



TARTU ÜLIKOOL

Spordipedagoogika ja treeninguõpetuse instituut

Kaspar Lannes

**Painduvuse arendamise metoodilised põhimõtted ning tähtsus
spordis**

Bakalaureusetöö

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja: Inga Neissaar

Tartu 2014

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Painduvuse füsioloogia, anatoomia ja biomehaanika	5
1.1 Painduvuse mõjud liigutustegevusele.....	5
1.2 Organismis tekkivad muutused	5
1.3 Venitusharjutuste mõju vereringele.....	7
2. Painduvuse tähtsus spordis	9
2.1 Kiirusaladel	9
2.2 Jõualadel.....	10
2.3 Vastupidavusaladel.....	10
3. Erinevad venitamise tüübid ja nende kasutamine	12
3.1 Staatiline	12
3.2 Dünaamiline.....	13
3.3 PNF.....	14
4. Takistused painduvuse arendamisel.....	16
4.1 Lõdvestumine.....	16
4.2 Lihastemperatuur	17
4.3 Ülevenitus.....	18
4.4 Harjutusvara	19
5. Muud viisid painduvuse arendamiseks	21
5.1 Foam roller.....	21
5.2 Jooga.....	22
Kokkuvõte.....	24
Kasutatud kirjandus	26
Summary.....	30
Lisad	32
Lisa 1	32

Sissejuhatus

Painduvus kui kehaline võime näitab liigeste liikuvuse amplituudi. Painduvus osutub üheks tähtsamaks kehaliseks võimeks, sest mõjutab pea kõiki teisi kehalisi võimeid. Sageli seostatakse head painduvust sportlastega, kelle alavalikus hoiab just painduvus tähtsat kohta. Mis kasu annab mittesportlikule inimesele painduvus? Hea painduvus elimineerib väga paljud tänapäeval levinud vaevused, põlvevalust peavaluni. Samuti esineb parema painduvusega inimestel vähem lihasvigastusi. Suurem liigutusamplituud laseb erinevaid liigutustegevusi tehniliselt palju efektiivsemalt sooritada. Samuti ei tasu mainimata jätta, et head painduvust tuntakse ka suurepärase jõuülekandjana. Läbi kineetilise energia salvestamise suudab painduv organism paremini inertsia ära kasutada, liigutused on vabamad ja nõuavad vähem pingutust. Kahjuks tunne, et painduvus on ebavajalik, voorib järjest enamate mõtetes. Sellest lähtuvalt on oskamatus painduvust arendada ka väga aktuaalne probleem. Tänapäevane kiire eluviis laseb ühel tavalisel inimesel olla trennis vaid lühikese hetke, sageli puudub lihashoolduse aspekt. Tihtipeale näeb jõusaalis treenijaid, kes ekslevad justkui teadmatuses. Treeningut alustatakse suurte raskustega, puhkepausid on nii pikad, et lihas jõuab maha jahtuda või puudub lihaseid lõdvestav hooldus treeningute vahel. Need on vaid mõned näited sellest, kuidas inimene arvab, et teeb endale treeninguga head, kuid välja tuleb vastupidine. Läbivaks ja palju diskuteeritud probleemiks on just venitamine. Venitused ilma soojenduseta võivad tuua rohkem kahju kui kasu. Samaväärselt paneb lihased halba olukorda venituse või lõdvestuse puudumine peale treeningut. Kas põhjust tuleks otsida oskamatuses või viitsimatuses? Kumbki vastus pole vale, nad pigem sõltuvad üksteisest. Selle töö eesmärk on selgitada painduvuse olemust, tuua välja probleemsed kohad painduvuse arendamisel, anda soovitusi paremateks tulemusteks, võtta erapooletu seisukoht painduvuse tähtsusest inimestele ning tutvustada alternatiivseid vahendeid painduvuse suurendamiseks. Venitamine nimelt ei pruugi olla alati parim valik painduvuse arendamiseks. Erinevaid

võimalusi vaadeldes annan ülevaate parimatest tehnikatest, mis suurendaks painduvust ohutult.

1. Painduvuse füsioloogia, anatoomia ja biomehaanika

1.1 Painduvuse mõjud liigutustegevusele

Teiste kehaliste võimete kõrval loetakse painduvust ülioluliseks faktoriks meisterlike liigutuste sooritamisel. Painduvus optimeerib meisterliku liigutustegevuse õppimist, harjutamist ja sooritamist. Suurenenud liikumisamplituud võimaldab sportlasel saavutada vajalikus lihases suurem eelvenitus, mis laseb vastavatel lihastel toota suuremat jõudu. Eelvenitatud lihased töötavad suurema efektiivsusega kuna elastne energia salvestatakse lihases venituse ajal ning vabastatakse sellele järgneva kontraktsiooniga (Alter, 2004).

Liiga lühikesed lihased tõstavad vigastusohtu. Sagedamini vigastatavad lihased on näiteks hamstringlihased, millest kõige enam vigastatakse reie kakspealihast. Põhiline oht seisneb selles, et lihased selles piirkonnas ei kinnitu vaid kõrvutiasetsevatele liigestele. Polüartikulaarsus tingib selle, et mõlema liigese kaugenemisel üksteisest on lihas vastuvõtlikum rebenditele tema ülevenitusseisundi tõttu. Erilist tähelepanu tuleks pöörata plahvatusjõudu nõudvatele aladele, mis nõuavad mingiks hetkeks suurt liigutusamplituudi, seal on venitusrebendite sagedus kõige jõudsamalt kasvav (Ropiak & Bosco, 2012).

1.2 Organismis tekkivad muutused

Venitusseisund mõjutab küll kõiki kudesid, kuid täiesti erineval moel. Naha erinevad kostruktuurid alluvad venitusele väga hästi. Dermise retikulaarkiht kaitseb nahka

erisuunaliste venituste ja deformatsioonide eest ning hoiab veresoonte seisundit stabiilsena. Tänu kiulisele struktuurile, mis paikneb kihtidena, suudab nahk nii muljumisest kui venitusest täielikult algolekusse taastuda. Retikulaarkihis sisaldub sobiva suhtega kollageeni ja elastiini, mis tagavad venivuse kuni 25% ulatuses (Geerligs, 2009).

Kõõlused ja sidemed sisaldavad niivõrd palju kollageeni, et painduvusele nad eriti midagi juurde ei anna. Sidemete kollageeni ja elastiini suhe on kõõluste omast küllaltki erinev, sellepärast peaks olema ettevaatlik järskude liigutuste sooritamisel nagu näiteks ballistiline venitamine. Kõõluste peamine funktsioon on edasi kanda lihases tekkivad kontraktsioonijõud ja suunata need luudele tekitades sellega liikumise. Õige kollageeni ja elastiini suhe laseb kõõlustel salvestada venitusel tekkivat elastset energiat, mida saab kiirel vastupidisel liigutusel liikumisenergiana ära kasutada (Alter, 2004).

