toimub haiglas. (Highsmith, Kahle, 2008)

Järgmiseks faasiks on proteesimise eelne faas - selleks faasiks on omandatud ja edeneb hästi liikumine ilma proteesita. Faasi põhieesmärgiks on jätkata jäsemete tugevdamisega, painduvuse parandamisega ja kõndi lõpliku vormi saavutamisega. (Highsmith, Kahle, 2008) Patsientidele, kes saavad proteesi (56-97%), peab olema tagatud korralik kõndi ettevalmistamine proteesi kandmiseks. Proteesi kasutamine on võimalik kohe peale haava paranemist. (Frederiks, Visagie, 2013)

Proteesi kasutamise kandidaate valitatakse järgmiste kriteeriumite järgi:

- vanus - mida noorem, seda suurem tõenäosus proteesi saamiseks
- küünarkarkude kasutamise oskus
- hea üla- ja alajäsemete lihasjõud
- hea kardiorespiratoorne võimekus
- kaasuvate neuroloogiliste haiguste puudumine (Frederiks, Visagie, 2013)

Faasi lõpptulemuseks on proteesi kohandamine. Alustatakse kergemate situatsioonide praktiseerimisega liikuvuse parandamiseks (kasutades traumeerimata jäsemet), tasakaalu parandamine. Terapeutilised harjutused muutuvad raskemaks ja intensiivsemaks. (Highsmith, Kahle, 2008)

Proteesimise eelsele faasile järgneb proteesiks ettevalmistav treeningfaas - selles faasis õpetatakse patsiendile proteesi peale panemist ja proteesi erinevate osade ära võtmist, sobivate jalanõude valimist, proteesi hooldamist ja kõndi naha kontrolli. Toimub amputeeritud jäseme sensoorne integratsioon ja lihaste ümberõppimine. (Highsmith, Kahle, 2008) Proteesi kasutamine toimub kindla graafiku järgi, et patsient saaks adapteruda uute tingimuste ja tunnetega. Treenitakse keharaskuse ülekandmist proteesiga jäsemele ja tasakaalu hoidmist, mis on kõnnitreeningu eelfaasiks. (Frederiks, Visagie, 2013) Kõnnitreening algab tasasel pinnal kontrollides aega ja vahemaad, mida patsient on võimeline läbima. Kõnnitreeningu järgmiseks etapiks on kõnd ebatasasel tasapinnal - ilma rööbaspuudeta, treppidel, kaldpinnal, takistuste ületamine. (Frederiks, Visagie, 2013) Oluline, et patsient saaks selles faasis aru, et kindla kõnnimustri saavutamine liikumiseks erinevatel tasapindadel nõuab treenimist ja võib võtta kuid ja isegi aastaid eesmärgi saavutamiseni. (Highsmith, Kahle, 2008)

Järgmiseks faasiks on proteesiga kohanemise lõplik treeningfaas - proteesi kasutamise treening peab keskenduma proteesi kasutamisoskuse edasi arendamisele: liikumine välitingimustes, liikumine ebatasasel pinnal, liikumine suure liiklusega tänavatel, autosse

sisse- ja välja saamine, bussi või rongi kasutamine. (Gupta, 2015) Protees annab amputeeritud patsiendile võimaluse iseseisvalt liikuda nii kodus kui ka väljaspool kodu, võtta maast esemeid, põrandalt püsti tõusta, liikuda treppidel üles ja alla, ning soodustab paremat integratsiooni ühiskonda ja annab patsiendile võimaluse elada täisväärtuslikku elu. (Frederiks, Visagie, 2013) Selles faasis muutub teraapia individuaalseks põhinedes patsiendi iseärasusel ja eesmärkidel. Terapeutilised harjutused muutuvad raskemaks ja intensiivsemaks, harjutuste valik selles sõltub patsiendi eesmärkidest ja kehalise aktiivsuse tasemest. (Highsmith, Kahle, 2008)

