

TARTU ÜLIKOOL  
Spordibioloogia ja füsioteraapia instituut

**Svetlana Amelina**

**Venitusharjutuste rakendamise võimalused füsioteraapia erinevates  
valdkondades**

**The implementation opportunities of stretching exercises in different areas  
of physical therapy**

**Bakalaureusetöö**

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja: PhD, Eva-Maria Riso

Tartu 2015

## Sisukord

Kasutatud lühendid .....	3
Sissejuhatus .....	4
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE .....	6
1.1. Lihase ehitus ja mehaanilised omadused .....	6
1.2. Kõõluste ehitus ja omadused .....	6
1.3. Venituse mõju lihasele ja kõõlusele.....	7
2. ERINEVAD VENITUSTE LIIGID .....	8
2.1. Soojendus kui organismi ettevalmistus järgnevas kehaliseks pingutuseks .....	9
2.2. Üldine ja spetsiifiline soojendus ning venituste kasutamine soojendusel .....	10
3. VENITUSHARJUTUSTE KASUTAMINE FÜSIOTERAAPIAS .....	13
3.1. Venitusharjutused skeleti- lihassüsteemi ja sisehaiguste füsioteraapias.....	14
3.2. Venitusharjutused neuroloogilises füsioteraapias.....	19
3.3. Venitusharjutused laste füsioteraapias .....	21
Kokkuvõte .....	24
Kasutatud kirjandus .....	25
<i>Summary</i> .....	29

## **Kasutatud lühendid**

CMJ Kükist üleshüpe (ingl k *counter movement jump*)

LKÜ Lihas-kõõlusüksus

PCI Laste tserebraalparalüüs

PEK Paralleel-elastne komponent

PFPS Patellofemoraalne valusündroom (ingl k *patellofemoral pain syndrome*)

PNF Propriotseptiivne neuromuskulaarne hõlbustamine (ingl k *proprioceptive neuromuscular facilitation*)

ROM Liigesliikuvus (ingl k *range of motion*)

## Sissejuhatus

Soojendus on nii spordis kui aktiivsel liikumisel väga oluline tegevus. Selle osakaal kehalises sooritusel on üsna suur, sest soojendus aitab inimese organismi ette valmistada nii füüsiliseks kui ka vaimseks pingutuseks. Arvatakse, et soojendus võib parandada sooritusvõimet ja vähendada traumade tekke ohtu. Soojendus võib sisaldada erinevaid komponente. Tänapäeval kasutatakse enamasti aeroobseid harjutusi ja spetsiifilisi harjutusi, mis on seotud järgneva kehalise sooritusega. Üheks enamlevinud meetodiks soojendusel on venitusharjutused.

Venitustest on kõige rohkem levinud staatiline ja dünaamiline venitus. Selliseid venitusi kasutatakse nii enne kui ka pärast kehalist sooritust. Venitusi saab kasutada nii kehalise pingutuse ettevalmistavas kui ka lõpufaasis. Venitus on spordi lahutamatu osa ja füsioterapeudid, kes on seotud spordiga, puutuvad sellega sagedasti kokku. Füsioterapeutidel on kasulik teada venitusharjutuste mõju lihaskõõlusüksusele, et tagada lihase vajalik seisund ja kaitsta skeleti-lihassüsteemi vigastuste eest.

Venitusharjutusi rakendatakse lisaks spordile aktiivselt füsioteraapia erinevates valdkondades. Füsioteraapias on enamkasutatavateks passiivsed ja aktiivsed venitusharjutused. Venitusharjutusi kasutatakse neuroloogiliste, skeleti-lihassüsteemi- ja sisehaigustega patsientide puhul. Laialdaselt kasutatakse venitusi ka lastel ja imikutel. Sageli kasutatakse venitusharjutusi asendravina. Näiteks tserebraalparalüüsiga laste ja kõõrkaelsuse puhul on passiivsed venitused osutunud väga kasulikeks. Täiskasvanutel kasutatakse rohkem passiivseid venitusi spastilisuse korral, kuid saadud on palju erinevaid tulemusi. Aktiivseid venitusharjutusi kasutatakse selliste patsientide puhul, kes on võimelised iseseisvalt asendit võtma ja hoidma, et vajalikke lihasgruppe venitada. Lihassenitus mängib suurt rolli liigesliikuvuse ja inimese rühi seisukohast. Tihti võib lühenenud lihas vähendada inimese liigesliikuvust ja sellest tulenevalt on inimese igapäevatoimingud raskendatud. Lisaks sellele muutub inimese rüht, sest lihastel on tähtis osa kehaasendi ja tugi-liikumisaparaadi struktuuride anatoomilise asendi hoidmises.

Käesoleva bakalaureusetöö üheks eesmärgiks on kirjeldada erinevat liiki venitusi ja venituste mõju skeletilihasele ning seda ümbritsevatele struktuuridele. Teiseks eesmärgiks on analüüsida venitusharjutuste rakendamise võimalusi füsioteraapia erinevates valdkondades.

Märksõnad: staatiline ja dünaamiline venitused (ingl k *static and dynamic stretching*), skeetli-  
lihassüsteemi füsioteraapia (ing k *musculoskeletal physical therapy*), neuroloogiline  
füsioteraapia (ingl k *neurological physical therapy*), laste füsioteraapia (ingl k *children's  
physical therapy*).

# **1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE**

## **1.1. Lihase ehitus ja mehaanilised omadused**

Imetajate, sealhulgas inimese skeletilihase põhiliseks struktuurielemendiks on lihaskiud. Lihaskiud on pikk silindrikujuline hulktuumne rakk. Skeletilihaskiule ainuomane element on kontraktsiooniaparaat, mille moodustavad müofibrillid. Iga müofibrill koosneb sarkomeeridest. Nendes omakorda paiknevad aktiini- ja müosiinifilamentid, mille vaheline ristsillakeste moodustamine tagab lihaskontraktsiooni (Alter, 1996). Lihase erutumise kaasnab lihaspikkuse ning lihasesisese pinge ja mehaaniliste omaduste muutus. Siit ilmneb lihase spetsiifiline omadus – kontraktiilsus (Alter, 1996). Kontraktiilsus on skeletilihase tähtsamaid omadusi, sest selle tulemusena ilmneb omaduste kompleks mehaanilises toimes – kontraktsioonijõus, mis kindlustab kehaasendite säilitamise ja inimese keha liikumise (Pääsuke, 1996).

Järjestikuse-elastse komponendi (JEK) moodustavad kõõlused, müofibrillide sidekoelised toesed ja erutunud lihase puhul ka aktiivsed ristsillakesed müosiini- ja aktiinifilamentide vahel (Pääsuke, 1996).

Paralleel-elastse komponendi (PEK) moodustavad lihaskiudude sarkolemmid ja lihaskiudude kimpusid ümbritsevad sidekoelised moodustised (Pääsuke, 1996).

Rääkides lihastest kui füüsilisest kehast mainitakse selliseid lihase omadusi nagu elastsus, viskoossus, pingete relaksatsioon ja roomavus. Bioloogilise kehana on lihase omadusteks erutuvus, erutusjuhtivus ja kontraktsioonivõime (Pääsuke, 1996).

## **1.2. Kõõluste ehitus ja omadused**

Kõõluste abil kinnituvad lihased luu külge. Kõõluste peamised koostisosad on paralleelsed kollageenkiudude kimbud, mis on erineva pikkuse ja paksusega (Alter, 1996). Kõõlus on lihase passiivne osa, mis ühendab lihaskõhtu luude või pehmete kudede (Pääsuke, 1996). Kõõluste funktsiooniks on kanda üle pinget lihaselt luule nii, et tekiks liikumine. Mida jämedamad on kollageeni elastsed kiud, seda paremini taluvad need stressi. Mida suurem on kõõluse ristlõike- pindala, seda tugevam on kõõlus (Alter, 1996). Vastavalt oma funktsioonile on kõõlus väga tõmbekindel (Pääsuke, 1996).

Passiivsel liigutamisel takistavad kõõlused liikumist 10%, ligamendid ja liigese kapslid 47% ning fastsiad ligi 41% osas kogu liikumise vastupanust. Kõõluste ehitus takistab liikuvust ainult ühes suunas (Alter, 1996).

### 1.3. Venituse mõju lihasele ja kõõlusele

Skeletilihase deformatsioonil ilmneb mitmeid mehaanilisi omadusi nagu elastsus, viskoossus, roomavus ja pingete relaksatsioon. Kõõluste venitamisil ilmnevad mehaanilistest omadustest roomavus ja pingete relaksatsioon (Pääsuke, 1996).

Venitus põhineb lihas-kõõlusüksuse (LKÜ) pikenemisel. Vaadates venitamist lihaspikkus ja lihaspinge on vastupidises seoses: lihaspinge vähenemisel lihaspikkus suureneb ning lihaspinge suurenemisel lihaspikkus väheneb. Lihase venitamisil tekivad pinged ka teistes struktuurides nagu liigeskapslites ja fastsiates (Johnson, 2012).

Lihaspikkus ei sõltu ainult lihase, vaid ka kõõluse mehaanilistest omadustest, mille külge lihas on kinnitunud. Venitusharjutused mõjutavad kõõluse pikenemist rohkem kui lihase pikkuse muutust (Samukawa et al., 2011). Samas lihase pikkuse muutus venitusharjutuse sooritamisel tuleneb peamiselt lihaskõhu pikkuse suurenemisest, mitte kõõluse pikkuse suurenemisest (Alter, 1996). Samukawa kaasautoritega (2011) leidis, et LKÜ pikenemine toimub pärast venitusharjutuse sooritamist kõõluse pikenemise abil.

