

Jelena Sokk (Tartu Ülikool), 2010



E-kursuse "Füüsikaline ravi" materjalid

Aine maht 6 EAP

Jelena Sokk

Tartu Ülikool

2010

Sissejuhatus füüsilisse ravisse. Elektriravi füüsilised alused.

Sõna "füsioteraapia" tuleneb kahest kreeka keelsest sõnast:

» *Physis* – loodus

» *therapeia* – ravimine ning see hõlmab ravimist looduslike vahenditega ravimist

Füüsilised tegurid võib jagada kahte suurde rühma:

1. Kunstlikud mõjurid, mis kutsutakse esile mitmesuguste aparaatide ja seadmete abil (kõrgsagedusvoolud, ultraheli, laserravi ja nii edasi.)
2. Looduslikud füüsilised mõjurid, mille alla kuuluvad kliima, mineraalveed ja ravimud ja nii edasi.

Teraapiad

1. Surve ja vibratsioon
2. Utraheli
3. Konduktsioon soojus
4. Külma teraapia
5. Vahtu elektrivool
6. Lihase stimulatsioon ja TENS
7. Interferents vool
8. Lühilaine
9. Mikrolaine
10. Infrapunane
11. Laser
12. Ultraviolet

Enam kasutatavad terminid

- EMS - elektriline lihase stimulatsioon -stimuleerimaks denerveeritud lihaseid
- FES - funktsionaalne elektrostimulatsioon, FES – NMES alaliik kasutatakse ortoosides abistamiseks funktsionaalset tegevust näiteks. haaramist
- NMES – neuromuskulaarne elektriline stimulatsioon – innerveeritud lihaste stimuleerimiseks – lihas tegevuse ümberõppimine, spastilisuse vähendamine, atroofia, lihaste tugevdamine aktiveerimaks lihaseid läbi perifeersete närvide piirkonnas, saavutamaks motoorset vastust, kasutatakse sageli spasmide vähendamiseks, lihaste tugevdamiseks ödeemi imendumiseks

- ESTR – kudede paranemist soodustav stimulatsioon : akuutne ödeem, krooniline ja akuutne valu, haava paranemine, lihas spasm, atroofia, verevoolu tõstmiseks
- TENS – transkutaanne elektriline lihasstimulatsioon

Füüsikalised tegurid e *physical agents, physical modalities*

- Organismi kudedes vastureaktsiooni põhjustav sekkumine või tehnoloogia
- Terapeutiline sekkumine, mille raviefekt põhineb füüsikalistel energial

Füüsikalisi tegureid kasutatakse:

- Parandamaks tsirkulatoorset düsfunktsiooni
- Pehmekoe põletiku vähendamiseks või eemaldamiseks
- Kiirendamaks pehmekoe vigastuse paranemist
- Valu vähendamiseks, et aktiivsemate teraapiate sooritamine oleks võimalik
- Teraapiaks ettevalmistava meetodina (näiteks soojaravi enne manipulatsioone)
- Kombineerituna muu teraapiaga
- Modifitseerimaks lihastoonust
- Suurendamaks sidekoe venitatavust ja pikkust
- Remodeleerimaks armkude
- Parandamaks nahaseisundit

Põhinäidustused füüsikalise ravi meetodite kasutamiseks:

1. Valu
2. Põletik, turse
3. Piiratud liikuvus

Adekvaatseks füüsikalise ravi kasutamiseks vajalik:

- Teadmised inimese anatoomiast ja füsioloogiast;
- Teadmised füüsikalise raviga seonduvatest organismi reaktsioonidest
- Teadmised kudede paranemisprotsessidest
- Teadmised valu tekkest ja valu leevenemisest
- Kudede paranemisprotsesside tundmine võimaldab valida adekvaatseid (paranemisprotsessi enim kiirendavaid) teraapiameetodeid

- Kudede paranemine on keeruline protsess, mida mõjutavad nii füüsilised kui psüühilised protsessid.

Füüsikaliste tegurite kasutamise eesmärk põletikufaasis:

- Vähendada verevoolu ning ensümaatilist aktiivsust, soodustada proliferatsioonifaasi teket ja kontrollida liikuvusulatust

Põletiku tunnused:

- *Rubor* (punetus);
- *Calor* (temperatuuri tõus)
- *Tumor* (turse)
- *Dolor* (valu)
- *Functio laesa* (funktsioonihäire)

Lokaalsed ja süsteemsed põletiku tunnused

Lokaalsed:

1. Punetus
2. Paistetetus
3. Temperatuuri tõus
4. Valu

Süsteemsed:

1. Palavik
2. Leukotsütoos

Füüsikaliste tegurite kasutamise eesmärk proliferatsioonifaasis:

- Suurendada verevoolu ja ensümaatilist aktiivsust, soodustada kollageeni asetumist vigastuskohale ja soodustada üleminekut remodelatsiooni- ehk maturatsioonifaasi

Füüsikaliste tegurite kasutamise eesmärk maturatsioonifaasis:

- Selles faasis füüsikalise ravi peamine eesmärk parandada kollageenikiudude paiknemist selliselt, et need asetuks võimalikult sarnaselt originaalkoele.

Enne füüsikalise ravi rakendamist peab füsioterapeut:

- Tegema endale selgeks füüsikalise ravi vastunäidustused;
- Tutvuma patsiendi haiguslooga (vigastuse tekkimise aeg, iseloom, sümptomid, kasutatud ravi ja teised +arsti soovitusel) ning vajadusel küsima lisaküsimusi ja teostama füsioterapeutilise hindamise

- Tundma üldisi põhimõtteid füsioterapeutiliste protseduuride määramisel

Üldised vastunäidustused füüsikalisele ravile:

- Rasedus
- Kasvajad
- Kardistimulaator
- Häirunud tundlikkus
- Vaimsete funktsioonide häired

Üldisi põhimõtteid füsioterapeutiliste protseduuride määramisel

1. Mitut samaliigilist ravimeetodit reeglina ei määrata (näiteks terapeutiline harjutus vees +pärlivann)
2. Päevas ei teostata rohkem kui kolme raviprotseduuri
3. Enamasti – üks protseduur üldine, teine segmentaarne ja kolmas lokaalne

Termilised füüsikalised tegurid:

- Põhjustavad suuri temperatuuri muutusi erinevates kudedes
- Soojendavaid protseduure rakendatakse, kui verevoolu, ainevahetuse ja pehmekoe venitavuse suurendamine ning valu vähendamine aitaks saavutada ravi eesmärke
- Jahutavaid protseduure rakendatakse kui verevoolu, ainevahetuse ja pehmekoe venitavuse ning valu vähendamine aitaks saavutada ravi eesmärke

Mehaanilised füüsikalised tegurid:

- Rakendatakse mehaanilist jõudu vähendamaks või suurendamaks survet mõnele kehastruktuurile
- Vesi võib survet nii vähendada kui suurendada
- Venitus vähendab struktuuride vahelist survet, kompressioon suurendab seda.

Elektromagneetilised füüsikalised tegurid:

- Toimivad läbi elektromagneetilise radiatsiooni või elektrivoolu.
- Elektromagneetilise radiatsiooni efekti ning kehasse tungimise sügavust on võimalik muuta sageduse ja intensiivsuse varieerimise teel
- Elektromagneetilise energia valu ja turset alandav toime usutakse olevat seotud raku membraani läbilaskvuse ja funktsiooni modifitseerimisega (kindlasti omab efekti tekkiv soojus)
- Elektrivoolu mõju sõltub (elektri) voolutüübist, intensiivsustest, kestusest, voolu suunast, koetüübist, millele vool mõjub

- Piisava intensiivsuse ja kestusega vool põhjustab närvi depolariseerumist, mida saab kasutada valu kontrollimiseks või lihaskõõn ja lihaskontrolli parandamiseks
- Kindla suunaga elektrivool tõukub või tõmbub laetud osakeste ja seeläbi aitab kontrollida turse tekkimist, soodustada koevigastuse paranemist ning soodustada ravimite transdermaalset tungimist koesse

Füüsikalise ravi kasutamine füsiterapias:

- pole sageli adekvaatne
- kohati teostatakse liialt, kuna see teraapiameetod on kättesaadav
- sageli ei oma füsioterapeudid piisavat pädevust, et kombineerida terapeutilise harjutusega teisi füsioterapeutilisi meetodeid
- Paljusid varem mõne haiguse või seisundi raviks kasutusel olnud füüsikalise ravi meetodeid ei kasutata enam seetõttu, et on leitud efektiivsemaid meetodeid nende raviks

Aga...

- Kindlasti on füüsikalisel ravil füsiterapias oluline koht, aidates parandada teraapia tulemuslikkust läbi valu vähendamise või häirunud struktuuri paranemise kiirendamise.
- Ainult füüsikaline ravi on liiga "passiivne" teraapia vorm

Elektriravi füüsikalised alused

- Elektriravi - elektrienergia rakendamine mitte-invasiivselt ravi otstarbel
- Elekter on täiesti loomulik energiavorm, mis on iga raku elutegevuseks vajalik
- Elusorganismis (nagu kogu ümbritsevas keskkonnas) on aatomid pidevas liikumises ning sellest liikumisest tekib elektrivool.
- Elekter on elektromagneetiline nähtus, mis põhineb positiivse ja negatiivse elektrilaenguga elementaarosakeste olemasolul, liikumisel ja vastastikusel mõjul.
- Elektrivool on positiivse või negatiivse elektrilaenguga laengukandjate korrapärane ehk suunatud liikumine.
- Kui õpiti tundma aatomi ehitust, siis lepiti kokku, et elektrilisi osakesi millel on negatiivne laeng nimetatakse elektroniks ja neid millel on positiivne laeng prootoniks.

Katioon, anioon

- Aatom, mis on loovutanud ühe või mitu elektroni mõnele teisele aatomile on katioon ehk positiivne ioon ja temal on positiivne laeng. Elektron ei jää harilikult vabaks, vaid liitub teise neutraalse osakesega ja moodustab negatiivse iooni.

- See aatom, mis on võtnud ühe või mitu elektroni on anioon ja temal on negatiivne laeng.
- Kationide ja anionide vahel moodustub võimas tõmbejõud, mille tulemusena tekib keemiline ühend.

Elektroteraapias eristatakse:

- Kuna on mitmeid voole erineva efektiga, saab elektroteraapias omakorda eristada:
 1. Termoteraapiat
 2. Stimulatsiooniteraapiat
- voolud, mille sagedus on üle 100 000Hz, põhjustavad ravitavas koes soojusproduktiooni, stimuleerimata sealjuures närve ja lihaseid
- Voolud, mille sagedus on 100 000 Hz madalam, omavad närvi- ning lihassüsteemi stimuleerivat efekti (isegi madalatel intensiivsustel)

Sõltuvalt voolutugevusest, on stimuleerivad voolud tajutavad kas voolule iseloomuliku tundaistinguna (kerge torkimine, sipelgate tunne, mudimine, vibratsioon jne)

- Mida kõrgem on temperatuur, seda kiiremini toimub osakeste liikumine organismis – suur osa füüsikalise ravi meetodeid soodustab paranemist peamiselt oma soojendava ning ainevahetust intensiivistava toime tõttu
- Peale temperatuuri sõltub osakese liikumiskiirus veel molekuli suurusest.
- Ca^{2+} osaleb rakkude valguainevahetuses - rakkude kaltsiumi ainevahetust suurendavad füüsikalised tegurid (näiteks laserravi) kiirendavad koevigastuste paranemist.
- Pea kõikjal on olemas elekter – seega teoreetiliselt saab elektroteraapiat läbi viia peaaegu igal pool
- Vaja on "vaid" elektriravi-aparaati; terapeuti, kes oskaks seda aparati käsitleda ning inimest, kelle esineb näidustus elektriraviks.

Bioloogiline elekter

- Teatakse, et inimorganismi toimimine põhineb 40 triljoni raku koostöö tulemusena.
- Raku organellid on keemiliselt koostiselt erinevad ja nende toimimise aluseks on erinevad keemilised reaktsioonid.
- Rakk mille sisepinnal on negatiivne laeng välispinna suhtes on polariseerunud rakk.
- Rakuvedelikus on väiksem positiivne laeng võrreldes koevedelikuga.
- Rakuvedelik on negatiivselt laetud koevedeliku suhtes.

Osakeste liikumiskiirus organismis

- Mida kõrgem on temperatuur seda kiiremini toimub liikumine organismis
- Osakeste liikumise kiirus sõltub temperatuurist ja molekuli suuruselt.
- Kui glükoosi molekul peaks difundeerima 10 cm kaugusel asuvasse rakku, kuluks selleks 11 aastat.

Kudede ainevahetus

- Uuringutest on teada, et kudede ainevahetus kiireneb umbes 14% koe temperatuuri tõstmisel ühe kraadi võrra.
- Süvasoojendused tõstavad kudede temperatuuri mitme kraadi võrra, millest tulenevalt kudede ainevahetus suureneb kümneid protsente teraapia ajal.

Kaltsium

- Kaltsium osaleb rakkude proteiini ainevahetus protsessis.
- Kõik füüsilised ravid (laser ravi), mis suurendavad rakkude kaltsiumi ainevahetust kiirendavad koevigastuste paranemist.

Nahk

- Keha epiteel kihil on negatiivsem laeng võrrelduna dermilise kihiga.
- Epidermi ja dermi vahel esineb potentsiaalide erinevus.
- Kui nahk kahjustub, laeng muutub: epiderm on positiivsem dermi suhtes kuni kahjustus on paranenud.

Luukude

- Luukoes on laengute erinevus luu eri osade vahel.
- Reieluu keskosa on positiivsema laenguga luupea suhtes.
- Koormus või luumurd muudab laengut negatiivsemaks. Millele järgneb osteoblastide ehk luud moodustavate rakkude aktiveerumine.

Kesknärvisüsteem

- Kesknärvisüsteemil on positiivsem laeng perifeeria suhtes.
- Kui perifeersed närvid surutakse kokku laeng muutub. Naha laengut jälgides saab hinnata närvi paranemist ja füüsilise ravi tõhusust.
- Kudede laeng muutub pidevalt sõltuvalt ainevahetusest ja tervislikust seisukorrast.
- Neuroosid ja psühoosid on limbilise süsteemi tegevushäired.
- Hüpotalamus ja limbiline süsteem säilitavad homeostaasi mõjutades:

1. Siseeritust
2. Autonoomset närvitegevust
3. Tundeid ja vajadusi

Elektrivool võib olla

Alalisvool

1. Elektrivoolu, mille suund ei muutu nim. alalisvooluks.
 - Konstantne alalisvool e galvaaniline vool. Galvaanilist voolu tekitavad elektronid liiguvad pidevalt kindlas suunas, kusjuures juhtme mis tahes ristlõiget läbivad võrdsetes ajavahemikes võrdsed laengud ning voolu tugevus jääb konstantseks.
1. Konstantne alalisvool e galvaaniline vool
2. Pulsseeriv alalisvool – vool, mille tugevus (pinge) perioodiliselt muutub
3. Impulss-alalisvool – katkestatud alalisvool (kasutusel erinevad madalsageduslikud erineva üksikimpulsi kujuga impulss-alalisvoolud)

Vahelduvvool

- Elektrivool, mille tugevus ja suund perioodiliselt muutuvad
- Vahelduvvoolu iseloomustab 3 põhisuurust: amplituud, periood ja sagedus
- Amplituud: voolutugevuse või pinge maksimaalne väärtus
- Periood: aeg, mille vältel vool või pinge kasvab ühes suunas maksimaalväärtuseni, kahaneb nullini, muudab suunda, kasvab teisesuunalise maksimaalväärtuseni ja langeb uuesti nullini
- Sagedus: võnkumise perioodide arv sekundis

Alalisvoolu kasutamine ravis

- Elektrivool on laetud osakeste kindla suunaga liikumine. Voolu suunaks loetakse positiivsete laengute liikumise suunda.
- Voolutugevus on laengute hulk, mis ajaühikus läbib ühikulise läbimõõduga juhi ristlõiget. Voolutugevuse ühik on amper (A).
- Pinge on elektrivälja iseloomustav suurus, mille mõõt on töö, mida teeb elektriväli ühikulise laengu liikudes välja ühest punktist teise. Pinge ühik on volt (V).
- Takistus iseloomustab keskkonna pidurdavat mõju liikumisele või energia ülekandele. Takistuse ühik on oom (O).
- Võimsus antud vooluringi osas on võrdne voolutugevuse, pinge ja töö sooritamiseks kulunud aja korrutisega. Võimsuse ühikuks on watt (W).

- Alalisvool on ajas muutumatu suunaga kestav elektrivool. Saadakse keemilise, mehaanilise, soojuskiirgus energia muundamisel alalisvoolu elektrienergiaks või vahelduvvoolu alaldamisel
- Sagedus on sündmuste (võngete, impulsside vms) arv ajaühikus. Sagedust hertsides mõõdetakse : 1 võnge sekundis on 1 herts (Hz).
- Sagedus on seotud lainepikkusega – sagedus võrdub laine levimiskiiruse ja lainepikkuse jagatisega.

Laine

- Laineks nimetatakse võnkumise levimisprotsessi ruumis. Laine levib keskkonnas lõpliku kiirusega
- Ristlaine ehk ristilaine on laine, kus keskkonna osakesed võnguvad risti lainete levimise suunaga. Ristlained ei levi vedelikes ning gaasides
- Elektromagnetlaine on ruumis leviv elektri- ja magnetvälja perioodiline muutus. Elektromagnetlaine on ristilaine
- Pikilaine on laine, milles võnkumine toimub laine levimise sihis.
- Pikilained võivad tekkida gaasides, vedelikes ja tahketes kehaes, ristilained aga niisugustes tahketes kehaes, milles deformatsioon põhjustab elastsusjõu tekke, ja vedelike pinnal pindpinevusjõudude toimel. Pikilaine on ka näiteks helilaine (kasutusel näiteks ultrahelis).

Alalisvoolu toimed elektroodidel

- Katoodil -
$$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$$
- Anoodil +
$$2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{O}$$
- Alalisvoolu toimed siirduvad elektrolüüdi katioonid katoodile ja anioonid anoodile. Elektrolüüsi keskkonnas olevate molekulide osavõtul toimub katoodil redutseerimis ja anoodil oksüdeerumise reaktsioon.
- Elektrolüüt on keemiline ühend (hape, alus, sool), mis sulamisel või lahustamisel laguneb ioonideks ja seetõttu juhib elektrit.
- Elektrolüütiline dissotsiatsioon – elektrolüüdi lagunemine ioonideks.
- Elektrolüüs – elektrolüüdi lahuses või sulatatud elektrolüüdis elektrivoolu toimed kulgev keemiline protsess.

Oksüdatsioon

- Oksüdatsioon – keemiline reaktsioon, mille tulemusena mingi elektrone siduv aine – oksüdeerija – põhjustab elemendi aatomi oksüdatsiooniastme kasvu.
- Oksüdatsioon on alati seoses reduktsiooniga.
- Oksüdatsioon - paljude orgaaniliste materjalide vananemine ja lagunemine.
- Ainevahetuses võib oksüdatsioon toimuda hapniku vahetul toimel.
- Oksüdeerimine ka hapendamine, oksüdatsiooni teostamine.

Redoksreaktsioon

- Keemiline reaktsioon, milles reageerivate ainete elementide oksüdatsiooniaste muutub. Seda seletatakse elektronide üleminekuga reaktantideelt oksüdeerijale.
- Redoksreaktsioonid on tähtsad eluslooduses toimuvates biokeemilistes protsessides.
- Ioon – elektriliselt laetud aatom või aatomirühm

Katood (-)

- Aktiivne või negatiivne elektrod
- Must või valge



Anood (+)

- Inaktiivne või positiivne elektrod
- Punane
- Inimkeha koed juhivad alalisvoolu erinevalt. Parimateks juhtideks on rohkesti ioone sisaldavad koevedelikud- veri, liikvor, lümf; halvasti juhivad alalisvoolu luukude, närvid ja rasvkude. Nahk juhib alalisvoolu halvasti, eriti sarvnahk, mõnevõrra paremaks juhiks on hüperemiline, ödematoosne nahk. Kuna epiderm on alalisvoolule suureks takistuseks, läbib vool nahka peamiselt higi- ja rasunäärmete viimajuhade kaudu.
- Anioonide ühinemisel vesinikioonidega eralduvad anoodil happed.