Närvid taluvad üsna tugevat venitust. Närviraku venimisel üle 5% oma normaalpikkusest hakkavad tekkima muutused, kuid need on täielikult taastuvad. Alates 10% normaalpikkuse suurenemisest tekivad struktuurimuutused. Närvirebendite oht tekib närviraku pikenemisel 30% ulatuses. Suurtel kahjustustel võib närvides tekkida neuriiit. Selle võib tingida verevarustuse vähenemine. Vereringlus väheneb juba 8% ületamisel närviraku normaalpikkusest, 15% juures vereringlus lakkab täielikult. Ohtlikuks muutub see just staatiliste venituste sooritamisel (Ylinen, 2008).

Kõige suuremal hulgal määrab painduvust lihaste toonus, mis sõltub lihaste pikkusest. Lihaskud ise ei veni, vaid sarkomeer pikeneb tänu aktiini ja müosiini filamentide liikumisele üksteise suhtes. Kui lihas on lõdvestunud, on filamendid sarkomeeris üksteise suhtes maksimaalselt eemaldunud. Venitusrefleks aktiveerub lihaste liiga kiirel ja äkilisel pikenemisel ning aitab sellega ära hoida lihaskiudude rebenemist. Liigsel pingel kontraktsioonil tekib golgi organi mõjul lihases vastupidine protsess, mis annab signaali lihaseid lõdvestada. Aeglane rahulik venitus ei kutsu esile venitusrefleksi, mille tagajärjel harjuvad retseptorid uue lihase pikkusega ning jäseme liigutuse amplituud suureneb sarkomeeridel nihkumise arvelt (Fox, 2011).

Fastsia ehk sidekirme asub naha ning lihaskoe vahel ning paikneb üle terve keha. Fastsiat esineb kehas erinevate vormidena, mis hõlmavad endas erinevusi tiheduses, kujus või paksuses. Uskumused, et fastsia on vaid passiivne sidekude on tänapäevaks ümber

lükatud: fastsias leidub proprio- ja mehhanoretseptoreid. Fastsiad asetsevad üksteise peal kihtidena ning töötavad lihaskiudude jaoks nii lubrikandina kui ka jõuülekandjatena (Alter, 2004).

Põletikulisi nähte fastsiasiseselt nimetatakse päästikpunktideks. Need punktid tekivad fastsia kihtide omavahelisel kokkukleepumisel ning võivad põhjustada valu. Päästikpunkte võivad tekitada kontsentrilised kui ka ekstsentrilised kontraktsioonid, vigastused, muutused närvide innervatsioonis. Päästikpunktide masseerimine kaotab valu ning laseb fastsial rohkem venida (Dommerholt jt., 2006).

1.3 Venitusharjutuste mõju vereringele

Keha autoregulatsioon konstantse verevoolu tagamiseks on üks tähtsamaid mehhanisme varustamiseks kudesid igal ajal vajaliku hulga hapnikuga. Venituseisundi ajal vastava koe verevarustus häirub, sest võrdne surve veresoonte seintele kutsub esile nende diameetri vähenemise, mis omakorda läbi veresoone piknemise vähendab survet. Seda nimetatakse Baylissi efektiks. Arvatakse, et Baylissi efekti kutsub esile just pingeseisundi tekkimine veresoonte seintes (Schubert & Mulvany. 1999).

Samas pole ajutine verevarustuse vähenemine lühiajalise venituse ajal ohtlik, adaptiooni mõjul verevarustuse hulk kudedes hoopis paraneb. Organism reageerib lühiajalisele hapnikuvõlale L-Arginiini tootmise suurendamisega, mis omakorda stimuleerib lämmastikoksiidi tootmist. Lämmastikoksiidi suurenenud kontsentratsioon omab veresooni laiendavat efekti, mis tagab kudede parema hapnikuga varustatuse (Hurtado & Velez, 2011).

Staatilised ja propriotseptiivsed neuromuskulaarsed venitused (PNF) ei oma märgatavat mõju vererõhule ja südamelöögisagedusele. Küll aga on märkimisväärne muutus venitatud piirkonna hapnikuga küllastatuse tasemes. Seetõttu võib vähene hapnikuga

rikastatus tõsta ohtu verehüüvete tekkimiseks. Oluliselt madalama kudede hapnikuga varustamise tõi esile staatiline venitamine. Vereringe treenimise ja säästmise jaoks on sobivam PNF tehnika, kus asendit hoitakse oluliselt lühemat aega. Siiski võib staatiline venitamine ja PNF mõjutada ajutiselt negatiivselt lihaste töövõimet hapnikudefitsiidi arvelt (Silva jt., 2013).

2. Painduvuse tähtsus spordis

2.1 Kiirusaladel

Jõulised ja kiired liigutused on võimalikud vaid erutuse ja pidurduse kiirel vaheldumisel, mis eeldab head lihasaparaadi talitlusvõimet. Liigutuste koordineerimine ei pea hea olema ainult erinevate lihaste vahel, vaid ka ühe lihase siseselt. Kui agonistid kontrahheeruvad, siis nende antagonistid venitatakse samal ajal välja. Kiirusaladel võib painduvust lugeda üpris oluliseks teguriks. Suurem liigutusamplituud annab võimaluse lihasele võimsamalt kontrahheeruda. Kui lihase elastsus, võime venida ja lõdvestusfaas pole piisavad, kannatab selle all liigutuste amplituud ja koordineerimine. Selle põhjuseks on vastupanu, mida avaldavad antagonistlihased kui nad on liialt pinges. Seetõttu käib regulaarne venitamine-lõdvestamine kindlasti ühe kiirustreeningu juurde. Korralik eelsoojendus on kiirustreeningus oluliselt kohal. Soovitav on eelsoojendada dünaamiliste venitustega, mis matkivad liigutustegevust. Dünaamiline soojendus aitab kiirendada reaktsioonivõimet, mis on maksimaalsel kiirusel oluline komponent. Sprinterite puhul on vigastusterohkeim reie tagaosa, sest see kipub väsima intensiivsetel treeningutel. Seepärast tuleb kiirustreeningud sooritada alati puhanuna. Reie tagaosa suure koormuse tõttu tuleks seda lihasgruppi alati enne plahvatuslikke treeninguid venitada. Lihaste koormustaluvuse taastamiseks tuleks venitusharjutusi teha vähemalt 15 minutit enne eesolevat koormust (Weineck & Jalak, 2008).

Treeningueelne venitamine tekitab endiselt teadlaste hulgas küsimusi. Igaks juhuks tuleks vältida staatilisi venitusi ajalise pikkusega vähemalt 45 sekundit kuna see võib mõjuda lihasvõimsusele pärssivalt (Kay & Blazevich, 2012). Samuti on leitud, et staatiline venitamine ja PNF sooritusele eelnenult vähendavad nii tippvõimsust kui ka selleni jõudmise aega (Franco jt., 2012).

2.2 Jõualadel

Sarnaselt kiirusaladega on jõutreeningus hästi arenenud paindumus olulisel kohal. Piiratud liigutusamplituud takistab kudedes salvestamast kineetilist energiat. Mida rohkem lihas venib enne kontraktsiooni, seda rohkem kineetilist energiat suudavad elastsed koed salvestada ja seda võimsam on liigutus. Kineetiline energia salvestub kogu kehas. Parim näide kineetilisest ahelast on äkiline sääre sirutus jalgpalluril palli tabamise hetkel, mis sõltub erinevatest löögieelsetest liigutustest, mis omakorda salvestavad lõppliigutuse jaoks vajalikku kineetilist energiat (Naito jt., 2010).

