

Krautmani Massaaži- ja Terviseakadeemia

Hiina meditsiini õppekava

Ilme Aro

Pilguheit teadlaste senistele saavutustele energiakanalite uurimisel

Referaat

Tartu 2015

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
TEADLASTE SENISED SAAVUTUSED ENERGIAKANALITE UURIMISEL	4
Kas energiakanaleid on võimalik näha?	4
Kas energiakanalid on seotud sidekoega?	5
Kas energiakanalid on seotud närvisüsteemiga?	7
Kuidas akupunktuur valu leevendab?.....	8
KOKKUVÕTE.....	9
KASUTATUD KIRJANDUS	10

SISSEJUHATUS

Traditsioonilise Hiina meditsiini energiakanalite¹ teooria, nii nagu me seda täna tunneme, on pärit kas 2. sajandi lõpust või 1. sajandi algusest eKr (Hytonen 2011, 296). Selle teooria kohaselt moodustavad energiakanalid koos neil paiknevate tundlike punktidega nähtamatu tiheda kanalite võrgustiku inimese kehas, mida mööda voolab energia (*qi*). Energiakanalid ühendavad kõiki keha kudesid ja organeid ning on ühendusteks ka organismi sisemuse ja väliskeskkonna vahel (Bürkland 2014, 106; Ni 2008, 73).

Hiinas on energiakanalite teooriat meditsiinipraktikas kasutatud sajandeid ning sellele baseeruvad peaaegu kõik traditsioonilise Hiina meditsiini teraapiad nagu näiteks akupunktuur ehk nõelravi², moksaterapia ja Tui Na massaaž. Vaatamata sellele, et nii nõelravi kui ka teised teraapiad on tänapäeval ka Läänes laialdaselt kasutusel, ei ole nende bioloogiline toimemehhanism ikka veel lõplikult selge. Tundub, et energiakanalite teooriat on keeruline teaduslike meetoditega testida.

Esimesed teaduslikud uuringud selles vallas on pärit 1970-date teisest poolest. Intensiivsemalt on teemat uuritud pärast 2000. aastat ning teaduslik diskussioon kestab tänaseni. Eriti suurt huvi on Lääne teadlased tundnud just nõelravi toimemehhanismi vastu ning seda uurides pole nad saanud mööda vaadata ka energiakanalite süsteemist tervikuna. Ikka veel otsitakse anatoomilist struktuuri, mille abil mõista ja seletada energiakanalite süsteemi olemasolu inimorganismis. Akupunktuuri toimemehhanismi kirjeldavad mudelid, mida on seni eksperimentaalselt uuritud, keskenduvad peamiselt sellistele anatoomilistele struktuuridele nagu närvisüsteem ja sidekude. Teadlased on üksmeelselt arvamusel, et need mudelid ei ole üksteist välistavad ning et nõelravil võib olla mitu toimemehhanismi (Napadow jt 2008).

Referaadi eesmärk on heita pilku teadlaste senistele saavutustele energiakanalite uurimisel. Otsin vastuseid küsimustele: 1) Kas energiakanaleid on võimalik näha? 2) Kas energiakanalid on seotud sidekoega? 3) Kas energiakanalid on seotud närvisüsteemiga? 4) Kuidas akupunktuur valu leevendab?

¹ Kasutan referaadis mõistet 'energiakanalid' (Bürkland 2014, 106), mille sünonüümideks on refereeritud allikates kasutatud ka mõisted 'akupunktuuri kanalid' ja 'meridiaanid'.

² Kasutan referaadis mõlemaid mõisteid 'akupunktuur' ja 'nõelravi' sünonüümideks.

Teema valik ja püstitatud küsimused tulenevad nii professionaalsest kui ka isiklikust huvist. Kuna olen varem õppinud Lääne meditsiini ja praegu püüan aru saada traditsioonilise Hiina meditsiini alusteooriatest, siis mind tõesti huvitab, et kas neid kahte väga erinevat maailma on võimalik kuidagi ühendada või kas neil on vähemalt mingeid sarnaseid tunnuseid.

