



Shockwave lymfaterapeutin työvälineenä

Monet lymfaterapeutit työskentelevät myös fysioterapeuttina, joten siksi shockwave-hoitomenetelmä on varmasti tuttu osalle Lymffiksenkin lukijoista, ainakin käsitteenä. Harvempi ehkä tietää, että shockwavea käytetään myös lymfaödeeman hoidossa ja hoidon positiivisista vaikutuksista on myös tutkimusten osalta näyttöä. Siksi turvotusongelmien parissa työskentelevän on hyvä tuntee hoitomuoto ainakin pääpiirteittäin.

Käsitteiden viidakko

Kun hankin radiaalisen shockwave-laitteen hieman yli neljä vuotta sitten, halusin saman tien käydä jonkin aiheeseen liittyvän koulutuksen. Sopivasti seuraavassa kuussa olikin kansainvälisen lääketieteellisen shockwave-hoitojen yhteisön (ISMST) järjestämä vuosittainen kongressi Pekingissä, joten pian olinkin Kiinan konsulaatissa hakemassa viisumia.

Mielenkiintoisen kongressimatkan päätteeksi taitui taksimatka hotellilta lentokentälle yhdessä yhdistyksen puheenjohtajan Wolfgang Schadenin kanssa. Kun mainitsin aikeesta kirjoittaa artikkelin johonkin lehteen, hän esitti yhden toiveen: sen, että tekstissä eroteltaisiin radiaalinen ja fokusoitu shockwave, koska nämä ovat kaksi erilaista hoitomenetelmää, joiden hoitovaikutukset ja hoitoaiheet poikkeavat toisistaan. Tältä osin on edessä isompi savotta, sillä käsitteet ovat muutamassa vuodessa sekoittuneet entisestään. Tämä johtunee siitä, että fokusoidun hoitomuodon erityispiirteet jäivät vähäiselle huomiolle, koska radiaalisten laitteiden määrä on viime vuosina huomattavasti lisääntynyt. Laitekannan lisääntymiseen ovat vaikuttaneet mm. hintojen lasku ja ulkomailta tilattujen,

usein huonompilaatuisten laitteiden lisääntyminen. Myöskään laitteiden käyttäjät eivät ole välttämättä saaneet koulutusta, eikä aiheeseen liittyvissä tutkimustilaisuuksissa ole aina mainittu kumpaa hoitomenetelmää tutkimuksessa on käytetty. On siis helppo käyttää yleisnimitystä shockwave, joka pitää sisällään molemmat hoitomenetelmät, vaikka todellisuudessa hoitomuotojen välillä onkin eroja.

Muista käsitteistä ESWT (extracorporeal shockwave therapy) tarkoittaa fokusoitua hoitoa, mutta käytännössä nykyään jotkut käyttävät ESWT:tä kuvaamaan myös radiaalista menetelmää. Selkeä nimitys radiaaliseen hoitomuotoon olisi "radiaalinen paineaaltohoito" (rPW) ja fokusoidulle hoitomuotoon "fokusoitu shockwave" (fSW). Harvemmin käytettäviä käsitteitä ovat "high energy" ja "low energy" -shockwave, joista korkeampaa energiaa voidaan käyttää fokusoidussa menetelmässä. Harvoin kuultava termi on "soft shockwave", jolla viitataan myös hoidossa käytettävään pienempään energiamäärään. Hoitoa antavan on syytä huomioida, että tutkimukset ovat tehty yleisimmin fokusoidulla hoitolaiteella ja fokusoitu hoitomuoto sisältää hoitoaiheita, joihin radiaalinen ei tehoa yhtä hyvin.

Historiaa

Shockwave-hoitoa käytettiin aluksi virtsa- ja munuais kivien hajottamiseen. Kokeet eläimillä aloitettiin 1975 ja ensimmäinen hoito ihmiselle toteutettiin 1980. Hoitojen yhteydessä tehtiin havainto luun vahvistumisesta, jonka vuoksi alettiin pohtimaan voisiko hoitoa käyttää regeneratiivisessa mielessä tuki- ja liikuntaelämistön rakenteille. Käyttö alkoi laajentua luukudoksen kautta pehmytkudosten hoitoon. Ensimmäinen

kompakti shockwave-laite esiteltiin Atlantan olympialaisissa 1996. Radiaalinen laite tuotiin markkinoille 1999, jolloin sillä hoidettiin jänteitä ja nivelsiteitä. Nykyään shockwavea käytetään hyvin monentyyppisten vaivojen hoitoon, kuten sydämen hoitamiseen ohitusleikkauksen yhteydessä, verenkierron parantamiseksi.