Morse kaasautoritega (2008) hindasid viie 1 minuti kestnud passiivse staatilise venituse mõju säärelihase (*musculus gastrocnemiuse*) LKÜ pikenemisele. Tulemused näitasid, et lihase ja kõõluse pikenemine esimeste venituste korral on peaaegu võrdne, kuid hiljem lihase jäikus väheneb rohkem ja muutub elastsemaks võrreldes kõõlusega. Vähenenud jäikus lihases toob ka LKÜ jäikuse vähendamist. See omakorda mõjutab liigesliikuvuse ja painduvuse suurendamist. Autorid järeldasid, et LKÜ pikenemisel ei kaasne kõõluse omaduste muutusi. Kuid lihases toimuvad muutused võivad olla seotud sidekoeliste elementide omaduste muutustega (Morse et al., 2008).

Passiivsel lihase venitusel tekib vastureaktsioonina elastne pingeline. Lihases venitamisil tekkinud elastsusjõud kasvab ning ületab algväärtust. Kujunev elastne pingeline tekib põhiliselt PEK moodustavates struktuurides (Alter, 1996; Pääsuke, 1996). Enamik inimese lihaseid võivad maksimaalse venitusastme korral pikeneda kuni 20%, mõned isegi 40% võrra (Pääsuke, 1996).

Kontraheerunud lihase venitamisil välisjõu poolt tekib elastsusjõud põhiliselt PEK moodustavates struktuurides (Pääsuke, 1996).

## 2. ERINEVAD VENITUSTE LIIGID

Tänapäeval eristatakse staatilisi, dünaamilisi, proprioretseptiivse neuromuskulaarse hõlbustamise (PNF) ja ballistilisi venitusi (Bandy & Irion, 1994; Puentedura et al., 2011).

PNF venitus on kompleksne venitusliik. PNF sisaldab lihase isomeetrilise kontraktsiooni ja passiivse venituse kombineeritud tehnikat (Puentedura et al., 2011). Lihase viiakse venitusse, mille järgselt toimub aktiivse liigesliikuvuse amplituudi ületamine ja antagonistlihase kontraktsioon (Yuktasir & Kaya, 2007). Lihaskontraheerub isomeetriliselt vastupanuga venitusasendis kuni 10 sekundit. Seejärel tuleb lõdvestus ja passiivne venitus, kus liikumisamplituud ületab aktiivse liigesliikuvuse ulatust (Puentedura et al., 2011). PNF tehnikat kasutatakse liigesliikuvuse (ROM) suurendamise eesmärgil läbi Golgi kõõlusorgani stimuleerimist (Yuktasir & Kaya, 2007).

PNF tehnikas eristatakse 3 enam kasutatavat venitustehnikat: *Hold-relax* tehnika (HR) (Puentedura et al., 2011), *Contract-relax* tehnika (CR) (Yuktasir & Kaya, 2007) ja *hold-relax-contract* tehnika, mida nimetatakse ka *contract-relax antagonist (agonist)-contract* (CRAC) (Alter, 1996; Feland et al., 2001a).

Ballistilisi venitusharjutusi kasutatakse vähem kui teisi venitusliike. Ballistilise venituse ajal toimub antagonistlihaste kontraktsioon ja venitus. Lihaskiivsus suureneb ning tekib vastupanu venitusele (Puentedura et al., 2011). Ballistilises venituses esinevad rütmilised löök- ja „ujumis“ liigutused, mille eesmärgiks on iga liigutusega saavutada suuremat venitust mitte hoida venitatavat kehaosas ühes asendis (Johnson, 2012).

Staatilisel venitusel viiakse lihas või lihasgrupp aeglaselt lõppliigutusse. Lihast või lihasgruppi hoitakse venitusasendis lihase kõige pikemas asendis. Selline venituse viis on mugav, sest valuaisting on lühiajaline (Bandy & Irion, 1994). Staatiline venitus võib olla nii passiivne kui ka aktiivne (Winters, 2004).

Dünaamiline venitus tõstab keha -ja lihassisese temperatuuri, stimuleerib närvisüsteemi. Dünaamiline venitus on aktiivne venitusliik, kus toimub antagonistlihase kontraktsioon (Alter, 1996). Venitusharjutust sooritatakse seisvas asendis, kus toimub liigese või liigeste vahelduv fleksioon ja ekstensioon liigutus kogu liigese ulatuses. Iga kahe sekundi tagant suurendatakse venituse amplituudi ja liigutuse sooritamise kiirust (Johnson, 2012).

Nii ballistilise, PNF kui ka staatilise venituse eesmärgiks on arendada painduvust, vähendada LKÜ kahjustuse ohtu ja lihaskiivsusid. Ballistiline venitus on seejuures suurima trauma tekkimise riskiga, PNF on aga tehnika, mis nõuab vastavaid teadmisi (Yuktasir & Kaya, 2007). Staatilisel venitusel vajatakse soorituseks vähem energiat, see aitab paremini



leevendada lihasvalusid, saavutada suuremat painduvust (Bandy & Irion, 1994) ning võimaldab suurendada liigeseliikuvust kuni 2,8% võrra (Samson et al., 2012).

Venituse kestust ja kombineerimist erinevate füsioterapeutiliste meetoditega (nt massaaž, külma-ja soojaravi, elektrostimulatsioon) on kirjeldatud paljud uurijad. Venituste kestus võib olla väga varieeruv. Staatilise venituse kestus on 15 kuni 60 sek. Rohkem kui 60 sekundiline venitus võib kaasa tuua jõunäitajate langust (Bandy & Irion, 1994).

Venituste kestus ei mõjuta lihasjõudu, kuid mõjutab üleshüppe võimele. Fortier kaasautoritega (2013) läbi viidud uuringus kestis staatiline venitus 20 sek ja venituste vahel oli 50 sek puhkus staatilises püstiasendis. Uurijad tulid järeldusele, et 20 sek staatiline venitus ei too kaasa jõu ja kiiruse näitajate langust, kuid omab negatiivset mõju üleshüppele (Fortier et al., 2013). Sarnaselt on läbi viidud uuringud, kus staatiline venitus kestis 30 sek ja venituste vahel oli 10 sekundiline puhkus. Autorid leidsid, et 30 sek staatiline venitus suurendab *hamstring* lihasgrupi painduvust (Yuktasir & Kaya, 2007) ja liigeseliikuvust (Feland et al., 2001b). Ka varasematel uuringutel on tõestatud, et 30 ja 60 sek pikkune staatiline venitus suurendab *hamstring* lihasgrupi painduvust rohkem kui 15 sek venitus (Bandy & Irion, 1994). Samas on leitud, et nii 15 sekundiline kui ka 30 sekundiline staatiline venitus parandavad puusaliigese liikuvust (Tsolakis & Bogdanis, 2012). Sarnaselt staatilisele venitusele suureneb ROM ka dünaamilise venituse järgsel. 30 sekundiline dünaamiline venitus märkimisväärselt parandab hüppeliigese dorsaalfleksiooni Achilleuse kõõluse pikenemise abil (Samukawa et al., 2011).

## **2.1. Soojendus kui organismi ettevalmistus järgnevaks kehaliseks pingutuseks**

Kõige levinum meetod spordis traumade ennetamiseks on soojenduse läbiviimine. Soojendus spordis on defineeritud kui ajavahemik, millal toimub ettevalmistus järgnevaks võistluseks või esinemiseks (Fradkin et al., 2006). Soojendus aitab ennetada võimalikke vigastusi füsioloogiliste mehhanismide kaudu, olles otseselt seotud erinevate temperatuuri reguleerimise mehhanismidega. Nimelt, temperatuuri tõus parandab sooritusvõimet läbi kiiresti kulgeva protsessi kontrollimise, mis pidurdab oksüdatiivseid reaktsioone ja/või hapniku transporti suurendamist lihasesse (Bishop, 2003).

Kuigi üldiselt ollakse seisukohal, et venitus ja/või soojendus ei vähenda lihaspingeid ja traumade teket, oletavad paljud uurijad, et soojendus, sealhulgas ka venitusharjutused vähendavad oluliselt vigastuste tekkimise ohtu (Blackwell et al., 2012).

Soojenduse sooritamisel eristatakse põhiliselt 3 erinevat komponenti (Fradkin et al., 2006).

1. Aeroobsete harjutuste periood, mille eesmärgiks on kehatemperatuuri tõus (aktiivne soojendus) (Fradkin et al., 2006) ja passiivne soojendus (Bishop, 2003).
2. Spordiala-spetsiifiline venituste periood. Tähtsamate lihasgruppide, mida hakatakse enam kasutama järgnevateks tegevusteks, venitus (Fradkin et al., 2006). Paljudes uuringutes on käsitletud staatilisi ja dünaamilisi venitusi (Puentedura et al., 2011).
3. Aktiivsete liigutuste periood, kus sooritakse analoogilisi liigutusi, mida hakatakse tegema võistlus- või esinemisajal (spordialast sõltuv soojendus) (Fradkin et al., 2006, Samson et al., 2012).

Eristatakse aktiivset ja passiivset soojendust. Aktiivne soojendus on keha- ja lihasesisese temperatuuri tõus, kus kasutatakse organismi energiavarusid. Passiivse soojendusega saavutatakse see väliste meetoditega (Bishop, 2003). On leitud, et aktiivne soojendus on efektiivsem kui passiivne, sest passiivne soojendus omab lühiajalist efekti (10 sek kuni 5 min). Passiivne soojendus ei aita pikaajalist sooritust (>5min) parandada, vaid võib sellele negatiivselt mõjuda (Bishop, 2003).

