



Wireless Professional  
User Manual FI

## PIKA-ALOITUSOPAS

**Huomautus**

- Ennen laitteen käyttöä on erittäin suositeltavaa lukea huolellisesti tämän oppaan luvuissa 1 ja 2 kuvatut käytön vasta-aiheet ja turvatoimet.
- Yksityiskohtaista tietoa käytöstä saa myös tämän oppaan luvuista 3–14.

1. Kytke kaukosäädin päälle painamalla On/Off-painiketta.



2. Kun laite aktivoidaan, sen näyttöön tulee lista, josta voit valita ohjelmaluokkia.



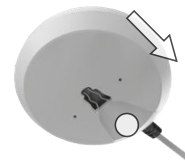
3. Valitse ohjelmaluokka ja sitten luokasta ohjelma siirtymisohjaimella (ylös/alas).



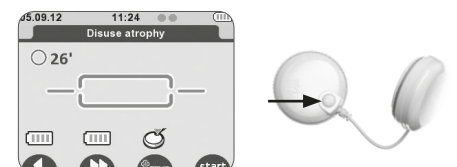
4. Vahvista valinta keskipainikkeella.



5. Kiinnitä elektrodit potilaaseen ja liitä moduulit.



6. Kytke moduulit päälle ja muista noudattaa moduulien aktivointijärjestystä; päällekytkemisen järjestyksen tulee noudattaa kanavien numerointia.



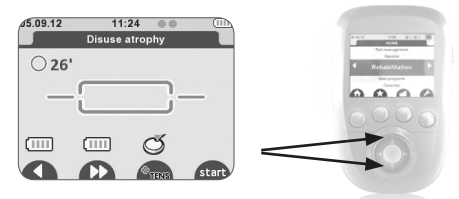
## PIKA-ALOITUSOPAS

7. **Vahvasta kaikki painamalla START-symbolin alla olevaa painiketta.**

Jos mi-SCAN-toiminto aktivoituu, seuraavaksi suoritetaan lyhyt toimenpidejakso. Testin aikana on tärkeää pysyä liikkumatta ja rentona. Kun testi on valmis, ohjelma voi alkaa.



8. **Käynnistä stimulaatio lisäämällä kanavien energiamääriä. Laite keskeytetään painamalla keskipainiketta.**



9. **Kun ohjelma on päättynyt, paina keskipainiketta päävalikkoon palaamiseksi tai paina On/Off-painiketta laitteen kytkemiseksi pois päältä.**



## SISÄLTÖ

<b>1. Miten lääkintälaitetta käytetään (käyttötarkoitus)</b> .....	<b>7</b>
1.1 Käyttöalueet.....	7
1.2 Terapian tavoitteet.....	7
1.3 Käyttöaiheet.....	8
1.4 Vasta-aiheet.....	8
1.5 Toissijaiset vaikutukset.....	9
<b>2. Turvatiedot</b> .....	<b>10</b>
<b>3. Wireless Professional -laitteen kuvaus</b> .....	<b>18</b>
3.1 Laitteen komponentit ja lisävarusteet.....	18
3.2 Symbolien selitys (liitännät ja nimikilvet).....	20
3.2.1 Kaukosäätimeen ja moduuleihin merkityt symbolit.....	20
3.2.2 Latausalustassa/telakointiasemassa ja verkkovirtalähteessä näkyvät symbolit.....	22
3.3 Laitteen komponenttien kuvaus.....	24
3.3.1 Kaukosäädin.....	24
3.3.2 Moduulit .....	25
3.4 Tärkeimpien lisävarusteiden kuvaus.....	26
3.4.1 Älykäs 4-kanavainen telakointiasema ja irrotettava alusta .....	26
3.4.2 Perusmallin 2-kanavainen telakointiasema .....	27
3.4.3 Motorisen pisteen paikannuskynä.....	28
3.5 Tärkeimpien näyttöjen kuvaus.....	29
3.5.1 Näyttö ohjelmaluokan valintatilassa (aloitusnäyttö).....	29
3.5.2 Näyttö ohjelman valintatilassa.....	30
3.5.3 Näyttö ohjelmaa valittaessa, moduulien on oltava käynnistettyinä.....	31
3.5.4 Näyttö hoidon aikana.....	32
3.5.5 Näyttö hoitotauon aikana.....	33
3.5.6 Näyttö hoidon loppuksi.....	34
<b>4. Laitteen käyttöönotto</b> .....	<b>35</b>
4.1 Älykäs 4-kanavainen telakointiasema - laitteen kytkentä, suorituskykytarkistus.....	35
4.2 Kaukosäätimen ja moduulien lataus .....	36
4.3 Monihoitotila – Synkronointi kaukosäätimillä ja älykkäällä 4-kanavaisella telakointiasemalla.....	38
4.4 Perusmallin 2-kanavainen telakointiasema - laitteen kytkentä, suorituskykytarkistus.....	39
<b>5. Hoidon antotapa, suorituskykytarkistus</b> .....	<b>40</b>
5.1 Valitse ohjelma.....	40
5.2 Sääda hoitovaihtoehtoja .....	41
5.3 Elektrodiin sijoitus .....	41
5.4 Potilaan kehon asento.....	42
5.5 Moduulien yhdistäminen elektrodeihin.....	43
5.6 Hoidon aloittaminen .....	44