Hoidon vaikutustapa

Radiaalisessa shockwavessa hoitopään kärjessä olevaa metallipäätä ammutaan luodilla, joka saa metallipään värähtämään. Geelin avulla tämä liike-energia johdetaan kudokseen, joka aikaansaa paineaallon myötä kudoksissa kompression ja kavitaation. Tämä mekaaninen toiminta vaikuttaa solujen fysiologiaan (mekanotransduktio). Fokusoidulla laitteella tämä tuotetaan käyttämällä elektrohydraalista, elektromagneettista, sähköakustista tai pietsosähköistä menetelmää. Syvyysvaikutusta yleensä säädellään käyttämällä hoitopäähän asetettuja erilaisia vaihdettavia silikonityynyjä.

Kun vertaillaan fokusoidun ja radiaalisen hoitomuodon paineprofiileja, radiaalisessa nousuaika on pitkä ja paineen korkeus (amplitudi) matalampi kuin fokusoidulla, joka graafisesti muodostaa korkean ja kapean piikin. Yksinkertaistettuna fokusoitu aikaansaa enemmän solutason vaikutuksia, kun radiaalinen toimii enemmän kudostason kautta. Radiaalisella hoidolla vaikutus on suurin pinnalla ja hoitovaikutus ylittää maksimissaan 4–5 cm:n syvyyteen. Teho siis levenee ja vaimenee syvemmälle mentäessä. Fokusoidulla hoidolla syvyysvaikutus on maksimissaan noin 12 cm, jossa suurin energiamäärä kohdistuu esim. 1,5 cm, 3 cm tai 5 cm syvyyteen hoitopäähän kiinnitettävästä silikonitynyistä riippuen.

Hoitovaikutukset

On pystytty osoittamaan, että hoito lisää kudosten uudelleenmuodostusta, vaikka hoitovaikutusta ei vielä tarkasti tunneta. Shockwave on ennen kaikkea regeneratiivinen hoitomuoto, jonka keskeisiin vaikutuksiin lymfaterapian kannalta kuuluvat verenkierron ja imunestekierron lisääntyminen (angiogeneesi), kollageenisynteesin lisääntyminen ja kivun lievitys.

Mahdollisia hoitovaikutustapoja on useita, pelkästään kivun lievityksen osalta selitysmalleja ovat esim. hermopäätteiden viestin eliminointi (hyperstimulointi), kilpailevat kipuärsykkeet (porttikontrolliteoria) ja kudosten paranemiseen liittyvä kivunlievitys. Shockwave aiheuttaa vähäisessä määrin paikallisen tulehdusreaktion, joka käynnistää paranemisprosessin.