## **2.2. Üldine ja spetsiifiline soojendus ning venituste kasutamine soojendusel**

Soojendusele järgneva postaktiveerumise potentseerumise kasvul on mõju soorituse paranemisele, eriti jõu- ja kiirusharjutuste puhul. (Bishop, 2003). Temperatuuri reguleerivad mehhanismid on tihedalt seotud närvi-juhtivuse kiiruse ja ensüümide aktiivsuse suurendamisega (Abad et al., 2011), jõu-kiiruse suhte muutustega, anaeroobse energiatootmise tagamisega, termoregulatsiooni parandamisega ning liigeste jäikuse vähendamisega (Bishop, 2003). Üldise soojendusega saavutatakse lihase temperatuuri tõus, spetsiifilise soojenduse eesmärgiks on suurendada neuromuskulaarset aktivatsiooni (Abad et al., 2011). Venitusharjutused on soojenduse tüüpiline osa. Venitusi kombineeritakse nii üldiste kui ka spordispetsiifiliste soojendusharjutustega. Enamkasutatud venitusharjutused on staatiline ja dünaamiline venitus (Abad et al., 2011).

Samsoni et al., (2012) arvates on sprinterite soojenduseks kõige sobilikum spordialaspetsiifiline soojendus koos staatilise venitusega. Läbi viidud uuringus osales 19 sportlast, kes olid jaotatud nelja rühma. Esimene rühm sooritas üldist soojendust koos staatilise venitusega, teine rühm sooritas üldist soojendust koos dünaamilise venitusega. Kolmas rühm tegi nii üldise kui ka spetsiifilise soojenduse koos staatilise venitusega ning neljas rühm samalaadse soojenduse koos dünaamiliste venitustega. Pärast sooritatud soojendust koos venitusega testiti kõiki rühmasid üleshüppes, painduvuses ja 20 meetri

jooksus. Tulemuseks saadi, et staatiline ja dünaamiline venituse koos spetsiifilise soojendusega parandavad sprindi aega. Leiti ka seda, et staatiline venituse suurendab liigesliikuvust 2,8% võrra rohkem kui dünaamiline venituse (Samson et al., 2012).

Sellest võib järeldada, et kõige parem viis soojenduseks on spetsiifiline soojendus koos staatilise venitusega, sest spetsiifiline soojendus parandab kiiruse näitajaid (valdavalt sprinteritel) ning staatilised venitusharjutused liigesliikuvust (Samson et al., 2012). Üldine soojendus või üldine soojendus koos dünaamilise venitusega parandavad aga oluliselt hüppevõimet. Selline soojenduse viis hõlmab lihase jäikuse muutumist ja närvisüsteemi aktivatsiooni (Bishop, 2003).

Ühes läbi viidud uuringus võrreldi 3 rühma, kes tegid samalaadse soojenduse (üldine soojendus) kuid venitusharjutused olid erinevad. Esimene rühm teostas staatilise venituse, teine rühm staatilise venituse koos plüomeetriliste harjutustega ja kolmas rühm ei sooritanud venitusharjutusi. Sarnaselt Samsoni uuringuga testiti kõigis rühmades lihasjõudu, hüppevõimet ja 15 meetri sprindi jooksu. Tulemuseks saadi, et staatiline venituse eraldi või kombineeritud plüomeetriliste harjutustega ei paranda lihasjõudu, hüppe kõrgust ja jooksu aega (Fortier et al., 2013) Uuringu autorid järeldasid, et 20 sekundilist staatilist venitust tuleks soojenduse ajal vältida, eriti siis, kui järgnevas kehalises sooritusel esinevad hüppe elemendid (Fortier et al., 2013).

Palju uuringuid on tehtud spetsiifilise ja üldise soojenduse võrdlusest. On läbi viidud uuring, kus autorid võrdlesid spetsiifilist soojendust ja spetsiifilist soojendust koos üldise soojendusega. Eesmärk oli võrrelda kahes rühmas alajäsemete lihasjõudu, milleks kasutati jala- pressi harjutust. Tulemused näitasid, et spetsiifiline soojendus koos üldise soojendusega suurendavad alajäsemete lihasjõudu rohkem kui ainult spetsiifiline soojendus (Abad et al., 2011). Saadud tulemust seostatakse neuromuskulaarse kohanemisega, mis suurendab lihase jõudu ja võimsust (Abad et al., 2011).

Positiivseid tulemusi on saadud ka siis, kui sportlased valisid endale iseseisvalt soojenduse kestuse ja intensiivsuse. Soojendusharjutused olid sportlastel valitud sõltuvalt spordialast ning soojendus kestis kuni iga sportlane tundis, et on võistluseks valmis (Mandengue et al., 2005).

Soojenduse ja venituse kestus võivad varieeruda. Samuti võivad need mõjutada liigesliikuvust (Donti et al., 2014), hüppevõimet (Tsolakis & Bogdanis, 2012) ja jooksutulemust (Steward et al., 2007).

Soojenduse kestus võib mõjutada sportlaste hüppevõimet. Kükist üleshüpe (CMJ) ei muutu pärast lühiajalist soojendust ning pärast 45 sekundilist venitust koos soojendusega võib CMJ isegi väheneda (Tsolakis & Bogdanis, 2012). Samas kõrge intensiivsusega, kuid

lühiajaline soojendus on sprinteritel tõhus meetod võistluseks valmistuda (Steward et al., 2007). 12-minutiline soojendus aitab parandada 40-meetri jooksu aega 0,06 sekundi võrra (Steward et al., 2007). Sooritades pika soojenduse koos staatilise venitusega alajäsemete jõud langeb, kuid seda on võimalik ära hoida plahvatuslike harjutuste abil (Tsolakis & Bogdanis, 2012).

Puusaliigese liikuvuse suurendamist ja CMJ võrreldi kahe soojenduse protokolliga abil. Lühike soojendus koosnes 15 sek staatilisest venitusest ja 1x5 plüomeetrisest hüppest ning pikk soojendus koosnes 30 sek staatilisest venitusest ja 3x5 plüomeetrisest hüppest. Leiti, et puusaliigese liikuvus ja CMJ suureneb pärast pikemat soojendust rohkem kui pärast lühikest soojendust. Nii venituse kestus kui ka soojenduse kestus võivad mõjutada liigesliikuvust, samas ROM võib jääda muutumatuks. Pärast pikemat soojendust liigesliikuvus suurenes ning pärast venitust suurenes 5,9% võrra veelgi rohkem. 15 sekundiline staatiline venitus ROM ei mõjutanud (Donti et al., 2014).

Mandengue et al., 2005 järgi peaks optimaalne soojenduse kestus olema vahemikus 8-18 min, sest sellise ajaga tõuseb südame löögisagedus 80%-ni maksimaalsest südame löögisagedusest (vahemikus 73% -85%). Samamoodi individuaalselt optimeeritud soojendus aitab ennetada üle- ja alajahtumist (Mandengue et al., 2005).

### 3. VENITUSHARJUTUSTE KASUTAMINE FÜSIOTERAAPIAS

Inimesed kasutavad venitusharjutusi, et säilitada lihase normaalse funktsiooni, leevendada ja vähendada lihaspingeid, parandada või säilitada liigesliikuvust, soodustada ja aidata lihase paranemist ja ennetada lihaskrampe (Johnson, 2012). Taastusravis sageli kasutatakse venitusharjutusi erinevate kahjustuste järgselt (Malliaropoulos et al., 2004).

Terapeutiline venitus on eesmärgistatud tegevus, mis aitab leevendada valusid, sealhulgas lihasvalud ja parandada inimese liigutusfunktsiooni läbi ROM suurendamise (Johnson, 2012). Terapeutilist venitusharjutust kasutatakse haiglates ja rehabilitatsioonikeskustes, et säilitada või suurendada ROM, mis on oluline pärast pikaajalist immobiliseerimist. Samuti kasutatakse venitusi lihasspasmide korral, kontraktuuride olemasolul ning lühenenud ja nõrgenenud lihaste/lihasgruppide puhul. Venitusharjutused võivad olla üheks osaks postoperatiivsest füsioteraapiast, et aidata kaasa kollageenkiudude formeerumise reguleerimises ja vähendada ebasoodsate armkoe liidete tekkimist (Johnson, 2012; Malliaropoulos et al., 2004).

Füsioteraapias kasutatakse laialdaselt nii aktiivset kui ka passiivset venitust. Venituse eesmärgiks on pikendada lühenenud lihaseid ja samaaegselt tugevdada antagonistlihaseid (Winters et al., 2004). Aktiivne venitus on venituse viis, kus inimene saab iseseisvalt teostada venitusharjutust. Passiivse venituse puhul on vaja füsioterapeudi või mõni teise spetsialisti abi (Johnson, 2012). Aktiivse venituse eeliseks on see, et patsient saab venitusharjutust sooritada iseseisvalt ja igas kohas. Selline venitus annab head tulemust vigastuse akuutses faasis, kus passiivne venitus on vastunäidustatud (Johnson, 2012).

Alter (1996) järgi on passiivne venitus vastunäidustatud sellepärast, et äärmuslik passiivne venitus võib kaasa tuua Golgi kõõlusorgani kahjustumise. Teiseks, passiivne venitus võib olla patsiendile valulik ja ebamugav. Kolmandaks, kui passiivset venitust rakendada liiga kiiresti, võib lihaskävide kompleks aktiveeruda ja selle tulemusel võib venitusrefleksi toimel käivituda lihaskontraktsioon (Alter, 1996).

