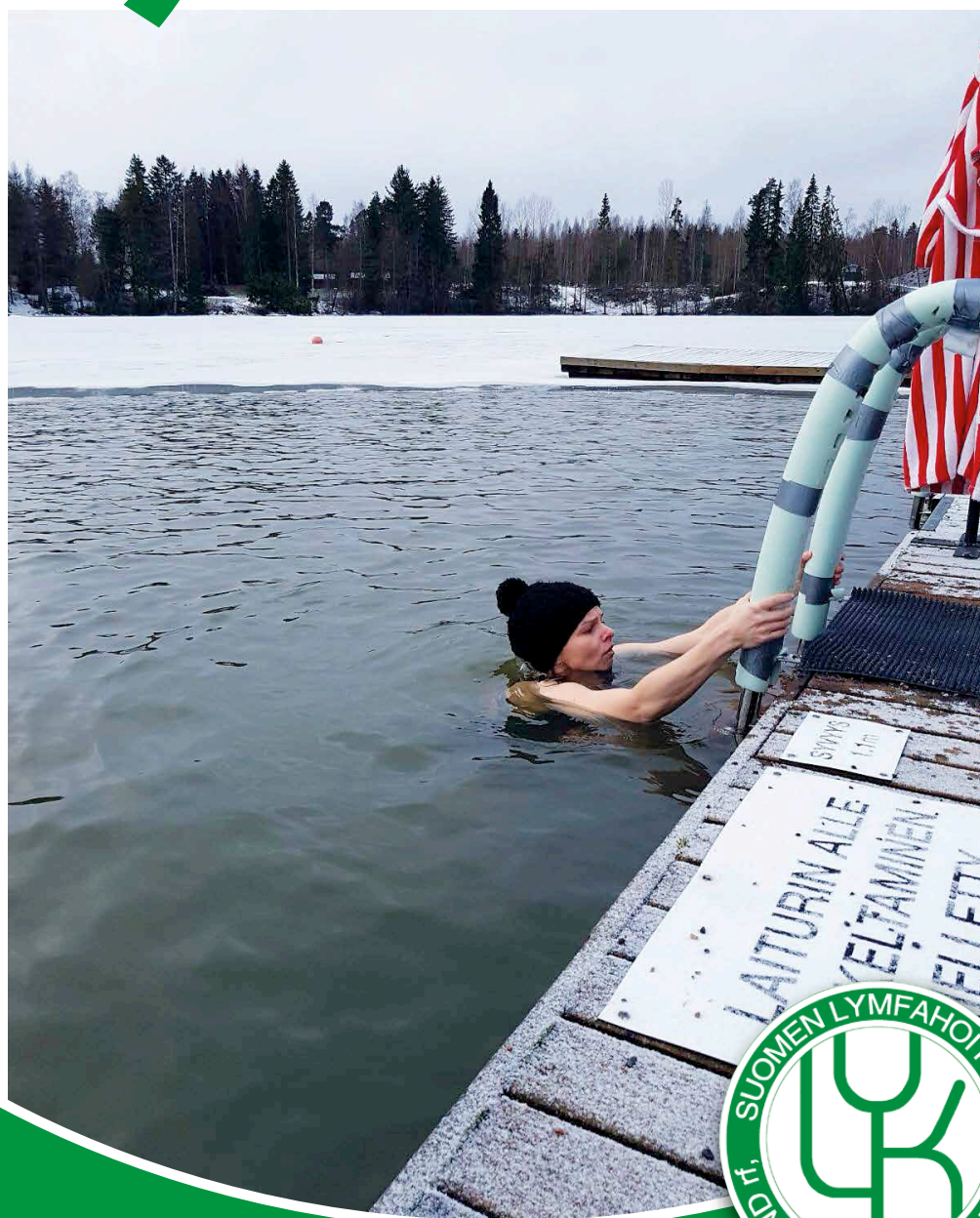


Lymffis

2/2019

SUOMEN LYMFÄHOITO RY:N JÄSENTIEDOTE



- **Lymphologica 2019 Bad Krozingen** sivut 4–11
- **6D Tape soveltuvuustutkimus** sivut 18–25
- **Mediteam matka** sivut 26–30