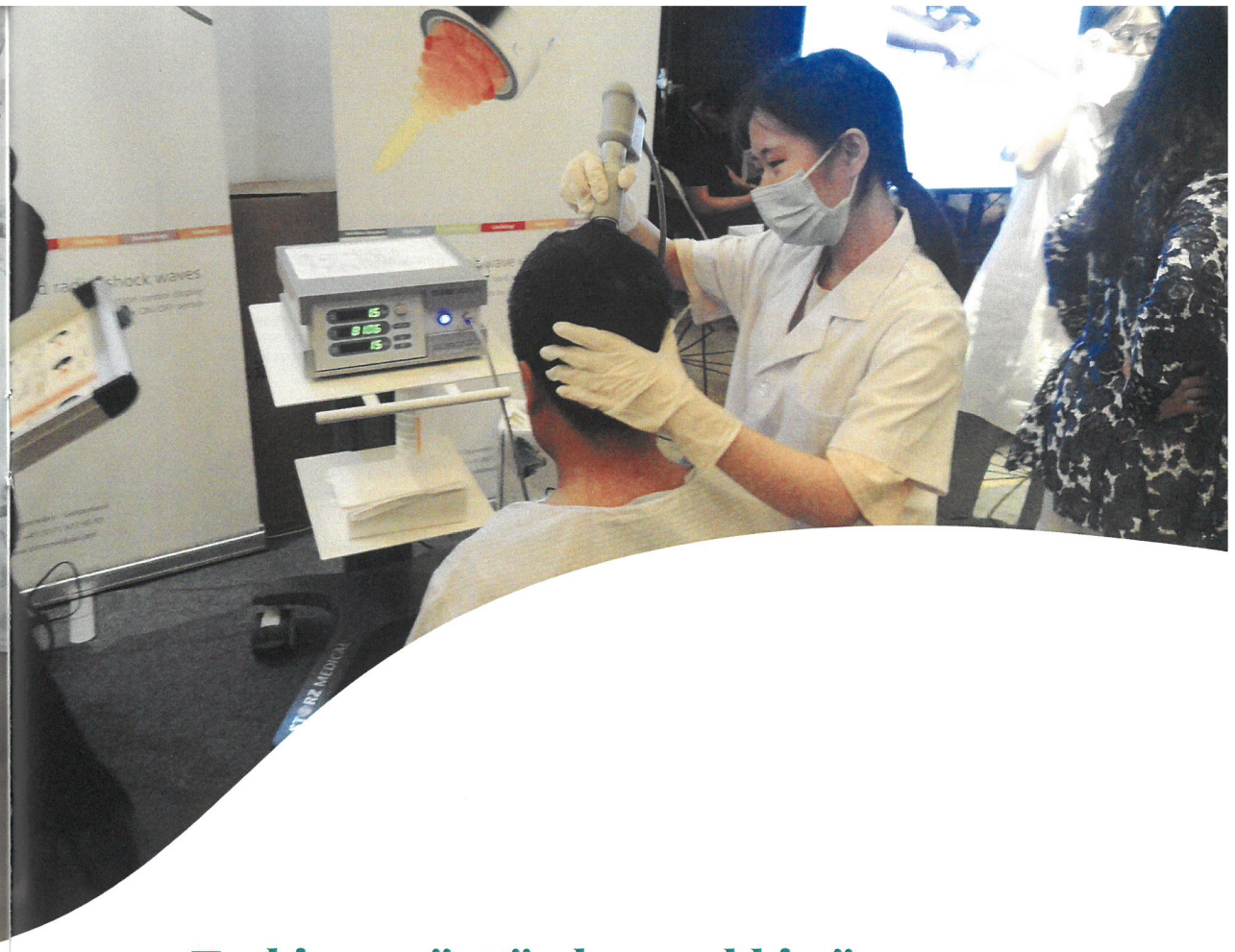
Kirjassa "Understanding MSK Shockwave Therapy" Paul Hobrough esittää biologiset ja hoitovaikutukset seuraavasti:

Biologiset vaikutukset:

1. Mikroverenkierron stimulointi (veri, lymfa) ja aineenvaihdunta (typpioksidi, verisuonten laajeneminen, oksidatiivisen kuormituksen väheneminen)
2. Mekanotransduktio –solun väliaineen stimulointi
3. Solun läpäisevyyden lisääntyminen (aineenvaihdunta)
4. Substance P:n vapautuminen
5. Antibakteerinen ja anti-inflammatorinen vaikutus
6. Kasvutekijöiden stimulointi (uusien suonten muodostuminen, luun kollageenin muodostuminen)
7. Kantasolujen stimulointi (solun proliferaatio, kuljetus ja erikoistuminen, ihon uusiutuminen)

Hoitovaikutukset:

1. Lyhytaikainen kivunlievitys (kipureseptoreiden stimulaatio, hitaiden C-säikeiden inhibiatio)
2. Pitkäaikainen kivunlievitys (kudoksen paranemisprosessi, kipumuisti)
3. Lihaskireyden väheneminen (kireys, rentous)
4. Kalkkeutumien väheneminen (pitkäaikainen)
5. Liikkuvuuden lisääntyminen
6. Sidekudoksen vahvistuminen
7. Solujen uudelleenmuodostus
8. Tulehduksen väheneminen