Tõstmisspordis ja jõutõstmises on paindumus oluline, et tagada hea tasakaal ja tehnika. Just tehnilised aspektid on need, mida saab hea painduvuse korral kiiremini arendada. Näiteks tõstespordis jäävad õlaliigese liikuvuse taha mitmekümned kilod, sest sportlane ei suuda piisavalt ökonoomse tehnikaga kangi pea kohale balansseerida. Samamoodi on olulised kükis achilleuse kõõlus, reie nelipea, reie lähendajad, kõik need piirkonnad on liigutuse soorituse ajal mingil hetkel venitusseisundis (Alter, 2004).

Peale treeningut on venitused jõutreeningus taastuvale piirkonnale soovitatavad, sest kudede ärritamine ning ajutine hapnikuvõlg suunavad piirkonda rohkem verd (Hurtado & Velez, 2011).

Parem liikumisamplituud annab lihastele potentsiaali teha tööd kiiremini ja võimsamalt. Lihase võimsust iseloomustab selles kontekstis lihase lõtvus, sest pinges lihas pole suuteline liikumisenergiat salvestama parema võimsuse nimel. Sellepärast ongi pinges lihased alati väsinud, piiravad liikuvust ja genereerivad vähem jõudu. Piiratud liikuvusega võib kaasneda valu, mis alandab mootorsete närvide aktiivsust ja inhibeerib jõuülekanne efektiivsust närvide ja lihaste vahel (Weineck & Jalak, 2008).

2.3 Vastupidavusaladel

Vastupidavusalade spetsiifika nõuab eelkõige ökonoomset tööd lihastelt, mis tähendab energiakulu viimist kehas miinimumini. Mitmed uuringud näitavad, et suuremal

liikumisamplituudil pole positiivset mõju vastupidavussportlaste võimekusele või ökonoomsusele. Staatiliste venitustega saavutatud parem paindumus ei mõjutanud jooksjate ökonoomsust positiivses suunas. Maksimumilähedasel kiirusel joostes oli nende sportlaste ökonoomsus parem, kelle tulemused reie tagumiste lihaste venivuse testis olid halvemad (Trehearn & Buresh, 2009).

Mille vahel siis vastupidavusalade sportlased peaks valima, kas keeld venitustele ja suurenenud vigastusoht või venitatud lihasega tekkinud ökonoomsuskadu? Õiget vastust hetkel polegi, sest uurimustulemused 10-nädalase venitusprogrammiga küll suurendasid paindumust, aga ei mõjutanud jooksuökonoomsust. Hapniku tarbimine venitusega tegeleval grupil polnud suurem kontrollgrupist, seega pole mingit põhjust ära jätta venitusi, mis aitavad ennetada vigastusi (Nelson jt., 2001).

Kõige ökonoomsemad jooksjad näitavad tavaliselt suuremat kontraktsioonivõimet, ulatuslikumat lihasjäikust ning paremaid energiavarusid alakeha lihastes kui sarnaste VO₂max näitajatega jooksjad. Antud uuring käsitles naispikamaajooksjaid ja keskendus samuti staatilistele venitustele. Tulemused näitasid märgatavat kasvu paindumuses läbi „sit-and-reach“ testi, kui ökonoomsuse näitajates tähelepanuväärseid muutuseid ei esinenud (Mojock jt., 2011). Seega ei saa olla kindel paindumuse mõjudest vastupidavusspordile ökonoomsuse põhimõttel. Testides oli kajastatud ajutist paindumuse kasvu vahetult enne pingutust, mis tähendab, et keha jaoks oli see uus olukord ning soovitud ökonoomsust ei pruugi selleks hetkeks olla avaldunud.

3. Erinevad venitamise tüübid ja nende kasutamine

3.1 Staatiline

Staatilise venitamise põhimõte on teatud asendi hoidmisega suurendada liigeste liikumisamplituudi. Staatilisi venitusi hoitakse alates 15 sekundist kuni määramata ajani. Asendisse minnakse aeglaselt, et venitusrefleksi ei toimuks ning hoitakse kuni ebamugavustunne kaob, et seejärel minna sügavamasse venitusasendisse (McAtee. 2014).

Erinevalt teistest venitamise meetoditest hoiab staatiline venitamine kõige edukamalt venitusrefleksi ära, mistõttu on ka vigastuste risk sellisel meetodil suhteliselt väike. Üldjuhul kasutatakse staatilisel venitamisel passiivset meetodit, mis tähendab välise abiga liigetusamplituudi suurendamist. Staatiline venitamine pole kõige efektiivsem venitusmeetod, kuid tal on omad eelised:

1. Tõstab individuaalset lihaste koormustaluvust
2. Kiirendab koormusjärgset taastumist
3. Vähendab lihaspingeid
4. Parandab liigeste liikuvust
5. Ei nõua inventari

Staatilise venituse sooritamisel tuleb arvestada õige sooritusega. Kõigepealt eelnevalt venitamisele tuleks teha vähemalt 5 minutit soojendust keha soojusproduksiooni tõstmiseks. Venitusasendis on vajalik saavutada hea hingamisrütm, mis aitab paremini lõdvestuda. Venitus peaks toimuma vähemalt 10 sekundit, et tuua esile muutusi lihaskäävides. Asenditesse liikumine ja nendest välja peaks toimuma alati aeglaselt tempos. Intensiivsust tuleks tõsta järk-järgult, siis harjub lihas uue venitusseisundiga. Kuna painduvuse areng võtab aega, siis teha harjutusi rutiinselt kogu hooaja vältel (Weineck & Jalak, 2008).

Maksimaalne paindumus lihasgrupi lõikes saavutatakse 6-8 nädalaga. Võiks arvata, et pikem asendi hoidmine annab paremaid tulemusi, kuid 15-120 sekundilistel venitustel saadud tulemused ei erinenud üksteisest märkimisväärselt. Seega pole põhjust hoida venitust pikemalt kui 15 sekundit. Saavutatud painduvuse tase jääb püsima keskmiselt 7 päevaks peale sooritatud tsükli (Odunaiya jt., 2005).

Järjepidev staatiline venitamine parandab sooritusvõimet kehalisel aktiivsusel. 10-nädalase staatiliste venituse programmi tulemusteks suurenesid uuritavate lihasvõimsus, jõuvastupidavus, maksimaaljõud ning plahvatusjõud. Põhjuseks võib olla passiivsel venitusel tekkiv müoblastide vohamine, mis kutsub esile hüpertroofia lihastes (Kokkonen jt., 2007).

3.2 Dünaamiline

Dünaamiline venitamine on parim viis arendada liigutusamplituudi, mis on vajalik dünaamilisel tööl. Dünaamiline venitamine on hea vahend parandamiseks lihastevahelist koordinatsiooni kui ka liigutusamplituudi küllaltki lühikese aja vältel. 8 kuni 10 nädalaga on võimalik saavutada maksimumilähedane liigutusamplituudi suurenemine, edaspidine painduvuse suurenemine toimub aeglaselt ning sõltub põhiliselt kõõluste omaduste muutustest (Kurz, 2004).