■ **NB! Metall elektroodide asetamisel vahetult kehale tekib katoodi all leeliseline ning anoodi all happeline nahasöövitus !!!!**

- Elusates kudedes tekitab alalisvool polarisatsiooni nähte. Ioniseeritud osised kogunevad kudede membraanidele, moodustades polarisatsioonitsoone.

Viimastes tekkiv elektromotoorne jõud on toitevoolule vastassuunaline, mille tulemusena kudesid läbiv alalisvool nõrgeneb. Polariseerimisele vastassuunaliselt st ioonide tasakaalu taastamise, kontsentratsiooni ühtlustamise suunas, toimuvad difusiooniosmoosid protsessid kudedes. Vooluringi avamisel polarisatsioonitsoonid kaovad.

- Elektroodide (anoodi ja katoodi) vahel alalisvoolu väli, mille jõujoonte asetus elusorganismis sõltuvalt kudede heterogeensest juhtivusest on ebasümmeetriline. Erineva suurusega elektroodide kasutamisel on välja tihedus väiksema elektroodi all suurem.

Bioloogiline toime

- Elektroodide all tekib kudede hüperheemia, mis püsib mõne tunni vältel pärast vooluringi katkestamist. Hüperheemia tekkepõhjuseks on histamiini ja histamiini taoliste vasoaktiivsete ainete vabanemine kudedes alalisvoolu toimel. Avanevad reservkapilaarid ning suureneb veresoonte seinte läbilaskvus. Kudedes aktiveeruvad oksüdatsiooniprotsessid, suureneb glükogeeni talletamine, tõuseb leukotsüütide fagotsütaarne aktiivsus ja antikehade tootmine, aktiveeruvad retikulo-endoteliaalsüsteemi elemendid. Hüperheemia kiirendab kudede regeneratsiooniprotsesse ja laguproduktide resorptsiooni.
- Alalisvool ärritab naha närvilõpmeid, mis avaldub kipitusena elektroodide all.
- Alalisvool kutsus kudede lokaalse reaktsiooni kõrval esile segmentaarreflektorseid reaktsioone kaugemal asuvates elundites. Seega avaldab alalisvool organismile nii lokaalset kui üldist toimet.
- Alalisvoolu toimel muutub närvikoe erutatavus: katoodil tõuseb (katelektrotoonus), anoodil langeb (anelektrotoonus). Närvikoe erutatavuse langust anoodil kasutatakse valuvaigistava toime saamiseks (nn. anodisatsioon).

Erutuse tekke ioonse teooria kohaselt muutub alalisvoolu toimel elektroodide-aluse piirkonnas rakumembraanide elektriline potentsiaal. Seda põhjustab rakumembraanide läbilaskvuse muutumine naatrium- ja kaaliumioonide suhtes. Katoodi all tõuseb läbilaskvus naatriumioonide suhtes, mistõttu nende intensiivne tungimine raku sisemusse ületab tunduvalt kaaliumioonide voolu rakuvälisesse ruumi.

- Anoodi all on protsess vastupidine. Seega katoodi all tekib depolarisatsiooni tulemusena erutus, anoodi all vastupidi- repolarisatsioon ja hüperpolarisatsioon, mis viib koe erutatavuse vähenemisele ja pidurdusnähtude tekkele.
- Vooluringi sulgemine ja avamine kutsus esile ühekordse lihaskontraktsiooni elektroodide all, kusjuures erutuslävi on katoodil madalam võrreldes anoodiga.

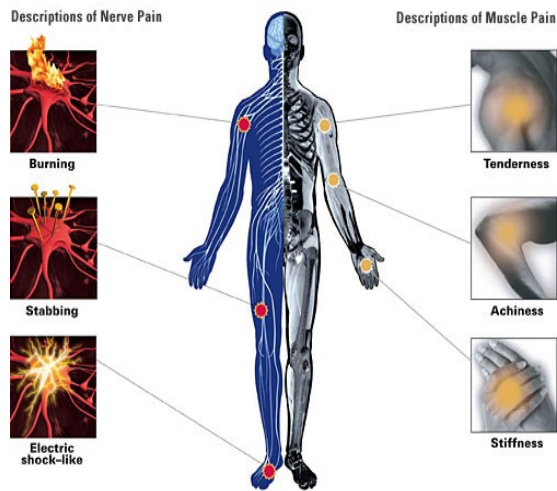
- Galvanisatsioon on galvaanilise voolu rakendamine ravi otstarbel.
- Söövitusohu tõttu ei asetata galvanisatsiooni ega teiste protseduuride ajal metallelektroode vahetult nahale.
- Naha ja metallelektroodi vahele peab jääma nn hüdrofiilne vahetükk. Vahetükk valmistatakse hästi märguva puuvillariide kihtidest paksusega mitte vähem kui 1 cm ning sellise suurusega, et ta ulatuks vastava metallelektroodi iga serva alt välja 1,5-2 cm võrra. Vahetükid niisutatakse sooja kraaniveega.

Valu ravi füüsilised meetodid

Valu on....

- Ebameeldiv meele- ja tundeelamus, mis on seotud kudede tegeliku või potentsiaalse kahjustusega
- Reeglina hoiatab valu kahjustuste tekkimise eest, takistades meil püsikahjustust põhjustava tegevuse sooritamist – on eluks hädavajalik.
- Aga – valu võib segada tavapäraseid tegevusi, põhjustades funktsionaalset piiratust
- Valu on meditsiinis tuntud sümptom, mis on esmase arsti poole pöördumise põhjuseks 1/3 patsientidest
- Akuutne valu – nüüd tekkinud (trauma). Akuutne valu on signaal hoiatus
- Krooniline valu, vananemine, degeneratiivsed seisundid
- Valul on nii emotsionaalne kui kehaline (füüsiline) komponent
- Valu on ebameeldiv sensoorne ja emotsionaalne kogemus, mis on seotud koe vigastuse, või selle tekkimisega (Merskey 1979)
- Patoloogia ja valu vaheline seos on vähene – st et valu ei pruugi väljenduda piirkonnas, kus esineb mingi patoloogia ja vastupidi:
- Näiteks puusapatoloogia võib anda valu reide (peamiselt eeskülge) ning põlveliigesesse
- Näiteks infarktivalu
- Nahast lähtuvat valu nimetatakse pindmiseks valuks
- Kui lähtekohaks on lihased, luud, liigesed, sidekoed, on tegemist süvavaluga
- Erinevalt teistest meeltest annab valu meile meid ümbritsevast maailmast vähe informatsiooni.
- Valu informeerib meid sellest, mis organismi väljast- või seestpoolt ohustab.
- Valu hoiatab meid püsikahjustuste eest

- Sageli võib skeleti-lihassüsteemi valu olla hoopis märk perifeerse närvi vigastusest, neuropaatiast (seda on oluline teada, sest närvikude taastub oluliselt aeglasemalt kui sidekude)



- Valu hoiatuseta võiksime end igapäeva toimetustes sageli vigastada ja sandistuksime peagi.
- Valu on alati subjektiivne, olgu ta tingitud luumurrust või psühholoogilisest häirest
- Kliiniliselt iseloomustab akuutset valu kompleksne füsioloogiline ja afektiivne reaktsioon, mis on esile kutsutud sensoorsete ja kognitiivsete protsesside toimest mootorsetesse süsteemidesse.
- Valu sensoorsete komponentide tekkes osalevad talomokortikaalsed, afektiivsete komponentide tekkes limbilised struktuurid, lisandub vegetatiivse ja motoorse süsteemi närvisüsteemi osalemine
- Valu komponendid on omavahel nõrgalt seotud ja võivad kulgeda üksteisest täiesti lahus.
- Valu on iseseisev aisting, mille juurde kuulub sensoritest, juhte teedest ja keskustest koosnev spetsialiseeritud närviaparaat.
- Valu aistingu tugevus sõltub psüühilisest seisundist. Ekstreem situatsioonis kui on vaja tegutseda ei ole aega valule mõelda, suudab inimene palju korda saata, rahulolekus on valu alati häiriv

Notsiotseptorid

- Spetsiaalsed sensorid, millel on sedavõrd kõrge lävi, et nende erutumist põhjustavad üksnes kudesid kahjustavad või kahjustada ähvardavad ärritajad, neid nim notsiotseptoriteks, nende poolt aktiveeritavaid närvistruktuure notsiotseptiivseks süsteemiks
- Inimese nahas on seni leitud peamiselt notsiotseptoreid, mis reageerivad mehhaanilistele, termilistele ja keemilistele ärritajatele.

- Notsiotseptorid on reeglina vabade närvide lõpmed

Notsentseid signaale edastavad perifeerias

- Peened müeliniseeritud kiud (III rühma või A delta kiud) juhte kiirus 2,5-20 m/s vahel, Aktivatsioon kiire, assotseerub akuutse valuga
- Müeliniseerimata närvikiud (IV rühma või C kiud) juhte kiirus ca 1m/s, aeglane assotseerub kroonilise valuga. IV rühma kiude on inimesel palju rohkem kui III rühma kiude.
- Jämedate müeliniseeritud aferentide (II rühm) erutumisel valu ei teki.
- Naha pindmise valu puhul esmane valu edastatakse III rühma kiududega. Teisene valu IV rühma kiududega
- Nii A kui C kiud on perifeerse närvisüsteemi somato-sensoorse haru osad
- Nende aksonid kulgevad dorsaal ganglionisse, kus paiknevad nende rakkude kehad ning lõpuks hallainesse, kus neil on sünapsid interneuronitega
- Mingist kestva ärritusest tingitud valu saavutab teatava aja möödudes maksimaalse intensiivsuse, aktiveerib analgeesia süsteemi ning langeb seejärel püsivale tasemele. Adaptatsioon valuärritusele toimub osaliselt valu pärssiva süsteemi aktivatsiooni teel.
- Esmase kahjustuse tagajärjel tekkinud reflektorsed reaktsioonid võivad põhjustada kudedes selliseid muutusi, mis on pideva kahjuliku ärrituse allikaks.
- Skeletilihaste reflektorne spasm põhjustab uue valuärrituse, sümpaatiline hüperaktiivsus vasospasmi, isheemia, valutekitavate ainete vabanemise ja notsiotseptorite sensibiliseerimise.
- Kõik need faktorid põhjustavad püsiva kahjuliku ärrituse, mille tagajärjel tekib patoloogiline impulsatsioon seljaaju neuronites, intensiivne reflektorne reaktsioon mille tulemusena suureneb kahjulik stimulatsioon

Perifeerse inhibitsiooni vähenemine

- Selle mehhanismiga võib seletada kroonilist valu perifeersete närvide teatavate kahjustuste puhul. Suure diameetriga kiudude hulk on vähenenud ning selle tagajärjel nende pärssiv mõju seljaaju tagumiste sarvede sünaptilisele transmissioonile
- Krooniline valu – püsiv valu, korduv valu

Kroonilise valu korral ei esine akuutset füüsilist ja närvidest lähtuvaid reaktsioone, põhiprobleemiks masendus ja liikumispiiratus

Projitseeritud valu

- Lihtsaim näide, et kõik valud ei lähtu notsiotseptoritelt.

- Projitseeritud aistinguid võib põhimõtteliselt esineda kõigi meelemodaalsuste juures - kliiniline tähtsus on ainult projitseeritud valul. Sageli esinevad sellised valud näiteks spinaalnärvi komprimeerumisel akuutse lülivaheketta pitsumise sündroomi korral.
- Sel puhul notsiotseptiivseid kiude mööda tulevate tsentripetaalsete impulsside poolt tekitatud valuaistinguid projektseeritakse ärritatud spinaalnärvi innervatsiooni piirkonda. Samal ajal võivad esineda lokaalsed valud.

Kiirgav valu

- Siseelunditele suunatud ärriti võib põhjustada valutundmusi keha pindmistes osades. Näiteks infarktivalu. Valu on tunda tugeva, kuid siiski ebamääraselt pigistavana rinnakutagusel laial alal, sageli kiirgub valu käsivarde, enamasti vasakule ja mõnikord isegi kätte.

Valu kategooriad

■ Somatogeenne valu

Akuutne valu, mis seostub kudede kahjustusega

Krooniline valu püsib peale kudede tervenemist

- Kiirgav valu tekib sügavates kudedes, kuid on tuntav pindmistes kudedes nt. nahal
- Neurogeenne valu
- Psühhoogeenne valu, mõjutus kõrgematest keskustest

Valutundlikkuse muutused

- Allodüünia on valu, mida põhjustab naha mittenotsentne ärritamine
- Hüperalgeesia suurenenud tundlikkus notsentsete ärritajate suhtes
- Hüperesteesia on naha ülitundlikkus ka mehano- ja termoretseptorite ärritusele
- Hüperpaatia on valu alguse viivitumine, tugevnenud reaktsioon ja kauem kestav järelreaktsioon
- Hüpalgeesia on vähenenud tundlikkus notsentsete ärritajate suhtes.
- Analgeesia on valude täielik puudumine
- Tsentraalne valu on spinaalse ja supraspinaalse notsiotseptiivse süsteemi häire või kahjustus.

1. Anaesthesia
2. Fantoomvalud
3. Talaamilised valud

Valu ravi

- Valu ravi on oluline peatükk meditsiinis.
- Meetodeid valu ravis on palju. Üks peatükk valu ravis on füüsilised meetodid.

Sooja ja külma aplikatsioonid vähendavad valu, see on iidsetest aegadest empiirilisel teada ning nõelravi on aasta tuhandeid tuntud ja hinnatud eelkõige oma valuvaigistava toime tõttu
- Valu vaigistavad on peaaegu kõik elektriravi liigid.
- Teaduse ja tehnika areng pakub järjest uusi meetodeid.
- Valu ravi ei ole tavaliselt lihtne ja ühese võttega tehtav.
- Valu ravi on protsess, millele peab eelnema korrektne diagnoos
- Oluline õigeaegne ravi alustamine ja valu põhjuse kõrvaldamine (mida varem alustame, seda parem)
- Patsiendile tuleb selgitada tema haiguse olemust ja võimalusi elukvaliteedi parandamiseks.
- Ravi on tulemuslikum kui kombineerida erinevaid võtteid - farmakoloogilisi, füüsilisi ja psühholoogilisi.
- Valu ülekande blokeerimine
- Pärssiva süsteemi aktivatsioon
- Mittenarkootilised valuvaigistid blokeerivad ülekannet perifeersetes kudedes, narkootilised – aktiveerivad valu pärssiva süsteemi
- Kirurgia - praktiline tähtsus eelkõige seljaaju ventrolateraalsväädi läbilõikamisel, tänapäeval prognoosita patsientidel, kellel on jäänud vähe elada, kuna valu tekib uuesti
- Kompleks ravi (mitme erineva raviliigi kombineerimine: medikamentoosne ravi, füüsikaline ravi, kehaline harjutus jne)
- Mitme erineva raviliigi kasutamine samaaegselt
- Etapiline ravi - ühe ravi lõppedes määratakse järgmine ravi (amplipulss, kehaline harjutus, venitusravi)
- Alati arvestada haiguse iseloomu, staadiumi, haiguse kulgemise iseärasusi. (akuutses faasia protseduur reeglina lühem ja väikesma intensiivsusega)
- Ravi korraldamisel mõelda kuidas ravi läbi viia, kas iga päev või ülepäeva, millises järjekorras, millise intensiivsusega

Gate – Control- Theory

- Notsitseptiivse informatsiooni spinaalse töötamise teooria 1965 Melzak ja Wall
- Jämedate mittenseptiivsete aferentide erutus pidurdab ja peente nostiotseptiivsete aferentide erutus aktiveerib notsitseptiivset süsteemi tsentraalsele projitseeruvaid dorsaalsarve neuroneid. Pidurdus genereeritakse substantia gelatinosa (oluline kontrolli keskus), sealt kandub edasi peenetele notsiotseptiivsetele aferentidele presünaptilise pidurduse kaudu.
- Teine oluline väide: substantia gelatinosa asuvaid notsiotseptiivseid pidurdusmehhanisme võivad aktiveerida destsendeeruvad pidurdussüsteemid, mistõttu notsiotseptiivne informatsioon on tsentrifugaalse kontrolli all juba spinaaltasandil.

Neuropaatiline valu

- Valu tuleneb NS-st.
 1. Närvi degeneratsioon - *sclerosis multiplex*, insult, aju rabandus, hapnikuvaegus
 2. Närvi kompressioon - pitsunud närv
 3. Närvi põletik - diski rebend või nihkumine
 4. Närvi infektsioon - vöötohatis või muu viirusinfektsioon
- Närvisüsteemis ei ole spetsiifilisi valuretseptoreid. Kui närv kahjustub, siis muutub see elektriliselt ebastabiilseks, initsieerides ebakohaseid signaale, mida interpreteeritakse ajus valuna ja seostatakse närvi talitushäiretega (kaasuvad valud närvi innervatsioonialal)
- Närvivalu on tavaliselt kirjeldatav torkivana, tulistavana ja ülitundlikusena

Psühhogeenne valu

- Mõjutus kõrgematest keskustest
- Isoleeritult esineb harva

Valu ravi

- Uuringud vabatahtlike katsealustega on näidanud, et lihastegevus (sõrkjooks või jalgrattasõit) tõstavad valu läve sama võrra kui madala impulsatsiooniga elektrostimulatsioon, millest piisab lihaskontraktsiooni esile kutsumiseks
- Lihastegevus ja valuläve tõusu vahelist suhet võib osalt seletada nii, et immobiliseeritud, liikumatud patsiendid kaebavad enam valu kui aktiivselt tegutsevad inimesed.

Valu

- Oluline tagada liikumine valuga patsientidele vastavalt nende võimetele.
- Aktiivne kehaline harjutus peab kuuluma valuga patsientide taastusravi kompleksi.

- Kliiniline kogemus näitab, et suure ulatusega ajukoore kahjustused ei kõrvalda valu tunnet, vaid põhjustab kroonilist valu.
- Tõhusa akuutse valu leevendamise eesmärgiks - valu ei muutu krooniliseks.
- Füsioterapeudid puutuvad enamasti kokku valuga, mis on põhjustatud põletikust, traumast või degeneratiivsest haigusest.
- Valuravi määramisel arvestatakse alati haiguse iseloomu, staadiumi, haiguse kulgemise iseärasustega.
- Valu kadumisel lõpetatakse ravi

Trigger punktid

- ...väiksed, lokaliseeritud, ülitundlikud piirkonnad lihastes või fastsias.
- Leitakse palpatsiooni teel
- Patsient on võimeline lokaliseerima ja eristama trigger punkte

Erinevate raviliikide tutvustus

- Soojust ja külma kui ravi- ja profülaktikavahendit tunti juba väga kauges minevikus. Hippokratese (u 460-377 ema) teostes antakse ohjeid vee raviotstarbeliseks kasutamiseks mitmete erinevate haiguste ravis.
- Kuulsad Vana-Rooma termid kujutasid endast omalaadseid ravi - ja profülaktikaasutusi külmaveebasseinide ja avarate ruumidega higistamise protseduurideks.
- Pole sugugi tuulest võetud vanarooma sentens "**Vannides on tervistumine**"

Soe/külm

- Sooja-külmaravi- spetsiaalsed paketid: parafiin-osokeriitravi, liivavann, soojad-, külmad mähised ja kompressid, plaastrid (pipra, sinepi), spetsiaalsed soojendavad või jahutavad salvid, geelid, aerosoolid. Pindmise lokaalse soojaprotseduuri kestvus 30 min. Temperatuur sooja puhul 50°, külm -2-3 kuni -25°-150°. Mida külmem seda lühem protseduur. -25° 1-2 min. külm akuutse valu perioodis, kroonilistel juhtudel soe.