6D Tape soveltuvuustutkimus

6D Tape Oy on kehittänyt lymfaterapiaan ja fysioterapiaan 6D Tape terapeuteihin. 6D Tape teipille on tunnusomaista peräkkäiset kahvat, joiden avulla kudosta saadaan mobilisoitua kuudessa eri suunnassa, kun teippi on kiinnitetty iholle. Liikesuunnat ovat eteen, sivulle, ylös eli x-, y-, ja z-akselit ja kierrot kunkin akselin ympäri. Mobilisointiliikkeen suuruus on tavalisesti millimetrin ja senttimetrin välissä.

Tähän mennessä ei ole ollut saatavissa todisteita että "klassisista" terapeuteista olisi apua paikallisen lymfavirtauksen edistämiseksi. 6D Tape Oy pyysi tutkimuksen koordinaattoria tutkimaan 6D Tape teipin soveltuvuutta ja vastaamaan seuraavaan tutkimuskysymykseen: "Onko 6D Tape teipillä paikallista vaikutusta lymfan virtaukseen normaalissa lymfasuonistossa?"

Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmä perustuu NIRFLI-kuvantamiseen (Near Infrared Fluorescence Lymphatic Imaging), jossa fluoresenssia injektoidaan kudokseen ja fluoresenssin liikenoitua ja kulkua lymfasuonissa videokuvataan reaaliaikaisesti. Visualisointi saadaan aikaan kahdella kameralla, joista toinen kuvaa näkyvän valon alueella ja toinen kuvaa lähellä infrapunaa aallonpituuksia. Tutkimus suoritetaan huoneessa, jossa ei ole luonnon valoa. Lääkäri injektioi intradermaalisesti laimennettua Indocyanine Green(ICG) fluoresenssia (0.4ml vettä sisältää 0.02 mg ICG:tä). Ensimmäinen injektio piste sijaitsee vasemmassa kädessä ensimmäisen ja toisen metatarsaaliluun välissä dorsaalipuolella kuten kuvassa 1. Toinen injektio piste on neljännen ja viiden metatarsaaliluun välissä dorsaalipuolella.



Kuva 1 a. Intradermaalinen injektio vasempaan käteen. Kameran on asetettu 15 cm kuvauskohdan yläpuolelle. Fluoresenssilla tehtyjen mittausviivojen väli on 50 mm kuten näkyy kuvassa 1 b.



Kuva 1 b. Fluoresenssilla tehtyt mittausviivat iholla.

Tutkittavat parametrit

Tutkittavana parametrina on lymfan virtaus viidessä eri suoritusmuodossa A, B, C, D ja E. Suoritusmuotoja A, B ja C verrataan jatkossa suoritusmuotoihin D ja E, joissa 6D Tape teippiä on käytetty.

Suoritusmuoto A, lepo

Tässä suoritusmuodossa käsi on asetettu vaakatasoon kuten Kuvassa 2. Mittausjakson pituus injektio jälkeen on 5 minuuttia.



Kuva 2. Suoritusmuoto A, lepo.

Suoritusmuoto B, ranteen mobilisaatio fleksio-ekstensiosuunnassa

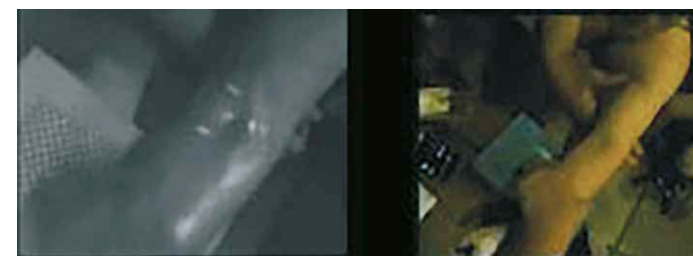
Tässä suoritusmuodossa rannetta mobilisoidaan fleksio-ekstensiosuunnassa. Näin saadaan kudokseen, soluväli tilassa olevaan nesteeseen ja lymfasuonistoon vaikutus lihasaktivaation kautta. Suoritusmuoto B (Kuva 3) on muuten samanlainen kuin suoritusmuoto A.