Dünaamilised venitusharjutused sobivad kõige paremini soojenduseks kuna matkivad treeningul sooritatavat liigutustegevust. Liikumisamplituud suureneb liigutuspõhiselt ehk areneb spetsiifilise liigutuse amplituud. Samuti aitab dünaamiline venitamine parandada tasakaalu. Dünaamiline venitamine ei ole ballistiline venitamine kuna liigutused pole piisavalt äkilised, et tekitada venitusrefleksi (Mann, 1999).

Dünaamilisi venitusi ei tohiks teha väsinuna, väsimus vähendab dünaamilist liikumisamplituudi. Liigutused peavad olema kontrollitud ning sarnase kiirusega kogu harjutuse vältel. Harjutuse kiirus peaks olema kuni 75% tegeliku liigutustegevuse kiirusest. Liiga kiired liigutused võivad esile kutsuda vigastusi (Kurz, 2004).

Dünaamiline soojendus enne treeningut suurendab maksimaaljõudu võrreldes staatiliste venitustega või soojenduse puudumisega. Selle põhjuseks on temperatuuri kasv lihastes, kõõluste ja lihaste jäikuse vähenemine, mis laseb salvestada rohkem liikumisenergiat. Huvitaval kombel ei pärssinud staatilised venitused maksimaaljõudu võrreldes soojenduse puudumisega (McMillian jt., 2006).

3.3 PNF

PNF ehk Propriotseptiivne neuromuskulaarne venitamine on kindlasti üks parimaid venitamise viise tänapäevani. PNF on venitamise vorm mis kasutab isomeetrilist kontraktsiooni vahetult enne venitust, et tagada suurem amplituudi kasv. PNF venitamisel on palju erinevaid liike, kuid põhimõte on kõigil sarnane.

„Hold-Relax“ tehnikat kasutatakse tavaliselt väga piiratud painduvusega inimestel. See venituse toimub alati passiivselt. Ebamugavuspiiri mitte ületades asetatakse lihas pikenenud asendisse ning saavutatakse isomeetriline kontraktsioon. Peale lühikest kontraktsiooni tuleb lõdvestuda ning lihas sügavamale venitusse viia. Teoorias tekitab isomeetriline kontraktsioon rohkemate lihaskiudude värbamise, mis seejärel kutsus esile golgi kõõluse refleksi. See on vastupidine refleks venituse-refleksile, mis kaitseb lihaseid liiga tugeva kontraktsiooni eest.

„Contract-Relax“ on üldiselt väga sarnane eelmisele, mõeldud rohkem inimestele, kellel on liigestes suurem liikumisvabadus. Siia on sisse kombineeritud ka isotooniline kontraktsioon. See tähendab, et terapeut või kaaslane annab pinges natuke järgi, et kontraktsioon poleks vaid isomeetriline. Peale kontraktsiooni jällegi sügavamale venitusse viimine.

„Contract-Relax, Antagonist-Contract“ on sama venituse aktiivne vorm. Peale isomeetrilist kontraktsiooni ja lõdvestust liigutab venitav ise liigese aktiivselt sügavamasse venitusse (McAtee, 2007).

PNF venitamisel on mitu äratuntavat mehhanismi, mille tulemusena liikumisamplituud suureneb:

1. Autogeenne inhibeerimine toimub lihase kontraktsioonil Golgi kõõluselundi mõjul. Lihase liigsel kontraktsioonil toimub Golgi kõõluselundi kiududes venitus ning nad reageerivad sellele aferentse signaali saatmisega seljaajju, kust omakorda saadetakse tagasi eferentne lihaspinget inhibeeriv info. See kõik toimub selleks, et struktuure kaitsta purunemise eest. Autogeense inhibeerimise teooria on põhiline, mis toetab lihaste pikkuse muutust „Contract-Relax“ meetodil.

2. Retsiprookne inhibeerimine on sarnaselt eelnevaga venitatava lihase lõdvestumine. See toimub aga antagonistlihase kontraktsioonil. See on samamoodi kaitsefunktsioon, mis ei lase antagonistlihastel korraga kontraktsioneeruda. Kui lihast pingutada, siis tema vastaslihas on alati sunnitud lõdvestuma. Sellel põhjusel võib alati lihast venitades vastaslihaseid pingutada, et saada sihtlihases parem lõdvestus.

3. Stressi relaksatsioon on nähtus, mis kasutab ära lihaste ja kõõluste viskoelastilisi omadusi. Konstantsel venitusel väheneb aja jooksul lihas-kõõlusorgani võime venitusele vastu töötada ning selle tulemusena ta pikeneb. Mida rohkem on lihas-kõõlusorgan pikenenud, seda suuremaks muutub vastupanu venitusele, sest mingist hetkest on ta maksimaalselt pikenenud ja läbi selle ka maksimaalselt pinges (Hindle jt., 2012).

4. Takistused painduvuse arendamisel

4.1 Lõdvestumine

Painduvuse arendamise juures üks olulisimaid komponente on lihase lõdvestusseisund. Lõdvestunud lihas lisab liigutusamplituudi, sest suurem toonus tekitab venitusrefleksi kiiremini, mis tähendab, et lõtv lihas lubab suuremat amplituudi enne kui tekib lihaseid kaitsev pinge. Pinges lihas ei allu venitamisele ning võib põhjustada mitmeid negatiivseid efekte inimorganismile. Liigne lihaspinge raiskab rohkem energiat ning tõstab vererõhku. Mis kõige tähtsam, sageli esinev lihaspinge seisund vähendab verevarustust pingestatud piirkonda. Vähenenud verevarustus tingib häiritud hapniku ja tähtsate toitainete liikumise piirkonda, mille tulemuseks võib olla väsimus, valud, kangus (Alter, 2004).

Lõdvestusseisundi saavutamiseks on venitusharjutuste sooritamisel tähtis õige hingamine:

1. Hingamine peab olema aeglane ja rütmiline
2. Vajadusel painutada ette, tehke sügav väljahingamine, fikseerige asend ja hingake sügavalt
3. Venitusharjutuse ajal ärge hoidke hinge kinni
4. Kui kehaasend ei võimalda normaalset hingamist, on lõdvestus järelikult puudulik, tuleb vähendada venitusamplituudi (Jalak & Neissaar, 2004).

Erinevaid hingamistehnikaid kasutades saab inimene efektiivsemalt lõdvestusseisundit esile kutsuda. Hingamine on inimese ainukene funktsioon, mis on taatele allumatu ja taatele alluv korraga. Andrew Weil on öelnud: „Hingamine on kui sild keha ja vaimu vahel, ühendus teadvuse ja teadmatusena.“ Kontrasthingamine on üks lihtsamaid meetodeid lõdvestusastme suurendamiseks ja läbi selle ka eduka venituse aluseks. Venituses olles tuleb pingutada tervet keha ühtlase ja tugeva jõuga koos sissehingamisega. Peale mõnesekundilist hoidmist hingata sügavalt välja ning lasta terve keha lõdvaks. Kui on saavutatud uus painduvusaste, harjutust korrata. See aitab oluliselt paremini tunnetada lihaste lõdvestusfaasi (Tsatsouline, 2001).