Galvaaniline vool ja iontofores

- Galvaanilise voolu korral valuvaigistav toime positiivse elektroodi – anoodi all. Toime potentseerimiseks lisatakse elektroodile ravimeid analgiin, novakaiin, tänapäeval eriti ei kasutata.
- Kudede ainevahetus paraneb
- Toimub ionide ümberpaigutus

- Sügavama toime saab suuremate elektroodide kasutamisel, suurem toime elektroodide ristiasetuse korral
- Tänapäeval eriti ei kasutata – rohkem kasutusel galvaanilise voolu impulsid

Diadünaamika e Bernardi vool

- Baasvool monofaasiline(MF), sagedusega 50 Hz (terav ärritav) ja difaasiline (DF) sagedusega 100 Hz (valuvaigistava protseduuri korral sissejuhatava vooluna), põhiliselt kasutatakse modulatsiooni lühikese (CP) ja modulatsiooni pika perioodiga (LP).
- Impulssvoolude korral valuvaigistav toime katoodi all, katood valu punkti. Kõige tõhusam elektroodide ristsasetus.
- Tekib ruttu harjumine, suhteliselt pindmine toime

Träberti vool e UR

- Valuvaigistav, verevarustust parandav toime.
- Sügavam toime, ei teki harjumust
- Kroonilised spondülogeensete valusündroomide puhul, spordifüsioteraapias, selja ja kaela valude korral.
- Analgeetiline toime saabub kohe protseduuri ajal ja teraapiale järgnev valuvaba periood kasvab järk-järgult regulaarse (iga-päevase) teraapia korral

Impulssgalvaaniline 30 (IG30) ja impulssgalvaaniline 50 (IG50) e Jantschi voolud

- Pikk impulss 30 ja 50 ms, väike sagedus 18 ja 8 HZ.
- IG30 ja IG50 on alalisvooludest kõige enam veresooni laiendava ja verevarustust aktiveeriva toimega, valuvaigistav toime.
- Sobiv liigeshaiguste kroonilises faasis

Moduleeritud sagedusega vool FM

- Impulss 1ms, paus impulsside vahel suhteliselt kestev ja moduleeritud 70-150ms, sagedus muutuv vahemikus 7-14 Hz.
- Hästi talutav, sobib kasutada ägedate valusündroomide ravis ja voolu tundlikel patsientidel
- Eriti soovitatud sporditraumade puhul

Stohhastiline vool

- Kestvus 1ms, sagedus moduleeritud vahemikus 10-100 Hz, pauside kestvuse muutmine korrapäratu, vool ilma kindla mustrita.
- Sobib seal, kus teised voolu liigid võivad valu ägestada või tekitada ärritusnähte.

- Kõige efektiivsem kaasaegne valuvaigistav vool.

Transkutaanne elektriline närvi stimulatsioon TENS

- Lühike impulss 100-200 mikrosek, sagedust saab ise reguleerida.
- Sobiv krooniliste valu sündroomide korral
- Portatiivsed aparaadid, mida saab kodus kasutada.
- EI kardiostimulaatoriga patsientidel

Kõrgepingelised galvaanilise voolu impulsid HV

- Impulsi kestvus 80-300 mikrosek, sagedus varieerub 5-200 Hz, pinge kõrge 160-170V
- Sügav toime kuna saab kasutada suuremaid voolutugevusi
- Valuvaigistav, turset alandav, vältimaks inaktiiviteedi atroofiaid, tsirkulatsiooni aktiveerimiseks ja veenide tromboseerumise profülaktikaks, postoperatiivsete valude, diabeetikute jalgade, karpaalkanali sündroomi, kõõluste ja ligamentide venituste ja ülekoormussündroomide korral

Keskmise sagedusega impulssvoolude kasutamine

- Vahelduvvoolu impulsid.
- Põhiliseks näidustuseks valusündroomi ravi.
- Võimalik valida parameetrid mahedama ja ärritavama toime saamiseks.
- Suurem sagedus annab vähem ärritava voolu ja ägeda valusündroomi korral kasutatakse maksimaalseid sagedusi.
- Väike sügavus 30-50% on mahedam
- 2 paari elektroode, kolle jääb elektroodide vahele.

Valgusravi

- Nii infrapunane kui ultraviolettkiirgus on minetanud oma osa valuvaigistava meetodina tänapäeval.
- Nii He-Ne kui infrapunane laser sobib pindmiste valusündroomide korral
- Hea kombinatsioon magnet koos infrapunase laseriga liigesvalude ja müofastsiaalsete valude korral.

Madalsageduslik magnetravi

- Valuvaigistava protseduurina kohane liigesvalude, närvivalude ja traumajärgsete valusündroomide korral, kui valu põhjuseks on turse ja kopsressioon.
- Sobib akuutsetel juhtudel

- Mahedam madalama magnetilise induktsiooni korral, pidev režiim

Nõelravi

- Valdavalt Hiina naturfilosoofia kaanonitega põhjendatav meetod on tänaseni kasutusel valuvaigistava võttena.
- Oluline patsiendi mõjustamine tervikuna:

parandatakse lokaalset verevarustust, spasmlüütiline toime, rolli omab psühhoefekt.

Soojaravi

Termilised füüsilised tegurid

- Põhjustavad temperatuuri muutusi erinevates kudedes
- Soojendavaid ja jahutavaid protseduure rakendatakse, kui verevoolu, ainevahetuse ja pehmekoe venitatavuse suurendamine ning valu vähendamine aitaks saavutada ravi eesmäärke
- Kudede termilised omadused sõltuvad koe valgu, rasva ja vee sisaldusest
- Liigeste jäikus väheneb soojenemisel ja suureneb külma toimel

Soojaravi efektid

- ***Analgeetilised efektid*** - valuläve tõus. Impulsid soojaasitingust on konkurentideks valu impulssidele, lisaks vallandab sooja protseduur endorfiinide toime à vähendab valu
- ***Vaskulaarsed efektid*** – vasodilatatsioon, hüperemia, lihaspinge vähenemine à seega soojaprotseduur väga sobilik juhtudel, kui valu põhjuseks on isheemia
- Soojaprotseduur lokaliseerib naha põletiku, kiirendab abstsessi formeerumise ja drenaaži
- ***Metaboolsed efektid*** - Koe ainevahetuse intensiivistumine, leukotsüütide, antikehade arvu kasv ravipiirkonnas, ensümaatilise aktiivsuse tõus, kapillaaride permeaablus suureneb jms
- ***Sidekoelised efektid*** - koeelastsuse suurenemine à Toime kollageenkiududele - uuringud on näidanud, et temperatuur 42° -45°C on väga soodne kollageenkiudude venitatavuse tõusuks. See efekt kestab umbes 20 min peale soojenduse lõppu. Soojendusprotseduuri järgselt teostada kohe venitusharjutused, liikumisravi
- **Närvijuhtivuskiiruse muutused (á)**
- Kaasnevad reflektorsed reaktsioonid soojaaplikatsioonile!!!
- Enne sooja- ning külmaravi tuleb eemaldada kõik ehted

- Mõlemad aplikatsioonid isoleeritakse sooja- või külmakahjustuste riski minimeerimiseks
- Greenburg 1972 näitas oma uuringus, et soe ja kehaline harjutus koos suurendavad verevoolu 3 korda enam kui ainult soe või kehaline harjutus.
- Lehman 1982 näitas, et soojakoti kasutamine enne passiivset või aktiivset mobilisatsiooni nõuab väiksema jõu rakendamist saavutamaks efekti.

Pindmine soojaravi

- Sooja-paketid
- Kummikott
- Elektrisoojendus-kott
- Parafiin
- Mudaravi
- Turbaravi
- Kontrast-vannid
- Kuiv soojaravi aplikatsioon – tõstab temperatuuri mõnevõrra rohkem
- Niiske/märg soojaaplikatsioon – mõju pisut sügavam

Soojaravi näidustused

- Liigesjäikus, kontraktuurid
- Nahaalused liited
- Artriit
- Krooniline põletik
- Haavad
- Lihasspasmid
- Skeleti-lihassüsteemi probleemid: tendiniit, tenosünoviit, bursiit, kapsuliit
- Valu (kael, alaselg, müofastiaalsed valud, neuroosid)
- Akuutne trauma, põletik
- Kahjustatud verevool, verejooks
- Tundlikkuse häired
- Tuumorid

- Patsient pole võimeline suhtlema ümbritseva keskkonnaga
- Turse

Üldised vastunäidustused soojale

- Naha tundlikkuse häired, psüühika häired
- Ebaadekvaatse vaskularisatsiooniga piirkondade soojendamine. Temperatuuri tõstmine võib viia isheemilise nekroosini.
- Verejooksuohut
- Maliigsed protsessid
- Graviidsele emakale
- Metall-võõrkehad
- Nahapõletikud ja lööbed
- Kardiovaskulaarne puudulikkus II ja III aste
- Akuutne trauma, põletik
- Kahjustatud verevool, verejooks
- Tundlikkuse häired
- Tuumorid
- Patsient pole võimeline suhtlema ümbritseva keskkonnaga
- Turse

Eristatakse pindmisi ja süvasoojendavaid protseduure

- Pindmised soojendavad protseduurid tõstavad peamiselt naha ja nahaaluste pindmiste kudede temperatuuri (~1 cm)
- Süvasoojendavad protseduurid tõstavad sügavamate kudede temperatuuri, sh suuremate lihaste ning periartrikulaarsete struktuuride t^o-i
- Sooja aplikatsioon tõstab nahaaluste kudede t^o 1cm sügavusel 2-3°C, kiirenenud verevarustus viib sooja edasi

Toime põletikule

- Pindmine sooja protseduur lokaliseerib naha põletiku, kiirendab abstsessi formeerumise ja drenaazi.

Bioloogiline toime: analgeesia, hüperemia, koeelastsuse suurenemine ja lihaspinge vähendamine.

- Üle 45°C soojus tundub kehale ebameeldivalt ning üle 50°C võib põhjustada koevigastusi.
- Nt põletikulises reumaatilises põlves t^o tõus 30°C põhjustab kollageenaasi aktiivsuse tõusu 300%

Pea meeles:

- Mida suurem temperatuuride erinevus, seda kiirem sooja levik
- Suurema soojusjuhtivusega materjalid (nt metall – NB! eemaldada ehted!) juhivad soojust paremini kui madala soojusjuhtivusega materjalid
- Alati peab olema tagatud patsiendi turvalisus, mistõttu kasutatakse kuumaaplikatsiooni ning kehaosa vahel soojaisolaatorit – nt käterätik)
- **NB!** Rasvkude toimib samuti soojuse isolaatorina, mistõttu ülekaaluliste patsientide puhul kulub nt lihase temperatuuri tõstmiseks kauem aega
- Mida suurem kontaktpind, seda kiirem soojalevik
- Konduktsiooni teel toimivate soojaaplikatsioonide soojendav efekt on pindmine
- Ravimine soojaga vigastuse varajases faasis ei ole kasulik.
- Kroonilises staadiumis ja paranemise ning regeneratsiooni faasis on mõõdukas soojaravi sobiv.
- Tavaliselt kasutatakse pindmisi soojendusi massaaži, liikumisravi ja venitusravieelselt: lihased lõdvestuvad, liigessidemete elastsus suureneb.

Soojalambid: 40-50 cm kaugusele patsiendist, 20-30 min

- Tavaliselt kasutatakse pindmisi soojendusi massaaži, liikumisravi ja venitusravieelselt: lihased lõdvestuvad, liigessidemete elastsus suureneb.
- Rahustav, lõdvestav toime hea stressis ja pinges patsientidele

Soojakoti kasutamine

- Terapeutilist sooja kasutatakse laialt valu leevendamise eesmärgil.
- Peamine tee mida mõõda soojus liigub kudesse on veri ja lümf.
- Naha t^o tõuseb esmalt, nahaaluste kudede t^o tõuseb aeglasemalt ning väga väikesed t^o muutused on pindmistes lihastes (ca 25 min pärast).



Soojapakid

- Soojapakkide kasutamine:

1. Valu vaigistamine
2. Lihasspasmide vähendamine
3. Rahustav
4. Paranemise kiirendamine, pindmised vigastused
5. Krooniliste haiguste leevendamine
6. Liigeste liikuvuse suurendamine
7. Liigutuste sooritamise kergendamine

Elektriline soojenduskott

- Eriti ei soovitata, kuna see ei jahtu aplikatsiooni ajal, põletamise risk suurem

Soojenduskott

Täitmiseks ei tohi kasutada keeva vett

Täita veega maksimaalselt 2/3 ulatuses

ThermaCare

- Paki koostis (iroon, koobalt, sool, vesi)
- Pakk soojeneb 30 min peale avamist
- Toime 8 tundi



Parafiin

- Parafiin on nafta, harvemini puusöe või põlevkivi ümbertöötamise produkt.
- Osokeriit on keerukas keemiline ühend, mis koosneb parafiinist, mineraalõlidest, tõrvast ja teistest ainetest, värvilt must. Peale termilise ja mehaanilise toime keemiline toime, sõltuvalt parafiini keemilisest koostisest. Maavara, mida saadakse nafta leiukohtadest, maapõuest.
- Osokeriidi lisamine parafiinile annab segule suurema soojusmahtuvuse - omaduse aeglaselt ja pikema aja jooksul anda organismile soojust.
- Parafiinravi omab valuvaigistavat ja põletikuvastast toimet
- Sobib krooniliste, traumajärgsete liiges- ja lihashaiguste korral, lõdvestades pinges lihaseid ning jäigastunud liigeseid.



- Soojuse toimetel naha kapillaarid laienevad, varu-kapillaarid avanevad, paraneb vere- ja lümfiringe
- Parafiin-aplikatsioone tehakse ravipakettide raames kas iga päev või ülepäeviti.
- Parafiin on tuleohtlik!
- Kui parafiini läheb maha, võib põrand minna libedaks, ettevaatust
- Sulatatakse 70-80°C
- Tavaliselt soojendatakse parafiin 42-52°C
- Parafiini kindad 15 min

Vastunäidustused ja ohud: parafiin ei tohi pääseda haavadesse, kahjustatud nahaga patsientidele ei teha, allergia, akuutne dermatiit, parafiin on põletusohtlik.

- Kasutatakse põletikuliste ja degeneratiivsete liigeshaiguste, kontraktuuride, närvipõletike, günekoloogiliste põletike, traumajärgses taastusravis.
- 20-30 min, tavaliselt 10 korda
- Käte või jalgade parafiinravi on sügavniisutava, nahka hooldava, vereringet parandava, küünevalle pehmendava toimega ravi
- 45°C parafiin kätele vähendab metakarpofalangeaal liigeste jäikust viiendiku võrra.
- Ravi algul tõuseb naha t^o 47°C, kuid ravi lõpus on vaid paar kraadi normaalsest t^o kõrgem, nahaaluste kudede t^o tõuseb 3°C, lihastel kraadi võrra. Mõju 10 mm sügavusele.

Pildil: Käte parafiin, palju kasutatakse SPA-s. Käsi kastetakse parafiini vanni 5-6 korda, käele tekib parafiini kiht.

Parafango

- Parafango on parafiini ja meremuda segu, mis sisaldab rikkalikult mineraale.

Parafangoteraapia

- aitab tõhusalt puhastada keha kahjulikest jääkainetest
- parandab vere- ja lümfiringet
- muudab naha siledaks, elastseks ja pehmeks
- toniseerib, lõõgastab, värskendab ja loob suurepärase enesetunde
- vähendab lihas- ja liigesvalusid
- parafango vähendavat tõhusalt tselluliidiprobleemi



Mudaravi

- Iidne loodusravi meetod, mis aitab krooniliste luu-liiges- lihaskonna, närvisüsteemi, suguelundite, seedeelundite ja nahahaiguste (psoriaas) puhul.
- Ravimuda e peloid – ühest vedelast ja kahest tahkest faasist koonev füüsikaliskemiline süsteem
- Toime: soojustoime - kudede sügav läbisoojendamine, parandab verevarustust ja ainevahetust; keemiline toime - mudas sisalduvad bioaktiivsed ained mõjutavad organismis biokeemilisi reaktsioone positiivses suunas; mehhaaniline toime - mudamähiste surve ergutab nahas paiknevaid närvilõpmeid; radioaktiivne - ravimudas leiduvad radioaktiivsed isotoobid ergutavad organismi kaitse reaktsioone.
- Mudaravil on teatav kuni kuid kestev järeltoime, mistõttu reeglina ei määrata uut mudaravikuuri enne 4-6 kuu möödumist viimasest mudaravikuurist
- Ainevahetuse regulatsioon
- Põletikuvastane
- Enesetunnet parandav



Mudaravi

Mudaravi kasutamise eesmärgiks on

1. Organismi üldise reaktiivsuseisundi mõjutamine – sellest võib sõltuda patoloogilise protsessi areng
2. Mikrotsirkulatsiooni ja ainevahetusprotsesside soodustamiseks toime avaldamine vahetult patoloogia kolde piirkonda
 - Paikselt soodustab mudaravi infiltraatide imendumist, stimuleerib reparatiivseid protsesse, avaldab valuvaigistavat ning põletikuvastast toimet.
 - Mudaravi tehakse peaaesjalikult põletikuliste haiguste kroonilises staadiumis, kõige mõjusam on see alaägeda staadiumi üleminekul kooniliseks

Toime:

- soojustoime - kudede sügav läbisoojendamine, parandab verevarustust ja ainevahetust;
- keemiline toime - mudas sisalduvad bioaktiivsed ained mõjutavad organismis biokeemilisi reaktsioone positiivses suunas;
- mehhaaniline toime - mudamähiste surve ergutab nahas paiknevaid närvilõpmeid;
- radioaktiivne- ravimudas leiduvad radioaktiivsed isotoobid ergutavad organismi kaitse reaktsioone.
- Ainevahetuse regulatsioon
- Põletikuvastane
- Enesetunnet parandav
- Magevee ravimuda on orgaaniliste ainete poolest kümme korda rikkalikum kui meremuda,
- Protseduur üldvannina temperatuuril 41-43C.

Mudaravi näidustused

- Reumatoidartriit,
- Osteoartroos
- Traumajärgsed kahjustused skeletilihassüsteemis ning tundehäired
- (Põletusjärgsed) kontraktuurid
- Radikuliit, neuriit jpt

Mudaravi vastunäidustused:

- Kasvajad
- Tuberkuloos
- Vereloomehaigused
- vereringe puudulikkus
- Kõrgvererõhutõbi
- Kõik ägedad põletikud ja nakkushaigused nakkavas faasis
- Südame isheemiatõbi
- Rasedus
- Keskmise ja raske väljendatusega endokriinhaigused jt

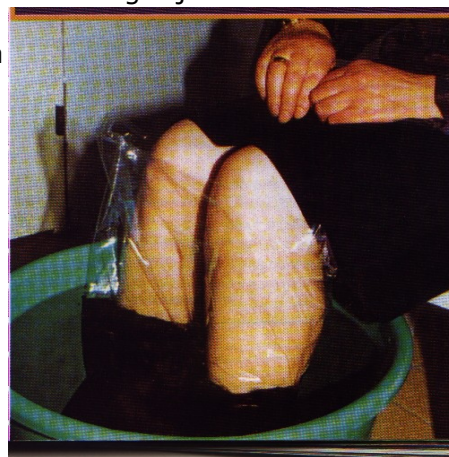
Savisoojendus

- aitab lõõgastada lihaseid, on valuvaigistava ja veresooni laiendava toimega.
- savisoojenduseks kasutatakse hüdrokatlas eelnevalt soojendatud savikotte.
- savisoojendust võib teha eraldi protseduurina või kombineerida massaažiga.