Eelviimaseks faasiks on reintegratsiooni faas - selles etapis valmistub patsient tagasi pöörduma tegevuste juurde, nagu töö käimine, või toimub uute tegevuste/oskuste omandamine. Oluline on igas olukorras pöörata tähelepanu tegevuse spetsiifikale, et aidata patsienti maksimaalselt eesmärkide saavutamisel. (Highsmith, Kahle, 2008)

Viimaseks faasiks ja rehabilitatsiooniprogrammi osaks on amputeeritud patsientide pidev järelkontroll ka peale haiglast väljakirjutamist ning abivahendite, proteeside ja ratastoolide hooldus ja vajadusel asendamine. Antud perioodil toimub suurem osa tööst ambulatoorselt ja kodus. (Frederiks, Visagie, 2013)

Füsioteraapia efektiivsust saab hinnata sõltuvalt patsiendi iseseisva liikumisoskuse omandamise kaudu kindlal ajaperioodil. (Hordacre et al., 2013) Oluline on, et patsient saaks aru, et suurem osa rehabilitatsiooni edukusest sõltub temast endast - tema iseseisvast tööst, tahtmisest ja motiveeritusest. Füsioterapeut saab näidata ja õpetada, mida tuleb teha, et saavutada oma eesmärgid. (Highsmith, Kahle, 2008)

5.4. Sobiva proteesi valik ja kõnnitreening

Peamiseks eesmärgiks peale alajäseme amputatsiooni on proteesiga võimalikult hea liikumisvõime saavutamine. (Hordacre et al., 2013) Selle eesmärgi saavutamisel mängivad olulist rolli kaks aspekti: õige proteesi valimine ja pidev kõnnitreening. (Cummings, 2011)

Kõnnitreening sisaldab nii pre- ja post-operatiivset kõnnitreeningut, mis toimub füsioterapeudi järelevalve all, kuid ka proteesi valmistaja patsiendi esialgset nõustamist ja koolitamist, mis on proteesi kohandamise osaks. (Cummings, 2011) Õige proteesi otsimine võtab aega. Patsient peab olema valmis, et esimese aasta jooksul on tal vaja tihti kohtuda proteesi valmistajaga, et saada sobivaim protees. Esimesel kohtumisel proteesi valmistajaga toimub konsultatsioon ja kõndi hindamine. (Seaman, 2011) Proteesi valmistaja peab selgitama

patsiendile millistest komponentidest protees koosneb ning kuidas need komponendid töötavad. (Cummings, 2011) Järgmisel kohtumisel kohandatakse patsiendile spetsiaalne elastne sukk, mis hakkab formeerima kõnti esmase proteesi kohandamiseks. Kui patsiendile on kohandatud protees, saab ta arstilt saatekirja füsioteraapiasse. (Seaman, 2011) Selles etapis on füsioteraapia põhiosaks kõnnitreening. Proteesi valmistaja ja füsioterapeudi koostöö peab olema tihe. Iga muutus proteesis võib mõjutada kõnnimustri ja vastupidi. (Cummings, 2011)

Kõnnitreeningu eesmärgiks on tagada patsiendile ohutu liikumisevõimalust, mis ei põhjusta suurt energia kulu. (Cummings, 2011) Rehabilitatsiooni seansid peavad toimuma füsioterapeudi ja proteesi valmistaja juuresolekul. (Hordacre et al., 2013) Kõnnitreening algab rööbaspuude vahel, et tagada ohutu keskkond. Sageli kasutatakse spetsiaalset vööd, juhuks kui patsient tasakaalu kaotab. Kõnnitreeningud peavad toimuma suure peegli ees, et patsient saaks jälgida oma liikumismustri. (Cummings, 2011) Selles etapis peab kõnnitreening olema pidev ning reeglina on see treeningu osa kõige energiakulukam. Sel ajal treenitakse keharaskuse ülekannet küljelt küljele, kõndi kohapeal ja hiljem kõndi edasi-tagasi rööbaspuude vahel, tasakaalu hoidmist ühel jalal ning juurdevõtu sammuga kõndi. Peale stabiilse kõnni saavutamist rööbaspuude vahel soovitatakse patsiendile kõndimiseks küünarkarke või kõnniraami. Lõpptulemusena omandavad proteesi kasutajad kõnni kepiga või ilma abivahendita. (Cummings, 2011)