Hoitoaiheet

ISMST jakaa shockwave-hoitoaiheet kolmeen kategoriaan: tieteellisesti hyväksytyt, käytännössä todetut ja kokeelliset aiheet. Shockwave kattaa laajan alueen tyyppisiä tuki- ja liikuntaelämistön (TULE) vaivoja. TULE-hoitoaiheissa parhaat näytöt ovat plantaarifaskiitin ja kalkkiolkapään hoidoista, jotka kuuluvat Suomessa myös Käypä hoito -suositukseen. Kalkkiolkapäässä keskeinen vaikutustapa on hoidon aiheuttama uusien lymfasuonien muodostuminen, joka edistää kalkkeutuman poistumista. Yleensäkin kroonisten kiinnitysalueitten hoito, revähtymien hoito myöhemmässä vaiheessa ja triggeripisteiden käsittely ovat hyviä hoitoaiheita. Tenniskyynärpään hoito ei ole aivan yhtä tehokasta kuin monissa muissa rasitusvammoissa. Syynä voi olla esim. säteilykipu ylempää tai

instabiliteetti nivelessä, joka aiheuttaa jatkuvaa kuormitusta rajuksen päässä olevalle synoviaalipoimulle/ meniskille. Tenniskyynärpää on myös radiaalisella laitteella hoidettuna hieman epäkiitollinen kohde, koska luu sijaitsee hoitoalueella hyvin pinnallisesti. Vertaillessa fokusoidun ja radiaalisen hoidon käyttöaiheita, fokusoidulla voidaan hoitaa kaikkia mitä radiaalisellakin, tosin pinnallisten triggeripisteiden hoito voi olla radiaalisella laitteella hoidettuna jopa tehokkaampaa. Fokusoitu sopii luoongelmien hoitoon, on tehokkaampi kalkan hoidossa ja mahdollistaa syvien kohteiden hoidon. Fokusoitua käytetään myös moniin fysio- ja lymfaterapeutin työnkuvasta poikkeaviin hoitoaiheisiin, esimerkkeinä erektiohäiriöt ja alzheimer.

Tutkimusnäyttö plusmerkkistä

Shockwave-hoitoa tutkitaan noin 250 tutkimuksen vuosivauhtia. Pelkästään Google Scholar-hakukentässä "shockwave lymphedema" tuotti 940 osumaa. Tein puoliteieteellisen parin tunnin haun lymfaterapeutia kiinnostavista aiheista, josta toin esiin ydinasian vaikuttavuuden kannalta. Listaus ei ole kattavuudeltaan täydellinen, mutta mitään ei ole poisjätetty tutkimustulosten vuoksi. Tulosten silmäily helpottaa lukijaa saamaan ilman suurta ajankäyttöä käsityksen, millainen hoitovaikutus voisi olla lymfaterapiaa tarvitsevalle potilaalle. Lukija löytää helposti tutkimuksia netistä ja pystyy perehtymään näihin tarkemmin. On syytä huomioida, että shockwave-tutkimuksista suurin osa tehdään fokusoidulla laitteella,

mutta tämä ei tule aina ilmi pelkissä tutkimuslyhennelmissä. Radiaalisessa hoidossa teho ilmaistaan muodossa "bar" kun fokusoidussa teho (energy flux density) on muotoa "mJ/mm²". Ryhmien vertailun osalta on hyvä huomata, että ESWT-ryhmä on yleensä saanut lisäksi myös LYKO-terapiaa (manuaalinen lymfa, ohjeet, harjoittelu jne), kun kontrolliryhmää on hoidettu pelkästään LYKO-terapialla.

Yläraajan keskimääräinen ympäräsmittaa väheni huomattavasti matalaenergisen ESWT-hoidon myötä, mutta yläraajan tilavuudessa ei ollut merkittävää eroa. Subjektiiivinen arvio VAS-janalla osoitti huomattavaa vähenemistä kudoksen kovuudessa ja turvotuksen tunteessa. Haittavaikutuksia ei esiintynyt. Tutkimus lisäsi jonkin verran näyttöä ESWT:n soveltuvuudesta myös kauan kestäneeseen lymfaödeeman aiheuttamaan yläraajan turvotukseen, mikä helpottaa potilaan oloa.