Turbaravi

- Raviturbal on veidi kõrgem happelisus kui nahal ja limaskestadel
- Raviturvas ei sisalda nahale või organismile kahjulikke baktereid ega allergiat põhjustavaid aineosi.
- Läbi naha imenduvad bioaktiivsed ained ergutavad vereringet ja ainevahetust.
- Ravitavale piirkonnale asetatakse turbaleht, mida soojendatakse soojenduspadjal kuni 65° C-ni.
- Lõdvestab ja soodustab organismi taastusvõimet
- Aitab ennetada kroonilisi haigusi
- Paraneb ainevahetus ja vereringe
- Leevendab valuaistinguid
- Sobib liigshaiguste, reuma, liigshaiguste ja vigastuste järelmõjude raviks



- On efektiivne akne, psoriaasi jt nahahaiguste ravis
- Tugevdab org-i loomupärast vastupanuvõimet

Turbaravi vastunäidustused

- Kõrge palavik
- Kõik ägedas staadiumis põletikulised haigused
- Nakkushaigused
- Kasvajad, eriti pahaloomulised
- Verehaigused
- Rasked südamehaigused
- Kõrge vererõhk
- Rasedus

Pipraplaaster

- Pipraplaastrit kasutatakse refleksoteraapias külmetushaiguste, müosiidi, müalgia, radikuliidi, lumbaago, ishiase, artriidi ja podagra raviks.
- Parandab vereringet plaastri all, soojendab vastavat kehaosa. Toime 48 h
- Väljastatakse ihuvärvi puuvillasest perforeeritud materjalist riskülikutena (mõõdud 12 x 16 cm ja 12 x 8 cm), mis on kaetud spetsiaalse meditsiinilise liimiga, milles sisaldub toimeaine – Capsicum



Sinepiplaaster

- Hingamisteede põletikud, kopsupõletik, närvi-, lihaste ja liigesepõletikud.
- Pakendit horisontaalasendis raputada, et sinepipulber jaotuks igal pakendis oleval neljal plaastril ühtlaselt.
- Seejärel hoida plaastreid mõni sekund soojas vees, asetada haiguskolde piirkonda poorne külge vastu nahka ning katta kuiva käterätiga.
- Tugeva põletustunde korral plaastrid kohe nahalt eemaldada.



Külmaravi

Külmaravi ehk krüoteraapia on madala temperatuuri kasutamine või kehatemperatuuri alandamine ravi eesmärgil.

Füsioloogiliselt liigub valu organismis nn valurajana. Valu läheb nahalt, lihas- ja luustikus olevatest ning siseelundites asetsevatest perifeersete närvide kaudu seljaajju ja sealt edasi ajukeskustesse.

Valukogemus moodustub seljaju ja aju erinevate piirkondade koostoimena. Närvimpulsse reguleerivad seljaajus olevad neuraalsed mehhanismid ehk väravad. Need võivad takistada või võimendada närviimpulsside kulgu. Külmaravi aktiveerib närvilõpmeid ja närviteid, mis suudavad takistada seljaajust ajju valurajal liikuvat signaali, külmatundmisega tõrjutakse valutundmine. Samal ajal hakkab aju andma organismile käsklusi tootmaks paranemist kiirendavaid endorfiine.

Külmaravi tulemusena veresooned ahanevad ja ainevahetus nõrgeneb käsitletud piirkonnas.

Külmaga saab tõkestada verejooksu, vähendada põletikurakkude teket, takistada ja aeglustada turse teket.

- Soojus ja külm toimivad naha kaudu üle KNS kogu organismile, kõikidesse elunditesse ja elundsüsteemidesse.
- Külma või soojuse lühiajaline paikne mõju kutsub esile perifeersete närvide erutuse, kauakestvam mõjutamine soojuse või külmaga viib tundlikkuse vähenemisele, avaldab valuvaigistavat toimet.
- Indiferentse t^o-ga üldised vee protseduurid (ei tekita külma-, soojaaistingut) vähendavad KNS erutatavust, avaldavad rahustavat toimet.
- Kudede termilised omadused sõltuvad koe valgu, rasva ja vee sisaldusest
- Liigete jäikus väheneb soojenemisel ja suureneb külma toimel

Temperatuuri tunnetuskaala:

- 48 ° -50° talumatult kuum
- 46 °-48 ° ebameeldivalt kuum
- 44 °-46 ° väga kuum
- 42 °-44 ° kuum
- 40 °-42 ° väga soe
- 38 ° -40 ° soe
- 34 °-38 ° leige (soe)
- 30 °-34 ° leige (jahe)

- 26 °-30 ° jahe
- 18 °-26 ° külm
- 12 °-18 ° väga külm
- 6 °-12 ° ebameeldivalt külm
- Alla selle – talumatult külm

Krüoteraapia efektid:

- külmaravis toimub soojusülekanne soojusjuhtivuse teel – sel puhul küll patsiendilt külmaaplikatsiooni-vahendile
- sõltuvad sellest, kui palju ravipiikonnas kudede t^o langeb, mõjutava piirkonna suurusest jms, kuid üldiselt hõlmab:

Vaskulaarsed efektid – vasokonstriksioon, verevoolu vähenemine – põhjuseks külmareseptorite aktivatsioon, vasodilatatsiooni põhjustavate mediaatorite vabanemise vähenemine, vere viskoossuse vähenemine àjärgneb vasodilatatsioon (eriti distaalsetes segmentides, u 15 minutiga)

- Hilisem verevoolu kiirenemine näitab organismi kohanemist temperatuuri langusega, et ära hoida kudede kahjustust.
- Veresoonte ahenemine ja sümpaatilise toonuse tõus külma toimele.
- Kui koe t^o langeb 15°C- ni, laienevad veresooned ahenemise mehhanismi paralüüsi tõttu.
- Kui t^o langeb 0°C-ni on verevarustus normaalsest suurem.
- Jää kasutamise korral langeb naha t^o algul kiiresti, seejärel kui on saavutatud t^o 12-13° umbes 10 min pärast langeb t^o aeglaselt.
- Liiga tugev või pikaajaline külm võib põhjustada kudede kahjustumist. Veresoonte kokkutõmbumise tõttu võib isheemilise jäsme verevarustus olla kriitiline. Raynaudi - tõbi külma ei soovitata, külmaallergia, väga jäigad liigesed jäigastuvad veelgi enam külma tagajärjel, vanad inimesed kannatavad külma halvemini kui noored.

Neuromuskulaarsed efektid:

- valuläve tõus (valu värava kontrolli teooria, põletikureaktsioonide mahasurumine ning turse kontroll)
- närvijuhtivuskiiruse langus (vajalik aplikatsioon kestusega üle 5 minuti, normaalse vereringega inimesel taastub täielikult 15-30 minutiga pärast aplikatsiooni lõppu (sõltub külmaaplikatsiooni kestusest).
- närvijuhtivuskiiruse langus ulatuslikum peentes müeliniseeritud kiududes

- muutused lihasjõus – lühiaegne aplikatsioon=isomeetrilise lihasjõu kasv; pikemaajaline aplikatsioon=esialgne lihasjõu langus, seejärel (~1 h järel) lihasjõu kasv võrrelduna algtasemega u 3 tunniks – seda oluline silmas pidada lihasjõu hindamisel!!!
- Mõne-sekundiline jääaplikatsioon võib aidata parandada lihaskontraktsiooni hüpotoonilistel patsientidel
- Spastilisuse ajutine vähendamine: gamma-motoneuronite aktiivsuse vähendamine, millele järgneb Golgi kõõlusorganite ja lihaskävide aktiivsuse langus (efekt 1-1,5 h)

Metaboolsed efektid – kõikide metaboolsete reaktsioonide aeglustumine (k.a põletik ning ka paranemisreaktsioonid)

- Jahutamine vähendab O₂ ja hemoglobiini seostumist, mistõttu ei sobi külmaravi juhul, kui ravieesmärkide täitmiseks on vaja suurendada piirkonna hapnikusisaldust
- Külmaravi ei sobi ka juhul, kui paranemisprotsess on venima jäänud – see võib seda veelgi aeglustada
- Küll aga sobib külmaravi profülaktilise ravina (ennetamiseks kollageeni destruktsiooni) selliste põletikuliste haiguste nagu osteoartriit ja reumatoidartriit ravis
- Krüoteraapia ei kujuta endas erilist koormust südame-veresoonkonnale. Lokaalne krüoteraapia võib tõsta SLS-i kuni 5 l/min

Krüoteraapia kasutamine

- spastilisuse ravi
- traumade ravi
- põletuste ravi
- külm mõjutab otseselt notsiotseptoreid ja notsentseid signaale edastavaid kiude. Kaudselt väheneb valu turse ja spasmide vähendamise teel. Külmaimpulsid on konkureerivaks allikaks valuimpulssidele
- põletiku kontrollimine - bakteriaalsed põletikud aeglustuvad. Vähendab destruktiivsete ensüümide aktiivsust. Vigastuse järgselt kasutada esimese –72 h jooksul
- verejooksude peatamine,
- pehmete kudede vigastused varajases faasis,
- turse vähendamine,
- neuromuskulaarse funktsiooni parandamine

Krüoteraapia toime

- Ei muuda lihastoonust jäädavalt

- Krüoteraapia toimel perifeersetel närvikiududel tundlikkus sõltub müelinisatsioonist ja kiu läbimõõdust. Peenikesed gamma eferendid on enam tundlikud kui jämedad alfa kiud.
- Jahutamisele kaasub K kontsentratsiooni muutus rakumembraanil, aeglustub ärrituse levik, mis viib lihaste lõtvumisele. Efekt kestab pärast aplikatsiooni lõppemist.
- Nahaaluste kudede t° langeb aeglasemalt ning vaid 3-5 $^{\circ}$ C sama ajaga. Süvalihastes on muutus veel kraadi võrra väiksem.

Külm tungib sügavamale kudedesse võrrelduna sooja protseduuridega.

Meetodid

- jääkuubikud
- külmakotid – geelikotid, ühekordsed külmakotid
- jahutavad geelid, spreid jms
- külm vesi
- jahutatud käterätid vms
- jahutavad elektrilised seadmed
- külmakambrid
- külmavannid

Külmaravi protseduur

- Selgita patsiendile protseduuri olemust
- Ravitav piirkond olgu korralikult toetatud
- Varusta patsient häireseadmega
- Ravi lõppedes kontrolli ravipiirkonda
- Ära pane külma otse haavale enne kui on möödunud 2-3 nädalat vigastusest
- Kontrolli alati naha seisundit.
- Kontrolli patsiendi RR enne ravi, külm võib tõsta nii süstoolset kui diastoolset RR
- Ära pane külma otse haavale enne kui on möödunud 2-3 nädalat vigastusest
- Kiiremaks jahtutavaks toimeks kasuta isolaatorina niisket käterätti
- Turses jäse tõsta külmaapikatsiooni ajaks kõrgemale
- Pehmekoe valu- ja paistetussümptomite vähendamiseks on kirjanduse andmeil kõige efektiivsem 10-15 min aplikatsioon, võib korrata 1-2 h järel

- Spastilisuse kontrolliks aplikatsiooniaeg pikem
- Kõige lihtsam viis massaaž jääkuubikuga valulikul kohal. Hea analgeesia saavutatakse 7-10 min-ga.
- Kompres jääkuubikutega – agressiivsem jahutus, seega vajalik paksem isolatsioon patsiendi ja aplikatsiooni vahel

Massaaž jääga

- Eemalda ehted
- Pane ravipiirkonna ümber käterätte, et neisse saaks imenduda sulav vesi
- Tee ravitavas piirkonnas väikseid ringikujulisi liigutusi 5-10 minuti jooksul

Pärast aplikatsiooni kontrolli naha seisundi

Kui eesmärgiks parandada lihaskontraktsiooni, siis...

Lühiaegne aplikatsioon (isomeetrilise lihasjõu kasv):

- hõõru jäätükki lihasele kerge survega 3-5 sekundi jooksul
- tõmba kiire liigutusega jäätükk üle lihaskõhu
- kasulik hüpotoonilistel patsientidel

Pikem aplikatsioon:

- esialgne lihasjõu langus, seejärel (~1 h järel) lihasjõu kasv võrrelduna algtasemega u 3 tunniks

Külmakotid

- Geelikotid: enne esmakordset kasutamist jahutada vähemalt 2 h, kasutamiste vahel vähemalt 30 minutit.
- Ühekordsed külmakotid – külm tekib keemilisest reaktsioonist (loetakse efektiivsemaks nahaaluse temperatuuri langetamiseks). Aktiveerimiseks purustada paki sees olev vedelikuga täidetud kott ja raputada kuni vedelik seguneb pulbriga.
- Külmutatud juurviljad, liha heaks asenduseks!
- Ühekordselt kasutatav külmakompress.
- Mugav vahend esmaabis.
- Leevendab valu, väldib turse ja verevalumi teket, annab külmaefekti 30 minutiks.
- Parima tulemuse saamiseks soovitatav kasutada koos kompressiooni andva elastiksidemega. (külm, kõrgemale, kompressioon KKK)



Jääkott

- Jäätükid niiskes froteerätikus või -kotis, vahel polüteenkotis
- Asetatakse otse nahale
- Hoitakse peal umbes 20 minutit
- Suurem ja kiirem jahutus saadakse jääkoti tihedal vahetamisel
- Mitte panna kehaosa alla
- Naha kahjustuse oht, tuleb pidevalt jälgida



Jäärätik

- Froteerätik kastetakse jää ja vee segusse ning väänatakse seejärel välja
- Võimaldab suurema pinna jahutamist
- Vahetatakse 2-3 minuti tagant
- Kasutatakse kuni 20 minutit
- Sobib lihaskäsitluseks
- Võimaldab samaaegset liikumist



Jahutavad geelid, spreid ja muu

- Pihustatakse u 10-40 cm kauguselt naha pinnast (olenevalt tootest) umbes 5 sekundit korraga
- Jahutus võib olla küll kiire, kuid kestus on lühike (10-15 min)

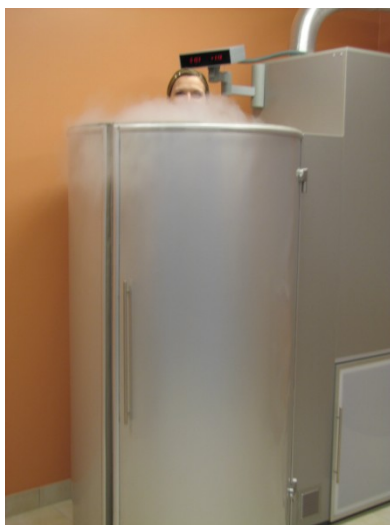


- Kasutatakse näiteks floormetaani, mis pole süttiv ning etüülkloriidi
- Spreisid kasutatakse koheselt pärast trigger-punkti ravi.
- Passiivsed venitused enne ning ravi ajal
- Adekvaatne on 3-5 piserdust korraga
- ~40 cm kauguselt, 30°-45° nurga all
- Soojenemine algab juba 20 sekundi pärast
- Kogu protseduur 15-20 minutit
- Mõju keskkonnale!

Ekstreemne külm

- Ekstreemset külmaravi hakati esmakordselt praktiseerima Jaapanis 1980 a.
- 1984 a. Saksamaal ja 1989 a. Eestis
- Ekstreemse külmaraviga on võimalik liigesfunktsiooni oluliselt taastada.
- Kogu keha külma ekspositsiooni saavad patsiendid superlõivastuses. Nad viibivad t⁰ -100 kuni 150°C mõned minutid (1,2) pärast kehalised harjutused (5-7 korda)
- Keha ekstreemse külmaekspositsiooniga on kasutusel lokaalne külmetuse seade, mis aitab suurendada liiges funktsiooni.
- Metall-esemed ja ehted tuleb enne protseduuri ära võtta, samuti kontaktläätсед ja prillid, endoproteesid ei ole vastunäidustatud.
- 90 % juhtumitest: pikaajaline valu vähenemine
- Mobiilsuse suurenemine
- Jõu suurenemine
- Põletiku vähenemine
- Ravimite vähendamine
- Koheselt peale külma ekspositsiooni suureneb noradrenaliini ja dopamiini, kuid mitte adrenaliini hulk veres.
- Soomes käivad reumahaiged külmakambris 2-3 korda päevas, paari nädala jooksul
- Võimalikud toimetehhanismid on osaliselt teadmata
- Poolas kasutatakse tippspordi keskustes traumade järgselt taastumise kiirendamiseks ja lihtsalt koormusest taastumiseks (sessi ajal)

- Naha ja nahaaluste kudede t° langeb näiteks põlveliiges 2-4 $^{\circ}$ C, ensüümide aktiivsus langeb, põletikulises liigeses saadakse kõhre lagundava kollageenaasi aktiivsuse vähenemine, võib olla kõhre lagundamist aeglustav toime, vähendab paistetust, aeglustab erutuse liikumise kiirust, vähendab spastilisust, tõstab valuläve, liigete liikuvus paraneb, stimuleerib immuunsüsteemi, mõju hormoonide eritumisele.
- Prof. Reinhard Fricke hakkas Saksamaal esimesena kasutama ekstreemset külma ravi, on praktika ja uurimistöö tulemuste põhjal kindlal seisukohal, et ekstreemne külmaravi on füüsilise ravi meetoditest kõige tugevatoimelisem.
- Krooniline põletikuline liigese ja lülisamba haigus sobib ekstreemse külmaravi jaoks praktiliselt ükskõik kui ägedas faasis.
- Astma haiged.
- Ekstreemne külmaravi igas vanuses patsientidele lapsest kõrge vanuseni.
- Vastunäidustuseks: halvasti ravile alluv väga kõrge vererõhk ning südamete ja ajuinfarkti eelsed seisundid.
- Valuvaigistav efekt ja suurenenud liigesfunktsioon kestab 3 tundi, teatud valu vähenemist võib täheldada veel 24 tundi peale külma ekspositsiooni.
- Liigesfunktsiooni paranemine 3 tundi peale külma 55-85%. Korduvate protseduuridega kaasneb pidev seisundi paranemine. Selgelt väljendunud liigesfunktsiooni paranemisega koos saab vähendada põletikuvastaste medikamentide hulka.
- On demonstreeritud röntgeneoloogilise seisundi paranemist ekstreemse külmaravi kasutamise järgselt.
- Kui raske reumatoidartriidiga haiged saaksid teha läbi korraliku külmaravi kuuri siis väheneks RA tõttu invaliidistumine üle 200 juhtumi aastas.



Külmakamber

Krüosaun – nii nimetatakse füsioteraapilist paigaldist, kus inimene kahe minuti vältel „leilitab“ vedela lämmastiku kogumites. Tõeliselt kosmiline külm:kuni miinus sada kuuskümmend kraadi Celsiuse järgi – avaldab inimesele vapustavat noorendavat efekti ja võimaldab vabaneda paljudest kroonilistest haigustest.

Näidustused krüosauna küllastamiseks:

- põletikulised reumaatilised protsessid;
- luu-lihassüsteemi haigused (polüartriidid, artrosoartriidid, osteohondroosid, probleemid selgroo vaheketastega);
- tselluliidi, naha ealiste muutuste profülaktika ja ravi;
- nahahaigused ja põletikulised komponendid (ekseem, psoriaas, neurodermiidid, seborröa, komedoonid);
- kõrge sportliku vormi hoidmine.

Krüosauna efektid:

- naha toniseerimine, selle üldseisundi, värvuse parendamine, tursete likvideerimine: vereringe parendamine;
- efektiivne tselluliidivastane protseduur;
- suure rasvakoguse põletamine (1 protseduuri jooksul 2000 kuni 3000 kcal);
- stressi, kroonilise väsimuse, depressiivse seisundi maandamine;
- normaliseerib kesk- ja vegetatiivse närvisüsteemi tegevust;
- allergilise seisundi likvideerimine;
- erinevate selgroo haiguste profülaktika;
- krooniliste haiguste, mis on seotud endokriin-ja immuunprotsessidega, profülaktika;
- teravate respiratorsete, südame veresoonkonna, samuti kopsu- ja bronhiaalhaiguste profülaktika;
- traumade ja füüsiliste koormuste järgne lõdvestumine.