Kõnni treenimist võib teostada erinevates tingimustes. (Highsmith, Kahle, 2008) Esialgul toimub see haiglas, peale haiglast väljakirjutamist võib kõnnitreeningut teostada patsiendi kodus, mis võimaldab treenida kõndi patsiendile tutavas keskkonnas reaalseste takistustega, millega ta hakkab kokku puutama igapäeva elus. (Cummings, 2011)

Eristatakse kahte efektiivset kõnnitreeningu sekkumismeetodit: 1) tasapinnal kõnnitreening ja 2) kõnnitreening jooksulindil, mida võib kasutada nii iseseisva kõnnitreeningu meetodina kui ka mõlemat koos. (Highsmith et al., 2016) Kõnnitreening jooksulindil on efektiivne kõnnitreeningu lisana, iseseisva treeningu meetodina koos visuaalse tagasisidega või koduharjutuskava osana. (Darter et al., 2013) Võib eristada kaht kõnnitreeningu vormi. Esimene vorm põhineb kõnnitsükli erinevate osade treenimisele üks teisest eraldi, teise vormi korral treenitakse kõnnitsükli korruga, tuginedes organismi oskusele leida stabiilsem ja energiasäästlikum kõnniviis. (Cummings, 2011)

Gabay, (2015) uuring näitas, et visuaalse tagasisidega kõnnitreening jooksulindil mõjutab kõnnimustri ja sooritusvõimet. Uuringu eesmärgiks oli võrrelda visuaalse tagasiside ja visuaalse tagasisideta kõnnitreeningu efektiivsust jooksulindil alajäseme amputatsiooni

järgsetel patsientide. Uuringus osalesid neli täiskasvanud uuritavat. Kokku teostati 15 teraapia seansi, iga seanss koosnes soojendusest, 30-minutilise kõnnitreeningust jooksulindil ja jahtumise osast. Osalejatel mõõdeti kinemaatilised-, ajalis-ruumilised-, tasakaalu näitajad ja elukvaliteet. Uuringu tulemused näitasid kõikide hinnatud näitajate paranemist, mis tõestab, et kõnnitreening visuaalse tagasisidega jooksulindil on efektiivne meetod kõnni näitajate, tasakaalu ja elukvaliteedi tõstmiseks alajäseme amputatsiooni järgsetel patsientidel.

Kõnnitreeningud on kasulikud ka patsientidele, kes kasutavad proteesi aastaid. Füsioterapeudi külastamine paar korda aastas aitab omandada uusi oskusi, näiteks kõnd treppidel, kõnd ebatasasel tasapinnal, jooks, või parandada juba omandatud oskusi. (Cummings, 2011)

KOKKUVÕTTE

Antud bakalaureusetöö kokkuvõtteks võib öelda, et alajäseme amputatsioon on suureks probleemiks tänapäeval. Alajäseme amputatsioon võib olla kas iseseisvaks probleemiks, nt trauma järgselt, kuid ka haiguse tüsistuseks. Alajäseme amputatsiooni sagedasemaks põhjuseks on trauma ja haigused nagu *Diabetes Mellitus* ja luukasvaja. Seega on üheks amputatsiooni vältimise meetodiks nimetatud haiguste tüsistuste vältimine.

Mõningatel juhtudel võib alajäseme amputatsiooni asemel kasutada rotatsioonplastika ja tibia ülestõstmise meetodit. Kuna antud meetodite kasutamine võimaldab säilitada patsiendil suuremat liikumisvõimet ja soodustab paremaid taastumise võimaluse oleks oluline uurida täpsemalt antud meetodite olemust, et suurendada antud meetodite kasutamise võimalusi ning tõsta patsientide teadlikkust nendest võimalustest.