Lõdvestusseisundi olulisust märgib veel see, et sarkomeeri pikkus lõdvestusolekus on 2.3 mikromeetrit. Kui sarkomeer venitada 3.6 mikromeetrini, siis ta puruneb. Optimaalne sarkomeeri pikkus, kus filamendid veel katavad üksteist, on 3.5 mikromeetrit. See tähendab, et lihase võime pikeneda võrreldes rahuolekuga on tervelt 50% (Alter, 2004).

4.2 Lihastemperatuur

Lihastemperatuur võib olla märkimisväärseks takistuseks painduvuse arendamisel. Kuigi üldtuntud info kohaselt ei soovitata venitada lihaseid ilma eelsoojenduseta, alustatakse sellega sageli treeningut. Vigastusohtu tekitavad teiste hulgas vähene lihaste jõud, lihasväsimus ning just ebapiisav soojendus. Juba üksi lihase eelsoojendus annab lihasele parema liikumisamplituudi kui kohene venitus. Nimelt pidid pooled vaatlusalused reie tagumisi lihaseid venitama 30 sekundit kokku 3 seeriat. Teisele poolele asetati 20-minutiks 71C kuumakott samale piirkonnale. Puusa liikuvus sirge jala tõstmisel seliliasendis oli märgatavalt suurem kuumateraapia grupil. See ei tähenda, et staatiline venitamine oleks kasutu, pigem võiks kasutada antud tehnikaid üksteisele järgnevalt (Funk jt., 2001).

Võib küll tunduda vastuolulisena, kuid samamoodi parandab painduvust külmateraapia. Külmateraapia suudab vasokonstriksiooni tekitada vaid pindmistes veresoontes. Keha reageerib sellele sügavamal asuvate veresoonte vasodilatsiooniga, et keha temperatuuri hoida. Teoreetiliselt peaks see lokaalselt vähendama vastupanu venitusele. Staatilised venitused koos külmateraapiaga andsid vaatlusaluste hulgas parima tulemuse – reie tagumiste lihaste liikumisamplituud suurenes kuni 10 kraadi. Ainult staatiline venitamine ja soojakotiga venitamine parandasid küll liikumisamplituudi võrdselt, kuid oluliselt vähem kui jääkotiga venitajad (Brodowicz jt., 1996).

Kõige parem moodus lihastemperatuuri tõstmiseks on eelsoojendus. Venitusharjutustele eelnevalt on soovitatav sooritada paar minutit lihtsaid liigutusi, et soojendada lihaseid verevarustuse paranemise läbi. Tugeva treeningkoormuse puhul on soovitatav

eelsoojenduses kasutada samu harjutusi, mida treeningtunnis, kuid aeglases, kontrollitud tempos. Eelsoojendus võiks kesta vähemalt 5 minutit (Jalak & Neissaar, 2004).

4.3 Ülevenitus

Venitusseisundis olles peame meeles pidama ühte asja – mugavus ennekõike. Sageli unustavad inimesed aga selle täielikult ning venitamisest jääb asi kaugele. Küllalt tihti arvatakse, et venitamine peabki natuke valu tegema ehk siis „No pain – No gain“ mentaliteet. Valu piiril venitamine aga annab organismile infot, et väliselt mõjuvad jõud muutuvad lihaskõõluselundile talumatuks. Selle tulemusena aktiveerib närvisüsteem kaitsereaktsiooni, mida nimetatakse venitusrefleksiks. Närvisüsteem innerveerib alfa-motoneuronid ning lihas kontrakheerub, et takistada lihaskiududel venimast ohtlikult pikaks. Sellest võib järeldada, et venitamisel valuaistingut tundes nullib see täielikult venitusefekti (McAtee, 2014).

Neid signaale eirates võib inimene tõsiselt vigastada lihaskõõluselundit. Kõige esimesena kipub järele andma piirkond, kus toimub lihase üleminek kõõluseks, sest seal on kõige suurem kollageeni sisaldus. Kui madalal vastupanul kollageen deformeerub, siis kõrgel vastupanul ei suuda molekulid piisavat elastsust tagada. Rebendi puhul võib liikumine olla osalisel või täielikult piiratud kuni 6 kuud. Olenemata rebendi klassifikatsioonist asendab kudede taastumisel esialgset koeliiki armkude. Armkude sisaldab suurel määral kollageeni, mis teeb sellest venitamise vaatevinklist üpris vähehinnatud koeliigi. Armkude on alati nõrgem, rabedam ja halvema verevarustusega kui originaalkude. Samuti kasutatakse regeneratsiooniprotsessis naaberkudede materjali, mis teeb lihase kokkuvõttes lühemaks algsega võrreldes (IAAF, 2012).

Seega tuleks parema painduvuse saavutamiseks meeles pidada, et venitusasendis olles ei tohi tunda valu. Asend on piisav, kui inimene tunneb õrna vastupanu venitatavas lihases (McAtee, 2014).

4.4 Harjutusvara

Paljud tänapäeval levinud harjutused või asendid ei ole tervise seisukohalt sobivad, kuid leiavad järjest rohkem toetajaid. Enamasti ületavad need harjutused ohutut amplituudi või koormavad liigeseid staatiliselt. Valede harjutuste valik ning kehv tehnika pidurdab oluliselt painduvuse arengut. Eriti irooniline on olukord siis, kui just painduvust arendada soovitakse. Harjutuste valesti sooritamine võib tekitada lihasdüsbilanssi või isegi jäädavaid kahjustusi. Järgnevalt probleemsed piirkonnad kehal ning õigesti sooritamine(Vt. Lisa):

Kaelapiirkonna harjutustena on pikka aega levinud pearingid. Pearingitamine toob kehale rohkem kahju kui kasu. Ülemäärane tahapainutus ning ringide kontrollimatu tempo kahjustab nii kaelalüli sidemeid, luulisi struktuure, ohus on ka veresooned ning isegi seljaaju. Selle asemel tuleks rahulikus tempos pead kallutada suunaga vasakule, paremale, ette ning seejärel suunata vaade vasakule ning paremale.

Selja nimmepiirkond on üks probleemsemad kohti püstisel inimesel. Sageli koheldakse seda piirkonda valesti reie tagakülje lihaste venitamisega kui ka nimmepiirkonna enda venitustel. Kindlasti tuleks vältida painutusi ette kumera seljaga. Surve seljalülidele on painutuse hetkel 3 korda suurem kui kehakaal. Ette tuleks painutada sirge seljaga või valida reie tagakülje lihaste venitamiseks muu harjutus. Alaselja venitusele tuleks samamoodi hoida lülidel võimalikult väike surve, hea harjutus selleks on aeglane alaselja rullimine selililamangus kõverdatud põlvedega. Vältida tuleks samuti kõiki rinnalihaste venitusharjutusi, mis põhjustavad seljas ülemäärase nõgusselguse.