Kuva 3. Suoritusmuoto B, kudoksen mobilisointi lihasaktivaation kautta.

Suoritusmuoto C, manuaalinen lymfakäsittely (MLD, Fill & Flush Method)

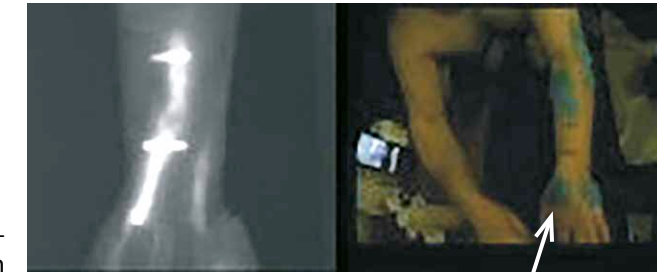
Tässä suoritusmuodossa käytetään manuaalista lymfakäsittelyä, jolla nesteet ja merkkiaine pakotetaan lymfaverkostoon (Kuva 4).



Kuva 4. Suoritusmuoto C kuvattuna sekä fluoroskopiakameralla että tavallisella kameralla.

Suoritusmuoto D, mobilisaatio yhden kahvan mittaisella 6D Tape teipillä

Tässä suoritusmuodossa kudosta mobilisoidaan yhden kahvan mittaisella 6D Tape teipillä nostaen, kiertäen ja horisontaalisesti mutta ei aktiivisesti painaen. 6D Tape teipin paikka on osoitettu nuolella kuvassa 5. Suoritusmuoto D toistettiin kolme kertaa (D1, D2 ja D3) tuloksen varmistamiseksi.



Kuva 5. Suoritusmuoto D kuvattuna sekä fluoroskopiakameralla että tavallisella kameralla.

Suoritusmuoto E, mobilisaatio viiden kahvan mittaisella 6D Tape teipillä.

Tässä suoritusmuodossa viisi kappaletta yhden kahvan mittaisia 6D Tape teippejä oli sijoitettu peräkkäin. Kuvasta 6 näkyy että mittausviivojen välinen alue on jäänyt teippien alle. Tarkkailualue on ylempään merkkiiviivan yläpuolella kuten kuvassa 6.



Kuva 6. Suoritusmuoto E kuvattuna sekä fluoroskopiakameralla että tavallisella kameralla.

jatkuu... →

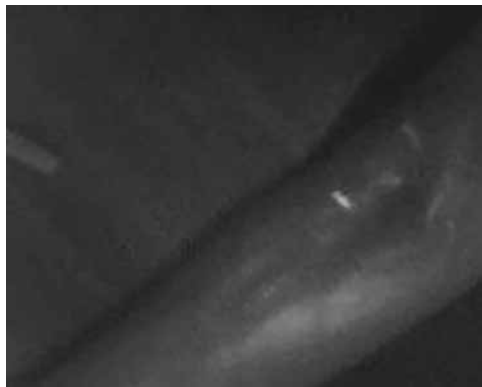
Suoritusmuodossa E käytetään seuraavaa metodia: aloitetaan painamalla ensimmäisestä eli distaalisesta kahvasta, joka on asettettu kämmenselkään injektiokohtaan, minkä jälkeen kahvasta nostetaan ylöspäin. Toisin sanottuna menetelmän ensimmäinen vaihe on paina ja täytä (push/fill), jonka jälkeen seuraa toinen vaihe nosta ja huuhtelee (pull/flush) distaalisesta proximaaliseen suuntaan. Tämä suoritusmuoto jäljittelee manuaalisen lymfakäsittelyn ”täytä ja huuhtelee” mentelmää (”fill and flush”). 6D Tape teipillä tehty mobilisaatiotekniikka suoritusmuodossa E sisälsi noston, painamisen, kierron ja horisontaalisen liikkeen. Suoritusmuoto E toistettiin kolme kertaa E1, E2 ja E3 tuloksen varmistamiseksi.