Passiivsed ja aktiivsed venitused hõlmavad staatilisi, dünaamilisi ja PNF venitusi (Puentedura et al., 2011). Kõige rohkem on aga eelistatud staatilised venitusharjutused kuna need on patsiendile turvalisemad ja selle venituse jooksul saab patsient lõdvestuda ning pehmed koed pikenevad aeglasemalt (Johnson, 2012). Venitusi soovitatakse teostada sagedamini ja pikemaajaliselt (vähemalt 30 sek) (Johnson, 2012) eriti vigastuse akuutses faasis (Malliaropoulos et al., 2004). Ballistilised venitusharjutused on suurema traumariskiga ning neid kasutatakse taastusravi perioodil üsna harva (Johnson, 2012).

Selles peatükis kirjeldatakse lähemalt erinevate venitusharjutuste kasutust skeleti-lihassüsteemi, sisehaiguste, neuroloogiliste probleemide ja laste füsioteraapias enamlevinud kahjutuste, haiguste ja traumade puhul.

### **3.1. Venitusharjutused skeleti- lihassüsteemi ja sisehaiguste füsioteraapias**

Skeleti-lihassüsteemi füsioteraapia valdkonda kuuluvad tihti traumad, mis võivad oluliselt takistada kehalist aktiivsust. Kõige enam kohatakse seda spordis, kus saadud vigastus häirib sooritust (Fradkin et al., 2006). Valdkond on üsna suur ja erinevaid vigastusi on palju. Eriti tihti võib täheldada reie tagakülje lihasgruppide ehk hamstringlihaste kahjustusi (Blackwell et al., 2012) ja rebendeid (Malliaropoulos et al., 2004). Sellisest traumast taastumine nõuab palju aega, samuti see võib olla keeruline (Fradkin et al., 2006) ja korduv protsess (Blackwell et al., 2012).

Kõige levinum mehhanism hamstring-lihasgruppide kahjustuses seisneb ülemäärases puusaliigese fleksioonis ja põlveliigese ekstensioonis. Arvatavasti on üheks määravaks teguriks inimese painduvus (Puentedura et al., 2011). See tugi-liikumisaparaadi omadus on tähtis, sest halb painduvus võib olla soodustavaks teguriks trauma tekkimisel. Arvatakse, et hamstringlihaste venitatavus mängib suurt rolli traumade ennetamises ja sooritusvõime parandamise mehhanismides (Blackwell et al., 2012).

Malliaropoulos kaasautoritega (2004) on leidnud, et pärast hamstringlihaste teise astme rebendit on tähtis taastusperioodil teostada staatilisi venitusharjutusi mis kestaks 30 sek (Malliaropoulos et al., 2004). Nii 30 sekundit (Davis et al., 2005) kui ka 60 sekundit kestev staatiline venitus aitab parandada hamstringlihaste venitavust (Bandy & Irion, 1994). Kolmekümne sekundiline staatiline venitus on sama efektiivne kui üks minut kestev staatiline venitus (Bandy & Irion, 1994). Neli korda päevas teostatud staatiline venitus suurendab põlveliigese liikuvust rohkem kui üks kord päevas sooritatud staatiline venitusharjutus (Malliaropoulos et al., 2004). Neli nädalat järjest sooritatud staatiline venitus parandab hamstringlihaste painduvust rohkem kui kahe nädala jooksul sooritatud venitus (Davis et al., 2005).

Nii PNF kui ka staatiline venitus parandavad hamstring-lihasgrupi painduvust võrdselt (Puentedura et al., 2011). On leitud seoseid vanuse ja soo ning venituste toime vahel. Vanuses 55-65 aastat on tulemused PNF venitusel paremad võrreldes staatilise venitusega. Üle 65-aastastel parandasid PNF ja staatilised venitused hamstring-lihasgrupi painduvust võrdselt. Samuti on leitud, et PNF tehnika on tõhusam võrreldes staatilise venitusega just meeste seas. Naistel olulist erinevust ei täheldatud (Feland et al., 2001a).

Noorte (18-40 aastastel) ja tervete inimeste seas läbi viidud uuring näitas, et kõige efektiivsem hamstring-lihasgrupi pikkuse taastamiseks on staatiline venitus. Ameerikas läbi viidud uuringust, mis kestis 4 nädalat, võttis osa 19 tervet noort inimest. Osalejad jaotati 4 rühma. Esimene rühm sooritas iseseisvalt valitud aktiivseid venitusharjutusi alajäsemetele. Teine rühm sooritas staatilisi venitusi hamstring-lihasgrupile. Kolmandas rühmas sooritati PNF venitusi ja neljas oli kontrollgrupp. Kõik venitused olid teostatud 3 korda nädalas 4 nädalat järjest, ühe venituse-sessiooni kestus oli 30 sekundit. Tulemusi registreeriti 2. ja 4. nädalal. Autorid tulid järeldusele, et kõige efektiivsem viis hamstring-lihasgrupi painduvuse parandamiseks oli 30 sekundiline staatiline venitus. Nelja nädala jooksul sooritatud staatilised venitusharjutused annavad parema tulemuse kui kahe nädala jooksul sooritatud staatilised venitused (Davis et al., 2005).

Vanemate (>65 aastat vana) ja tervete inimeste seas läbi viidud uuringus võrreldi 15, 30 ja 60 sekundilise staatilise venitusharjutuse mõju hamstringlihaste painduvusele ja põlveliigese liikuvusele. Uuringus osales 62 vanemaealist tervet patsienti, kes olid jaotatud nelja rühma. Esimene rühm oli kontrollrühm, teine, kolmas ja neljas rühm sooritasid vastavalt 15, 30 ja 60 sekundilist staatilist venitust hamstring-lihasgrupile. Venitusharjutusi sooritati 5 korda nädalas kuus nädalat järjest, ROM mõõdeti igal nädalal kümne nädala jooksul. Tulemused näitasid, et kõik kolm rühma, kes sooritasid venitusharjutusi, parandasid põlveliigese liikuvust ning hamstringlihaste painduvust. 60 sekundiline staatiline venitus oli vanematel tervetel inimestel põlve ROM suurendamisel efektiivsem kui 30 ja 15 sek kestev venitus. Samas nii 15 kui ka 30 sek kestev staatiline venitus suurendab ROM rohkem võrreldes rühmaga kes ei teostanud venitusharjutusi (Feland et al., 2001b).

Nii lühenenud kui ka pinges lihase puhul aitab staatiline venitus lihaspikkuse taastamisel. Sellega on otseselt seotud venitustolerants (Malliaropoulos et al., 2004). Valu skaalat kasutatakse, et kajastada venitustolerantsi (Law et al., 2009). See aitab saavutada nii lühiajalisi kui ka pikaajalisi muutusi liigesliikuvuses (Malliaropoulos et al., 2004). Suurenenud venitustolerants tähendab, et sama ulatusega sooritatud venitusel on valu väiksem. Muutustele venitustolerantsis on raske leida seletusi. See võib olla seotud tolerantsi mõjust erinevate retseptoritele ja närvi lõpmetele. Aferentsed signaalid lihastest ja liigestest venituse ajal võivad seguneda notsireseptoritelt tulevate signaalidega venituse ebamugavuse kohta (Law et al., 2009). Samuti on siinjuures tähtis ka psühholoogiline aspekt, mis mõjutab venituse sooritajaid. Inimesed on väga tulemusele motiveeritud ja usuvad ka seda, et venitus aitab parandada lihase venitavust. Märkamatu suureneb neil valu lävi (Law et al., 2009).

Ühe uuringu eesmärgiks oli määrata 3 nädala jooksul staatiliste venitusharjutuste mõju hamstring-lihasgrupi venitatavusele ja venitustolerantsi krooniliste skeleti-lihassüsteemi haigustega patsientidel. Kroonilistest skeleti-lihassüsteemi haigustest oli kõige rohkem seljavalusid, kuid esines ka kaela ja õlavöötme valusid. Uuring kestis kokku 3 nädalat, füsioteraapia oli teostatud 3 tundi päevas. Taastusravi eesmärgiks oli parandada lihase venitatavust, lihasjäõudu ja rühti. Staatilist venitust sooritati 1 minut päevas 18 päeva järjest. Tulemused näitasid, et tänu venitusharjutustele suurenes puusaliigese liikuvus (fleksioon) ja kasvas venitustolerants. See toimus mitte sellepärast, et toimusid muutused reie tagakülje lihaste mehaanilistes omadustes, vaid patsiendid suutsid valu paremini taluda. See seletab ka hamstring-lihasgrupi venitatavuse muutuste puudumist (Law et al., 2009).

Ülajäsemete skeleti-süsteemi kroonilistest valudest esinevad tihti kaelavalud ja õlavalud, mis on tänapäeval levinumad tervisehäired. Tänapäeval on inimesed muutunud inaktiivseks ning paljud töökohad on istumisviisiga (Cunha et al., 2008). Just see võib põhjustada valu, mis võib süvendada, muutuda ohtlikuks ning olla halva prognoosiga haiguse sümptomiks (Gawda et al., 2015).

Krooniliste kaelavalude leevendamiseks kasutatakse nii staatilisi venitusharjutusi kui ka kombineeritakse neid lihasjäõuharjutustega (Häkkinen et al., 2008). Soomes läbi viidud uuringu tulemused näitavad, et koduse programmi järgi sooritatud staatilised venitused kui ka venitused koos jõuharjutustega vähendavad kaelavalusid. Uuringus osales 101 inimest, kellel esinesid kaelavalud vähemalt 6 kuud järjest. Osavõtjate vanus oli 25-53 aastat ning väljalangemiskriteeriumiks olid varasemalt saadud kaelatraumad, postoperatiivsed seisundid ja haigused (nt kõverkaelsus ja fibromüalgia). Kõik osalejaid jagati kahte rühma. Esimene rühm (n= 49) sooritas kaela ümbritsevate lihaste jõuharjutusi ja staatilisi venitusharjutusi ning teine rühm (n= 52) ainult staatilisi venitusharjutusi. Osalejad sooritasid ettenähtud harjutusi iseseisvalt kodus alguses 3 korda nädalas, pärast 1-1,5 korda nädalas. Tulemused näitasid, et nii venituste rühmas kui ka jõuharjutuse rühmas kaelavalud vähenesid. Olulisi erinevusi kahe rühma vahel ei täheldatud (Häkkinen et al., 2008).