Töös on refereeritud teaduslikke artikleid, mille valikul sai määravaks kättesaadavus Internetis. Allikate valik on siiski üsna juhuslik ja selektiivne. Seetõttu ei pretendeeri referaadi sisu absoluutse tõe tiitlile ning käsitletud teemad vajavad oluliselt põhjalikumat süvenemist. Põhjalikuma uurimistöö loodan ette võtta lõputöös.

TEADLASTE SENISED SAAVUTUSED ENERGIAKANALITE UURIMISEL

Kas energiakanaleid on võimalik näha?

Võiks arvata, et sellele küsimusele on otsinud vastust väga paljud teadlased. Võimalik et ongi, aga avalikkuse ette on jõudnud vaid üksikute uuringute tulemused. Näiteks on Prantsuse teadlased 1978. aastast alates püüdnud muuta energiakanalite süsteemi nähtavaks radioaktiivse isotoobi abil (de Vernejoul jt 1992). Üks tähelepanuväärsemad inimkatseid viidi läbi Pariisis Necker'i haiglas. Prantslased publitseerisid oma unikaalse eksperimendi tulemused 1992. aastal (Darras jt 1992, de Vernejoul jt 1992). Eksperimendis osales vabatahtlikult 250 tervet ja 80 neeruhaigusega inimest. Katse käigus süstiti ohutus koguses radioaktiivset ainet (Technetium-99m (^{99m}Tc)) kõigile uuritavatele neerukanali seitsmendasse akupunkti (N7, *Fu Liu*) ja lisaks ka teistesse akupunktidesse teistel kanalitel. Võrdluseks süstiti sama ainet ka väljapoole akupunkte, nn kontrollpunktidesse. Radioaktiivse aine liikumise teekonda vaadeldi gamma-kaameraga. Aine, mis süstiti akupunkti, liikus järjekindlalt mööda teada-tuntud neerukanalit ja energiakanalite süsteemi mõlemas uuritavate grupis, samal ajal kui aine, mis süstiti kontrollpunkti, haihtus kiiresti. Tähelepanuväärne oli ka fakt, et radioaktiivne aine liikus aeglasemalt haigestunud organite ümber ja kiiremini tervete organite ümbruses. See fakt tõestab seisukohta, et haiguse puhul on *qi* vaba voolamine organismis takistatud. Lisaks süstiti kontrastainet ka veresoontesse ja lümfiringesse, et võrrelda aine teekonda kõigis kolmes võrgustikus. Ekperiment tõestas energiakanalite võrgustiku olemasolu kujul, nagu see on tunnustatud traditsioonilises Hiina meditsiinis, ning et see võrgustik ei ole ei vere- ega lümfiringe. Autorid järelavad ka, et tuvastatud energiakanalite võrgustik on väga tõenäoliselt

seotud sidekoe paiknemisega kehas, järgides neurovaskulaarsid kimpe (*neurovascular bundle*³), mis kulgevad mööda jäsemeid. Sarnane uuring tehti samal aastal ka koerte peal ning selle tulemused olid siin kirjeldatud uurimusega sarnased (Kovacs jt 1992).

Siin käsitletud uuringute tulemustega tutvunud, huvitas mind, mis sai edasi? Uuringud tehti ju 23 aastat tagasi, 1992. aastal. Püüdsin erinevatest teadusandmebaasidest leida samateemalisi artikleid, kuid minu otsingud ei kandnud vilja. Nii jäid õhku küsimused: Miks ei ole seda teemat edasi uuritud? Miks ei ole uuringute tulemusi kinnitatud või ümber lükatud?

Aga, pärast seda on Lääne teadlased innukalt keskendunud energiakanalite ja sidekoe vaheliste seoste uurimisele. Selliseid artikleid, kus püütakse tõestada, et energiakanalite võrgustik kulgeb paralleelselt sidekoe võrgustikuga, on palju. Alljärgnevalt toon mõned näited kronoloogilises järjestuses.