Tulokset

Suoritusmuodot A, B, C toimivat arvointipisteinä ja vertailukohtina suoritusmuodoille D ja E.

Tulokset suoritusmuodossa A, lepo

Suoritusmuodossa A lymfan virtaus on hyvin rajoittunutta viiden minuutin kestoisen tarkkailujakson aikana. Kuvassa 7 a on tarkkailujakson alkutilanne. Kuvassa 7 b on tarkkailujakson päätöstilanne.



Kuva 7 a. Tarkkailujakson alkutilanne.



Kuva 7 b. Tarkkailujakson päätöstilanne.

Tulokset suoritusmuodossa B

Manipulaatioaika suoritusmuodossa B oli 74 sekuntia. Ensimmäiset pienet merkit lymfan virtauksesta havaittiin 30 sekunnin kohdalla. Kuvassa 8 a on tarkkailujakson alkutilanne ja kuvassa 8 b on tarkkailujakson päätöstilanne.



Kuva 8 a. Tarkkailujakson alkutilanne.



Kuva 8 b. Tarkkailujakson päätöstilanne.

Tulokset suoritusmuodossa C

Manipulaatioaika suoritusmuodossa C oli 42 sekuntia. Ensimmäiset merkit lymfan virtauksesta havaittiin 10 sekunnin kohdalla. Jokaisella manipulaatioilla oli lymfan virtausta edistävä vaikutus. Kuvassa 9 a on tarkkailujakson alkutilanne ja kuvassa 9 b on tarkkailujakson päätöstilanne.



Kuva 9 a. Tarkkailujakson alkutilanne.



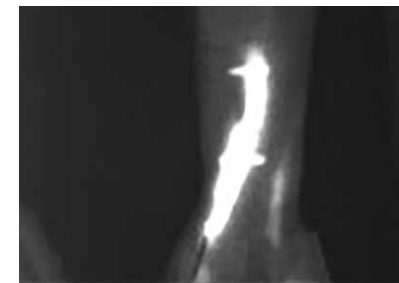
Kuva 9 b. Tarkkailujakson päätöstilanne.

Tulokset suoritusmuodossa D

Suoritusmuodossa D1 manipulaatiovaiheen kesto oli 70 sekuntia. Ensimmäiset merkit lymfavirtauksesta havaittiin 10 sekunnin kohdalla. 25 sekunnin kohdalla lymfavirtaus oli selkeästi havaittavissa fluoresenssin ylittäessä mittausviivat. 25- 70 sekunnin välillä lymfavirtaus lisääntyi edelleen manipulaation jatkuessa. Yhden kahvan mittaisella 6D Tape teipillä oli vaikutusta lymfan siirtymiseen soluväli tilasta lymfasuonistoon sekä lymfan virtausta edistävä vaikutus kuljettajaimusuonis- sa. Kuvassa 10 a on tarkkailujakson alkutilanne ja kuvassa 10 b on tarkkailujakson päätöstilanne.



Kuva 10 a. Suoritusmuodon D 1 alkutilanne.



Kuva 10 b. Suoritusmuodon D1 päätöstilanne.

Suoritusmuodossa D2 manipulaation kesto oli 187 sekuntia. Tulokset vahvistivat suoritusmuodossa D1 saatuja tuloksia. Kuvassa 10 c on tarkkailujakson alkutilanne ja kuvassa 10 d on tarkkailujakson päätöstilanne.



Kuva 10 c. Suoritusmuodon D 2 alkutilanne.