Kroonilise kaelavalu ja õlavöötme pinge leevendamiseks on kasutuses manuaalteraapia, mida tihti kombineeritakse venitusharjutustega. Krooniliste kaelavalude puhul on oluline ka õlavöötmele ja ülajäsemetele venitusharjutuste sooritamine (Cunha et al., 2008). On leitud, et 30 min manuaalteraapiat ja 30 min staatilist venitust päevas, 6 nädalat järjest parandavad oluliselt kaela ja õlaliigese ROM, vähendavad valu ja parandavad inimeste elukvaliteedi. Neid näitajad ei muutu ka 6 nädala pärast taastusravi. ROM suurenemist



seostatakse inimeste parema valu talumisega, LKÜ visko-elastsuse omaduste muutustega ja sarkomeeride arvu suurendamisega (Cunha et al., 2008).

Sarnaselt kaelavaludele esineb tänapäeva inimestel alaseljavalusid. Põhjused on üldiselt samad: istuv ja inaktiivne tööviis. Seoses autotööstuse ja digitaaltehnoloogia arenguga inimesed veedavad palju aega autoroolis, TV ja arvutite ees, kus nad ei hoolitse enda asendite eest. See sunnib kasutusele võtma kompensatoorseid mustreid, mis võivad põhjustada müofastsiaalstruktuuride pinget, mis omakorda toob endaga kaasa valu ja liikuvuse piiratust (Gawda et al., 2015). Kroonilise alaseljavalu leevendamiseks kasutatakse torakolumbaalosa mobiliseerimist ja lülisamba sirutajalihaste venitust. Venitusharjutused parandavad lülisamba liikuvust ja leevendavad valu. Seljavalude ennetamiseks tuleks kasutada ergonoomilisi asendeid. Kuid vaatamata ka mitteergonoomilistele töötingimustele, võib regulaarne keheline aktiivsus ennetada alaseljavalusid töötajate seas (Gawda et al., 2015).

Skeleti-lihassüsteemi valdkonnas tihti esinev trauma on patellofemoraalne valusündroom (PFPS). Seda võib esineda nii sportlastel kui ka tavainimestel. Läbi viidud uuringus, mis kestis 16 nädalat ja milles osales 74 inimest, võrreldi erinevaid meetodeid PFPS raviks. Uuringus osalejad jagati kolme rühma. Esimene rühm sooritas PNF venitust ja aeroobseid harjutusi, teine rühm 30 sekundilisi staatilisi venitusi alajäsemetele ja aktiivseid harjutusi puusa- ja põlveliigese ROM parandamiseks (eriti rõhutati reie-nelipealihase jõu suurendamist). Füsioteraapia toimus kolm korda nädalas 20-60 minutit. Kolmas rühm oli kontrollrühm, kes ei sooritanud ühtegi harjutust ning lugesid PFPS kohta antud materjali. Autorid tulid järeldusele, et kõige parem taastumise viis on PNF venituse tehnika koos aeroobsete harjutustega, sest neli kuud kestnud füsioterapeutiline sekkumine aitas parandada alajäsemete funktsiooni, vähendada valu ja parandada põlveliigese ROM (Moyano et al., 2012).

Alajäsemete vigastustega, lihaspingetega ja seljavaludega patsientide puhul kasutatakse aktiivset ja passiivset venitust. Nii passiivset kui ka aktiivset venitust sooritatakse 10 korda. Passiivne venitus kestab 30 sekundit ja venituste vahel 8 sekundiline paus. Aktiivne venitus samuti kestab 30 sekundit, kuid lõdvestuse aeg venituste vahel on 30 sek. Mõlemad venitused suurendavad puusaliigese ROM ja painduvust võrdselt. Tulemusi võrdlemisel kolme ja kuue nädala pärast muutusi ei esinenud. Mõlemad venituse liigid suurendavad puusaliigese ekstensiooni. Aktiivne venitus 12 kraadi võrra ja passiivne 13 kraadi võrra (Winters et al., 2004).

Sisehaiguste alla kuuluvad palju siseelundite haigused ja sellega seonduvad seisundid. Tänapäeval tihti esinevad südame-ja veresoonehaigused, respiratoorsüsteemi haigused,

liigeshaigused, vähk ja paljud teised. Paljude respiratoorsüsteemi haiguste soodustavaks teguriks on suitsetamine, viirused, hingamisteid ärritavad ained ja õhu saastatus (Miyamoto et al., 2014). Krooniline obstruktiivne kopsuhaigus (KOK), krooniline bronhiit ja astma on nii maailmas kui ka Eestis tihti esinevad haigusseisundid.

Respiratoorsüsteemide haiguste raviks aktiivselt kasutatakse konservatiivset ravimeetodit. Füsioteraapia seisukohast kasutatakse rehabilitatsiooniprogrammi, mis on väga kompleksne ning koosneb paljudest füsioteraapia meetoditest. Siinkohal on oluline patsiendi harimine haiguse suhtes ja riskifaktorite kõrvaldamisest (Miyamoto et al., 2014). Hingamisfunktsiooni parandamiseks, sekreti elimineerimiseks on vaja hingamisharjutuste abil parandada hingamislihaste elastsust ja jõudu, tagada rinnakorvi liikumist ja vajadusel parandada/korrigeerida rühti (Miyamoto et al., 2014).

12 nädalane taastusravi programm respiratoorsüsteemi haigustel annab head tulemust hingamisfunktsiooni parandamises. Rehabilitatsiooniprogramm koosnes rinnakorvi ja ülajäsemete venitusharjutustest, hingamisharjutustest, vastupidavustreeningust ja jõuharjutustest (Miyamoto et al., 2014). Mitu füsioteraapia meetodeid koos annab head tulemust taastusravi perioodil. Ainult venitusharjutuste kasutamine ei too positiivset tulemust respiratoorsüsteemi parandamises (Miyamoto et al., 2014).

Suur grupp kuulub sisehaiguste alla- liigeshaigused. Anküloseeriv spondüliit (AS)-krooniline liigeshaigus mis kahjustab lülisammast. Selle liigeshaiguse puhul kasutatakse ka venitusharjutusi lülisamba liikuvuse parandamiseks koos teiste füsioteraapia meetoditega (Ince et al., 2006). Ühe uuringu eesmärgiks oli 3 kuu jooksul leida erinevate füsioteraapia meetodite mõju AS haigetele. 30 AS haiget jaotati kahte rühma. Üks rühm sooritas erinevaid harjutusi 3 korda nädalas, 50 min, teine oli kontroll rühm. Esimene rühm tegi soojenduse, venitusharjutusi, aeroobseid harjutusi ja hingamisharjutusi. Venitusharjutusi sooritati 14 korda soojenduse ja treeningu lõpus. Venitusharjutusi sooritati kaelale, rindkere ja õlavöötmele, ülajäsemetele, seljale ja alajäsemetele. Tulemused näitasid, et erinevate harjutuste kasutus parandab AS haigete elukvaliteedi ja enesetunde. Samuti tänu sellisele mitmekülgsel teraapiale paranes ka lülisamba liikuvus, maksimaalse väljahingamise õhu maht ja kehalise töö võimsus (Ince et al., 2006).

Venitusharjutusi kasutatakse tihti letaalse lõpuga haiguste puhul. Naistel rinnavähi korral kasutatakse aktiivseid venitusharjutusi. Venitusharjutusi sooritatakse nii kaela, üla- ja alajäsemetele. Kolm korda nädalas 60 min venitusharjutusi, 6 kuu vältel. Tänu venitusharjutustele väheneb naistel väsimus, kuid vaimse tervise ja une kvaliteedi see ei mõjuta. On leitud, et jooga osaliselt mõjutab füsioloogilised muutuseid ja parandab elu

kvaliteedi, seega annab veel paremaid tulemusi naiste rinnavähi taastusravil (Chandwani et al., 2014). Operatsiooni järgselt venitusharjutused õlavöötmele ja rinnalihasele aitavad parandada ülajäsemete ROM. Vastupidavus treening suurendab ülajäsemete lihasjõudlust. Lisaks sellele annavad venitusharjutused ja vastupidavus harjutused julgust opereeritud poolset kätt rohkem tegevusse kaasata ja vähendada turset (Kilbreath et al., 2012).

### **3.2. Venitusharjutused neuroloogilises füsioteraapias**

Neuroloogiline füsioteraapia on väga lai valdkond, kuhu kuuluvad närvisüsteemi kahjustustega patsiendid. Kõige rohkem kasutatakse venitusharjutusi tsentraalse kahjustuste puhul, mille peamiseks sümptomiks on spastilisus. Venitusi, mis on suunatud ROM suurendamisele välise jõu rakendamise kaudu, kasutatakse sellise probleemi puhul väga palju. Meetod teostatakse manuaalselt, mis ei nõua palju rahalisi ressursse ning omab vähe kõrvaltoimeid. Samas venitusharjutuste teostamine nõuab erialateadmistega spetsialisti ja pikaajalist taastumist pidevate kordustega (Kim et al., 2013a).