Üheks sagedasemaks probleemiks amputatsiooni patsientidel on fantoomvalu, mille ravis kasutatakse erinevaid meetodeid, nagu peegelteraapia ja TENS ravi. Vaatamata erinevate fantoomvalu leevendamise meetodite olemasolule, ei ole ükski nendest piisavalt efektiivne. Oluline on edaspidiste uuringute läbi viimine, et saada paremini aru fantoomvalu patomehhanismist, mis soodustab parema ravi võimaluse leidmist.

Taastusravil on oluline koht amputatsiooni järgsel rehabilitatsiooniprogrammil, füsioteraapiaga alustatakse kohe peale haava paranemist. Taastusravi peab põhinema patsiendi vajadusel. Oluline on füsioterapeudi ja proteesi valmistaja tihe koostöö, et saavutada paremat tulemust ja pakkuda patsiendile sobivamat proteesi.

Iga patsient ja iga amputatsioon on individuaalne, seetõttu on oluline leida sobivaim taastumise meetod igale patsiendile lähtudes tema eesmärkidest, huvidest, ootustest. Olulist rolli mängib ka patsiendi motivatsioon, tahtmine ja iseseisva töö olulisusest aru saamine.

Edasise uurimise teemadeks soovitaks:

- fantoomvalu ja selle ravimeetodid
- virtuaalse reaalsuse kasutamise võimalused amputeeritud patsientidel

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Arndt, C., Rose, P., Folpe, A., Laack, N. 2012. Common musculoskeletal tumors of childhood and adolescence. *Mayo Clinic Proceedings*. 87(5):475-487.
2. Barbin, J., Seetha, V., Casillas, J., Paysant, J., Pérennou, D. 2016. The effects of mirror therapy on pain and motor control of phantom limb in amputees: A systematic review. *Annals Of Physical And Rehabilitation Medicine*. 59(4):270-275.
3. Beyaert, C., Grumillier, C., Martinet, N., Paysant, J., André, J. M. 2008. Compensatory mechanism involving the knee joint of the intact limb during gait in unilateral below-knee amputees. *Gait & Posture*.28(2):278-284.
4. Blank-Reid, C. 2003. Traumatic amputations. *Nursing*. 33(7):48.
5. Bosmans, J. C., Suurmeijer, T. M., Hulsink, M., van der Schans, C. P., Geertzen, J. B., Dijkstra, P. U. 2007. Amputation, phantom pain and subjective well-being: a qualitative study. *International Journal Of Rehabilitation Research*. 30(1):1-8.
6. Carroll, K. 2015. An Explanation of the Rotationplasty and Tibia Turn-Up Procedures. *InMotion Magazine*. 15(2):39-42.
7. Cox, P., Williams, S., Weaver, S. 2011. Life after lower extremity amputation in diabetics. *The West Indian Medical Journal*. 60(5):536-540.
8. Cummings, S. 2011. The Importance of Gait Training. *InMotion Magazine*. 21(1): 34-35.
9. Darter, B. J., Nielsen, D. H., Yack, H. J., Janz, K. F. 2013. Home-based treadmill training to improve gait performance in persons with a chronic transfemoral amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 94:2440-2447.
10. Darter, B. J., Wilken, J. M. 2011. Gait Training With Virtual Reality - Based Real - Time Feedbacks: Improving Gait Performance Following Transfemoral Amputation. *Physical Therapy*. 91(9):1385-1394.
11. Day, M. W. 2006. Traumatic amputation. *Nursing*. 36(10):88.
12. Devan, H., Carman, A., Hendrick, P., Hale, L., Ribeiro, D. 2015. Spinal, pelvic, and hip movement asymmetries in people with lower-limb amputation: Systematic review. *Journal Of Rehabilitation Research &Development*, 52(1): 1-20.
13. Devan, H., Hendrick, P., Ribeiro, D. C., Hale, L. A., Carman, A. 2014. Asymmetrical Movements of the Lumbopelvic Region: Is this a Potential Mechanism for Low Back Pain in People with Lower Limb Amputation? *Med Hypotheses*. 82(1): 77-85.
14. DiLiberto, F., Baumhauer J., Nawoczenski, D. 2017. The prevention of diabetic foot ulceration: how biomechanical research informs clinical practice. *Brazilia Journal Of Physical Therapy*. 20(5):375-383.