Kuva 10 d. Suoritusmuodon D2 päätöstilanne.

jatkuu... →

Kolmannessa suoritusmuodossa D3 manipulaation kesto oli 148 sekuntia. Tulokset vahvistivat suoritusmuodoissa D1 ja D2 saatuja tuloksia. Kuvassa 10 e on tarkkailujakson alkutilanne ja kuvassa 10 f on tarkkailujakson päätöstilanne.



Kuva 10 e. Suoritusmuodon D 3 alkutilanne.



Kuva 10 f. Suoritusmuodon D3 päätöstilanne.

Kaikkien suoritusmuotojen D1, D2 ja D3 alussa fluorosenssi tuli näkyviin vähitellen mutta jakson loppua kohti fluorosenssin virtaus lisääntyi tasaisesti mittausviivojen välisessä tarkkailualueessa.

Tulokset suoritusmuodossa E

Suoritusmuodossa E1 manipulaatiovaiheen kesto oli 29 sekuntia ja selviä merkkejä lymfan virtauksesta havaittiin toisen mittausviivan yläpuolella. Kuvassa 11 a on tarkkailujakson alkutilanne ja kuvassa 11 b on tarkkailujakson päätöstilanne.



Kuva 11 a. Suoritusmuodon E1 alkutilanne.



Kuva 11 b. Suoritusmuodon E1 päätöstilanne.

Suoritusmuodossa E2 manipulaatiojakson pituus oli 47 sekuntia ja selviä merkkejä lymfavirtauksen lisääntymisestä havaittiin toisen mittaviivan yläpuolella. Kuvassa 11 c on tarkkailujakson alkutilanne ja kuvassa 11 d on tarkkailujakson päätöstilanne.



Kuva 11 c. Suoritusmuodon E2 alkutilanne.



Kuva 11d. Suoritusmuodon E2 päätöstilanne.

Suoritusmuoto E3:n manipulaation kesto oli 32 sekuntia ja tämä vahvisti E1:ssa ja E2:ssa saadut tulokset. Kuvassa 11 e on tarkkailujakson alkutilanne ja kuvassa 11 f on tarkkailujakson päätöstilanne.



Kuva 11 e. Suoritusmuodon E3 alkutilanne.



Kuva 11 f. Suoritusmuodon E3 päätöstilanne.

Fluoresenssimerkkiaineen lisääntyminen oli nopea ja korkeimmillaan kunkin suoritusmuodon E1, E2 ja E3 päättyessä kun ylemmän merkkiviivan lähinnä olevaa 6D Tape teipin kahvaa manipuloitiin.

Tulosten tarkastelu

Tässä kappaleessa verrataan referenssinä toimivia suoritusmuotoja A, B, C suoritusmuotoihin D ja E, jotka toteutettiin 6D Tape teipillä. Tuloksia on vertaillaan Taulukossa 1 seuraavien parametrien mukaisesti: lymfavirtauksen esiintyminen, lymfavirtauksen lisääntyminen, manipulaatiojakson pituus ja käytetty manipulaatiotekniikka.

	Lepo	Lihasmobilisaatio	Manuaalinen lymfaterapia	Yhden kahvan mittainen 6D Tape			Viisi yhden kahvan mittaista 6D Tapea		
Muuttuja/Suoritusmuoto	A	B	C	D 1	D 2	D 3	E 1	E 2	E 3
Lymfavirtaus	Hyvin rajoittunut	Pientä havaintoa	Selkeä havainto	Selkeä havainto	Selkeä havainto	Selkeä havainto	Selkeä havainto	Selkeä havainto	Selkeä havainto
Lymfavirtauksen lisääntyminen	Ei	Hyvin rajoittunut	Pulssi jokaisella manipulaatiolla	Hidasta mutta jatkuvaa	Hidasta mutta jatkuvaa	Hidasta mutta jatkuvaa	Jatkuvaa, nopeaa lopussa	Jatkuvaa, nopeaa lopussa	Jatkuvaa, nopeaa lopussa
Jakson pituus [s]	300 s	74 s	42 s	70 s	187 s	148 s	29 s	47 s	32 s
Manipulointitekniikka	Lepo	Ranteen mobilisointi	Täytä ja huuhtelee	Nosta, Kierrä, Horisontaaliliike			Nosta, Paina, Kierrä, Horisontaaliliike		