Kas energiakanalid on seotud sidekoega?

2001. aastal kirjeldasid Langevin jt akupunktuuri toimemehhanismi, väites, et akunõela manipulatsioon⁴ energiakanali bioaktiivses punktis põhjustab signaali liikumise läbi sidekoe (mehaaniline toimemehhanism). Reaktsiooni, mis tekib akunõela manipulatsioonil, nimetatakse *de qi*-ks ja see tagab nõelravi terapeutilise efekti. *De qi* on biomehhaaniline reaktsioon, mille käigus tunneb patsient valuaistingut nõela torkekohas (*needling sensation*) ning akupunkturist tunneb kerget nõela tõmmet (*needle grasp*) ja kudede suurenenud vastupanu nõela edasisele liigutamisele. Autorid oletavad, et nõela tõmme tekib seetõttu, et nõela pöörates mähitakse sidekoe kiud mehhaaniliselt ümber nõela ning et nõela liigutamine edastab signaali sidekoe rakkudele läbi mehhaanilise ülekande (*mechanotransduction*).

Ka Langevin ja Yandow (2002) väidavad, et akupunktuuri punktide ja kanalite võrgustik on vaadeldav kui võrgustik, mille moodustab keha kõigi struktuuride vahel paiknev sidekude (*connective tissue*). Selle väite tõestamiseks viisid nad läbi ultraheliuuringu. Autorite sõnul

³ **A Neurovascular bundle** (Neuro: Nerve, Vascular: Veins, Lymph vessels and arteries) is a term applied to the body nerves, arteries, veins and lymphatics that tend to travel together in the body. As arteries do not travel within the superficial fascia (loose connective tissue under the skin), superficial neurovascular bundles differ from deep neurovascular bundles in both composition and function.

(<http://encyclopedia.thefreedictionary.com/Neurovascular+bundle>)

⁴ **Akunõela manipulatsiooni** all pean silmas mis tahes tegevust keha kudedesse torgatud akunõelaga, nagu näiteks nõela pööramine päri- või vastupäeva, selle liigutamine sügavamale ja pindmisemale, nõela soojendamine mokaga jne.

näitavad nende tehtud ultrahelipildid, et sidekoe kihid (*connective tissue cleavage planes*) kulgevad inimese kehas läbi akupunktuuri punktide. Tõsi küll, uuring piirdus vaid ülajäseme uurimisega lahangul ning uurijad leidsid 80%-lise vastavuse akupunktuuri punktide ja lihastevaheliste või lihasesiseste sidekoe kiudude/kihtide vahel. Kokkuvõttes väidavad nii Langevin jt (2001) kui ka Langevin ja Yandow (2002), et on olemas anatoomiline seos energiakanalite ja sidekoe võrgustiku vahel ning et selle seose abil on võimalik seletada nõelravi toimemehhanismi ja akupunktuuri efekti.