Põlveliigese probleemid on sportlaste seas küllaltki sagedased. Ülemäärane koormus põlveliigestes võib kahjustada liigesekehre, sidemeid, meniskeid. Ülekoormust põlveliigestele soodustab rohkem kui 90- kraadne nurk põlveliigestes harjutuse

sooritamise ajal. Visuaalsel vaatlemisel on sellises olukorras põlv hüppeliigesest eespool. Põlvele mõjuv jõud võib sel juhul ületada kehakaalu kuni 7 korda. Sellisel tegutsemisel võib inimene painduvuse arendamise asemel vigastuse esile kutsuda (Jalak & Rannama, 2004).

5. Muud viisid painduvuse arendamiseks

5.1 Foam roller

Painduvuse edukaks arendamiseks pole alati vaja tähelepanu pöörata venitamisele. Sarnaselt edukaks osutub näiteks müofastsiaalsete päästikpunktide masseerimine, mille tulemused on kohesed. Päästikpunktide vabastamisel sääre piirkonnas võib hüppeliigeses dorsaalfleksioon suurenda ajutiselt kuni 4 kraadi (Grieve jt., 2013).

Foam roller on populaarseks saanud viimase kümne aasta jooksul, kuid kasutusel on ta olnud juba üle poole sajandi. Tänapäeval võib vahurulli leida igast jõusaalis ja paljudest kodudestki. Vahurulli kasutamisel võib olla mitmeid eesmärke alates päästikpunktide masseerimisest kuni keha parema tunnetamiseni. Toon välja foam rolleriga rullimise positiivsed küljed:

1. Paraneb liigutusamplituud
2. Leevendab valu päästikpunktides
3. Parandab kehatunnetust läbi kudede süviti masseerimise
4. Aitab pinges sidekirmet lõdvestada
5. Parandab verevarustust lokaalse ärritamisega

Kindlasti tuleks ära märkida, et vahurulliga rullimisel on kindlad nõuded vigastuste ennetamiseks. Lubatud on rullida ainult ühe pehmete kudede, üle liigeste rullimine omab suurt vigastusohtu. Rullida tuleks aeglaselt tempos, jäädes valupunkti peal seisma kuni valu annab veidi järgi. Rullimisel tuleks olla võimalikult lõdvestunud seisundis, siis mõjutatakse pehmeid kudesid parema efektiivsusega. Parima tulemuse annab vahurulli kombineerimine venitustega (Knopf, 2011).

Foam rollerit kasutatakse tavaliselt peale treeningut lihasvalu leevendamiseks, liigeste pinget vähendamiseks, lihasdüsbalansi vähendamiseks ja liigutusamplituudi suurendamiseks. Läbi sidekirmes asuvate päästikpunktide masseerimise võib pinget alandades toimuda positiivne liikumisamplituudi muutus. Isegi lühiajaline rullimine tõstab

märgatavalt liigeste passiivset ja dünaamilist liigutusamplituudi vähendamata lihasjõudu (MacDonald jt., 2014).

Vahurulli efekti võib pidada rohkem ajutiseks, peale päästikpunktide vabastamise rohkem füsioloogilisi eelduseid painduvuse parandamiseks ta ei anna. Sellepärast on vahurulli mõju pikaajalisel kasutamisel painduvusele nullilähedane (Miller & Rockey, 2006), küll aga saavutati märkimisväärseid tulemusi vahurulli kombineerimisel staatiliste venitustega (Roynance jt., 2013). Kuigi Foam rolleri mõjud pehmetele kudedele pole veel täiesti selged, peaks ta esialgu iga sportlase ning tavainimese arsenalis olema. Rullimisel tekkiv ärritus parandab lokaalset ainevahetust, mis kiirendab taastumist. Taastumine kehtib ka venitustest mõjutatud kudede vigastuste taastamisel (MacDonald jt., 2014).

5.2 Jooga

Jooga on järjest rohkem harrastatav alternatiivne treeningu viis, mis fokuseerub suuresti painduvuse arendamisele. Kaheksast „jäsemest“ on läänemaailm nüüdseks regulaarselt kasutusele võtnud kolm: Asana(rüht), pranayama(hingamine) ja dhyana(meditatsioon). Jooga koosneb tavaliselt isomeetrilistest jõuharjutustest ja venitustest, mis on mõeldud arendama jõunäitajaid, painduvust, tasakaalu ning fookust. Seetõttu võib joogat pidada üheks painduvust arendavaks treeningliigiks (Hunter, 2013).

Jooga tähendus „yoke together“ kirjeldab keha ja vaimu ühinemist. Erinevalt paljudest aktiivsetest tegevustest tänapäeval pole jooga võistlusliku eesmärgiga. See tähendab, et joogat harrastatakse enda jaoks, mõistmaks paremini ennast seestpoolt.

Põhiline tõekspidamine joogas ütleb, et hingamine on elu allikas. Kontrolli saavutamine hingamise üle parandab üldist heaolu ning funktsiooni keha ja vaimu vahel. Teisisõnu saab hingamisega kontrollida ka näiteks lihaspinget.

Joogaposisid, asanad, mõjutavad kõiki kudesid ja on mõeldud ümber kohandama skeletaalstruktuuri ja lõdvestama jäiku liigeseid. Alustada tuleks kergemate asenditega ja

aja jooksul liikuda edasi raskematele, mis arendavad jõudu, vastupidavust ja painduvust õiges tempos.

Meditatsioon on tähtis osa joogast, millele keskendutakse tavaliselt tunni alguses ja lõpus. Mediteerimise eesmärk on jõuda täielikule teadvusele, jõuda olevikku ja jääda sinna. Kõik kolm komponenti (hingamine, asendid, meditatsioon) sõltuvad üksteisest ja aitavad jõuda eesmärgini – olla üks iseendaga.

Jooga mõju painduvusele pole uuritud ülearu palju, põhilised uuringud on tehtud vanemate inimeste liigutusamplituudi silmas pidades. Vanemaealised inimesed on väga heaks näiteks, sest liigeste liikuvuse piiratuse tõttu saab just nendel liikumisamplituudi kasvatada kõige jõudsamalt. Uuringus osalesid 76 kuni 90 aastased inimesed, kellel mõõdeti öla liikuvust enne ja pärast joogateraapiat. Uuring sisaldas õlavarre ettetõstmist, eemaldamist ja rotatsiooni. Kõikides liigutustes saavutati vähemalt 83% liigutusamplituudi paranemine läbi joogaharjutuste (Brooks jt., 2004).

Jooga mõju painduvusele illustreerib hästi vanemate naiste hulgas tehtud uuring, mis sisaldas kodust 10-nädalast joogaprogrammi. Keegi testitavatest polnud tegelenud varem joogaga. Peale programmi oli ravigrupi keskmine painduvus paranenud 6 – 68 % erinevatel testidel. Kõige rohkem suureneski painduvus „sit and reach“ testis, mis on hea näitaja reie tagakülje lihaste elastsuse näitaja. Kontrollgrupi painduvus antud perioodi jooksul keskmiselt langes (Armstrong & Smedley, 2003).