Neuroloogiliste patsientide taastumisperioodil enam kasutatakse staatilisi venitusi. Gao kaasautoritega (2011) uurisid 30 sekundilise staatilise venituse mõju insuldijärgsetel patsientidel, kellel esines alajäsemete spastilisus ja/või kontraktuurid. Nad leidsid, et venitus vähendab liigese jäikust ning suurendab hüppeliigese liikuvust. Korduvate staatiliste venitusharjutuste sooritamise tagab LKÜ omaduste muutust, tagades lihasjõu suurendamist ja Achilleuse kõõluse võimaliku lühenemist, mis on tingitud lödvestuse saavutamise ja lihaskimpude pikenemisega (Gao et al., 2011).

Uuemad uuringud on näidanud, et venitusharjutuste kasutamine neuroloogiliste patsientide puhul annab häid tulemusi (Kim et al., 2013a; Kim et al., 2013b). Nimelt, staatiline venitus mõjutab spastilisust kroonilistel hemipareetilistel insuldipatsientidel. Venitusharjutusi sooritati sõrme fleksoritele 4 nädalat järjest 2 korda päevas, ühe sessiooni aeg oli 10 minutit. Spastilisust hinnati Ashworthi skaala abil 3 korda. Tulemused näitasid, et venitusharjutuste regulaarne sooritamine annab positiivse efekti spastilisuse muutuses insuldipatsiendi taastusraviperioodi jooksul (Kim et al., 2013a). Samas You kaasautoritega (2014) tulid järeldusele, et staatilised venitusharjutused koos liigest stabiliseerivate harjutustega annavad paremaid tulemusi, võrreldes ainult venitustega (You et al., 2014). Staatilised venitused aitavad parandada hemipleegilise õlaliigese funktsiooni ja lihaskoordinatsiooni (You et al., 2014). Kombineerides venitusi õlaliigese stabiliseerivate ja mobiliseerivate harjutustega on tulemused paremad (You et al., 2014).

Horsley kaasautoritega (2007) said eeltoodutega võrreldes teistsuguseid tulemusi. Oma uuringus püstitasid nad küsimuse, kas sooritades venitusharjutusi randme ja sõrme

fleksoritele 30 min päevas insuldijärgsel taastusravi perioodil saab vältida kontraktuuri, vähendada valu või parandada ülajäseme funktsiooni. Uuringus osales 40 täiskasvanut, kes olid insuldijärgsel taastusravil ega olnud võimelised oma rannet iseseisvalt sirutama. Osalejad jaotati kahte rühma. Mõlemad rühmad said ülajäsemete füsioteraapiat. Eksperimentaalrühm sai lisaks tavalisele füsioteraapiale igapäevaselt 30 minutit passiivseid venitusharjutusi randme ja sõrme fleksoritele. Venitusharjutusi sooritati 4 nädalat järjest. Osalejaid hinnati koheselt pärast taastusravi perioodi kui ka 5 nädala möödudes. Autorid leidsid tulemusi võrreldes, et venitusharjutuste mõju kontraktuuri ennetamiseks oli minimaalne. Kahe rühma vahel olulist erinevust ei täheldatud. Tulemustest võib järeldada, et venitusharjutused omavad minimaalset efekti või ei mõju üldse kontraktuuride lahtivõimlemisele. Venitusharjutused ei leevenda ülajäsemete valusid ja ei paranda ülajäsemete funktsiooni (Horsley et al., 2007).

On leitud, et igapäevane venitusharjutuste sooritamine ei too positiivseid tulemusi insuldi järgsetele patsientidele taastusravi perioodil. Igapäevaselt sooritatud venitusharjutused randme ja sõrme fleksoritele ning õlaliigese adduktoritele ja siserotaatoritele ei too endaga kaasa ülajäsemete funktsiooni ega ROM paranemist. Taastusravi kestis 12 kuud, igapäevaselt sooritati 2x30 min passiivseid venitusharjutusi sõrmede ja randme fleksoritele ja 2x30 min venitusi õlaliigese adduktoritele ja siserotaatoritele, kuid olulisi ja pikaajalisi tulemusi ei saadud. Uuringust võis järeldada, et passiivselt teostatud staatilised venitusharjutused ei sobi insuldijärgsel patsiendi taastumis- perioodil kontraktuuride vältimiseks ja ülajäsemete funktsiooni ja ROM parandamiseks (Turton & Britton, 2005).

Sarnaselt peaaajakahjustusega kasutatakse venitusharjutusi ka seljaaju kahjustuste puhul. Staatilist venitust sooritatakse enamasti ülemise motoneuroni kahjustuse korral ja peamiseks sümptomiks on spastilisus. Kõik osalejad sooritasid igapäevaselt 30 minutilist staatilist venitust 4 nädalat järjest. Autorid leidsid, et pool tundi on liiga lühike aeg venituseks ning see ei mõjuta lihaspikkust ja hüppeliigese liikuvust (Harvey et al., 2000).

Eelnevale uuringule sarnaselt hindasid Harvey kaasautoritega (2003) venitusharjutuste mõju hamstringlihaste venitatavusele seljaaju kahjustustega patsientidel. Vaatlusalused olid 16 para- ja tetrapleegiaga patsienti, kellel puudus või oli minimaalne motoorne võimekus ning hamstring-lihasgrupi venitatavus oli piiratud. 12-l neist esines tugev spastika, 4-l oli spastika mõõdukas. Venitusi sooritati igapäevaselt 30 min, 4 nädalat järjest. Uuringu lõpus tulid autorid järeldusele, et 30 min igapäevaseid venitusharjutusi ei aita parandada hamstring-lihasgrupi venitatavust seljaaju kahjustusega patsientidel taastusravi perioodil (Harvey et al., 2003).

Närvisüsteemi kahjustusega patsientidel on tihti häiritud ka kõnnimuster. Et parandada kõnnimustrit, on vaja tagada vajalik liigesliikuvus (Gao et al., 2011) ja piisav lihasjõud (Kim et al., 2013b). Oluline on ka lihaspikkus, mille säilitamiseks ja parandamiseks kasutatakse staatilist venitust (Gao et al., 2011). Kim kaasautoritega (2013b) hindasid oma uuringus, kuidas füsioteraapia koos staatiliste venitustega mõjutab insuldipatsiendi kõnnimustrit. Uuringus osales 36 hemipareesiga patsienti, kes olid jaotatud kolme rühma. Kõik rühmad said füsioteraapiat, mis sisaldas 20 min sõitu veloergomeetril, 30 min elektrilist stimulatsiooni ja 30 min kehalisi harjutusi. Sellele lisaks tegi esimene rühm jõutreeningut ja teine rühm hüppeliigese staatilisi venitusharjutusi. Uuring kestis 6 nädalat, venitusi sooritati 20 min päevas, 4 korda nädalas. Autorid tulid järeldusele, et füsioteraapia koos staatiliste venitustega või jõutreeninguga võib parandada hemipareetilist kõnnimustrit (Kim et al., 2013b).

Venitusharjutusi kasutatakse ka tervete vanemate inimeste kõnnimustri parandamiseks kuna vanematel inimestel esineb tihti tasakaaluhäired. On leitud seoseid staatiliste venituste kasutamise ja kõnniparameetrite paranemise vahel vanematel inimestel. Läbi viidud uuringus osales 15 inimest. Kõik osalejad tegid läbi kõnnianalüüsi. Seejärel sooritati staatilisi venitusharjutusi 4 x 60 sek päevas, kuus kuud järjest. Venitusharjutusi sooritati puusa fleksoritele ja ekstensoritele. Tulemused näitasid paranemist kõnnikiiruses, sammupikkuses ja vaagna rotatsioonis kõnni ajal (Rodacki et al., 2009).

Neuroloogiliste patsientide puhul kasutatakse venitusharjutused eesmärgil parandada liigesliikuvust, vähendada liigesjäikust (Gao et al., 2011), mõjutada spastilisust (Kim et al., 2013a) ning parandada kõnnimustrit (Kim et al., 2013b). On võimalus venitusharjutusi kasutada kombineeritult teiste füsioterapeutiliste meetoditega (Harvey et al., 2000; Harvey et al., 2003; Horsley et al., 2007; Turton & Britton, 2005). Alati ei ole selline meetod tulemuslik (Horsley et al., 2007; Turton & Britton, 2005), seetõttu on vajalikud edasised põhjalikud uuringud selles valdkonnas.

### **3.3. Venitusharjutused laste füsioteraapias**

Laste füsioteraapia erineb täiskasvanutest. Lapsed ei anna adekvaatset tagasisidet ja teraapia võrreldes täiskasvanutega mängulisem. Füsioterapeut peab olema hästi loov, et kõik vajalikud tegevused, eriti need mis lapsele ei meeldi, osata lapsele huvitavamaks ja mänguliseks muuta.

Kõige rohkem kasutatakse venitusharjutusi laste puhul asendravina. Venitusharjutusi kasutatakse erinevate tõsiste liikuvuspiirangute, *torticollise* (Lee et al., 2011) ja tserebraalparalüüsi (PCI) erinevate vormide puhul (Theis et al., 2013). Kuna tihti

tserebraalparalüüsiga lastel kaasneb spastilisus, siis nende laste puhul on üheks füsioteraapia meetodiks nii aktiivsed kui ka passiivsed staatilised venitused. Passiivsed venitused aitavad suurendada lihaspikkust, säilitada/suurendada liigesliikuvust funktsionaalseks liikumiseks ja vältida kontraktuure (Theis et al., 2013).