Chin ja Fung (2009) püüavad samuti lahendada energiakanalite müsteeriumi. Nad oletavad, et Hiina meditsiini energiakanalite süsteem on eriline kanalite võrgustik, mis hõlmab nahka ja sidekudet. Nahas on teatavasti suurel hulgal närve ja närvirakkude valuretseptoreid (nociceptive⁵ receptors) ning sidekoes pidavalt voolav koevedelik (*interstitial fluid*) ehk rakuvaheaine ehk ekstratsellulaarne maatriks. Energiakanalid on tõhusaks liikumisteks peamiselt tänu nuumrakkude (*mast cells*), fibroblastide ja teiste rakkude võimele liikuda (*durotaxis*⁶ including *chemotaxis*) ja täita paljusid füsioloogilisi funktsioone. Tänu signaali mehhaanilisele ülekandele (*mechanotransduction*) kutsub akunõela manipulatsioon energiakanali akupunktis esile tsütoskeletaalse⁷ ümbermodelleerimise (*cytoskeletal remodeling*), juhtides geeniekspressiooni⁸ (*gene expression*) regulatsiooni ja sellele järgnevat proteiinide produktsiooni. Lisaks võib raku pinna stimuleerimine kutsuda esile kaltsiumi raku sisenemise intensiivsuse tõusu, mis vallandab terve rea rakusiseste ja rakkude vaheliste signaalide tekke. Veelgi enam, energiakanalites paiknevad närvilõpmed on vastastikusel mõjutusel nuumrakkudega ning põhjustavad erinevate spetsiifiliste biomolekulide vabanamist, mis on vajalikud homeostaasi, immuunsuse regulatsiooni ja kudede parandamise jaoks. Energiakanalitel paiknevate akupunktide ülesandeks on vallandada eelpool nimetatud mehhanismid, ning nad on oma ülesande täitmisel äärmiselt täpsed ja efektiivsed. Chin ja Fung (2009) teevad järelduse, et tervikpilt energiakanalite struktuurist ja akupunktuuri toimemehhanismist on hüpoteetiline ning selle hüpoteesi kohaselt paiknevad energiakanalid sidekoe koevedelikus ning akupunktuuri toimemehhanismis mängivad olulist rolli signaali mehhaaniline ülekandekanal, rakkude liikumisvõime ja nuumrakkude degranulatsioon.

⁵ A **nociceptor** is a sensory neuron (nerve cell) that responds to potentially damaging stimuli by sending nerve signals to the spinal cord and brain. This process, called nociception, usually causes the perception of pain. (<http://encyclopedia.thefreedictionary.com/nociceptor>)

⁶ **Durotaxis** is a form of cell migration in which cells are guided by rigidity gradients, which arise from differential structural properties of the extracellular matrix (ECM). Most normal cells migrate up rigidity gradients (in the direction of greater stiffness) (<http://en.wikipedia.org/wiki/Durotaxis>)

⁷ proteiinidest moodustuv võrkjas struktuur raku sees

⁸ geeni avaldumine fenotüübis

McGechie (2010) otsis samuti tõendeid, mis toetaksid seisukohta, et energiakanalitel on anatoomiline vaste fastsia või sidekoe näol. Autor analüüsis 10 aasta jooksul publitseeritud uurimistöid ning järeldab, et on küll olemas tõendeid energiakanalite anatoomilise olemasolu kohta, ning et need kanalid on ühenduses sidekoe võrgustikuga. Olemasolevad tõendid näitavad, et sidekude mängib rolli akupunktuuri füsioloogilises mehhanismis, et akunõela manipulatsioon akupunktides mõjutab sidekude ja sellel on kaugtoime piki sidekoe kiude/kihte. Samuti leidis McGechie (2010) mitte eriti veenvaid tõendeid selle kohta, et akunõela manipulatsioon võib olla vastastikusel toimes neurohumoraalse süsteemiga⁹, ning et sidekude funktsioneerib nagu kommunikatsioonisüsteem, mis on sarnane traditsioonilise Hiina meditsiini arusaamaga energiakanalitest. Kokkuvõttes rõhutab autor, et usaldusväärseid tõendeid on vähe ning et teema vajab täiendavat uurimist kaasates suuremaid valimeid ja uurides ka teisi keha piirkondi. Ta leiab, et on vaja lisateadmisi, mis seletaksid täpsemalt akupunktuuri füsioloogilisi mehhanisme.

Selle peatüki lõpetuseks on suur kiusatus teha alljärgnevad järeldused.