Kokkuvõte

Painduvus kui kehaline võime on üldpildis vähehinnatud. Sageli ei teadvustata vigastuste või ebaõnnestunud liigutustegevuse tagamaid. Olen arvamusel, et painduvus on kõige tähtsam kehaline võime. Põhjuseks tema mõju teistele kehalistele võimetele. Painduvuse mõjud liigutustegevusele määravad nii liigutuse amplituudi kui ka selle kiiruse. Liigutusamplituudi suurenemisel toimuvad organismis nii püsivad kui ka ajutised muutused. Tundes oma keha, tekitame endale ja kehale parema keskkonna painduvuse arendamiseks.

Painduvuse tähtsus erineva suunitlusega spordialadel ja liigutustegevuses määrab ära venituse-, lõdvestusharjutuste või alternatiivsete painduvust arendavate viiside vajalikkuse. Ühtset tõde pole olemas, kuid on välja kujunenud spordialakesksed venitustehnikad ja viisid. Jooksjad kipuvad kasutama soojenduseks dünaamilisi venitusi ja peale treeningut staatilisi venitusi. Personaaltreeningu vallas on rohkem levinud PNF venitamine.

Erinevad venitamise liigid mõjutavad painduvust täiesti erineval moel. Staatilised venitused sobivad rohkem selliste alade harrastajatele, kus hoitakse palju staatilisi asendeid. Seevastu dünaamilised venitused sobivad liikuvatele aladele, sest organism suudab nii paremini taluda äkilisi venitusi. Dünaamilisi venitusi kasutatakse palju ka soojenduseks treeningtunnis, mida staatiliste venitustega alustada ei soovitata. PNF venitamine tuli sporti läbi neuroloogia ning mõjutab lihaspikkust läbi hoopis teistsuguste protsesside. Lihaste lõdvestusseisundi mõjutamine läbi närvisüsteemi mõjutavate tehnikate annab kindlasti kõige paremaid tulemusi painduvuse sihipärasel arendamisel.

Sageli jääbki painduvus spordikaugele inimesele teadmatuse taha. Tavaliselt on nähtud kuskil mingeid asendeid ja see on kõik. Pinnapealse hingamise või koguni hinge kinni hoidmisega töötatakse venitusele enda teadmata vastu. Samuti on piiratud teadmised soojendusest enne venitusi takistavaks teguriks. Venitusharjutuste sooritamise kehvate tehnikaga võib tuua palju kahju. Vaevalt keegi mõtleb ettepainutamisel alaselja diskidele

mõjuvast koormusest. Harjutusi õigesti sooritades saavutame soovitud painduvuse palju kiiremini ning ei pea kannatama valesti tegemisega kaasnevaid kahjusid.

Alati pole vaja venitada. Painduvuse arendamiseks on palju erinevaid meetodeid, millest tõin välja vaid mõned. Lihtsaimad ja kiireimad tulemused annab päästikpunktide masseerimine, mille mõjutamiseks kasutatakse põhiliselt vahurulli. Positiivseid tulemusi annab ka jooga, mis kombineerib hingamise, venitused ja kõrgenenud teadvuse seisundi.

Inimkonna järjest vähenev liikuvus on muutunud murekohaks. Selle vältimiseks on vaja edasi anda teadmised, mis aitavad inimestel oma keha paremini mõista. Painduvuse arendamiseks pole ainult vaja teada kindlaid harjutusi. Tuleb ka teada, kuidas neid sooritada ning millised tehnikad kelle peal paremini töötavad.

Kasutatud kirjandus

1. Alter, M. (2004). Science of Flexibility-3rd Edition. *Human kinetics*.
2. Armstrong, W., Smedley, J. (2003). Effects of a home-based yoga exercise program on flexibility in older women. *Clinical Kinesiology* v.57 (1).
3. Brodowicz, G., Welsh, R., Wallis, J. (1996). Comparison of Stretching with Ice, Stretching with Heat, or Stretching Alone on Hamstring Flexibility. *Journal of Athletic Training, Volume 31, Number 4*.
4. Brooks, A., Schafer, M., Stevenson, A., Stevenson, C. (2004). The effects of yoga on shoulder range of motion. *Logan college of chiropractic*.
5. Dommerholt, J., Bron, C., Franssen, J. Myofascial Trigger Points: An Evidence-Informed Review. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy Vol. 14 No. 4 (2006), 203 – 221*.
6. Fox, S. (2011). HUMAN PHYSIOLOGY, TWELFTH EDITION.
7. Franco, B., Signorelli, G. R., Trajano, G. S. & Oliveira, C. G. Acute effects of three different stretching protocols on the Wingate test performance. *Journal of Sports Science and Medicine (2012) 11, 1-7*
8. Funk, D., Swank, A., Adams, J., Treolo, D. Efficacy of Moist Heat Pack Application Over Static Stretching on Hamstring Flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research, 2001, 15(1), 123–126*.
9. Geerligs, M. Skin layer mechanics. *Koninklijke Philips Electronics N.V. 2009. ISBN: 978-90-74445-92-4*.

10. Grieve, R., Cranston, A., Henderson, A., John, R., Malone, A., Mayall, C. The immediate effect of triceps surae myofascial trigger point therapy on restricted active ankle joint dorsiflexion in recreational runners: A crossover randomised controlled trial. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* (2013) 17, 453e461.
11. Hindle, K., Whitcomb, T., Briggs, W., Hong, J. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of Human Kinetics* volume 31/2012, 105-113.
12. Hunter. S. (2013). Yoga and Arterial Stiffness: A New Perspective on Flexibility. *J Yoga Phys Ther* Volume 3 • Issue 4 • 1000143
13. Hurtado, C., Velez, R. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) and its impact on vascular function. *Colomb Med.* 2011; 42: 373-8.
14. IAAF (International Association of Athletics Federations). IAAF Medical Manual. Chapter 9: Soft Tissue Damage and Healing. 2012.

<http://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/medical#injuries-in-athletics>,
20.04.2014
15. Jalak, R., Neissaar, I. (2004). Jõu- ja venitusharjutusi igapähele.
16. Jalak, R., Rannama, L. (2004). Terviseriskid lihastreeningus.
17. Kay, A., Blazeovich, A. Effect of Acute Static Stretch on Maximal Muscle Performance: A Systematic Review. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 44, No. 1, pp. 154-164. 2012.
18. Knopf, K. (2011). Foam Roller Workbook. *United states of America: Ulysses press.*
19. Kokkonen, J., Nelson, A. , Eldredge, C., Winchester, J. Chronic Static Stretching Improves Exercise Performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 39, No. 10, pp. 1825-1831, 2007.