ESWT-hoidetuilla lymfaödeema väheni merkittävästi kaikilla rintasyöpään liittyvillä lymfaödeemapotilailla ja vaikutus säilyi 6 kk.

ESWT vähensi turvonneen yläraajan ympäräsmittaa ja paksuutta. Lähes kaikki potilaat olivat tyytyväisiä hoitoon. ESWT on tehokas hoitomenetelmä hoitamaan rintasyövästä johtuvaa vaiheen 3 lymfaödeemaa.

ESWT vähensi merkittävästi lymfaödeemaa kaikilla potilailla ja vaikutus säilyi 6 kk. Tilavuusmitoissa todettiin tilastollisesti merkittävä ero seurantajaksolla. Myös toiminnallinen status ja elämän laatu paranivat merkittävästi.

Shockwave vähensi yläraajan ympäräsmittaa ja tilavuutta kontrolliryhmään verrattuna merkittävästi. Myös olkapään liikelaajuuden lisääntyminen oli merkittävää kontrolliryhmään verrattuna.

Shockwave vähensi yläraajan ympäräsmittaa ja tilavuutta kontrolliryhmään verrattuna merkittävästi. Myös olkapään liikelaajuuden lisääntyminen oli merkittävää kontrolliryhmään verrattuna.

Low energy eswt as a therapeutic opinion for patients with a secondary late stage fibro lymphoedema after breast cancer therapy. a pilot study

Erika Joos, Ina Vultureanu, Tom Nonneman, Nele Adriaenssens, Moustapha Hamdi, and Assaf Zeltzer. *Lymphatic Research and Biology* Vol. 19, No. 2, 2001

Effects of Extracorporeal Shockwave Therapy on Improvements in Lymphedema, Quality of Life, and Fibrous Tissue in Breast Cancer-Related Lymphedema

Kyeong Woo Lee, MD, Sang Beom Kim, MD, Jong Hwa Lee, MD, and Young Sam Kim, MD. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Volume 97, Issue 9, September 2016, Pages 1520-1525

Clinical outcomes of extracorporeal shock wave therapy in patients with secondary lymphedema: a pilot study

Bae H, Kim HJ. *Ann Rehabil Med.* 2013;37:229-34

Extracorporeal shock wave therapy for breast cancer-related lymphedema: a pilot study

Cebicci MA, Sutbeyaz ST, Goksu SS, Hocaoglu S, Oguz A, Atilabey A. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97:1520-5

Extracorporeal shockwave therapy for post-menopausal patients with breast cancer-related lymphedema

Hesham GM, Ali AT. *Int J Cancer Clin Res* 2015; 49(1): 1618-1625

Clinical Outcomes of Extracorporeal Shock Wave Therapy in Patients With Secondary Lymphedema: A Pilot Study

Hasuk Bae, MD and Ho Jeong Kim, MD. *Ann Rehabil Med.* 2013 Apr; 37(2): 229-234

Long-Term Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Breast Cancer-Related Lymphedema

Lee, J.H., Kim, S.B., Lee, K.W. and Ha, W.W., 2022 *Journal of Clinical Medicine*, 11(22), p.6747

Extracorporeal Shock Wave Therapy Combined with Complex Decongestive Therapy in Patients with Breast Cancer-Related Lymphedema: A Systemic Review and Meta-Analysis

Tsai, Y.L., Chuang, Y.C., Cheng, Y.Y. and Lee, Y.C., 2021. *Journal of Clinical Medicine*, 10(24), p.5970

Extracorporeal Shock Wave Therapy Combined with Complex Decongestive Therapy in Patients with Breast Cancer-Related Lymphedema: A Systemic Review and Meta-Analysis

Tsai, Y.L., Chuang, Y.C., Cheng, Y.Y. and Lee, Y.C., 2021. *Journal of Clinical Medicine*, 10(24), p.5970

Raajan keskitilavuus väheni ESWT:n myötä merkittävästi. Ympäräsmittaa ja ihon paksuus vähenivät selvästi. Kolme VAS-pisteystystä paranivat merkittävästi neljännen ESWT-kerran jälkeen. Lähes kaikki potilaat olivat tyytyväisiä hoitoon ja kokivat raajan pehmeämmäksi hoitojen jälkeen.