Vastunäidustused:

- Üldine halb sanatoorsele- ja taastusravile mitte kuuluv tervilslik seisund
- Ägedad südame-veresoonkonna haigused
- Äge nüokardi infarkt ja infarktijärgne taastumisperiood
- Ajuinsult
- II astme kõrgvererõhutõbi (180/100)

- II astme südamepuudulikkus
- Raskekujulised südamerütmihäired
- Palavik
- Aktiivne kopsutuberkuloos
- Pahaloomulised kasvaja
- Veritsevad diateesid
- Hüsteeriline neuroos
- Individuaalne külmatalumatus

Vesiravi

Vesi oma eripärase keskkonnaga avaldab organismile mitmekülgset toimet. Keha reageerib nii vee füüsikalistele omadustele kui ka vee keemilisele koostisele.

Mõjutades mehhaaniliselt ja termiliselt nahka, toimib ta selle kaudu närvisüsteemile, südamentalitlusele, vereringele ja ainevahetusele.

Olenevalt protseduuri laadist, on vee toime kas talitlust pärssiv või ergutav.

Veeprotseduuride toimel suureneb vere valge- ja punaliblede hulk. On teada, et külm vesi aeglustab ja tugevdab, kuum vesi aga kiirendab ja nõrgendab südame kokkutõmbeid. Seetõttu alandavad kuumad vannid vererõhku, külmad aga tõstavad seda. Kuum vesi suurendab vere hüübivust, külm aga vähendab. Külmad veeprotseduurid stimuleerivad ainevahetust ja rasvade põlemist ning tõstavad lihastoonust, soojad aga hoogustavad neerude vereringet ja soodustavad uriini eritumist. Lisaefekti annavad veele lisatud eeterlikud õlid, mineraalained, vannisoolad ja teised.

H₂O füsioloogilised efektid:

1. Puhastav toime
2. Väheneb kehakaal
3. Aeglustub luutiheduse vähenemist
4. Suureneb perifeerne tsirkulatsioon
5. Suureneb südame väljutusmaht
6. Tõuseb diastoolne ning langeb süstoolne vererõhk
7. Hingamine kiireneb, kopsude eluline mahtuvus väheneb
8. Suureneb diurees
9. Tõuseb metaboolsete protsesside aktiivsus
10. Sensorsete närvide tundlikkus langeb

11. Toimub üldine lihaste lõõgastumine

- Vaatamata tõestatud terapeutilistele efektidele on vesiravi kasutamine üsna limiteeritud, kuna patsiendile turvalise ja terapeutiliselt efektiivse vesiravi-keskkonna loomine on kulukas
- Vees mõjuvad patsiendile mitmesugused tegurid: ujuvus, vee viskoossus, hüdrostaatiline jõud jt

Hüdroteraapiat kasutusvaldkonnad:

- Pindmine soojendus või jahutus
- Haava ravi
- Terapeutiline harjutus vees
- Valu kontroll
- Turse kontroll

Pindmine soojendus või jahutus

- Vee jahutavad või soojendavad efektid on sarnased teistele samalaadsetele teguritele

Hüdroteraapia eelised:

- Ideaalne kontakt nahaga
- Pole vaja spetsiaalselt kehale kinnitada
- Võimaldab aplikatsiooni ajal liigutada

Hüdroteraapia puudus:

- Rakendatuna vaid jäsemete distaalsetele osadele, on ülejäänud jäse sundasendis, mis võib suurendada turset (mida küll vähendab hüdrostaatilise rõhu mõju)

Haavaravi

- Kasutatakse selle puhastavate omaduste tõttu, mis soodustavad koe rehüdratsiooni, pehmenemist, "haavaprahi" eemaldamist
- Vee soojus/külmus ning hüdrostaatiline rõhk aitavad omakorda parandada tsirkulatsiooni, sh haava piirkonnas

NB!

- liiga suur surve vee poolt traumeerib haava
- vesiravi seadmed võivad sisaldada mikroorganisme, millega kaasneb infektsioonirisk

Valu kontroll

- Arvatakse olevat seotud vee toimet aset- leidva perifeersetete retseptorite pideva aktiivsusega, mis "sulgeb valuvärava"
- Külma vesi, vähendades koe põletikku, mõjub valu vähendavalt
- Liigestele langeb väiksem raskus

Turse kontroll

- Arvatakse olevat seotud vee hüdrostaatilise rõhuga (mis parandab vere- ja lümfivoolu) ning muutustega neerude funktsioonis.
- Turse vähenemisele aitab kaasa külmas vees aset leidev vasokonstriksioon

Vastunäidustused vesiraviks

- Samad, mis muude soojendavate/jahutavate protseduuride korral

Lokaalne hüdroteraapia:

- Veritsus, haava ümbritseva koe kärbumine
- Ravipiirkonnas häirunud terminaalne tundlikkus, infektsioon, hiljutine armioplastika

Vastunäidustused üldiseks vesiraviks

- Südamepuudulikkus
- Nakkuslikud seisundid, mis võivad vees levida
- Soolte inkontinents
- Rasedus (soe)
- Tõsine epilepsia
- Suitsidaalsed patsiendid
- Ettevaatust desorientatsiooni, alkoholijoobe, ravimite mõju, respiratoorsete probleemide, uriini inkontinentsuse, vee hirmu jms korral
- Vanasti kasutati põhiliselt vee keemilisi omadusi ning erinevaid temperatuure. Patsient oli vesiravis passiivne osaleja
- Kaasaegne vesiravi on mitmekesisem, hõlmates:
 - veega ülehõõrumisi ja – valamisi,
 - ravivanne ja –dušše,
 - veealust massaaži,
 - sooja ja külma veega pakkimisi ja kompresse jms.

- Passiivsete protseduuride kõrval on kasutusele tulnud aktiivsed võimlemisharjutused vees, mida sooritatakse vastavalt patsiendi ravi vajadustele ja võimetele.



Lisanditega vann

Vesiravi protseduurid jaotatakse:

1. Temperatuuri järgi:

- Külmad $<20^{\circ}$
- Jahedad $20-33^{\circ}$
- Indiferentsed $34-36^{\circ}$
- Soojad $37-39^{\circ}$
- Kuumad $>40^{\circ}$

2. Kasutamise meetodi järgi:

- üldised/lokaalsed

3. Kasutamise vormi järgi:

- vahetud (vann, ülevalamine, dušš),
- mittevahetud (kompRESSID, ülehõõrumised)

4. Toime järgi:

- Ärritavad
- Rahustavad
- Toniseerivad
- Temperatuuri tõstvad
- Temperatuuri langetavad

5. Lisandite järgi:

- Lihtvann
- Liitvann
- Lühiajalise kestvusega külmad ja kuumad veeprotseduurid mõjuvad toniseerivalt, NS ergutavalt; pikaajaline toime aga põhjustab väsimust, üldist nõrkust, NS kurnatust. Veri soojeneb või jahtub, levides kogu organismi. Veresoonte reaktsioon oleneb termilise ärriti tugevusest ja tema toimimise kestvusest. Üldised külmad ja soojad aga iseäranis kuumad protseduurid koormavad südant väga tugevalt. Lühiajaline (mitte järsk) mõjutamine külmaga tõstab lihaste toonust, suurendab lihaste jõudlust, vähendab väsimust.
- Soojad veeprotseduurid, alandavad toonust ja skeletilihaste töövõimet, kutsuvad esile väsimustunde.
- Dušhid peale termilise toime on selgelt väljendunud mehaaniline toime.

Reaktsioonid soojale vesiravi protseduurile

- Veresoonte reaktsioon
- Naha t° tõuseb
- Suureneb higistamine
- Hingamine sageneb
- Kiireneb südametegevus
- Lihased lõõgastuvad
- Vererõhk langeb
- ainevahetus aktiveerub
- Toime KNS sõltub protseduuri kestusest

Reaktsioonid indiferentstele vesiravi protseduurile

- Korduvad indiferentsed vesiravi protseduurid on nõrgad ärritajad
- KNS kaitsepidurdus > uni
- Kardiovaskulaarset süsteemi ei koorma
- Suurendavad töövõimet
- Liiga kestev indiferentne vann langetab lihastoonust > nõrkus

Reaktsioonid külmale vesiravi protseduurile

- I faas veresooned ahenevad, kiireneb süsivesikute lagunemine, tõusevad energia produktsioon, lihastoonus ja RR

- II faas veresooned laienevad, sooja ja mõnu tunne
- III faas vereringe aeglustub, nahk tsüanootiline, külmatunne.

Veealune duššmassaaž

- Toime: paraneb vereringe ja organismi hapnikuga varustus
- Kiireneb a/v ja jääkainete elimineerimine kehast
- Pehmenevad nahaaluskoe tihkenemised (näiteks diabeetikutel)
- Näidustused: artroosist põhjustatud liigesvalud, liikuvuse piiratus, liiges kontraktuurid, lümfostaatilised tursed
- Vastunäidustused: ei ole soovitatav neile, kes kasutavad verdvedeldavaid ravimeid, rasedatele, veenipõletike ja trombooside korral

Mehhanoteraapia

- Mehhanoteraapia – mõiste, mille defineerimises puudub konsensus.
- Ravi, mille käigus rakendatakse mehaanilisi jõude: massaaž, vesiravi, mitmesugused manipulatsioonid, akupunktuur jms

Kindlasti kuuluvad mehhanoteraapia alla

- Venitusravi
- Kompressioon

Venitus

- Jõud rakendatakse mehhaaniliste tõmbe süsteemide abil
- Venitus sai alguse luumurdude ja dislokatsioonide ravist.
- Hippocrates soovitas kasutada venitust skolioosi ja ülemäärase küfoosi korral.
- Venitust kasutatakse koos teiste konservatiivsete meetoditega alaselja ja kaela valude korral.



Kaelavenitus

- Tehnika, mille korral kasutatakse jõudu venitamaks pehmeid kudesid eemale liigespinnast või luu fragmendist. Rakendatakse longitudinaal suunalist jõudu seljale
- Selja venituse eesmärgiks on valu leevendamine ja funktsiooni parandamine
- Rakendatakse **piisava suurusega jõudu ja aega vastas suunas**.
- Üldiselt kasutatakse seisundite korral kui närv on ärritatud, või närvi juure kompressiooni korral, mis on põhjustatud trauma, degeneratiivsete protsesside või diski kompressiooni poolt.
- Sageli kasutatakse kaela valu, tservikaal närvijuure kompressiooni või radikulopaatiat ja alaselja valu lumbaal radikulopaatiat korral.
- Selja venitust kasutatakse tservikaal ja lumbaal osas. Torakaal osa, sakrumi ja vaagna piirkonna venitus on minimaalne.
- Raskused kaela osas väiksemad, lumbaal osas suuremad.
- Kasutatakse erinevaid asendeid ja gravitatsiooni mõju.
- Venituse pikkus 20-60 min. raske taluda, eriti suurte raskuste korral
- Mehaaniline venitus 7-10 sek venitust 5 sek puhkust, kuni 30-60 sek venitust ja 10-15 sek puhkust, protseduuri kestvus 15-25 min.
- Kliiniliselt parim nurk valu leevendamiseks kaela valude korral on **20-30° tservikaal fleksiooni**.
- 10 lb on vaja, et ületada gravitatsioon
- 25 lb on vaja, et venitada kaela lordoosi nurka
- Uurimused näitavad, et peaks kasutama suuremat koormust, kuid patsientidel on raske suurt koormust taluda.
- Maksimaalne eraldumine anterioorselt C4-C5 pärast 25 min ja posteriooselt C6-C7 20 min.
- 20 min pärast venitust pole enam jälgegi posterioossest eraldusest.
- Asend peab olema patsiendile mugav ning tagatud lihaste täielik lõdvestumine.
- Selja venituse korral raskused 40,50,80,100 ja 132 lb,
- Colachis ja Strohm leidsid, et kui puus on fleksioonis 70° ja tõmbe nurk on 18°, on loodud parimad tingimused lülide eraldumiseks.

Vastunäidustused ja ohud: kasvajakasvaja, tuberkuloos, osteomüeliit, osteoporoos, reumatoidartriit, seljaaju kompressioon, rasedus, südamehaigus. Tservikaal osas keskjoone diski väljasopistumine, vanad inimesed, arterite kahjustus, siseelundite probleemid

- Kaela probleemide korral venitus nii diagnostikaks kui raviks.

- Venitust kombineerida teiste ravi liikidega: soojendus, külm, massaaž, kehaline harjutus.
- Valu varajane sümptom survest närvile
- 90% selja haigetest ei vaja kirurgilist ravi.
- **Korrektne rüht - oluline seljahaiguste profülaktika meetod.**
- NB! Kui tõsine valu kaob venituse ajal täielikult, on oht et surve on venitusega suurenenud, põhjustades täieliku närvibloki
- Instrueeri patsienti vältima venituse ajal aevastamist, köhimist – kuna köhimine tõstab intraabdominaalset rõhku, mis võib tõsta diski sisest rõhku



Ka kodus saab kaela venitada

- kaela venituse seadeldist on võimalik endale koju osta. Oluline õige pea asend
- Kirkopraktikud teevad kaela traktsiooni. Kaela traktsiooni sooritamisel oluline põhjalik anamnees. Pealb olema täiesti kindel, et traktsiooni käigus ei tekiks kahjustusi (osteoporoos, kaela opid jne)



Matstercare venitusteraapia

Mastercare venitusteraapia on Rootsist pärit seljahooldussüsteem. Sobib enam nooremale ja keskealisele patsientuurile.

Lihtne, ohutu ja tulemusrikas

Teraapialauda on lihtne kasutada. Mastercare'i saladus peitub tema ratastel seljatoes, mida on võimalik fikseerida erinevatesse asenditesse. Juba väiksemgi asendimuutus on tunda liikuva seljatoe tõttu, mis keharaskusega viib liigesed venitusse ja lõdvestab lihased. Venitus on ohutu, sest toimub ainult keharaskusega. Sirutusliigutuste sooritamine annab kiirema tulemuse.

Venitusi tehakse Mastercare teraapialaual, patsient kinnitatakse hüppeliigete kohalt laua külge ning viiakse esialgu horisontaalasendisse ja seejärel pea - alaspidi asendisse 15 - 30 kraadise nurga all, nii et venitavaks jõuks on keha enda raskus (aeglaselt patsiendi reaktsiooni jälgides valu, pearinglus – tegevus lõpetada). Väheneb mehhaaniline surve lülisambale ja närvijuurtele, venitatakse pinges selja ja õlavöötme lihaseid. Venituspingil saab teha aktiivseid venitusharjutusi FT juhendamisel.

Mastercare kasutamine vabastab:

- luupekse, põlve, puusa häiretest
- liikmete kangusest ja põletikust
- närvijuurte survest
- kaelavalust
- õlgade jäikusest
- puusavalust ja istmikunärvivalust
- valust selja alaosas
- vaagna survest
- lihasekrampidest

Lisaks parandab vereringet ja korrigeerib vaagna kõverseisu.

Mastercare seljahooldussüsteem sobib

- seljaprobleemide raviks nii ambulatoorses kui statsionaarses taastusravis
- kasutamiseks komplekselt massaažiga efektiivsemate ravitulemuste saavutamiseks
- aktiivsetele sportlastele treeningjärgseks taastumiseks, vigastuste ennetamiseks

Mastercare pole soovitatav:

glaukoom, eraldunud võrkkest, konjunktiviit, kõrge vererõhk, hingamishäired, arütmia, pea veresoonte ahenemine, rasked veresoonekonna haigused, aneurüsm, tendents minestada või peapööritushood, ajuskleroos, hiljaaegu üleelatud rabandus või põgus isheemiahoog, ajukahjustused, muud südame- ja vereringe häired, rasked selja probleemid või selgroo vigastused, kondinõrkus, hiljutised veel paranemata luumurrud, metallist luufiksaatorid, puusaliigese proteesid, keskkõrva põletik, hiljutised ulatuslikud kirurgilised operatsioonid, eriravimite kasutamine, song, tendents verejooksudele, äärmine tüsedus, invertafoobia.

Venitustool

- Venitajaks inimese keharaskus. Venitusjõudu on võimalik reguleerida kaldenurgaga, lisaks toimivad soojendus ja vibratsioon.
- Võimalik teha venitust kaela-nimmeristluu piirkonnale
- Vajalik arsti konsultatsioon ja röntgenpilt



- Näidustused: radikulopaatia, selja- ja kaelavalude korral
- Vastunäidustused: lülisamba deformeeruv põletik, südame puudulikkus, hüpertensioon, rasked kopsuhaigused, pahaloomulised kasvaja, rasedus

Mehhanoteraapia

- Siia kuuluvad venitused, massaaž ja mitmesugused manipulatsioonid, mis on kasutusel tuhandeid aastaid.
- Pehmete kudede mobilisatsioon, enamasti kasutusel USA, meenutab sidekoe massaaži, millega kaasneb samaaegselt liigeste liigutus ja asendiravi.
- Eesmärgiks pole mitte lihaste lõdvestamine vaid venitada neid pikemaks.
- Koos massaaž, manipulatsioonid ja liikumisravi põhitõed.
- Akupunktuur massaaž, nõela asemel töödeldakse valu e. trigger punkte sõrmedega.
- Jalateraapia: inimese keha on jagatud 10 tsooni, mis on projitseeritud jalatallal.
- Sõrmedega töödeldakse haigestunud koha peegeldust jalatallal.
- Manuaalne lümfoteraapia lümfimassaaž

Elekter on ohtlik

- Igal pool, kus töötatakse elektriliste seadmetega ja elektrivõrkudega, on olemas elektrišoki saamise võimalus, mis võib lõppeda surmaga!!!
- Rusikareegel: ravi on turvaline, kui seda läbiviiv füsioterapeut teab, mida ta teeb, teab ravi toimemehhanisme ja peab silmas ohutusnõudeid.

NB! Jäta meelde NB!

- Vool peab olema maha keeratud kui hakkad elektroode patsiendile peale panema või maha võtma!!!
- Potentsiomeetri nupp nullis enne voolu sisse lülitamist !!!
- Punane +

- Must, valge, sinine -
- Enne patsiendi ravimise alustamist peab aparadi kasutaja end aparadi kasutamise ja selle funktsioonidega ning näidustuste ja vastunäidustustega hästi tutvavaks tegema
- Aparadi kasutusjuhend peab alati olema kättesaadavas kohas kogu personalile, kellel on volitused aparadi kasutamiseks
- Aparadi installeerimine, parandamine ja remonti on õigus läbi viia selleks volitatud personali poolt
- Keskkond, kus aparadi kasutatakse, vastab ettekirjutatud ohutusstandarditele
- Ärge asetage aparadi kuumaallikate lähedale
- Ärge pange aparadi liigse rõhuga, niiskusega, otse päikesevalgusega, mehaanilise vibratsiooniga või tolmusesse kohta
- Võtke kasutusele vajalikud abinõud, et hoida ära vedelike sattumist aparadi: kui see peaks juhtuma, katkestage koheselt aparadi ühendus magistraalvõrguga ning võtke ühendust teenindusega
- Ärge kasutage aparadi mikrolainete, lühilainete-teraapiaseadete või elektromagnetlaineid väljastavate seadmete (mobiiltelefonid, vastuvõtjad jms.) juuresolekul
- Aparadi kasutada ainult meditsiiniliste eeldustel
- Seadet ei tohi kasutada plahvatusohtlikus keskkonnas või hüdroteraapia kabinettides
- Elektriravi aparadi juhtmed ning elektroodid peavad olema kasutuskorras, neid peab iga kord enne kasutamist kontrollima.
- Seinakontaktide korrasolekut peab kontrollima iga päev, samuti reguleerimise nuppe.