Theis kaasautoritega (2013) läbi viidud uuringus leidis, et passiivne staatiline venitus annab positiivse tulemuse PCI laste taastusravis. Uuringus osales 8 PCI last vanuses 6-14 a. spastilise diplegiaga. Kõik lapsed sooritasid hüppeliigese venitusi, mille eesmärgiks oli dorsaalfleksiooni suurendamine. Venitusi sooritati nii iseseisvalt kui ka passiivselt (terapeudi poolt). Passiivne ja aktiivne staatiline venitus kestsid 20 sekundit, venituste vahel oli 60 sek puhkust. Venitust sooritati 5 korda. Tulemused näitasid, et venitusharjutused suurendavad hüppeliigese ROM. Hüppeliigese dorsaalfleksioon suurenes 10 kraadi võrra, mis oli tingitud *gastrocnemiuse* lihase ja Achilleuse kõõluse pikkuse suurenemisest. Samuti pikenesid ka lihaskiudude kimbud. Lihase pikenemine suurenes iga venitusega ning jõudis maksimumi viienda venituse lõpuks. Autorid järeldasid, et akuutse staatilise venituse kasutamine suurendab lihase, kõõluse ja lihaskiudude pikkust spastilise diplegia laste puhul sõltumata sellest, kas venitust teostas füsioterapeut või laps ise. Venitusharjutuste sooritamine on väga hea meetod, et kiiresti saavutada lihase pikkuse suurenemist. Autorid on veendunud, et selliseid lühiajalised tulemused võivad ka saada pikemaajalisteks, kui teha venitusi mitmeid nädalaid või isegi kuid (Theis et al., 2013).

Venitusharjutusi tuleks PCI puhul sooritada regulaarselt. Kuid nende mõju on enamasti lühiajaline. Venitusharjutusi kombineeritakse aktiivselt teiste füsioteraapia meetoditega. Näiteks on võimalik kombineerida passiivseid venitusharjutusi elektrostimulatsiooniga. Elektrilist stimulatsiooni teostatakse antagonistlihasele, et soodustada agonistlihase efektiivsemat venitavatust (Khalili & Hajihassanie, 2008). Ühe uuringu eesmärgiks oli leida, kas elektriline stimulatsioon koos passiivsete venitustega on efektiivsem meetod kontraktuuride ja spastilisuse vähendamiseks võrreldes ainult passiivsete venitustega. Uuringus osales 11 tserebraalparalüüsiga last. Ühele jalale teostati hamstring-lihasgrupi passiivseid venitusi 5 korda nädalas ja elektrostimulatsiooni reie-nelipealihasele 3 korda nädalas. Venitusi sooritati 3x30 sek, iga sessiooni vahel 1 minutiline puhkus ja elektrostimulatsiooni teostati 30 min. Teisele jalale sooritati ainult passiivseid venitusi hamstring-lihasgruppile 3x30 sek, 5 korda nädalas. Uuring kestis 4 nädalat. Tulemusi võrreldes tulid autorid järeldusele, et elektriline stimulatsioon koos passiivsete venitusharjutustega annab parema tulemuse passiivse ROM suurendamisel ja spastilisuse mõjutamisel võrreldes ainult venitusega (Khalili & Hajihassanie, 2008).

*Torticollis* ehk kõõrkaelsus põhjustab pea asümmeetrilist asendit. Selle raviks kasutatakse venitusharjutusi nii asendravina kui ka ühe füsioterapeutilise meetodina. Õige asend tagab õige teljelisuse ja väldib asümmeetriat kogu kehas, taastab lülisamba kaelaosas liikuvuse. Venitused asendravina aitavad alguses kaelalihastel lõdvestuda ja seejärel venida. Venitustega ja asendraviga alustatakse võimalikult vara ning see on hea füsioteraapia meetod, mida võib kasutada lapse kõõrkaelsuse puhul (Lee et al., 2011). Venitusharjutused võivad olla ka ebaefektiivsed. Kui poole aastaga ei too venitusharjutused positiivseid tulemusi, siis soovitatakse kirurgilist sekkumist. Füsioteraapiaga, sealhulgas ka venitusharjutustega, jätkatakse aktiivselt pärast operatiivset sekkumist keskmiselt kolme kuu jooksul (Cheng et al., 2000).

## Kokkuvõte

Venitusharjutuste abil toimub LKÜ pikenemine. Lihase venituse ajal saavutatakse lihaskõhu pikenemist, lihas elastsus suureneb ja jäikus samal ajal väheneb. See mõjutab ka omakorda kõõluse pikkust, mis tänu lihase samuti pikeneb. Venituse sooritamise ajal toimub kõõluse pikenemine lihase pikenemise abil ja seega pikeneb LKÜ.

Tänapäeval eristatakse staatilisi, dünaamilisi, ballistilisi ja PNF venitusi. Venitusharjutusi kasutatakse soojenduse osana. Soojendusel eelistatakse kõige rohkem staatilisi ja dünaamilisi venitusi. Samamoodi kombineeritakse venitusi üldise ja spetsiifiliste soojendustega. Venitusharjutusi kasutatakse soojenduse ajal eesmärgil, et suurendada liigesliikuvust, lihasjõudu, parandada jooksukiiruse näitajad ja hüppevõimet.

Venitusharjutusi kasutatakse aktiivselt füsioteraapia erinevates valdkondades. Venitusharjutused on tähtsad nii traumade tekkimise ennetamiseks kui ka rehabilitatsiooni perioodil. Taastumise perioodil kasutatakse nii aktiivseid kui ka passiivseid venitusi. Kõige rohkem kasutatakse staatilisi venitusharjutusi, harvem dünaamilisi ja PNF venitusi.

Skeleti-lihassüsteemi ja sisehaiguste füsioteraapias laialt kasutatakse staatilisi passiivseid venitusi. Aktiivselt võetakse kasutusele PNF venitustehnikat. Hamstringlihaste pikkuse taastamiseks on kõige parem meetod 30 sekundilised staatilised venitusharjutused. Staatilised venitusharjutused annavad head tulemust ka krooniliste kaela- ja seljavaludega patsientide puhul, tihti kasutades neid teiste füsioteraapia meetoditega. Sisehaiguste füsioteraapias kasutatakse staatilisi venitusi respiratoorsüsteemi ja liigeshaiguste puhul kombineerides neid teiste füsioteraapia meetoditega.

Neuroloogilises füsioteraapia valdkonnas kasutatakse venitusi peaaegu ja seljaaju kahjustuste puhul. Kõige rohkem kasutatakse venitusharjutusi spastilisuse korral. Passiivsed staatilised venitused mõjutavad spastilisust, kuid selline efekt võib osutada lühiajaliseks. Venitusharjutused mängivad suurt rolli liigesjäikuse vähendamisel, liigesliikuvuse suurendamisel ja neuroloogilise patsiendi kõnnimustri parandamisel. Kuid mitte alati saadud tulemused on positiivsed ja on vaja rohkem põhjalikuid uuringuid selles valdkonnas. Laste füsioteraapias kasutatakse venitusharjutusi nii asendravina kui ka ühena füsioteraapia meetodina. Varajane füsioteraapia on tähtis lapse edasiseks arengus. PCI laste puhul venitustel on suur osakaal liigesliikuvuse ja lihaspikkuse säilitamiseks.

Venitusharjutused on füsioteraapia üks meetod, mille kasutamine mängib suurt rolli kogu füsioteraapia protsessis. Kombineerides venitusharjutusi teiste füsioteraapia meetoditega annavad nad head tulemust erinevates füsioteraapia valdkondades. Sellise füsioteraapia meetodi kasutamine võib parandada inimese enesetunnet ja kergendada igapäevatoimingud.



## **Kasutatud kirjandus**

1. Abad CC, Prado ML, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Barosso R. Combination of general and specific warm-ups improves leg-press one repetition maximum compared with specific warm-up in trained individuals. *J Strength Cond Res* 2011; 25:2242-2245.
2. Alter MJ. *Science of Flexibility*. 2nd ed. Human Kinetics;1996.
3. Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther* 1994; 74:845-850.
4. Bishop D. Warm Up I: Potential Mechanisms and the Effects of Passive Warm Up on Exercise Performance. *Sports Med* 2003; 33:439-454.
5. Blackwell S, Blomberg A, Griffith J. Duration of the Effects of Three Static Stretching Conditions With or Without a Dynamic Warm-Up in College Age Adults. Doctoral project. Las Vegas: University of Nevada; 2012.
6. Chandwani KD, Perkins G, Nagendra HR, Raghuram NV, Spelman A., et al. Randomized, Controlled Trial of Yoga in Women With Breast Cancer Undergoing Radiotherapy. *J Clin Oncol* 2014; 32:1058-1065.
7. Cheng JCY, Tang SP, Chen TMK, Wong MWN, Wong EMC. The Clinical Presentation and Outcome of Treatment of Congenital Muscular Torticollis in Infants-A Study of 1,086 Cases. *J Pediatr Surg* 2000; 35:1091-1096.
8. Cunha ACV, Burke TN, França FJR, Marques AP. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion, and quality of life in women with chronic neck pain: a random clinical trial. *Clinics* 2008; 63:763-770.
9. Davis DS, Ashby PE, McCale KL, McQuain JA, Wine JM. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J Strength Cond Res* 2005; 19:27-32.
10. Donti O, Tsolakis C, Bogdanis GC. Effects of Baseline Levels of Flexibility and Vertical Jump Ability on Performance Following Different Volumes of Static Stretching and Potentiating Exercises in Elite Gymnasts. *J Sports Sci Med* 2014; 13:105-113.
11. Feland JB, Myrer JW, Merrill RM. Acute changes in hamstring flexibility: PNF versus static stretch in senior athletes. *Phys Ther* 2001a; 2:186-193.
12. Feland JB, Myrer JW, Schulthies SS, Fellingham GW, Measom GW. The Effect of Duration of Stretching of the Hamstring Muscle Group for Increasing Range of Motion in People Aged 65 Years or Older. *Phys Ther* 2001b; 81:1110-1117.