Taulukko 1. Kokeellisten suoritusmuotojen A, B, C, D, ja E tulokset.

jatkuu... ➔

Suoritusmuodossa A

tutkittava kudosis on lepotilassa ja lymfan virtauksen määrä on hyvin rajoittunutta kuten nähdään kuvista 7 a ja 7 b.

Suoritusmuodossa B

kudoksen aktiivinen mobilisointi injektiokohdan alueella edistää lymfan virtausta ja fluoresenssin kulkeutumista lymfaverkostoon. Suoritusmuoto B saa aikaan nopeamman lymfan virtauksen kuin suoritusmuoto A, mutta on silti hyvin rajoittunutta kuten voidaan nähdä kuvista 8 a ja 8 b.

Suoritusmuodossa C

soluväliatilassa oleva neste manipuloidaan manuaalisesti injektioalueelta lymfasuonistoon. Lymfan ja fluoresenssin virtaus vastaa jokaiseen käsillä tehtyyn manipulaatiosekvenssiin ja lymfan virtaus on suurempaa verrattuna suoritusmuotoon B.

Suoritusmuodossa D

kudoksen mobilisointi toteutetaan yhden kahvan mittaisella 6D Tape teipillä, jota manipuloidaan ylös ja alas -mutta ei paineta alas – ja kiertäen sekä horisontaalisessa suunnassa liikuttaen. Tällä mobilisoinnilla oli jatkuva vaikutus soluväliatilassa olevan nesteen siirtymiseen hiusimusuonistoon ja edelleen kuljettajaimusuoniin. Suoritusmuotojen C ja D erona oli että suoritusmuodossa D fluoresenssin määrä lisääntyi jatkuvasti mittaviivojen välisellä tarkastelualueella kuten voidaan nähdä kuvista 9 b ja 10 b. Suoritusmuoto D1 toistettiin suoritusmuodoissa D2 ja D3, jotka molemmat systemaattisesti vahvistivat että D1:ssä tehty havainto oli toistettavissa kuten voidaan nähdä kuvista 9 c & 9 d ja 9 e & 9 f.

Suoritusmuodossa E

oli viisi vierekkäin olevaa yhden kahvan mittaista 6D Tape teippiä kuten on näytetty kuvissa 11 a – 11 f. Tästä syystä alkuperäinen mittausalue on jäänyt teippien alle ja fluoresenssin tarkkailualue on ylemmän mittaviivan yläpuolella. Mobilisointitekniikka poikkeaa suoritusmuodosta D siten että E:ssä teipistä myös painetaan alaspäin. Toinen ero on että suoritusmuodossa D käytettiin ainoastaan yhtä yhden kahvan mittaista 6D Tape teippiä.

Suoritusmuotojen E1, E2 ja E3 alussa fluorosenssi tuli näkyviin hitaasti mutta manipulaatioesityksien lopussa fluorosenssin virtausnopeus kiihtyi hyvin paljon kun ylemmän mittaviivan läheistä 6D Tape kahvaa manipuloitiin. Selitys tähän nopeaa virtauksen lisääntymiseen on seuraava. Ensiksi, distaalisten kahvojen manipulointi on saanut aikaan fluoresenssia sisältävän lymfan virtauksen kohti proximaaalista 6D Tape teippiä. Toiseksi proximaa-lisen kahvan manipulointi on antanut lisävauhtia alle kertyneelle lymfalle, sillä 6 sekunnin sisällä proximaa-lisen kahvan manipuloinnista havaittiin voimakasta virtauksen lisääntymistä proximaa-lisen mittaviivan yläpuolella. Tämä ilmiö tapahtui systemaattisesti kaikissa suoritusmuodoissa E1, E2 ja E3. Toisin sanottuna, ilmiön toistettavuus saatiin varmistettua.