20. Kurz, T. (2004). *Stretching scientifically. Stadion publishing company, Inc.*
21. Macdonald, G., Button, D., Drinkwater, E., Behm, D. Foam Rolling As A Recovery Tool After An Intense Bout Of Physical Activity. *Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 46. No. 1, Pp. 131–142, 2014.*
22. Mann, D. (1999). Guidelines to the Implementation of a Dynamic Stretching Program. *National Strength & Conditioning Association Volume 21, Number 6, pages 53–55.*
23. McAtee, R. (2007). *Facilitated Stretching, third edition. Human kinetics.*
24. McAtee, R. (2014). *Facilitated Stretching, fourth edition. Human kinetics.*
25. Odunaiya N.A., Hamzat T.K., Ajayi O.F. The Effects Of Static Stretch Duration On The Flexibility Of Hamstring Muscles. *African Journal Of Biomedical Research, Vol. 8 (2005); 79 – 82.*
26. Mcmillian, D., Moore, J., Hatler, B., Taylor, D. (2006). Dynamic Vs. Static-Stretching Warm Up: The Effect On Power And Agility Performance. *J. Strength Cond. Res. 20(3):492–499. 2006.*
27. Miller, J., Rockey, A. Foam Rollers Show No Increase in the Flexibility of the Hamstring Muscle Group. *UW-L Journal of Undergraduate Research IX (2006).*
28. Mojock, C., Kim, J., Eccles, D., Panton, L. The Effects Of Static Stretching On Running Economy And Endurance Performance In Female Distance Runners During Treadmill Running. *J Strength Cond Res 25(8): 2170–2176, 2011.*
29. Naito, K., Fukui, Y., Maruyama, T. Multijoint kinetic chain analysis of knee extension during the soccer instep kick. *Human Movement Science 29 (2010) 259–276.*

30. Nelson, A., Kokkonen, J., Eldredge, C., Cornwell, A., & Glickman-Weiss, E. (2001). Chronic stretching and running economy. *Scandinavian journal Med Sci Sports* , 11: 260-265.
31. Ropiak, C., Bosco, J. (2012). Hamstring injuries. *NYU Hospital for Joint Diseases 2012;70(1):41-8.*
32. Roylance, D., George, J., Hammer, A., Rencher, N., Gellingham, G., Hager, R., Myrer, W. Evaluating Acute Changes in Joint Range-of-Motion using Self-Myofascial Release, Postural Alignment Exercises, and Static Stretches. *International Journal of Exercise Science 6(4) : 310-319, 2013.*
33. Schubert, R., Mulvany, J. The myogenic response: established facts and attractive hypotheses. *Clinical Science (1999) 96, 313–326.*
34. Silva, G., Masi, F., Paixao, A., Buentes, C., Sa, M., Miranda, H., Simao, R., Novaes, J. (2013). Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching and Static Stretching on Cardiovascular Responses. *Official Research Journal of the American Society of Exercise Physiologists Volume 16 Number 1 ISSN 1097-9751.*
35. Trehearn, T. L., & Buresh, R. J. (2009). Sit-and reach flexibility and running economy of men and women collegiate distance runners. *Journal of strength and conditioning research* , 23(1): 158-162).
36. Tsatsouline, P. (2001). Relax into stretch.
37. Weineck, J., & Jalak, R. (2008). Kehalised võimed ja organism. *Sunprint Invest.*
38. Ylinen, J. (2008). Venitusteraapia.

Methodical principles of developing flexibility and importance in sports

Summary

Flexibility is often undervalued when compared to other physical skills. Quite often the failed movement pattern or development of the injury is not associated with flexibility. In my opinion, flexibility is the most important physical skill because of its effect on other physical skills. Effects on movement pattern determine the speed and range of motion of the movement. As the range of motion increases, the human body is going through a series of temporary and permanent changes. Knowing your body makes a better environment for developing flexibility.

Importance of flexibility in different types of sports determines the need of various stretching and relaxation exercises. Each sport has its own form and way of developing flexibility, there is no universal truth. For example runners tend to use more of the dynamic stretches in warming up and static stretches posttraining. In personal training PNF is the most popular stretching technique.

Different stretching techniques affect flexibility in completely distinct ways. Static stretching is more suited to slow paced sports where various postures are the keys to success. On the contrary dynamic stretches suit more to fast pace movements with abrupt changes of direction. Dynamic stretches are also often used as a warm up prior to the session. PNF stretching was introduced to sports through neuroscience. The way it affects the muscle length and relaxation state is definitely the most advanced and effective way of developing flexibility.

It is not rare that people underestimate the power of flexibility. Knowledge is usually restricted to knowing different postures. Holding your breath is only one example of working against your stretch. Lack of knowledge about warming up prior to stretching can also limit our flexibility. Exercises done with bad form can cause lifelong disabilities. Hardly ever a person thinks of the weight being projected to one's lumbar discs when

reaching toes while standing. Exercises done with good form let us reach our goals much faster.

The need of stretching is not always necessary. There are many different alternatives for increasing range of motion. Fastest results are achieved by massage of the myofascial trigger points. Yoga can also influence flexibility through breathing, postures and higher consciousness.

The lack of movement has become quite problematic in todays world. To avoid further degeneration, we must make ourselves more knowledgeable in relation to our own body. Developing flexibility is not just knowing exercises. It's the way of knowing how to execute them and which ways or techniques are best for every individual.

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes that form a cursive name.

Lisad

Lisa 1: Näited probleemsemate piirkondade venitusharjutustest

(Jalak & Rannama, 2004)

Kaelapiirkond:



Kaela viimisel kuklasse võivad kahjustuda diskid, veresooned, seljaaju.

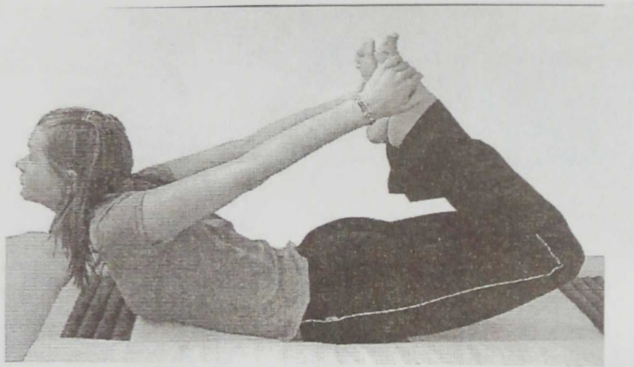


Ülemäärane koormus kaela- ja rinnalülidele.



Painutada pead rahulikus tempos alla, paremale ning vasakule, seejärel pöörata pead paremale ning vasakule.

Rinnalihased:



Ülemäärane nõgusselgsus harjutuse sooritamisel, rutiinsel kasutamisel võib soodustada diskide väljasopistumist.



Rinnalihase venitamise toetada põlvega vastu kaaslast selga ning venitada aeglaselt käsi taha ja üles.

Nimmepiirkond:



Painutused ette reie tagumiste lihaste venitamiseks suurendavad seljalülidele mõjuvat survet.



Surve diskidele puudub, harjutust saab ka teha ise kummiga.



Selga mittekoormav alaseljavenitus.

Põlvepiirkond:



Kõikides venitusharjutustes kus ollakse mõjutatud kogu keharaskusest, peaks nurk põlveliigeses jääma väiksemaks kui 90 kraadi. Vastasel juhul langeb põlvele suur koormus.



Reie eesmisteh lihaste venitus õiges väljaasteasendis.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina , Kaspar Lannes

(sünnikuupäev: 23.04.1991)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Painduvuse arendamise metoodilised põhimõtted ning tähtsus spordis,

mille juhendaja on Inga Neissaar,

- 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, 30.04.2014