13. Fortier J, Lattier G, Babault N. Acute effects of short-duration isolated static stretching or combined with dynamic exercises on strength, jump and sprint performance. *SAS* 2013; 28:111-117.
14. Fradkin AJ, Gabbe BJ, Cameron PA. Does warming up prevent injury in sport? The evidence from randomised controlled trials? *J Sci Med Sport* 2006; 9:214-220.
15. Gao F, Ren Y, Roth EJ, Harvey R, Zhang LQ. Effects of repeated ankle stretching on calf muscle–tendon and ankle biomechanical properties in stroke survivors. *Clin Biomech* 2011; 26:516-522.
16. Gawda P, Dmoszyńska-Graniczka M, Pawlak H, Cybulski M, Kielbus M., et al. Evaluation of influence of stretching therapy and ergonomic factors on postural control in patients with chronic non-specific low back pain. *Ann. Agric. Environ. Med* 2015; 22:142-146.
17. Harvey LA, Batty J, Crosbie J, Poulter S, Herbert RD. A Randomized Trial Assessing the Effects of 4Weeks of Daily Stretching on Ankle Mobility in Patients with Spinal Cord Injuries. *Arch. Phys. Med. Rehabil* 2000; 81:1340-1347.
18. Harvey LA, Byak AJ, Ostrovskaya M, Glinsky J, Katte L., et al. Randomised trial of the effects of four weeks of daily stretch on extensibility of hamstring muscles in people with spinal cord injuries. *Aust J Physiother* 2003; 49:176-181.
19. Horsley SA, Herbert RD, Ada L. Four weeks of daily stretch has little or no effect on wrist contracture after stroke: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother* 2007; 53:239-245.
20. Häkkinen A, Kautiainen H, Hannonen P, Ylinen J. Strength training and stretching versus stretching only in the treatment of patients with chronic neck pain: a randomized one-year follow-up study. *Clin Rehabil* 2008; 22:592-600.
21. Ince G, Sarpel T, Durgun B, Erdogan S. Effects of Multimodal Exercise Program for People With Ankylosing Spodylitis. *Phys Ther* 2006; 86:924-935.
22. Johnson J. *Therapeutic Stretching*. Human Kinetics; 2012.
23. Khalili MA, Hajihassanie A. Electrical simulation in addition to passive stretch has a small effect on spasticity and contracture in children with cerebral palsy: a randomised within-participant controlled trial. *Aust J Physiother* 2008; 54:185-189.
24. Kilbreath SL, Refshauge KM, Beith JM, Ward LC, Lee M. Upper limb progressive resistance training and stretching exercises following surgery for early breast cancer: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res. Treat* 2012; 133:667-676.
25. Kim EH, Jang MC, Seo JP, Jang SH, Song JC., et al. The Effect of a Hand-Stretching Device During the Management of Spasticity in Chronic Hemiparetic Stroke Patients. *Ann Rehabil. Med* 2013a; 37:235-240.

26. Kim TH, Yoon JS, Lee JH. The Effect of Ankle Joint Muscle Strengthening Training and Static Muscle Stretching Training on Stroke Patients' C.O.P Sway Amplitude. *J Phys Ther Sci* 2013b; 25:1613-1616.
27. Law RYW, Harvey LA, Nicholas MK, Tonkin L, Sousa MD., et al. Stretch Exercises Increase Tolerance to Stretch in Patients With Chronic Musculoskeletal Pain: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther* 2009; 89:1016-1026.
28. Lee YT, Yoon K, Kim YB, Chung PW, Hwang JH., et al. Clinical features and outcome of physiotherapy in early presenting congenital muscular torticollis with severe fibrosis on ultrasonography: a prospective study. *J Pediatr Surg* 2011; 46:1526-1531.
29. Malliaropoulos N, Papalaxandris S, Papalada A, Papacostas E. The Role of Stretching in Rehabilitation of Hamstring Injuries. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 756-759.
30. Mandengue SH, Seck D, Bishop D, Cisse F, Tsala-Mbala P., et al. Are athletes able to self-select their optimal warm up? *J Sci Med Sports* 2005; 8:26-34.
31. Miyamoto N, Senjyu H, Tanaka T, Asai M, Yanagita Y., et al. Pulmonary Rehabilitation Improves Exercise Capacity and Dyspnea in Air Pollution-Related Respiratory Disease. *Tohoku J. Exp. Med* 2014; 232:1-8.
32. Morse CI, Degens H, Seynnes OR, Maganaris CN, Jones DA. The acute effect of stretching on the passive stiffness of the human gastrocnemius muscle tendon unit. *J Physiol* 2008; 586:97-106.
33. Moyano FR, Valenza MC, Martin LM, Caballero YC, Gonzalez-Jimenez E., et al. Effectiveness of different exercises and stretching physiotherapy on pain and movement in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2012; 27:409-417.
34. Puentedura E, Huijbregts PA, Celeste S, Edwards D, In A., et al. Immediate effects of quantified hamstring stretching: hold-relax proprioceptive neuromuscular facilitation versus static stretching. *Phys Ther Sport* 2011; 12:122-126.
35. Pääsuke M. Inimese liikumisaparaadi biomehaanika. Tartu: AS ATLEX; 1996.
36. Rodacki ALF, Souza RM, Ugrinowitsch C, Cristopoliski F, Fowler NE. Transient effects of stretching exercises on gait parameters of elderly women. *Manual Ther* 2009; 14:167-172.
37. Samson M, Button DC, Chaouachi A, Behm DG. Effects of dynamic and static stretching within general and activity specific warm-up protocols. *J Sports Sci Med* 2012; 11:279-285.
38. Samukawa M, Hattori M, Sugama N, Takeda N. The effects of dynamic stretching on plantar flexor muscle-tendon tissue properties. *Manual Ther* 2011; 16:618-622.
39. Stewart M, Adams R, Alonso A, Koesveld BV, Campbell S. Warm-up or stretch as preparation for sprint performance? *J Sci Med Sport* 2007; 10:403-410.

40. Theis N, Korff T, Kairon H, Mohagheghi AA. Does acute passive stretching increase muscle length in children with cerebral palsy? *Clin Biomech* 2013; 28:1061-1067.
41. Tsolakis C, Bogdanis GC. Acute effects of two different warm-up protocols on flexibility and lower limb explosive performance in male and female high level athletes. *J Sports Sci Med* 2012; 11:669-675.
42. Turton AJ, Britton E. A pilot randomized controlled trial of a daily muscle stretch regime to prevent contractures in the arm after stroke. *Clin Rehabil* 2005; 19:600-612.
43. Winters MV, Blake CG, Trost JS, Marcello-Brinker TB, Lowe L., et al. Passive versus active stretching of hip flexor muscles in subjects with limited hip extension: a randomized clinical trial. *Phys Ther* 2004; 84:800-807.
44. You YY, Her JG, Woo JH, Ko T, Chung SH. The Effects of Stretching and Stabilization Exercise on the Improvement of Spastic Shoulder Function in Hemiplegic Patients. *J Phys Ther Sci* 2014; 26:491-495.
45. Yuktasir B, Kaya F. Investigation into the long-term effects of static and PNF stretching exercises on range of motion and jump performance. *J Bodyw Mov Ther* 2007; 13:11-21.

## *Summary*

### *The implementation opportunities of stretching exercises in different areas of physical therapy*

Lengthening of muscle tendon unit happens due to stretching exercises. While the muscle is stretched, the muscle's elasticity increases and stiffness decreases at the same time. It also affects tendon's length. While stretching, the muscle lengthens and by this reason tendon becomes longer as well. Afterwards the muscle tendon unit lengthens.

Nowadays different types of stretching are defined: static, dynamic, ballistic and PNF stretching. Stretching exercises are a part of warm-up. While warming up, static and dynamic stretching exercises are preferred. It is also possible to combine them with general and specific warm-up. Stretching exercises are implemented in order to increase the mobility of joints, muscle strength, improve running speed results and jump power.

Stretching exercises are actively used in different areas of physiotherapy. They are important to predict traumas and during rehabilitation periods. During the period of recovery active and passive stretching is used. Static stretching exercises are used most of all, dynamic and PNF stretching is used only in some occasions. In physiotherapy of musculoskeletal system and internal diseases both passive and active stretches are widely used. Static stretches are preferred, although PNF techniques are also actively utilized. Static stretching exercise lasting 30 seconds is the best method for recovery of hamstring muscles' length. Static stretching give fantastic results to alleviate chronic neck and back aches often in combination with other physiotherapy methods. In physical therapy of internal diseases static stretches are used in respirator system and muscle joints' diseases combined with other physiotherapy methods.

In neurological physiotherapy area stretching exercises are used in case of cerebrospinal injuries. Stretching exercises are mostly utilized in spasticity. Passive and active stretches affect spasticity, but the effect can be short-term. Stretching exercises play an important role in reduction of joints' stiffness, increase of joints' mobility and improvement of neurological patient's walking pattern. However, positive effect is not always reached and further research is needed in this area of physical therapy.

In children's physiotherapy stretching exercises are used as alternate cure and unique physiotherapy method. Early physiotherapy is important for further developments of a child. In case of PCI children, stretching exercises make a large contribution to save the mobility of joints and the length of muscles.

Stretching exercise is one method of physiotherapy and its utilization plays an important role in rehabilitation. A part of stretching exercises plays a key role in the whole rehabilitation process. Combining stretches with other physiotherapy methods gives positive results in different physiotherapy areas. Using of this method can improve human's health and make activities of daily living easier.

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina SVETLANA AMELINA

(sünnikuupäev: 25.03.1993)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose  
VENITUSHARJUTUSTE RAKENDAMISVÕIMALUSED FÜSIOTERAAPIA  
ERINEVATES VALDKONDADES,

mille juhendaja on EVA-MARIA RISO

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, 05.05.2015