Rintasyövästä johtuvaa yläraajan vaiheen 2 lymfaödeemapotilailla ESWT:tä ja LYKO-terapiaa saaneiden ryhmässä kyynärvarren alapuolen ympäräsmittaa väheni 3 viikkoa, ja 3 kk hoidon jälkeen toteutuneissa mittauksissa tilastollisesti merkittävästi pelkästään LYKO-terapiaa saaneisiin verrattuna. Myös positiiviset muutokset vesipitoisuudessa ja ihon paksuudessa olivat tilastollisesti merkittäviä kontrolliryhmään verrattuna. Vaikutukset kestivät vähintään 3 kk.

ESWT saattaa merkittävästi vähentää lymfaödeemaa ja ihon paksuutta sekä lisätä olkapään liikkuvuutta rintasyöpään liittyvässä lymfaödeemassa lymfahoidon kokonaisuuden lisänä. Ei ole tarpeeksi näyttöä lymfahoidon korvaamisesta pelkästään ESWT:llä.

Analysoitujen artikkeleiden perusteella ESWT saattaa olla tehokas hoitomuoto rintasyöväen jälkeiseen lymfaödeemaan. Melko alhaisesta julkaisujen lukumäärästä johtuen tutkimusnäyttö on kuitenkin melko heikkoa.

Juttu jatkuu seuraavalla sivulla!

Kirjallisuuskatsauksessa tutkittiin ESWT:n vaikutusta rintasyöpään liittyvään lymfaödeemaan. 5 tutkimusta täytti vaadittavat kriteerit. ESWT:llä todettiin olevan merkittävä vaikutus verrattuna muihin hoitomenetelmiin. Lisää laadukkaita tutkimuksia tarvitaan osoittamaan ESWT:n mahdollisen toimimisen paremmin kuin muu konservatiivinen hoito.

Rinnanpoistoleikatuilla LYKO-hoidon lisäksi ESWT:tä saaneiden ryhmässä todettiin merkittävä parannus olkapään liikkuvuuden lisääntymisessä ja yläraajan tilavuudessa. Tulokset olivat parempia kuin pelkästään LYKO-hoitoa saaneilla.

Raajan ympärysmittan, ihon paksuuden ja puristusvoiman osalta sekä ESWT että intermittoiva painepussihoito osoittautuvat molemmat tehokkaiksi rintasyöpään liittyvillä lymfaödeemapotilailla. ESWT:n oli ympärysmittan ja ihon paksuuden osalta tehokkaampi, mutta puristusvoimassa ei suuria eroja ryhmien välillä ilmennyt.

Verisuonten endoteelin kasvutekijöiden (VEGF)-C ja reseptorien (VEGF receptor 3) määrä nousi huomattavasti lymfaödeemaa omaavien rottien korvissa, joita hoidettiin ESWT:llä verrattuna hoitamattomiin korviin. Tämä johti korvien huomattavaan kapenemiseen. VEGFR3:n immunohistokemia osoitti lymfasuonten määrän huomattavan lisääntymisen.

Rotalla tehdyssä tutkimuksessa ESWT edisti lymfangiogeneesiä verisuonen endoteelin kasvutekijän (VEGF)-C kautta ja vähensi siksi lymfaödeemaa.