- Nii energiakanalite võrgustik kui ka sidekoe võrgustik ühendavad kõiki organismi kudesid ja organeid (kõiki keha koostisosi) ning nende kulgemisteed on samad. Tõenäoliselt kulgevad energiakanalid sidekoevõrgustiku sees.
- Energiakanalites voolav *qi* ja sidekoevõrgustikus liikuv informatsioon on omavahel tihedalt ja lahutamatu seotud – tegelikult on need üks ja sama asi ehk puhas energia.
- Bioaktiivsete akupunktide mõjutamine mõjutab nii *qi* kui ka info (ehk siis energia) liikumist nendes võrgustikes. Akunõela manipulatsioon energiakanali bioaktiivses punktis põhjustab signaalide tekke ja leviku läbi mõlema võrgustiku. Signaal levib tänu rakkude unikaalsele olemusele, nende võimele vabalt liikuda ja omavahel infot vahetada.
- Akunõela manipulatsioonil tekkiva signaali levikus on oluline roll närvisüsteemil ning see kutsub esile terve rea biokeemilisi protsesse, mille tulemusena saabub akupunktuuri raviefekt.

Kas energiakanalid on seotud närvisüsteemiga?

Lääne teadlased on viimastel aastatel uurinud ka akupunktuuri ja ajutegevuse vahelisi seoseid (nõelravi mõju närvisüsteemile) ning on leitud, et aju reageerib akunõela manipulatsioonile. Kuidas see saaks teistsiti olla ☺ On kindlaks tehtud, et akupunktide stimuleerimisel aktiveeruvad teatud ajupiirkonnad, sealhulgas suuraju koore sensoorsed keskused, limbiline süsteem,

⁹ Neurohumoraalne regulatsioon on elundite ja organismi talitluse kompleksne mõjutamine närvisüsteemi, vere, koevedelike ja lümfi kaudu.

koorealused motoorsed keskused ehk põhimikutuumad ehk basaalganglionid, ajutüvi ja väikeaju, ning saadavad neile saabunud signaali peale välja vastuse talitluse muutmiseks. Näiteks Huang'i jt poolt 2012. aastal publitseeritud kirjanduse ülevaates väidetakse, et aju vastus akupunktuuri stiimulile hõlmab laiaulatuslikku regioonide võrgustikku, ning et akupunktuur muudab teatud ajupiirkondade aktiivsust. Nad järeldasid, et nõelravi võib mõjutada aju füüsilisi aistinguid ja mõtlemist. Samas on nad siiski arvamusel, et on vaja teha rohkem usaldusväärseid uuringuid nende väidete paikapidavuse kontrollimiseks.

On selge, et aju reageerib akunõela manipulatsioonile, aga huvitav oleks teada, kuidas täpselt jõuab informatsioon torkekohast ajju. Selle teema kohta võiks teha eraldi referaadi. Samuti võiks eraldi referaadi teha energiakanalite ja närvisüsteemi seoste kohta, kuna teema on huvitav ja kirjandust on palju.

Kuidas akupunktuur valu leevendab?

Valu leevendamiseks kasutatakse nõelravi nii Idas kui ka Läänes. Ka paljud teadusuuringud on tõestanud, et nõelravi leevendab valu, kuid siiani pole täpselt teada, milline on selle toimemehhanism. Teadlased on esitanud erinevaid teooriaid nõelravi valuvaigistava toime kohta. On teada, et valu tajumises mängivad olulist rolli närvid ja aju. Sellest tulenevalt on püütud ka nõelravi toimemehhanismi siduda biokemikaalide või neurotransmitterite sekretsiooniga (neurokeemiliste faktoritega) (Chang 2013).

Üks viimase aja huvitavamatest avastustest on see, et nõelravi toimemehhanismis, eriti mis puudutab nõelraviga valu leevendamist, on keskne koht molekulil, mille nimi on adenosiin¹⁰ (Goldman jt 2010, Takano jt 2012). On teada, et muude toimete kõrval on adenosiinil ka valu vaigistav ja põletikku vähendav toime. Vigastuse korral (mida on ka akunõelaga manipuleerimine keha kudedes) saadetakse signaalid (närvimpulsid) mööda närvisüsteemi ajju ja aju omakorda saadab sündmuskohale välja looduslikud valuvaigistid, mis leevendavad valu. Goldman'i jt (2010) poolt hiirte peal läbi viidud uuringu tulemused näitavad, et akunõela manipulatsiooni korral tõuseb adenosiooni kontsentratsioon nõela ümbruse kudedes. Selle tulemusena valu väheneb või kaob. Autorite sõnul oli nõelravi ajal ja vahetult pärast seda adenosiooni tase punktioonikoha ümbruse kudedes 24 korda suurem kui enne nõelravi. Eriti