- Seinakontakt olgu seinaküljes kinni
- Kui leiad kuskil vea, teavitada koheselt aparate hooldavat inimest !!!

- Kui aparaat pole töökorras, ei tohi ravi läbi viia!!!
- Ära ürita ise aparaati parandada!!!
- Alati tuleb kontrollida aparaadi asetust, et see oleks stabiilne ja kindel, piisavalt kaugel teistest aparaatidest (kõrvalmõjud)
- Tundlikud patsiendi jälgimis- ja diagnostika aparaadid võivad häirida füüsilise ravi aparaatide tööd.
- Voolutugevus ei tohiks ületada 2mA/cm² kohta (nt elektroodide puhul 5cm x 5cm=25 cm² on maksimaalne lubatud voolutugevus 50mA)
- Terapeut peab teadma, milliseid ohte füüsilise ravi aparaadid ja ravitoime endas sisaldab, kuidas ohte minimaliseerida.
- Terapeut peab teadma, millal on ravi vastunäidustatud.

Elektriravi ei rakendata:

- Patsientidel, kellel on südamestimulaator või mõni muu elektriline implantaat
- Südame rütmihäirete korral tuleb konsulteerida arstiga
- Elektroode ei asetata unearteritele
- Elektriravi ei rakendata otse silmadele, kehaõõnsustesse, kohe pärast traumat (hemorraagia ohu tõttu)
- Stimulatsiooni ei tehta piirkondadele, kus teatakse olevat tromboflebiit või tromb – stimulatsioon põhjustab verevoolu suurenemist, mis omakorda võib põhjustada emboli liikvele pääsemist
- Kontrolli piirkonda, mida soovid ravida, paistetuse, punetuse ja ülitundlikkuse osas. Kui mõni neist esineb, ära alusta ravi enne, kui oled välistanud trombi võimaluse
- Raseduse ajal ei rakendata elektriravi raseda kõhu, vaagna ja alaselja piirkonda

Elektriravi rakendamisega tuleb ettevaatlik olla:

- patsientidel, kellel on anamneesis mõni kardioloogiline haigus, müokardi infarkt vms
- kindluse mõttes tasub kontrollida patsiendi pulssi enne teraapia alustamist, selle ajal ning selle järgselt
- vaimsete häiretega patsientidel
- häirunud tundlikkusega patsientidel
- pahaloomulise kasvajaga patsientidel
- lahtise haava või nahaärrituse piirkonda (väiksem elektritakistus)

- kaela ja näopiirkonnas – jälgida, et ei ravi ei kutsu tahtmatult esile kurgu- ning neelulihaste kontraktsiooni

Elektriravi võimalikud kõrvaltoimed

- Vastunäidustusi arvesse võttes ning patsienti kogu ravi vältel korralikult jälgides on kõrvaltoimed väga harvad.

Tüüpilisemad kõrvaltoimed on:

- Põletused – sagedasemad otseste voolude korral, samuti suurendab põletuste riski kasutatud liimuvate elektrootodide korduvkasutamine ning mitteliimuvate elektrootodide hooletu paigaldamine, sest siis on konduktsioon ebaadekvaatne
- Naha ärritus või põletik: võib olla põhjustatud allergilisest reaktsioonist elektrootodi kontaktpinnamaterjalile
- Mõni patsient tunneb teraapia ajal valu – sel juhul võib abi olla vooluparameetrite vähem-intensiivsest peale keeramisest

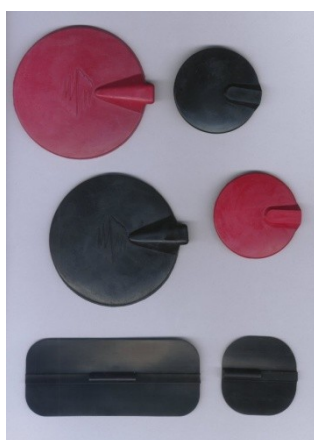
Elektriravi läbiviimine:

- Hinda patsienti ja sõnasta koos temaga ravi soovitavad eesmärgid
- Otsusta, kas elektriravi on parim viis antud eemärkide saavutamiseks
- Kontrolli, et patsiendil poleks ravi suhtes mingeid vastunäidustusi
- Vali sobiv elektriravi liik
- Informeeri patsienti teraapia käigus tekkivates loomulikest tundeistingutest
- Pane patsient raviks sobilikku mugavasse asendisse (et ravitav piirkond oleks korralikult toetatud, esile toodud ja täiesti vaba. Vajadusel kasuta tekki või linu).
- Kontrolli patsiendi nahka: veendu, et poleks marrastusi, põletikke, pindmisi veresooni ja muu .
- Kontrolli üle aparaat, lokaliseeri piirkond, mida hakkad ravima ja märgi kohad, kuhu elektrootodid paigaldada
- Puhasta ravipiirkond (vajadusel karvkatet "kärbitakse", mitte ei raseerita – oht nahka vigastada)
- Paigalda elektrootodid ravipiirkonnale. Elektrootodide arv ja suurus vali vastavalt ravitava piirkonna suurusele selliselt, et see võimaldaks käsitleda konkreetset piirkonda
- Fikseeri elektrootodid, tagades sellega elektrootodide kindel püsivus nahapinnal. Jälgi, et elektrootodid ei liiguks ravi ajal

- Seadista raviks vajalikud parameetrid, voolutugevust keera peale aeglaselt, jälgides kogu aeg patsienti (patsient peab tundma voolu, kuid voolu poolt tekitatav tunne ei tohi olla ebameeldiv, valus)
- Kui ravieesmärkide saavutamiseks on vajalik lihaskontraktsioon, siis vali selline voolutugevus, et näed visuaalselt lihaskontraktsiooni
- Jälgi patsiendi reaktsioone ravile ning vajadusel muuda voolu parameetreid vastavalt patsiendilt saadud tagasisidele
- Ravi lõppedes eemalda elektroodid ja kontrolli ravipiirkonna naha seisundit uuesti
- Ravi tuleb dokumenteerida – elektroodide asetus, ravi tüüp (mis vool), voolu parameetrid, patsiendi reaktsioonid antud ravile jms. Kui kõik on kirjas, on kerge teha vajadusel muudatusi.

Vastavalt patsiendi probleemile valitakse:

- Voolu liik
- Voolu tugevus
- Anoodi/katoodi asetus
- **Toime tugevus - ei jälgi ampreid, vaid patsiendi tundmusi**
- Ravi kestvus
- Kordade arv
- Elektroodide suurus valitakse vastavalt ravitavale kehapiinnale.
- Korruga kasutatavad elektroodid peavad olema samast materjalist, kuna erinevatel materjalidel on erinevad elektri juhtimise omadused.
- Metall-elektroode ümbritsevad lapid niisutatakse vee või ravimiga, geel iseliimuvate elektroodide kasutamise korral



Iseliimuvad elektroodid

- Elektroodide asetus mõjutab ravi
- Mida kaugemal on elektroodid üksteisest, seda sügavamale vool läheb, mida lähemal on elektroodid üksteisele, seda pinnapealsem on vool
- Kui ravi rakendatakse valu vähendamiseks, on minimaalne elektroodide vaheline kaugus 5 cm, lihaskontraktsiooni saavutamiseks minimaalselt 10 sõrme (viimasel juhul peaks üks elektrood asuma lihase motoorses punktis, sest siis saab saavutada tugevama lihaskontraktsiooni väikseima voolutugevusega)
- Valu peaks hakkama järele andma viienda-kuuenda protseduuri järgselt: kui seda ei toimu, siis mõtle, mis on valesti (voolu tugevus, elektroodide asetus, vooluliik ja nii edasi)
- Kui valu enam ei ole enam, pole vaja elektriravi jätkata, halvimal juhul võib jätkamisega stimuleerida valu taastekke.
- Tuleb meeles pidada, et pole veel leiutatud sellist ravi, mis aitaks kõiki patsiente!
- Ravi tulemusi hindama samade näitajate põhjal nagu enne ravi

Galvaaniline vool

1. Elektrivoolu, mille suund ei muutu nim. alalisvooluks.
 - Konstantne alalisvool ehk galvaaniline vool. Galvaanilist voolu tekitavad elektronid liiguvad pidevalt kindlas suunas, kusjuures juhtme mis tahes ristlõiget läbivad võrdsetes ajavahemikes võrdsed laengud ning voolu tugevus jääb konstantseks.
 - Inimkeha koed juhivad alalisvoolu erinevalt. Parimateks juhtideks on rohkesti ioone sisaldavad koevedelikud- veri, liikvor, lümf;
 - Halvasti juhivad alalisvoolu luukude, närvid ja rasvkude.
 - Nahk juhib alalisvoolu halvasti, eriti sarvnahk, mõnevõrra paremaks juhiks on hüperemiline, ödematoosne nahk. Kuna epiderm on alalisvoolule suureks takistuseks, läbib vool nahka peamiselt higi- ja rasunäärmete viimajuhade kaudu.
 - Elektroodide all tekib kudede hüperheemia, mis püsib mõne tunni vältel pärast vooluringi katkestamist. Nähtav tulemus on naha punetus, mis kestab mitu tundi peale ravi lõppu.
 - Hüperemia tekkepõhjuseks on histamiini ja histamiini taoliste vasoaktiivsete ainete vabanemine kudedes alalisvoolu toimetel. Avanevad reservkapilaarid ning suureneb veresoonte seinte läbilaskvus. Kudedes aktiveeruvad oksüdatsiooniprotsessid, suureneb glükogeeni talletamine, tõuseb leukotsüütide fagotsütaarne aktiivsus ja antikehade produktsioon, aktiveeruvad retikulo-endoteliaalsüsteemi elemendid. Hüperemia kiirendab kudede regeneratsiooniprotsesse ja laguproduktide resorptsiooni.
 - Alalisvool ärritab naha närvilõpmeid, mis avaldub kipitusena elektroodide all.

- Alalisvool kutsub kudede lokaalse reaktsiooni kõrval esile segmentaarreflektorseid reaktsioone kaugemal asuvates elundites. Seega avaldab alalisvool organismile nii lokaalset kui üldist toimet.
- Alalisvoolu toimel muutub närvikoe erutatavus: katoodil tõuseb (katelektrotoonus), anoodil langeb (anelektrotoonus). Närvikoe erutatavuse langust anoodil kasutatakse valuvaigistava toime saamiseks (nn. anodisatsioon).
- Erutustekke ioonse teooria kohaselt muutub alalisvoolu toimel elektrootide aluses piirkonnas rakumembraanide elektriline potentsiaal.
- Elektrilise potentsiaali muutumist põhjustab rakumembraanide permeaabluse muutumine naatrium- ja kaaliumioonide suhtes.
- Katoodi all tõuseb läbilaskvus naatriumioonide suhtes, mistõttu nende intensiivne tungimine raku sisemusse ületab tunduvalt kaaliumioonide voolu rakuvälisesse ruumi (depolarisatsioon – tekib erutus).
- Anoodil on protsess vastupidine – repolarisatsioon ja hüperpolarisatsiooni tõttu tekivad pidurdusnähud
- **Vooluringi sulgemine ja avamine kutsub esile ühekordse lihaskontraktsiooni elektrootide all, kusjuures erutuslävi on katoodil madalam võrreldes anoodiga.**
- Söövitusohu tõttu ei asetata galvanisatsiooni ega teiste protseduuride ajal metallektroode vahetult nahale.
- Naha ja metallektroodi vahele peab jääma nn hüdrofiilne vahetükk. Vahetükk valmistatakse hästi märguva puuvillariide kihtidest paksusega mitte vähem kui 1 cm ning sellise suurusega, et ta ulatuks vastava metallektroodi iga serva alt välja 1,5-2 cm võrra. Vahetükid niisutatakse sooja kraaniveega.
- Galvanisatsioon on vanim seni kasutusel olev valu leevendamise meetod.
- Anoodi all valu väheneb, toime potentseerimiseks lisatakse elektrootile ravimeid: analgiin, novokaiin jt.(iontofores)
- Kudede ainevahetus paraneb
- Toimub ionide ümberpaigutus
- Sügavama toime saab suuremate elektrootide kasutamisel
- Galvaanilist voolu kasutatakse iontoforesiks (ravimi viimine organismi galvaanilise voolu abil) ja denerveeritud lihaste stimulatsiooniks
- Galvanisatsiooniks kasutatakse 2-5 elektrooti

Galvaanilise voolu bioloogiline toime

- Galvaaniline vool omab analgeetilist, antibakteriaalset ja troofilist efekti

- Nahas ja nahaaluses koes moodustuvad bioloogiliselt aktiivsed ained - mida kestmam protseduur ja suuremad elektroodid, seda enam
- **Atsetüülkoliin** närvi impulsside üleandmisega seotud mediaator - katoodil tõuseb, anoodil langeb.
- katoodi all kasvab naha histamiini sisaldus, anoodi all oluliselt ei muutu.
- Kudedes aktiveeruvad oksüdatsiooniprotsessid, suureneb glükogeeni talletamine, tõuseb leukotsüütide fagotsütaarne aktiivsus ja antikehade produktsioon, aktiveeruvad retikulo-endoteliaalsüsteemi elemendid.
- Hüperemia kiirendab kudede regeneratsiooniprotsesse ja laguproduktide resorptsiooni.

Lokaalne toime nahas ja lihastes:

- Katoodi all tõuseb K^+ ja Na^+ ionide kontsentratsioon
- Anoodi all väheneb katioonide kontsentratsioon
- Katoodil erutatavus tõuseb
- Anoodil erutatavus langeb
- Veresoones: leukotsüütide arv suureneb, aktiivsus toime tõuseb
- Ärritab naha retseptoreid
- Kutsus esile lihaskontraktsiooni
- Üldtoime
- Bioaktiivsete ainete hulga muutused on seostatavad galvaanilisest voolust tingitud naha hüperemiaga, mis omakorda on neuroreflektorseks ärritajaks.
- Katoodi all on hüperemia enam väljendunud.

Toime närvisüsteemile

- Galvanisatsioon muudab perifeersete närvide erutatavust. Galvanisatsioon piki närvi kulgu parandab närviimpulsi juhtivust
- Katoodi all motoorse närvi erutatavus tõuseb
- Anoodi all sensibiilse närvi tundlikkus langeb

Vähese hulga naharetseptorite ärritamisel väikeste doosidega saame vastureaktsiooni vastavale metameerile kuuluvalt organilt

- *Voolu alanev suund:*

“+” kraniaalselt, “-” kaudaalselt:

On rahustav ja pidurdav protseduur. Kasutatakse spastikute ravis.

■ *Voolu ülenev suund:*

“ - ” kraniaalsel, “ + ” kaudaalsel:

On erutava toimega. Võiks kasutada toniseerimiseks.

Doseerimine

- Subjektiivne aisting – “sibin”, “sipelgad”, ei tohi tunda liiga tugevat kipitustunnet
- Objektiivne kriteerium - voolutihedus
- 0,1 mA/cm² täiskasvanu
- 0,05 mA/cm² lastel
- Raviefekt hiljemalt 7-10 protseduuril, kui ei - valida uus ravi.
- Mõne korra järgselt jalgade külmetamine ja külm higi kaovad.
- Kesk-Euroopa maades on tavaline liigesreuma ravimine galvanisatsiooniga, osad pika kuluga günekoloogilised haigused ja menopausi häirete ravi. Ravi tulemused on ebakindlad kuid perifeersete närvahaiguste ja traumade järgselt on saadud häid tulemusi galvanisatsiooni kasutamisel
- (näo kolmiknärv, rindkere külgmise piirkonna närvivalu korral).
- Punktelektroodi kasutamisel võib suur elektrood olla ravi piirkonnast kaugel, väikse elektroodiga töödeldakse valupunkte 1-2 min.
- Protseduuri pikkus 10-20 min. Galvanisatsiooni saab teha ka vees. Anuma seinadele on kinnitatud suured elektroodid.
- Lisaks elektrivoolule toimele vee temperatuuri ja vee rõhu mõju.
- Patsient tunneb ravi ajal väikseid torkeid nahal ja mõnusa sooja vee tunnet (34-38°)
- On ~ 50 erinevat ravi skeemi
- Verevoolu kiirendava toime tõttu on galvanisatsiooni kasutatud verevarustushäirete leevendamiseks.
- Galvanisatsiooni näidustused:
 - tugi-liikumise aparati kahjustused,
 - neuroloogilised probleemid,
 - kroonilised ja subakuutsed põletikud,
 - närvihalvatused,
 - haavad, liited, armid.
- Põhinäidustus tänapäeval on vastunäidustuste esinemine teiste voolu liikide suhtes,

- artroosid (eakatel)

Galvanisatsiooni vastunäidustused:

- igasugused metall- võõrkehad: naelad, proteesid, kardiostimulaator,
- ravitavas piirkonna nahahaigus,
- kasvajakad,
- talumatus voolu suhtes,
- rasedus,
- palavik jm üldhaigestumine,
- raske veresoonte ahenemine,
- südame puudulikkus,
- ajuvereverustuse häired,
- kopsuhaigused

Iontoforees

- Enamasti kasutatakse põletikuliste protsesside korral
- Ravimite organismi viimine galvaanilise voolu abil
- Põhineb ravimi liikumisel alalisvoolu väljas vastasmärgiga elektroodi suunas – katioonid (nt H^+ , metallide ja alkaloidide ionid) liiguvad katoodi & negatiivsed ioonid (nt happeradikaalide, halogeenide ionid) anoodi suunas, tungides selliselt nahka või limaskestast
- Rasvlahustuvad ravimid läbivad nahka paremini
- Kui on plaanis rakendada iontoforeesi, siis ei ole soovitatav rakendada teisi füüsikalisi tegureid, kuna nad võivad muuta naha läbilaskvust ning kiirendada ravimi eemaldamist ravitavast piirkonnast

Ioonide liikumise kiirus sõltub

1. Ioonide valentsist
 2. Keskkonna viskoosusest
 3. Iooni hüdratatsiooni astmest
 4. Elektrivälja pingest
- Manustatavate ionide laeng ja ravimilahusega niisutatud elektroodi polaarsus peavad olema samad, seega viiakse katioonid kudedesse anoodilt ja anioonid katoodilt (nt Voltaren geel on negatiivse polaarsusega)

Iontoforeesi plussid:

- ravim otse koldesse
- ravimi ja voolu koosmõju
- ei koorma seedetrakti
- nahadepoo moodustumine

Miinused:

- ei saa määrata ravimi täpset kogust. Ühe protseduuri annus ei tohi ületada maksimaalset doosi
- Patsiendil võib olla allergia mõne ravimkomponendi suhtes – see selgeks vastunäidustuseks!
- Kõik ravimid ei lahustu sobivateks komponentideks
- Kõik komponendid ei ole vooluga liigutatavad

Iontoforeesiks kasutatakse spetsiaalset elektroodi:

- Niisuta ravim-elektrood
- Puhasta nahk ravipiirkonnas
- Niisuta ravimelektrood
- Paigalda elektroodid – ravimelektrood valupiirkonda, teine elektrood vähemasti 10 cm kaugusele lihaskõhule (max voolu tihedus - kui katood on ravimi-elektriid = $0.5\text{mA}/\text{cm}^2$, kui anood = $1.0\text{mA}/\text{cm}^2$)



Iontoforees (ravimi manustamine)

- Transporditavate ionide arv sõltub peamiselt kasutatavast voolutugevusest ning aplikatsioonikestusest
- Suurema elektroodi kasutamisel on ravitav piirkond suurem, kuid koosse transporditavate ionide arv sellest ei suurene
- Peale protseduuri võiks ravipiirkonda panna mingit neutraalse pH-ga kreemi vms
- Rasedatel pigem vältida iontoforeesi rakendamist, kuna puuduvad piisavad uuringud selle toimest lootele
- Urida patsiendi tundlikkust ja allergilisust ravimite suhtes!!!
- Insuliin sõltuvatel diabeetikutel võib tekkida veresuhkru taseme muutumine peale kortikosteroidide kasutamist

TENS Transcutaneous electrical nerve stimulation

- Kliinilises praktikas kasutusel 1970
- Nahka läbiv elektriline stimulatsioon, mille eesmärgiks on kontrollida valusündroomi
- Terminiga "TENS" tähistatakse madalsageduslike elektriimpulsside kasutamist valu vähendamise eesmärgil.
- Tuginedes endorfiini-teooriale, põhjustab TENS organismi endogeensete opioidide produktsiooni kasvu – sel moel nõrgeneb valu tajumine.