Extracorporeal shock wave therapy as a potential therapeutic tool for breast cancer related lymphedema: a narrative review of in vitro, animal and clinical studies

Konrad J, Grygiel M. Med Sci Pulse 2021; (15) 2: 66-73

The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy on breast cancer-related lymphedema: A literature review

S Miccinilli, M Bravi, M Maselli, F Santacaterina, M Morrone, D Manco, R Toglia, S Sterzi, F Bressi Lymphology. 2020;53(3):118-135

Response of post-mastectomy lymphedema to extracorporeal shock wave therapy

El-Shazly M, Borhan WH, Thabet WN, Hassan A. Journal of Surgery 2016; 4(3): 14-20

Comparison of extracorporeal shock waves therapy versus intermittent pneumatic compression therapy in breast cancer-related lymphedema

Abdelhalim NM, Samhan AF. Int J Cancer Clin Res 2018; 14(2): 77-85

Extracorporeal shock wave therapy induces therapeutic lymphangiogenesis in a rat model of secondary lymphoedema

Serizawa F, Ito K, Matsubara M, Sato A, Shimokawa H, Satomi S. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2011;42:254-60

Extracorporeal shock wave therapy combined with vascular endothelial growth factor-C hydrogel for lymphangiogenesis

Kim IG, Lee JY, Lee DS, Kwon JY, Hwang JH. J Vasc Res 2013; 50(2): 124-133

Computed tomography as an objective measurement tool for secondary lymphedema treated with extracorporeal shock wave therapy

SY Kim, H Bae, HM Ji. Annals of rehabilitation medicine, 2015

Response of Skin Thickness in Cases of Post-Mastectomy Lymphedema to Extracorporeal Shockwave Therapy

MAHMOUD EL-SHAZLY, M.Sc.; WAFAA H. BORHAN, Ph.D.; WAEL N. THABET, Ph.D. and ASHRAAF HASSAN, Ph.D. Med. J. Cairo Univ., Vol. 84, No. 1, June: 459-463, 2016

Effects of Electrohydraulic Therapy of Shock Waves on Pain and Lymphedema Measurement Post-Radical Mastectomy

Ahmed Mamdouh Abd Al-Kader, Manar Samir Mohamed, Sara Abdelmohsen, Mohamed Ahmed Elbedewy, Marwa Mahmoud Mahfouz Mahmoud, & Kamal Eldin S. Mohamed. Int J Physiother. Vol 10(2), 54-58, June (2023)

Lopuksi

Shockwave sopii hyvin osaksi lymfaterapian kokonaisuutta. Hoito tuottaa usein mielekkään hoitovaikutuksen kohtuullisella hoitomäärällä (usein viisi kertaa). Hoito on nopea toteuttaa (muutama minuutti) eikä estä muiden terapiamuotojen käyttöä. Shockwave soveltuu hyvin liikeharjoittelua tukevaksi, koska hoito usein vähentää kipua ja lisää liikkuvuutta. Lymfaterapiassa hoitoa voidaan käyttää turvotuksen vähentämiseen, kudosten pehmentämiseen, kivun lievitykseen ja fokusoidulla menetelmällä myös haavojen

ESWT:n vaikutusta tutkittiin kolmannen vaiheen lymfaödeemaan rintasyöpöpotilailla CT-kuvauksen avulla, joka suoritettiin ennen ja jälkeen hoidon. CT osoitti ihonalaisen rasvakudoksen määrän pienenemisen ESWT-hoidon jälkeen.

ESWT:n vaikutusta ihon paksuuteen tutkittiin lymfaödeemapotilailla, joilla rinta on poistettu. ESWT:tä ja LYKO-terapiaa saaneiden ryhmässä iho ohentui merkittävästi (22.51%) verrattuna pelkästään LYKO-terapiaa saaneisiin, joilla iho ohentui 1.28%.

ESWT:n vaikutusta kipuun ja yläraajan ympärysmittaan tutkittiin lymfaödeemapotilailla, joilla rinta on poistettu. ESWT LYKO-terapian kanssa vähensi huomattavasti kipua ja raajan ympärysmittaa. Pelkästään LYKO-terapiaa saaneisiin verrattuna ero kivun lievityksessä oli suuri.

paranemisen edistämiseen, johon liittyen vuoden 2021 ISMST-kongressissa kuultiin vakuuttava tapausesimerkki säärihaavan hoidosta. Vuoden 2024 ISMST-kongressi järjestetään kesäkuussa Amsterdamissa, jonka annista voitaneen lukea lyhyesti loppuvuodesta Lymffiksessä.

Seppo Appelqvist

FYSIOTERAPEUTTI
LYMFATERAPEUTTI