15. Douglas, G.S. 2003. Partial Foot Amputation. *InMotion Magazine*. 13(2):20-22.
16. Fosse, S., Hartemann-Heurtier, A., Jacqueminet, S., Ha Van, G., Grimaldi, A., Fagot-Campagna, A. 2009. Incidence and characteristics of lower limb amputations in people with diabetes. *Diabetic Medicine*. 26(4):391-396.
17. Frederiks, J.P., Visagie, S. 2013. The rehabilitation programme and functional outcomes of persons with lower limb amputations at a primary level rehabilitation centre. *South African Journal of Occupational Therapy*, 43(3), 18-28.
18. Gabay, L. 2015. The Effects Of Gait Training With Visual Feedback in Individuals With Lower Limb Amputations. *Palaestra*. 29(4):22.
19. Gebhardt, M. C., Springfield, D., Neff, J. R. 2008. Sarcomas of bone. *Clinical Oncology*. 4:2471-2572.
20. Graczyk, M., Krajnik, M., Malec-Milewska, M. 2010. Phantom Pain: a therapeutic challenge. *Advances in Palliative Medicine*. 9(1):21-28.
21. Gradl, G., Postl, L.K., Lenze, U., Stolberg-Stolberg, J., Pohlig, F., Rechl, H., Schmitt-Sody, M., Eisenhart-Rothe, R., Krichhoff, C. 2015. Long-term functional outcome and quality of life following rotationplasty for treatment of malignant tumors. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 16(1):1-7.
22. Greene, F., Page, D., Fleming, I., Fritz, A., Balch, C., Haller, D., Morrow, M. 2002. Musculoskeletal Sites. Bone. *AJCC Cancer Staging Manual. Sixth Edition*. 187-192.
23. Griffin Kellicker, P., BSN. 2012. Amputation - General Overview. Health Library website. EBSCO Publishing. (20.02.2017)
24. Herdes, J., Exner, G., Rosenbaum, D., Streitbuerger, A., Gebert, C., Gosheger, G., Ahrens, H. 2008. Rotationplasty in the elderly. *Sarcoma*, 1-4.
25. Highsmith, M. J., Andrews, C. R., Millman, C., Fuller, A., Kahle, J. T., Klenow, T. D., Lewis, K. L., Bradley, R. C., Orriola, J. J. 2016. Gait Training Interventions for Lower Extremity Amputees: A Systematic Literature Review. *Technology Innovation*. 18(2-3):99-113.
26. Highsmith, M.J., Kahle, J.T. 2008. Getting the Most out of Physical Therapy. *InMotion Magazine*. 18(6): 30-34.
27. Hordacre, B., Birks, V., Quinn, S., Barr, C., Pattriti, B., Crotty, M. 2013. Physiotherapy Rehabilitation for Individuals with Lower Limb Amputation: A 15-Year Clinical Series. *Physiotherapy Research International*, 18(2):70-80.
28. Kim, S. Y., Kim, Y. Y. 2012. Mirror Therapy for Phantom Limb Pain. *Korean Journal Pain*. 25(4):272-274.