Oletatakse veel, et TENS võiks toimida sarnaselt akupunktuuriga

- Kasutades TENS-i, on võimalik aktiveerida närvifunktsioone.
- Madalsageduslikud elektri impulsid stimuleerivad organismi valu leevendavaid mehhanisme.
- Närvide kaudu pärsitakse valuimpulsside ülekannet ja vallandatakse valu leevendavate, morfiinisarnaste ainete (endorfiinid) sekretsioon.
- Lisaks paraneb verevarustus mõjutatavas kehapiirkonnas
- TENS on levinuim meetod füüsilises valu ravis (vähe kõrvaltoimeid, toime tekib võrdlemisi kiiresti, hind suhteliselt madal)
- NB! TENS ei ravi valu põhjust, vaid lihtsalt vähendab valu tajumist
- Kaela ja selja valude puhul 65-85% patsientidest on saanud abi.
- On olemas portatiivsed aparaadid, mida inimene saab ise kodus kasutada (peab tähelepanelikult jälgima, et patsient tahtmatult ei suurendaks voolu intensiivsust, nt kui aparaat on kinnitatud riiete külge ning pt end liigutab).

TENS-i kasutamine



1. Akuutne (postoperatiivsed-, sünnitus-, lihas-jm valud, hambaravi protseduurid) ja krooniline (mitte-pahaloomuline valu, nt seljavalu, artriit, kolmik-närvi valu jms) valu
2. Erinevate skeetilihassüsteemi vigastuste, häirete ja haiguste korral
3. Verevarustuse häired
4. Kehalise sooritusvõime tõstmine
5. Mõningail andmeil TENS-il ka teatav kudede paranemist soodustav ja iiveldusvastane toime!?!
 - Eelduseks adekvaatne naha tundlikkus ravitavas piirkonnas

TENS vastunäidustused:

- Meditsiinilised implantaadid (näiteks südamestimulaator EI SOBI);



- koos EKG-aparaadi või teiste meditsiiniliste seadmetega;
- Südamelihase haigusega patsiendid: rütmihäirete oht
- Pea ja kaela piirkonda epilepsiaga patsientidel või ajuvereverustus häire korral
- Elektroode ei tohi asetada unearterile
- Tundetule või vigastatud kehaosale
- Otse luule - valu teke
- Rasedus (I trimester+ka hiljem otse emakale)

TENSi võimalikud kõrvaltoimed

- Allergiline naha reaktsioon ca 10%
- Liiga tugev elektriline stimulatsioon põhjustab naha põletuse – kasutada madalamaid sagedusi
- Mõningatel juhtudel võib TENS suurendada turseid

TENS kasutamise üldised printsiibid:

Patsiendi seisundi hindamine ja diagnoos

- Hinnata valu iseloom, lokalisatsioon, eelnevalt saadud ravimid ja ravi
- Valu hinnata nii protseduuri eelselt kui järgselt

Patsiendi seisundi hindamine ja diagnoos

Millises piirkonnas on valu kõige suurem

Sensoorne tundlikkus, ROM, rüht, kõnd

Lase patsiendil pidevalt hinnata valu:

- kui kaua peale ravi valu pole
- kas patsient kasutab vähem valuvaigisteid
- kas liikumine on muutunud kergemaks kas igapäeva toimingutega hakkama saamine on kergemaks muutunud

TENS

- Pulsi kestvus 500-100 mikrosek
- Sagedus 80-100
- Ravi aeg 15-30 min
- Amplituud: kihelemine, torkiv, nõelad

- Seisundid: akuutne valu, liigeste mobilisatsiooni tehnikad, valu mis on tingitud asendist või dünaamilisest sirutusest

Motoorse tasandi stimulatsioon

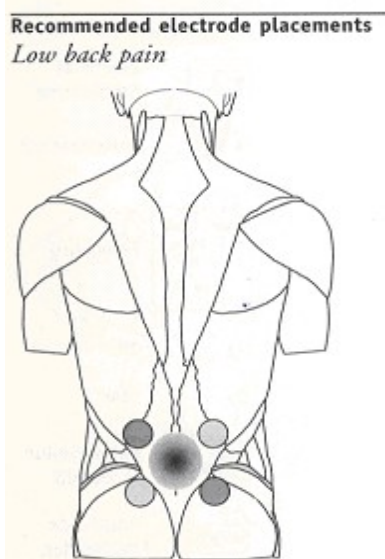
- Pulsi kestvus 150-200 mikrosek
- Sagedus 2-10
- Ravi aeg 30-45 min
- Amplituud: lihas tõmblus, treemor, isomeetriline või isotooniline kontraktsioon
- Kasutatakse: akuutse valu või kroonilise valu seisundi korral

Elektroakupunktuur, hüperstimulatsioon

- Pulsi kestvus: 1ms-1 sek
- Sagedus: 1-5 või >100
- Ravi aeg 30 sek punktile
- Amplituud: naha paresteesia, võib olla valus
- Kasutatakse: akuutse või kroonilise valu sündroomi korral, enne passiivset venitust
- Kasutatakse kui teised TENS-I meetodid ei ole olnud efektiivsed

Elektroodide asetamine

- Kuigi valu võib olla patsientidel sarnane, on elektroodide asetuse alati individuaalne
- Elektroodid valu piirkonda või valu piirkonna ümber
- Walsh: katood võimalikult lähedal kohale, kus tuntakse maksimaalselt valu



- Sageli on kasulik paigaldada elektroodid nn spetsiifilistesse punktidesse
- 3 tüüpi spetsiifilisi punkte: motoorsed punktid, trigger-punktid ja akupunktuuripunktid
- Nendes punktides on sageli naha elektriline takistus vähenenud

Elektroode ei asetata

- Silmade lähedusse
- Suhu
- Meelekohtadele
- Siinussõlme kohale → südame arütmia
- Kaela eesosale (akuutne hüpotensioon)
- Nahk on tundetu või vähetundlik
- Nahk kahjustatud, haavad
- Meditsiiniliste implantaatidega
- Kunstorganid
- Arst ei pea sobivaks

Elektroodide õigeks asetuseks peab teadma dermatoome ja müotoome

- Dermatoom – nahapiirkond, mida antud närv innerveerib
- Paljude valusündroomide puhul on valulik piirkond ühe või mitme dermatoomi piirkonnas

Elektroodid

- Nahk enne elektroodide asetamist puhastada
- Kontaktgeeli kasutamine liimuvate elektroodide korral
- Võimalikult hea kontakt naha pinnaga
- Voolu tihedus on suurem, kasutades väikseid elektroode
- **Katood valupunkti !!!!** (kui kasutad kahte elektroodi)
- Kiirguva närvivalu korral soovitatakse üks elektrood asetada paraspinaalselt selja vastavale piirkonnale ja teine perifeerselt vastavale dermatoomile
- Näiteks: L5-S1 sciatic valu – üks elektrood asetatakse paravertebraalselt L5-S1 ja teine jalale sama dermatoomi piirkonda

- Perifeerse närvikahjustuste korral tuleb elektroodid asetada kahjustusest proksimaalsemale, elektroodide distaalne asetamine võib põhjustada valu suurenemist

TENS kasutamise üldised printsiibid

- Kuigi on olemas mitmeid erinevaid TENS-i seadmeid, kasutatakse esmalt alati traditsioonilist TENS-i (sagedus 50-100Hz)
- Kestus 20-30 min või enam
- Kui valu ei alane 20-30 minutise TENS-i aplikatsiooniga, muuta elektroodide asetust
- TENS laiendab perifeerseid veresooni

Erinevaid TENSi alaliike

- Harilik TENS: kõrge sagedus, lühike pulsi kestus, madal intensiivsus
- Akupunktuuri TENS: madal sagedus, pikk pulsi kestus, kõrge intensiivsus
- *Burst* TENS: madal sagedus, lühike pulsi kestus (seeriatena), kõrge intensiivsus
- Intensiivne TENS: kõrge sagedus, pikk pulsi kestus, max sobiv intensiivsus
- Moduleeritud TENS: järjest varieeritavad sagedus, pulsi kestus, intensiivsus. üks või kõik parameetrid
- Kehalise treeningu järgselt sobib TENS lihasväsimuse ja lihasvalu vähendamiseks
- TENSi puhul valu leevenemine 30% platseebo efekt (Thorsteinsson et al. 1978)
- On näidatud, et kroonilise valu korral väheneb TENSi pideval kasutamisel valu leevenemise efekt – selle vähendamiseks muuta aegajalt elektroodide asetust

TENS-i seadmete parameetrid

- Intensiivsus
- Impulsi kestus
- Sagedus

Intensiivsus

- Tunne ei tohi olla ebameeldiv – peaks olema kirjeldatav kui "meeldiv paresteesia"
- Torkimise, kipituse, kiheluse tunne
- TENSiga kaasnev tundeasting sõltub naha temperatuurist, perifeersest tsirkulatsioonist, elektroodide suuruselt
- Protseduuri käigus võib torkimise, kihelamise tunne hääbuda – närvikiudude adaptatsioon

- Jälgida, et kogu protseduuri vältel oleks torkimise, kipituse tunne – vajadusel suurenda intensiivsust
- Stimulatsioonil väga suure intensiivsusega ei pruugi olla paremat toimet.
- Mida väiksem intensiivsus, seda suurema diameetriga närvikude mõjutatakse ja vastupidi

Sagedus

- Optimaalne stimulatsiooni sagedus suure diameetriga närvikiudude mõjutamiseks 30-60 min vältel on 50-100 Hz (üle 100Hz sageduse korral tekib väsimus)
- Väikse diameetriga närvikiud aktiveeruvad sagedusel 5-10 Hz (üle 10 Hz sageduse korral kurnatakse kiiresti üle)
- Uuringud näitavad, et sagedus 50-100 Hz on efektiivsem,
- Väiksema sagedusega TENS-iga on valu leevenemine aeglasem, kuid valuvaigistav efekt mõnevõrra pikem
- Optimaalseks valu leevenemiseks oluline aktiveerida suure diameetriga närvikiude

Impulsi kestus

- Närvikiudude aktiveerumine sõltub impulsi kestusest
- Üldreegel – mida lühem impulsi kestvus, seda suurem amplituud on vajalik, et aktiveerida närvikiude
- Sama impulsikestuse (kasutatakse impulsilaius) korral on suurema diameetriga närvikudude erutamiseks vaja väiksemat amplituudi kui väiksema diameetriga närvikudude jaoks

Impulsi kuju

- Impulsside kujust sõltub elektrootide asetus
- Sümmeetrilised bifaasilised nelinurksed impulsid – kõige paremini talutavad (enamikes TENS-seadmetes ongi vaid nelinurksed impulsid)
- Siinuslaine impulsid
- Kolmnurksed impulsid
- Piik-impulsid
- Puuduvad piisavad uuringud, millise kujuga impulssidel on suurim valuvaigistav toime

Polaarsus

- Kui elektrilist stimulatsiooni tehakse naha pinnal liigub vool elektrootide all olevates kudedes ühelt elektrootidilt teisele

- Monofaasilised täisnurksed pulsatsioonid - üks elektrood tavaliselt must (negatiivne – katood) ja teine punane (positiivne – anood)
- Närvikiudude aktiveerumine toimub negatiivsel poolel ning positiivne pool on inaktiivne
- Elektroodide asetamisel oluline, negatiivne elektrood õigesse kohta

Lainekuju

- Sümmeetrilised bifaasilised nelinurksed impulsid
- Siinus laine pulsid
- Kolmnurksed pulsid
- Piik impulsid

Interferents (IF)

- 1950.a. Dr Hans Nemeč Viinist arendas selle vooluliigi
- Antud vooluliigi populaarsus kasvas 1970 Inglismaal (Ganne 1976)
- Inglismaal interferents voolud kasutusel ca 97,2% füsioteraapia kliinikus
- Austraalias kasutatakse interferentsi 77 -85% (Pope et al. 1995)
- Lindsay et al. 1990 interferents voolu kasutatakse kliinikutes vähemalt korra päevas
- Valu leevendamine: 67% akuutne valu, 78% krooniline valu (Johnson, Tabasam 1998)
- IF langetab nahatakistust ning seetõttu ei põhjusta IF üldiselt ebameeldivat nahaärritust, nahapõletusi, mis sageli kaasneb tavaliste madalsageduslike voolude rakendamisel

Interferents vool

Tehnilised andmed

Sagedus 2 kuni 200Hz

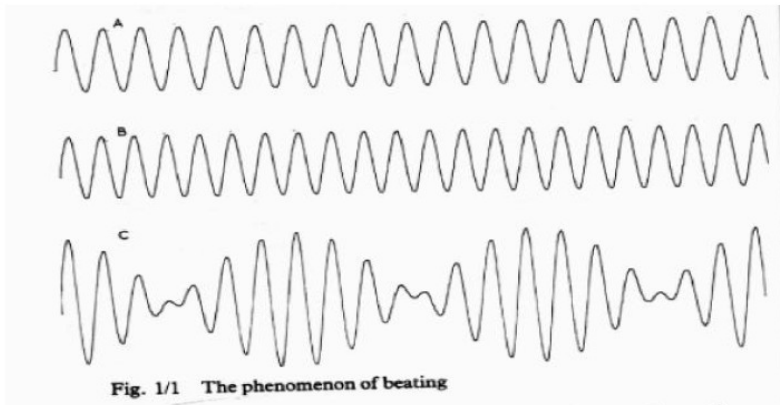
Pulsi kestvus 100 kuni 600 μ s

Max. Vool 250mA

- Toime ei ole tugev elektroodi all vaid sügavamal asuvates kudedes (Low, Reed 2000)
- Elektroodide all ei teki elektrolüüsi, kuna tegemist on vahelduvvooluga.
- Anoodil ja katoodil sama toime
- Ravi ajal saab muuta voolutugevust

- Elektroodide asetust võib muuta ravi ajal

- medium frequency A + medium frequency B = low (therapeutic) frequency C



- 1 vooluring 4000 Hz, teine on esimesest suurem 1-100Hz, seega 4000-4100Hz.
- Rütmiline amplituudi suurenemine ja vähenemine 0 ja 200-250 Hz
- Et IF on hästi talutav, on võimalik kasutada suuremaid intensiivsusi, mis omakorda võimaldab mõjutada sügavamal asetsevad kudesid
- 0-5 Hz aeglane tugev lihaskontraktsioon, jäseme lihastele, süvamassaaž
- 5-10Hz kiired värina taolised kontraktsioonid, vibratsioon
- <10Hz opoid mehhanismi aktivatsioon, füsioloogiline valu leevendamise mehhanism
- 10-50Hz tetaaniline kontraktsioon, maksimaalne 50Hz, kõrgematel sagedustel lihase aktiivsus sumbub
- 1-10Hz mehhaanilise pumba mõju veresoontele
- 90-100Hz sümpaatikuse inhibatsioon ja veresoonte laienemine, analgeesia (valu kontrolli teooria)
- 1-100Hz rütmiliselt vahelduv fregvenss, mille tulemuseks on aktiivne hüperemia, võimalik lümfiringe aktiveerumine

Füsioloogiline toime:

- Verevoolu kiirenemine
- Placebo efekt
- Intereferents voolu kasutamise näidustused: valu (lihastes, liigestes, sidemetes, närvi valu või valu liiges kapslis)
- Neurogeense päritoluga valu, peavalu, krooniline valu, günekoloogilised haigused, inkotentsus, astma, migreen, autonoomse närvisüsteemi häired, posttraumaatilised ja – operatiivsed seisundid (ruptuur, luksatsioonid, kontraktuurid, liigespõletikud, lihasvalu)

- Valu leevendamine,
- Lihaste aktiveerimine (Shafshak et al. 1991)
- Akuutne valu kõrge sagedus 100 Hz, krooniline valu madal sagedus 10 Hz.
- Interferents vool- olulisem kasutusala **valu** leevendamine
- (Shafshak et. al. 1991) .
- Valulävi " sulgub" paremini kui sagedus muutub 80-100Hz vahel, aju valuleevendus mehhanism tõhusam kui sagedus on 10-25Hz.
- Elektrodid paigutada nii, et patsient tunneb ärritust ravitavas piirkonnas
- protseduuri kestvus 10 – 30 min, mitte üle 20 min. ühele piirkonnale (Watson 2000)
- Wadsworth, Chanmugam 1980 soovivad 10 min valulike seisundite korral
- Valupunkt elektrodide vahele
- Kõige efektiivsem, kui kasutakse 4 elektroodi (*quadripolar e cloverleaf application*, 2 väljundit!)
- Elektrodide suurus võimalikult suur, mida veel antud ravipiirkonda on mugav paigaldada – see teeb teraapia patsiendile paremini talutavaks ning annab sügavama toime
- Võib kasutada ka kahte elektroodi, on üldiselt rohkem sensoorseid närve ärritav, mõju üsna sarnane muude elektrostimulatsiooniga
- Bipolaarse aplikatsiooni korral modulatsioon alati 100%, kasutatakse enamasti elektrodide ristiasetust
- Füsioterapeudid kasutavad lihtsuse ning mugavuse tõttu peamiselt bipolaarset IF-i (79%)

Elektroode ei asetata

- Raseda kehale/vaagnale esimese 12 nädala jooksul
- Rasedale emaka piirkonda
- Kasvajale
- Silmadele
- Kaela anteriorne osa ja unearterile

Impulssvoolu kasutamise näidustused:

1. Tugi-liikumisaparaadi haigused (luud, liigesed, liigeskapslid, ligamendid, lihased jne.)
 - Traumajärgsed seisundid: distorsioonid, kontusioonid, luksatsioonid ja fraktuuri järgsed seisundid, lihaste venitused.