Johtopäätökset

Tutkimuskysymyksenä oli ”Onko 6D Tape teipillä paikallista vaikutusta lymfan virtaukseen normaalissa lymfasuonistossa?”

Tähän kysymykseen haettiin vastausta tutkimusmenetelmällä, joka perustuu NIRFLI-kuvantamiseen (Near Infrared Fluorescence Lymphatic Imaging), jossa fluoresenssia injektoidaan terveeseen koehenkilön kudokseen ja fluoresenssin liikenopeutta ja kulkua pinnallisissa kuljettajalymfasuonissa videokuvataan reaaliaikaisesti. Visualisointi saadaan aikaan kahdella kameralla, joista toinen kuvaa näkyvän valon alueella ja toinen kuvaa lähellä infrapunaa aallonpituuksia. Tuloksia myös verrattiin lymfavirtaukseen lepotilassa, lihasaktivaatiossa ja manuaalisessa lymfakäsittelyssä Taulukossa 1 ja havaittiin 6D Tape teipillä tehdyn käsittelyn toimivuus ja hyödyllisyys.

Yhden kahvan mittaisen 6D Tape teipin testissä kudoksen mobilisointi toteutettiin manipuloimalla teippiä ylös ja alas -mutta ei painaen alas – ja kiertäen sekä horisontaalisessa suunnassa liikuttaen. Tuloksena oli hidas mutta jatkuva lymfavirtauksen lisääntyminen tarkasteltavalla alueella.

Viiden vierekkäisen yhden kahvan mittaisen 6D Tape teipin testissä mobilisointi toteutettiin manipuloimalla teippiä ylös, painamalla alas ja kiertäen sekä horisontaalisessa suunnassa liikuttaen.

Lymfavirtauksen lisääntyminen oli jatkuvaa. Hyvin nopea lymfavirtauksen lisääntyminen havaittiin kun merkkiiviivan lähellä olevaa proksimaalista kahvaa manipuloitiin. Lymfan virtaus saatiin lisääntymään sekä yhden kahvan mittaisella 6D Tape teipillä että usemmalla yhden kahvan mittaisella 6D Tape teipillä. Perustuen suoritusmuotoihin D ja E johtopäätös on että teippiä kannattaa manipuloida nostamalla, painamalla, kiertämällä ja horisontaalisesti liikuttaen.

Suoritusmuodoissa E1, E2 ja E3, joissa käytettiin viittä yhden kahvan mittaista 6D Tape teippiä, toimivana käsittelynä oli viisi nosto-painaminen-

kierto-horisontaaliike -manipulaatiota injektiokohdassa, jossa oli keinotekoinen turvotus ja kolme manipulaatiosekvenssiä proksimaalisten kahvojen kohdalla.

Johtopäätöksenä ja vastauksena tutkimuskysymykseen on että 6D Tape teipillä on paikallista vaikutusta lymfan virtaukseen normaalissa lymfasuonistossa että 6D Tape teippikäsittely edistää nesteen virtausta soluväliatilasta kapillaarilymfasuoniin ja edelleen pinnallisiin kuljettajaimusuoniin.

www.6dtape.com, copyright 6D Tape Inc., 2019

Lymphology and Rehabilitation Research Unit's
Faculty of Motor Skills Sciences,
Laboratory of Sciences of Motricity
Université Libre de Bruxelles
CP 640
Route de Lennik 808
1070 Brussels
Belgium
Koordinaattori: JP Belgrado, PhD,
Email: belgrado@ulb.ac.be

6D Tape Inc.
Iso Kylätie 47
04130 Sipoo
Finland
Jussi Karkela, Physiotherapist,
Email: jussi.karkela@6dtape.com
Tapani Taskinen, D.Sc. (Tech.),
Email: tapani.taskinen@6dtape.com