29. Kurichi, J., E., Bates, B., E., Stineman, M.,G. 2010. Amputation. In: JH Stone, M Blouin, editors. *International Encyclopedia of Rehabilitation*.
30. Laskowski-Jones, L. 2006. First aid for AMPUTATION. *Nursing*. 36(4):50-52.
31. Luo, Y., Anderson, T. 2016. Phantom Limb Pain: A Review. *International Anesthesiology Clinics*. 54(2):121-139
32. Ma, C.B., Zieve, D. 2016. Amputation - traumatic. *The A.D.A.M. Medical Encyclopedia*.
33. Malawer, M. M., Helman, L. J., O'Sullivan, B. 2011. Sarcomas of bone. *Cancer: Principles and Practice of Oncology*. 9:1578-1609.
34. Morgenroth, D. C., Gellhorn, A. C., Suri, P. 2012. Osteoarthritis in the Disabled Population: A Mechanical Perspective. *PM&R*. 4(5):S20-27.
35. Morgenroth, D. S., Orendurff, M. S., Shakir, A., Segal, A., Shofer, J., Cherniecki, J. M. 2010. The Relationship Between Lumbar Spine Kinematics during Gait and Low-Back Pain in Transfemoral Amputees. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 89(8): 635-643.
36. Perry, J. 2005. Below-the-Knee Compared with Above-the-Knee Amputation. *Journal of Bone & Joint Surgery*. 87(5):1162-1163.
37. Pinto, C., B., Saleh Velez, F., G., Bolognini, N., Crandell, D., Merabet, L., B., Fregni, F. 2016. Optimizing Rehabilitation for Phantom Limb Pain Using Mirror Therapy and Transcranial Direct Current Stimulation: A Randomized, Double-Blind Clinical Trial Study Protocol. *JMIR Research Protocols*. 5(3): e138.
38. Price, B., Moffat, B., Crofts, D. 2015. Managing patients following a lower limb amputation... (with commentary by Mike Ellis). *Journal Of Community Nursing*, 29(3):26-33.
39. Prinsen, E. C., Nederhand, M. J., Rietman, J. S. 2011. Adaptation Strategies of the Lower Extremities of Patients with a Transtibial or Transfemoral Amputation during Level Walking. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 92(8): 1311-1325.
40. Quddus, M. A., Uddin, M. J. 2013. Evaluation of foot ulcers in diabetic patients. *Mymensingh Medical Journal*. 22(3):527-532.
41. Rizzolatti, G., Fogassi, L., Gallese V. 2006. Mirrors in the mind. *Scientific American*. 295:54-61.
42. Rueda, F. M., Diego, I. A., Sanchez, A. M., Tajada, M. C., Montero, F. R., Page, J. M. 2013. Knee and hip internal moments and upper-body kinematics in the frontal plane in unilateral transtibial amputees. *Gait & Posture*. 37(3):436-439.

43. Saberi, O. 2004. Coping With Aging and Amputation: How Changing the Way You Think Could Change Your Health. *Senior-Step - Volume 1*: 6-9.
44. Sabzi Sarvestani, A., Taheri Azam, A. 2013. Amputation: a ten-year survey. *Trauma Monthly*. 18(3):126-129.
45. Saraf, A., Gupta, A. 2015. Effect of Diabetes on Postoperative Ambulation following Below Knee Amputation. *Indian Journal Of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 9(1): 1-4.
46. Schmalz, T., Blumentritt, S., Marx, B. 2007. Biomechanical analysis of stair ambulation in lower limb amputees. *Gait & Posture*. 25(2):267-278.
47. Seaman, J. P. 2011. What You Might Expect During the First 12 Months as a Lower-Limb Amputee. *InMotion Magazine*. 21(1): 19-20.
48. Swiniarski, D., Fabi, J., Kubiak G. 2005. Comparison of cost-effectiveness in knee arthroscopy performed under local, general intravenous and spinal anesthesia. *Chirurgia Narzadow Ruchu / Ortopedia Polska*. 70(3):211-215.
49. Zhu-Lin, L., Chun, W., Hui-Jiao, C., Xue, L., Li-Jun, D., Zhen-Yu, D. 2017. Bone metastasis from lung cancer identified by genetic profiling. *Oncology Letters*. 13(2):847-850.
50. Tilak, M., Isaac, S.A., Fletcher, J., Vasanthan, L. T., Subbaiah, R. S., Babu, A., Bhide, R., Tharion, G. 2016. Mirror Therapy and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Management of Phantom Limb Pain in Amputees - A Single Blinded Randomized Controlled Trial. *Physiotherapy Research International*. 21(2): 109-115.
51. Trevelyan, E. G., Warren, A. T., Summerfield-Mann, L., Robinson, N. 2016. Acupuncture for the treatment of phantom limb syndrome in lower limb amputees: a randomised controlled feasibility study. *Trials*. 17(1): 519.
52. Verrone Quilici, M. T., Del Fiol, F. S., Franzin Vieira, A. E., Toledo, M. 2016. Risk Factors for Foot Amputation in Patients Hospitalized for Diabetic Foot Infection. *Journal Of Diabetes Research*.
53. Yasar, E., Tok, F., Kesikburun, S., Ada, A. M., Kelle, B., Göktepe, A., Tan, A. 2017. Epidemiologic data of trauma-related lower limb amputees: A single centre 10-year experience. *Injury*. 48(2):349-352.
54. Yildirim, M., Nevin, K. 2016. The effect of mirror therapy on the management of phantom limb pain. *The Journal Of The Turkish Society Of Algology*. 28(3): 127-134.