- Degeneratiivsed haigused: artroosid, h/s periartriit, spinaalne osteokondroos, lumbalgia, torticollis, lihasatroofiad, epikondüliit

2. Vereringe häired:

- Funktsionaalsed Raynaud tõbi, migreen, akrotsüanoos
- Orgaanilised: arteroskleroos, endarteriit, varikoos, külmumiste ja põletuste järgsed seisundid

3. Närvisüsteemi häired

- Neuralgiad (ishalgia, trigeminus neuralgia, brahialgia jne.)
- Neuriidid
- Radikulopaatia
- Herpes Zoster
- Pareesid ja pleegiad

4. Siseorganite häired: siseorganite funktsionaalsed häired (segmentaalne ravi)

Impulssvoolu kasutamise vastunäidustused:

- Äge põletik või palaviku seisund
- Graviidsus
- Kardistimulaatorite ja teiste implanteeritud stimulaatoritega patsiendid, trombid
- Maliigsete tuumorite korral
- Spastiliste paralüüsidele (võimalik spastilisuse ravi erimeetoditel)
- Ravitavas piirkonnas nahavigastused, varikoos ja troofilised haavandid
- Kaugele arenenud ateroskeloos
- Akuutne apenditsiit
- Ravi piirkonnas asuvad metallimplantaadid
- Ülitundlikkus voolule

Interferents vool võib põhjustada: Kitchen 2000:

- Põletus
- Valu suurenemine
- Üldine seisundi halvenemine
- Iiveldus

- Oksendamine
- Peapööritus/minestamine
- Migreen/peavalu
- Neuroloogiline efekt

Diadünaamika

- Saksa keeles diadynamischen strömen, inglise keeles diadynamic current
- DD leiutati eelmise sajandi 30.ndatel aastatel Pierre Bernardi poolt, mistõttu kutsutakse diadünaamilisi voolusid ka Bernardi vooluks

Bernardi järgi:

- 1) Dünamogeenne toime
- 2) Pidurdav toime

Dünamogeenne toime:

Esmane ehk momentaalne:

- Erutusnähud (naharetseptorite ärritus kutsub esile vibratsiooni ja kipitustunde, lihaste fastsikulaarsed kontraktsioonid)

Teisene:

- Tekib mõni tund pärast protseduuri ja avaldub kudede troofika stimulatsioonis, tursete vähenemises, lihastoonuse tõusus

Pidurdav toime (valuvaigistav)

Esmane:

- Erutusläve tõus valuärrituse puhul (põhjustab valuaistingu kiiret kadumist)

Teisene:

- Harjumine diadünaamilise vooluga, mistõttu kudede reaktsioonide intensiivsus langeb ja ravi ei anna soovitud tulemusi
- Selle vältimiseks kasutatakse modulleeritud diadünaamilisi voolusid

"Valu taastub aeglaselt paari tunni jooksul, aga kaob siis uuesti

- Madalsageduslikud sinusoidaalsed impulssvoolud (galvaanilise voolu impulsid)
- Kasutatakse peamiselt valu raviks, kuid vähendavad hästi ka skeletilihassüsteemi põletikulisi seisundeid ja neuropaatiad
- Valuvaigistav toime intensiivne (kuni täieliku anesteesiani)

- Tänu diadünaamiliste voolude poolt põhjustatud vasodilatatsioonile aitavad nad kaasa tursevedeliku imendumisele
- Sobivad kasutada lihasatroofia korral

Diadünaamika (DD)

- Selgesti tuntav võimas värin
- **Mida ravitakse:** ligementide venitusi, MF toniseerib sidekude, tänapäeval kroonilise valu ravis näiteks liigeste kulumised.
- **Ei kasutata** kõikide elektriravi vastunäidustuste korral, kui kudede soojenemine võib halvendada seisukorda, naha tundlikkust peab kontrollima
- **Valupunkti ravi** negatiivne elektrood valu punkti, positiivne negatiivse elektroodi lähedale.
- MF võimas motoorne toime, lihasjõu taastamine
- DF tugev analgeeriv efekt, tugev spasmolüütiline mõju veresoontele, sümpaatilise ja osaliselt parasümpaatilise närvisüsteemi ärritamine
- CP analgeeriv toime, ödeemi imendumine, paistetuse vähendamine akuutsete traumade korral
- LP analgeetiline ja spasmolüütiline toime DF pikem mõju.
- Erinevad diadünaamilised voolud avaldavad kudedele erinevat toimet
- Kaks peamist toimet:
 - "valuvaigistav
 - "hüpereemia (kasutatakse spordifüsioteraapias)

DF

- Üksteisele järgnevad 10 ms pikkused sinusoidaalsed impulsid
- DF difaasiline vool sagedus 100Hz selge torkiv värin, ravitakse kui on vaja verevoolu kiirendada, DF on analgeeriv efekt, sümpaatikusinhibitatsioon, hea mõju perifeersele verevarustusele, kasutatakse tihti CP ja LP sissejuhatava vooluna (nt enne MF-i 10-20 sek kuni 1-2 min), kuid on hea ka üksi
- Ei kasutata kui on lahtine haav, verejooks
- Rakendades haige taluvuse piiril oleval intensiivsusel, annab DF tugeva vibratsiooniaistigu foonil kiire analgeesia
- Voolu tajumine väheneb kiiresti
- Toime kiire ja ulatuslik, kuid lühiajaline

CP

- Lühikeste perioodidega modulleeritud vool
- Domineerib dünamogeenne toime
- Lihaste rütmiline massaaž, tundaisting tugev vibratsioon/torkiv värin
- Paraneb lokaalne verevarustus ning suureneb ravipiirkonna temperatuur
- CP stimuleerib ainevahetus- ja reparatsiooniprotsesse.
- Raviks kasutamine: akuutsed lihasliigessideme traumad , paistetused, CP on hea analgeesia.
- **NB!!!** Kui ravid paistes jäset siis alati tõsta jäse üles kõrgemale.
- Ei kasutata: sporditarumade korral kui on naha kahjustus
- Valuvaigistav toime 2-3 minutiga
- Rütmiline MF-i ja DF-i vaheldumine (iga sekund), see vähendab vooluga harjumist
- Sobib hästi venolümfatilise ringe trauma-järgsete seisundite ja turse raviks
- Voolu tajumine võrdlemisi konstatne kogu teraapia vältel
- Põhjustab DD-vooludest tugevama nahaistingu, mistõttu ülitundlikele ei soovitata

LP (long period)

- Pikkade perioodidega modulleeritud vool
- Rütmiline MF-i ja DF-i vaheldumine (iga 6 sekundi järel)
- Nii CP kui LP puhul reguleeritakse MF-i ja DF-i intensiivsust automaatselt
- Domineerib valuvaigistav toime, samuti on teatav lihast lõõgastav toime
- Kasutatakse valuga seotud seisundite korral (nt neuralgia, müalgia), enamasti pärast CP-d
- Valuvaigistav toime tekib kiiresti ning on suhteliselt püsiv
- Tavaliselt sobib juhul, kui patsiendi üldine elektrivoolu taluvus on madal
- LP Voolu vahetumisel on erinev värina tunne
- Ravitakse: neuralgia, müalgia, aralgia. LP hea analgeeriv efekt ja lihast lõõgastav toime
- Nahakahjustus tekib kui elektroodi all on tunda kuumenemist
- Negatiivne elektrood on ärritavam ja toodab tugevama elektrolüüsi kui positiivne elektrood

MF (single phase)

- Monofaasiline fikseeritud vool (MF) – elektroodide all kutsub esile kipitustunde ja vibratsiooniatingu (pulsseerivat laadi).
- Koosneb 10 ms pool-sinusoidikujulistest impulsside seeriast, mille vahel on 10 ms paus
- Prevaleerib dünamogeenne toime, valuvaigistav toime tekib aeglaselt
- Konstantne sagedus (50 Hz)
- Valuvaigistav efekt tekib aeglaselt, kuid on kestev
- Vooluintensiivsuse väike suurendamine suurendab märkimisväärselt ka voolu tajumist
- Harjumine vooluga väga aeglaselt tempos
- Bipolaarse tehnikaga lihaskõhule rakendades omab MF märkimisväärselt eksitomotoorset efekti
- Hüpersensitiivsetele patsientidele ei rakendata
- Elektroode võib asetada nii piki- kui ristiasetusega
- Kasutada võib kahte ühesuurust elektroodi või ühte suurt ja ühte väikest:
- Väike elektrood trigger- (või motoorsel) punktil ja suurem elektrood proksimaalselt
- Diadünaamiliste voolude kasutamisel ei soovitata kasutada iseliimuvaid elektroode – liimumist põhjustav aine võib polariseeruda ja takistada voolu liikumist, mistõttu võib voolu "kontsentratsioon" ühes punktis muutuda liiga suureks ning see võib põhjustada nahapõletusi
- **NB** – vahetükid peavad olema korralikult niisutatud, halva niisutuse korral võivad vahetükid protseduuri ajal ära kuivada ja tekkida nahakahjustus
- Nahakahjustuse tekkest annab märku see, kui elektroodi all on tunda kuumenemist
- Protseduur suhteliselt lühiajaline (eriti akuutsete protsesside korral)
- Standardset diadünaamikateraapia meetodikat pole, lähtutakse patsiendi aistingutest (keskm 6 protseduuri)
- Sageli alustakse DF-iga (~1 min) ja jätkatakse ~5-6 min CP või LP-ga
- Vahel kasutatakse ka koos galvaanilise vooluga (et täiendavalt stimuleerida verevoolu ja ainevahetust)
- DD mõju suhteliselt pindmine
- Intensiivsus: akuutsel juhul vähetajutav, subakuutsel ja kroonilisel selgelt tajutav

- Kõige tõhusam on elektroodide ristiasetus, aga on ka muid võimalusi.
- Ägeda valu korral kasutatakse DF ja CP kombinatsiooni ja lühikest protseduuri 2-3x päevas
- Krooniline valu: protseduur pikem, 10-30 min, üle päeva, DF, CP, LP
- Üldiselt modulatsiooni pika perioodiga ei kasutata kaela piirkonnas, kuna peetakse ärritavaks

Ultraheli

- Esimesena katsetas ultraheli prantslane Langevin 1900 a. Ta juhtis tugevasti võnkuvat ultraheli vette. Vees olnud kalad surid.
- Jaapanis püüti ultraheli abil ravida pahaloomulisi kasvajaid, tulemused olid erinevad
- 1930 a hakkas šveitslane Pohlman proovima madalavõimsusega ultraheli, mille tulemuseks oli ultraheli areng.
- Tänapäeval kasutatakse ultraheli haiguste diagnoosimisel ja ravimisel.
- Inimene kuuleb heli vahemikus 30 Hz –20 KHz
- Ultraheli on heli liik, mida inimene selle kõrge sageduse (üle 20 000 tsükli sekundis) tõttu pole võimeline kuulma
- Heli on lainetena leviv energia, mis paneb aineosakesed liikuma vaheldumisi hõrendades ja tihendades
- Ultrahelilaine on pikilaine
- Terapeutilise ultraheli sagedus on 0.7- 3.3 MHz, diagnostikaks kasutatava ultraheli sagedus on 5-10MHz.

UH on iseloomulikud:

- Absorptsioon – UH mehaanilise energia muundamine soojuseks (on suurem suurematel sagedustel ning suurema kollagenisisaldusega kudedes)
- Disfraktsioon – kohtudes lähedase lainepikkusega tõketega, kaldub esialgsest suunast pisut kõrvale
- Atenuatsioon - kudede läbimisel UH intensiivsus väheneb
- Murdumine
- Peegeldumine
- UH mõjub nii tervele kui kahjustunud koele. Kahjustunud koes on muutused suuremad kui terves koes.
- Ultraheli kasutatakse nii termiliste kui ka mittetermiliste efektide saavutamiseks

UH rakendamisel proliferatiivses faasis, stimuleerib rakkude aktiivsust ning suurendab armkoe tekke aktiivsust ja kvaliteeti.

Termiline toime:

- UH energia muutub soojuseks,
- veresooned laienevad, verevarustus paraneb, ilmneb spasmolüütiline toime,
- Valulävi tõuseb,
- kollageenide elastsus ja pehmekoe venitavus suureneb,
- perifeersete närviimpulsside liikumise kiirus tõuseb,
- luumurdude paranemine kiireneb
- Termilisi efekte (nii pindmist kui süvasoojendust) saavutatakse kindla sagedusega pideva UH-ga

Termiliste efektide ulatus sõltub:

- UH-teraapia intensiivsusest
- mitu korda ultraheli aparadi peaga piirkonnast üle minnakse,
- koetüübist (lihaskude soojeneb kiiremini kui rasvkude)

UH režiimid:

- Pidev (inglise keeles *continious*)
- Impulssrežiim ehk pulsseeruv UH (inglise keeles *pulsed*)
- Pulseeriv UH - perioodiline ultraheli intensiivsuse katkestus
- Pulsseerivat ultraheli kasutatakse mitte-termiliste efektide optimeerimiseks, koevigastuse *paranemise* soodustamiseks ning transdermaalseks ravimi koldesse manustamiseks (fonoforees).
- Esimesel ravikorral kasutatakse peaaegu alati pulsseerivat UH-i
- Variandid:
 - ♣ 1:3 § 1:5 §1:10 §1:20
 - ♣ Viimasel ajal kasutatakse rohkem %-tähistust

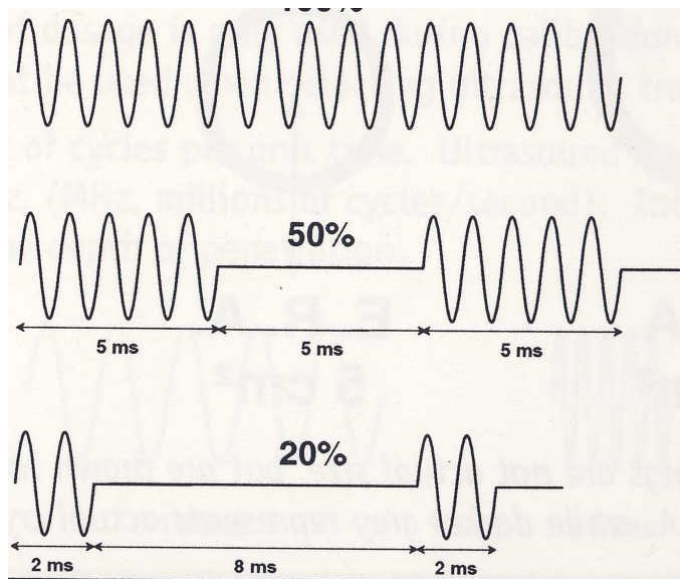
1:1 = 100% = continuous

1:2 = 50% = 5ms on: 5ms off

1:5 = 20% = 2ms on: 8ms off

Erinevaid ultraheli modaalsusi 1 pidev ultraheli, 2 ja 3 pulsseeriv ultraheli

100%



- UH on eriline süvasoojusravi liik, kuna ta tõstab erinevate kudede temperatuuri erinevalt.
- Pindmiste kudede temperatuur peaaegu ei tõuse, seejuures tõuseb temperatuur sügaval lihastes ja teistes pehmetes kudedes enam kui mingi muu ravi toimele
- Pideva UH korral on peamine termiline mõju, pulsseeruva UH on termiline efekt minimaalne
- Väga väike energia hulk muutub soojuseks nahaaluses rasvkoes ja lihaskoe pinnal.
- UH võimsusest on 3 cm sügavusel alles umbes pool. Suurem osa energiast muutub soojuseks lihas- ja luukoe piiril.
- Luukoe temperatuur võib tõusta nii palju, et notsiotseptorid aktiveeruvad ja tekib valu

UH mehaanilised efektid

- *Mikromassaaž* – ultrahelilainete võnked põhjustavad pidevat venituse ja kompressiooni vaheldumist ravitavas koes
- Mehhaaniline toime: paraneb lümfiringe, väheneb turse, väheneb valu, veresoonte seinte läbilaskvuse suurenemine, koevigastus
- kohale uute veresoonte moodustumine. Tulemuseks vigastuse kiirem paranemine.
- Ultrahelilained põhjustavad koesisese rõhu muutusi
- "Akuustiline vool" (Acoustic streaming) – UH põhjustatud rakuvedelike ringi-kujuline liikumine

- Rakukomponentide ühesuunaline "vool" kiirendab valgusünteesi (millel on koeparanemisele oluline toime)
- Mittetermilisi mehaanilisi efekte põhjustavad nii pulsseeriv kui ka pidev ultraheli
- *kavitatsioon* – olukord, kus koes tekivad ultraheli-teraapia tulemusena gaasi- või aurumullid. Kui mullid katki ei lähe, ei kujuta see endast ohtu.
- kavitatsiooni-kahjustuse riski vähendamiseks kasutada pulsseeruvat UH, liigutada pidevalt ultraheli pead, kasutada madalamaid intensiivsusi ja väiksemaid sagedusi

UH füüsikalis-keemiline toime:

- ioonse struktuuri muutused, fermentatiivse aktiivsuse tõus, makrofaagide aktiivsuse kasv, naha- ja raku läbilaskvuse kasv, rakusisese Ca^{2+} sisalduse tõus, üldine toime organismile, pH muutumine (aluselises suunas)
- valu vähenemine
- UH mehaaniline ning füüsikalis-keemiline toime ilmnevad enam väiksema intensiivsusega, lühikese kestusega pulsseeruva UH rakendamisel.

UH-i kasutatakse:

- Verevarustuse häired
- Siseelundite orgaanilised haigused
- Armide korrektsioon
- Dupuytreni kontraktuur
- Lamatised, traumajärgsed haavad
- Luukoe, liigeste, lihaste ja sidemete vigastused, kahjustused. **Luumurru järgselt ei tohi UH-i teha mitte enne kui 24-36h möödudes !!!**
- Reumaatiline liigesepõletik mitteakuutses faasis.
- Perifeerse närvisüsteemi haigused

Näiteid UH näidustustest

- Osteokondroos
- Haavandid
- Artriit, artroos
- Nahaseisundid (nt sklerodermia)
- Valu (lihase-, neuralgia, kõõlus (nt Achilleuse),
- Radikulopaatia

- Bronhiaalastma
- Bursiit, tendiniit, kukekannus

UH vastunäidustused

- Kasvajad – UH võib stimuleerida nende kasvu ning soodustada metastaaside teket
- Kiiritusravi - pärast kiiritusravi UH rakendamine keelatud vähemalt 6 kuud
- Piirkondadesse, kuhu on hiljuti tehtud röntgen
- Hemofiilia haigetele
- Akuutne sepsis/nakkushaigus (võib põhjustada infektsiooni levikut)
- Verevaegus
- Tuberkuloos
- Südamestimulaator (mitte kunagi kehatüvele!)
- Rasedus (kehatüvi! NB! Terapeutiline ultraheli erineb diagnostilisest)
- Meestel testiste piirkonda (ajutine viljatus)
- Tromb/tromboflebiit (võib põhjustada emboli rebenemist)
- Otse silma
- Spina-bifida (ja muud piirkonnad avatud seljaajuga)
- Luude kasvuplaadide piirkond lastel
- Plastikust proteesid, luutsement

Ultraheli rakendamisel olla ettevaatlik

- Patsiendil kellel on refleksid sumbunud
- Piirkondades, kus valu või soojatunne on kliiniliselt oluliselt nõrgenenud (või refleksid on sumbunud)
- Piirkondades, kus verevool on aeglustunud, väljaarvatud juhud kui on tegemist koe kahjustusega, mida ravitakse madala
- intensiivsusega
- Suurte perifeersetes närvides piirkonnas
- Suguelundite piirkonnas
- Südame haigetel südame piirkonda
- Endoproteeside piirkonda

- Lümfisõlmede piirkonda

Ultraheli doseerimine:

- Doseerimist mõjutavad

§ UH intensiivsus ja töörežiim

- aplikatsiooni kestus
- aplikatsioonide sagedus

Ultraheli-teraapia intensiivsust mõõdetakse W/cm^2

- Väikesed $0,05-0,2 W/cm^2$
- Keskmised $0,3-0,6 W/cm^2$
- Tugevad $> 0,6 W/cm^2$
- Maksimaalseks lubatud doosiks loetakse $2 W/cm^2$ 10 minuti jooksul (lühema kestuse korral kuni $3 W/cm^2$)



Oluline õige doseerimine ja UH pea pidev liigutamine!!!!

Jäta meelde! NB!!!! Õhk ei juhi ultraheli laineid, seepärast tuleb kasutada kontaktainet.

1. Protseduuri läbiviimiseks kasutada geeli, salvi, keedetud vett.
2. Mida madalam on kontaktaine temperatuur, seda suurem on temperatuuri tõus nahaalustes kudedes
3. UH pea keha pinnale, alles siis aparaat tööle!!!

UH-i rakendamise silmas pidada:

- Kasutada väikseimat sagedust, millega on võimalik efekti saavutada
- Lõpetada ravi, kui patsiendil on ebamugav, valutunne
- Panna iga protseduuri kohta kõik parameetrid kirja
- Suuremate sageduste kasutamine vähendab UH kudedesse tungimise sügavust ja põhjustab UH energia kontsentreerumise pindmistes kudedes ($3Hz$ $0.5 W/cm^2$, $1MHz$ $1.5-2 W/cm^2$)

Jälgi, et sa ise ei oleks UH väljas protseduuri läbiviimise ajal

- UH protseduuride kontrollae 5 protseduuri, enne ei muudeta reeglina midagi
- Korduskuuri ei tehta enne 2-3 kuu möödumist samale piirkonnale
- Lastele võib teha alaes 2-3 ea, pulsseerual režiimil, 2-3 minutit, doos kuni $0,4 W/cm^2$