¹⁰ **Adenosiin** on adeniinist ja β -D-riboosist koosnev nukleosiid. Adenosiooni molekulvalem on $C_{10}H_{13}N_5O_4$. Ta on adenosintrifosfaadi, adenosiidifosfaadi, adenosinmonofosfaadi ja ribonukleiinhappe koostisosa ning toimib signaalmolekulina. (<http://et.wikipedia.org/wiki/Adenosiin>)

huvitav tulemus oli see, et valu vaigistamiseks piisas adnosiini tootmise suurendamisest kudedes – sellisel juhul vähenes valu ka ilma nõelravita. Uurimisgrupp tõestas ka seda, et kui rakkudes adnosiini A1 retseptorid välja lülitada, siis akunõela manipulatsioon valu vaigistavat toimet ei avalda. Sama uurimisrühm viis 2012. aastal läbi uuringu ka inimeste peal (maokanali punktis Mg36 (*Zu San Li*)) ja tõestas, et nõelravi käigus suurenes adnosiini kontsentratsioon märgatavalt ja püsis kõrge 30 minutit pärast nõela eemaldamist (Takano jt 2012). Lisaks leiti, et adnosiini vabanemist ei toimunud kui nõel ei olnud pandud akupunkti või kui nõela akupunktis ei pööratud.

Need uurimused tekitasid minus küsimuse: Kui valu vaigistamiseks piisab adnosiini tootmise suurendamisest kudedes, siis kas selleks on tarvis ilmtingimata inimest nõeltega torkida? Võibolla on olemas ka teisi mõjutamise viise? Samuti tekkis küsimus, et milline on valu leevendamise toimetehhanism näiteks massaaži, moksateraapia või laserakupunktuuri puhul. Siin on jälle mitu head referaadi teemat.

KOKKUVÕTE

Referaadi eesmärk oli heita pilku teadlaste senistele saavutustele energiakanalite uurimisel ning vastata küsimustele: 1) Kas energiakanaleid on võimalik näha? 2) Kas energiakanalid on seotud sidekoega? 3) Kas energiakanalid on seotud närvisüsteemiga? 4) Kuidas akupunktuur valu leevendab?

Võttes aluseks refereeritud allikates olevad teadmised, saan öelda, et teadlased on teinud küll edusamme energiakanalite uurimisel, kuid lõpliku tõe selgumiseni on veel pikk tee käia. Energiakanalite bioaktiivsete punktide mõjutamisel käivitub mitu erinevat mehhanismi ning nende koostoimes saabub loodetud tulemus. Need mehhanismid vajavad aga täiendavat uurimist, et saaks kokku panna loogilise tervikpildi, mis hõlmab energiakanalite, sidekoe ja närvisüsteemi omavahelisi seoseid ning biokeemilisi protsesse. Loodetavasti suudan sellele tervikpildile lähemale jõuda oma lõputöös.

Seni tehtud uuringutest selgub, et energiakanaleid on võimalik näha ning nad on väga tihedalt seotud nii sidekoe kui ka närvisüsteemiga. Akupunktuuri valu leevendav toime saavutatakse eeskätt tänu õigele tehnikale ja akunõela manipulatsiooni tagajärjel vallanduvatele biokeemilistele protsessidele.

KASUTATUD KIRJANDUS

Refereeritud allikad

Bürkland, R. 2014. Tervise alkeemia. Hiina meditsiiniline lähenemine tervisele ja haigustele. Pilgrim, Tallinn.

Chang, S. 2013. The meridian system and mechanism of acupunctured – A comparative review. Part 2: Mechanism of acupuncture analgesia. *Taiwanese Journal of Obstetrics & Gynecology*, 52, 14–24.