SUMMARY

Lower limb amputation is becoming one of the most frequent operations, and the health issues connected to it present a variety of challenges to different fields of medicine. There are a few forms of lower limb amputation, the most practised of which are the transtibial amputation and the transfemoral lower limb amputation. Lower-limb amputation not only results in restricted mobility of an individual, but also may affect their socio-economic status.

Lower limb amputation can be a result of a trauma or a consequence of such illnesses as cancer or Diabetes Mellitus. In some cases, lower-limb amputation can be avoided and several treatment methods used in order to preserve mobility and aid patient's rehabilitation. Those include rotationplasty and tibia turn-up methods.

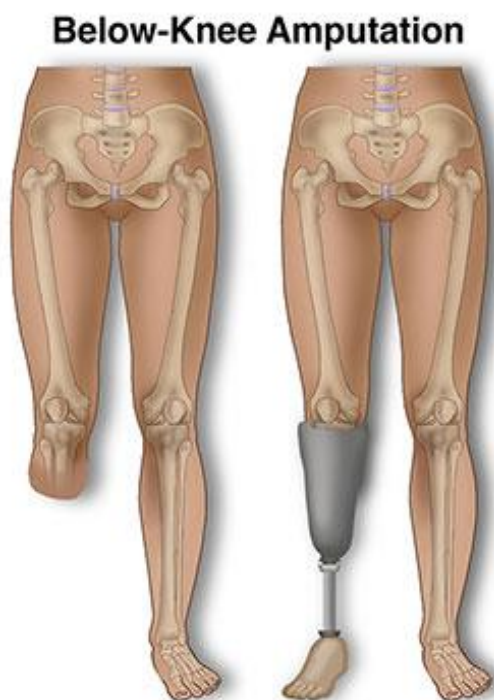
Patients underwent lower-limb amputation exhibit a change in kinematic parameters of the hip joint, the pelvis, and the spine. A change in gait pattern after the amputation can cause a chronic lower back pain. Another frequent issue is a phantom pain, which is normally treated by mirror therapy and TENS. However, none of the phantom pain treating methods prove to be effective enough.

Physiotherapy plays an important role in the rehabilitation of patients who underwent the lower-limb amputation. Physiotherapy is applied directly after the wound has healed up. Rehabilitation program is specifically compiled in accord with the needs of a particular patient. It is crucial that the physiotherapist and prosthetist coordinate and cooperate in order to select the best prosthesis for a patient.