Chin, P., Fung, W. 2009. Probing the mystery of Chinese medicine meridian channels with special emphasis on the connective tissue interstitial fluid system, mechanotransduction, cells durotaxis and mast cell degranulation. *Chinese Medicine*, 4(10): 6 lk.

Darras, J.C., de Vernejoul, P., Albarède, P. 1992. Nuclear medicine and acupuncture: A study on the migration of radioactive tracers after injection at acupoints. *American Journal of Acupuncture*, 20(3): 245–256. (NB! Originaalartikkel ei ole teadusandmebaasides täistekstina kättesaadav. Seetõttu on referaadis kasutatud allikat: Nuclear medicine and acupuncture: A study on the migration of radioactive tracers after injection at acupoints. *American Journal of Acupuncture*, 1992, 20(3)).

de Vernejoul, P., Albarède, P., Darras, J.C. 1992. Nuclear medicine and acupuncture message transmission. *The Journal of Nuclear Medicine*, 33(3): 409–412.

Goldman, N., Chen, M., Fujita, T., Xu, Q., Peng, W., Liu, W., Jensen, T. K., Pei, Y., Wang, F., Han, X., Chen, J.-F., Schnermann, J., Takano, T., Bekar, L., Tieu, K., Nedergaard, M. 2010. Adenosine A1 receptors mediate local anti-nociceptive effects of acupuncture. *Nature Neuroscience*, 13(7): 883–888.

Huang, W., Pach, D., Napadow, V., Park, K., Long, X., Neumann, J., Maeda, Y., Nierhaus, T., Liang, F., Witt, C.M. 2012. Characterizing acupuncture stimuli using brain imaging with fMRI – A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature. *PLoS ONE* 7(4): e32960.

Hytonen, E. 2011. Suur Hiina meditsiini käsiraamat. Praktiline õpetus keha ja vaimu tasakaalust. Tea Kirjastus, Tallinn.

Kovacs, F.M., Gotzens, V., Garcia, A., et al. 1992. Experimental study on radioactive pathways of hypodermically injected technetium-99m. *Journal of Nuclear Medicine*, 33(3): 403–407.

Langevin, H. M., Churchill, D. L., Cipolla, M. J. 2001. Mechanical signaling through connective tissue: A mechanism for the therapeutic effect of acupuncture. *The Journal of the Federation of American Societies for Experimental Biology (The FASEB Journal)*, 15, 2275–2282.

Langevin, H. M., Yandow, J. A. 2002. Relationship of acupuncture points and meridians to connective tissue planes. *The Anatomical Record*, 269, 257–265.

McGeachie, D. 2010. The connective tissue hypothesis for acupuncture mechanisms. *Journal of Chinese Medicine*, 93, 14–21.

Napadow, V., Ahn, A., Longhurst, J., Lao, L Stener-Victorin, E., Harris, R., Langevin, H.M. 2008. The Status and Future of Acupuncture Mechanism Research. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 14(7): 861–869.

Ni, H.-C. 2008. Tao. Kõikehõlmav seadus ja tervikliku elu tee. Pegasus, Tallinn.

Takano, T., Chen, X., Luo, F., Fujita, T., Ren, Z., Goldman, N., Zhao, Y., Markman, J.D., Nedergaard, M. 2012. Traditional acupuncture triggers a local increase in adenosine in human subjects. *The Journal of Pain*, 13(12): 1215–1223. doi: 10.1016/j.jpain.2012.09.012.

Muud allikad

Meditiiniliste terminite seletused on pärit teatmeteostest:

- The Free Dictionary: Medical Dictionary (<http://medical-dictionary.thefreedictionary.com>),
- Encyclopedia Britannica (<http://www.britannica.com>),
- Wikipedia – The Free Encyclopedia (<http://en.wikipedia.org/wiki/Durotaxis>).

Sõnaraamatutena olid kasutusel Keeleveebi Interneti sõnastikud (<http://www.keeleveeb.ee>)