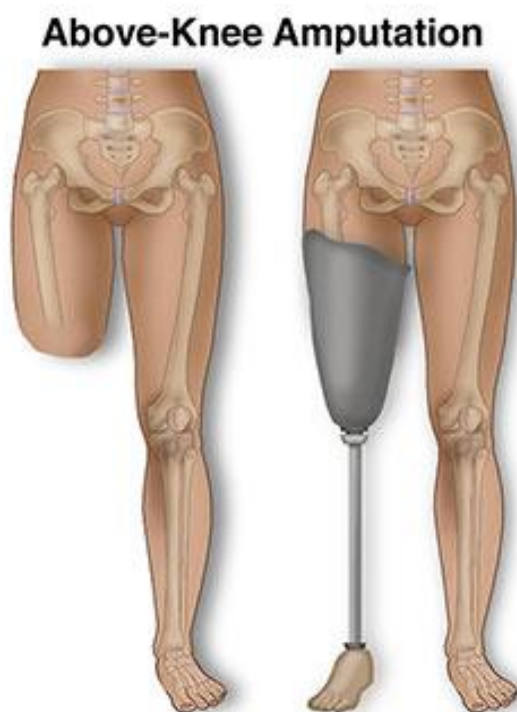
Each amputation is unique, thus rehabilitation methods for each patient should be chosen carefully, taking into consideration the patient's aims, interests, and hopes. Patient's motivation and understanding of the necessity of the individual work and effort also play an important role in rehabilitation.

LISAD

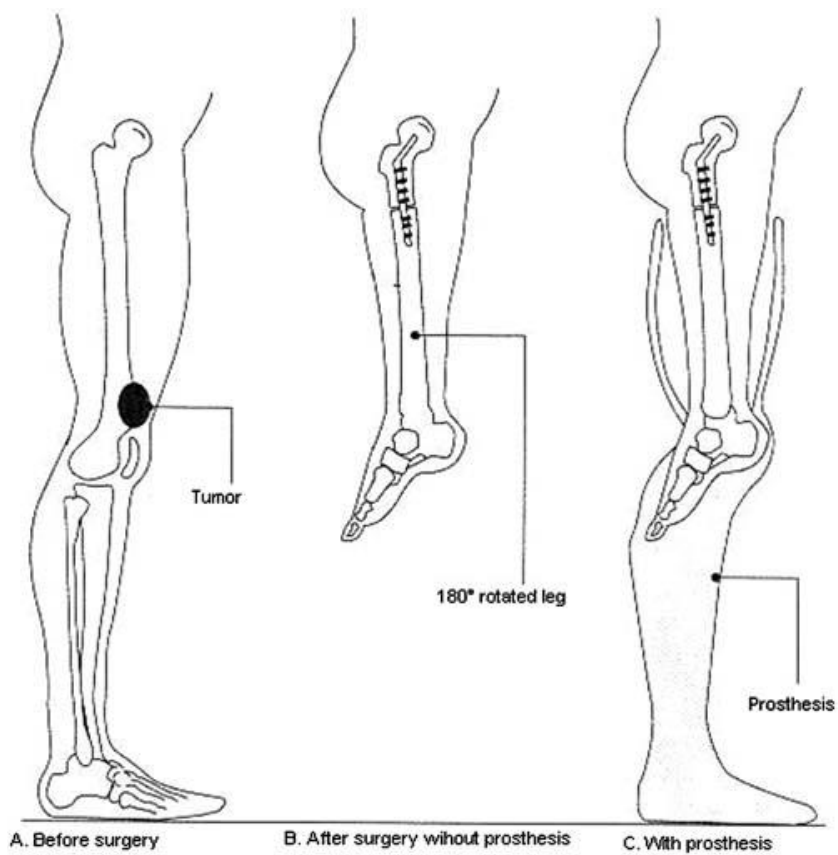
Lisa 1. *Transtibiaalne* amputatsioon.



Lisa 2. *Transfemoraalne* amputation.



Lisa 3. Rotatsioonplastika.



Lisa 4. Peegelteraapia



Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina **Ksenia Sidorova**

(sünnikuupäev: **02.11.1995**)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose **Alajäseme amputatsiooni järgne taastusravi**,

mille juhendaja on **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/Tallinnas/Narvas/Pärnus/Viljandis, **02.05.2017**