## SISÄLTÖ

5.7 Hoidon lopettaminen.....	46
5.8 Suorituskykytarkistus.....	46
<b>6. Hoitovaihtoehdot, toiminnot ja laiteasetukset .....</b>	<b>47</b>
6.1 Motorisen pisteen paikannuskynän käyttötapa.....	47
6.2 Hoitovaihtoehdot – Muscle Intelligence™ -tekniikka.....	49
6.2.1 Kehon alueen valinta .....	49
6.2.2 Energian hallinta .....	50
6.2.3 Supistuksen laukaisu .....	51
6.3 Käytettävissä olevat toiminnot.....	53
6.3.1 Suosikkiluettelo .....	53
6.3.2 Lukitustoiminto .....	54
6.3.3 Synkronisointisignaali .....	56
6.3.4 Moduulien tunnistus .....	57
6.4 Käytettävissä olevat laiteasetukset .....	58
6.5 WIRELESS PROFESSIONAL -OHJELMISTO (kaukosäätimen laiteohjelman päivitys, mukautetut ohjelmat, potilastiedot) .....	60
6.5.1 Kaukosäätimen laiteohjelman päivitys.....	60
6.5.2 OHJELMISTON lisätoiminnot WIRELESS PROFESSIONAL -laitetta .....	
6.5.2.1 Historialuettelo .....	62
6.5.2.2 Potilasluettelon luominen ja potilaiden hoidon edistymisen seuranta .....	63
6.5.2.3 Mukautettujen stimulaatio-ohjelmien luominen .....	64
6.5.2.4 Etäsynkronointi .....	67
6.5.2.5 Konfigurointi/Asetukset .....	68
6.5.2.6 Ohje.....	69
<b>7. Vianetsintä.....</b>	<b>70</b>
7.1 Näytössä näkyvät virheet .....	70
7.2 Moduulin LED-valojen toiminta .....	73
7.3 Telakointiaseman LED-valojen toiminta .....	74
7.4 Muut.....	75
<b>8. Kunnossapito, huolto, kuljetus, ympäristöilmoitus .....</b>	<b>78</b>
8.1 Kunnossapito .....	78
8.2 Huolto .....	79
8.3 Kuljetus.....	80
8.3.1 4-kanavalaitteen tärkeimpien komponenttien ja alustan kuljetus (käsittely käyttöpaikan ulkopuolella).....	80
8.3.2 Koko 4-kanavalaitteiston (myös älykkään telakointiaseman) lähettäminen .....	81
8.3.3 2-kanavalaitteen tärkeimpien komponenttien kuljetus .....	82
8.3.4 Koko 2-kanavalaitteiston (myös perustelakointiaseman) lähettäminen.....	83
8.4 Ympäristöilmoitus, odotettava käyttöikä .....	84

## SISÄLTÖ

<b>9. Tekniset tiedot, standardit, takuu, patentit .....</b>	<b>85</b>
9.1 Tekniset tiedot .....	85
9.1.1 Yleistä tietoa.....	85
9.1.2 Hermostimulaation parametrit .....	86
9.1.3 Radiotaajuustiedot .....	86
9.1.4 Tietoja sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (EMC) .....	87
9.1.5 Ympäristöolot.....	87
9.2 Standardit.....	88
9.3 Takuu.....	88
9.4 Patentit.....	88
<b>10. EMC-taulukot .....</b>	<b>89</b>
10.1 Sähkömagneettiset päästöt .....	89
10.2 Sähkömagneettisten häiriöiden sieto .....	90
10.3 Suositeltava välimatka .....	92
<b>11. Yhteystiedot .....</b>	<b>93</b>
<b>12. Elektroterapian teoriaa.....</b>	<b>94</b>
12.1 Johdanto .....	94
12.1.1 Sähköstimulaation peruslaki .....	94
12.1.2 Yhteenveto .....	98
12.1.3 Lähdeluettelo .....	99
12.2 Optimaalinen Virta .....	99
12.2.1 Johdanto.....	99
12.2.2 Optimaalisen virran ominaisuudet .....	99
12.2.2.1 Sähköstimulaatioaalto, jonka virtageneraattori tuottaa .....	99
12.2.2.2 Sähköstimulaatioaallon muodostustyyppi.....	100
12.2.2.3 Sähköstimulaatioaallon muoto .....	101
12.2.2.4 Suorakaiteen muotoisen sähköpulssin kesto.....	102
12.2.2.5 Kompensointi suorakaiteen muotoista pulssia varten .....	104
12.2.3 Yhteenveto .....	105
12.3 Ärsykesähköfysiologian Peruskäsitteitä .....	105
12.3.1 Johdanto .....	105
12.3.2 Ärsytysprosessin tutkiminen vakiovirran avulla .....	107
12.3.3 Ärsytys millaisen tahansa muodon omaavalla virralla .....	109
12.3.4 Kronaksia–ärsytysvakio-suhde.....	109
12.3.5 Ärsytyksen hydraulinen malli .....	110
<b>13. Terapia ohjelmat .....</b>	<b>112</b>
13.1 Standardiversion ohjelmat ja niiden käyttö.....	112
13.1.1 Ohjelma kategoria KUNTOUTUS I.....	113

## SISÄLTÖ

13.1.2 Ohjelma kategoria Kivunlievitys I .....	122
13.1.3 Ohjelma kategoria Vaskulaarinen .....	131
13.1.4 Kuntoharjoittelu I .....	138
13.2 Full Version-ohjelmat ja niiden käyttö(spesiaali-indikaatiot) .....	143
13.2.1 KUNTOOUTUS II .....	145
13.2.2 AGONISTI / ANTAGONISTI .....	159
13.2.3 Verenvuototautipotilaille tarkoitetut ohjelmat .....	162
13.2.4 NEUROLOGINEN KUNTOOUTUS .....	165
13.2.5 KIVUNLIEVITYS II .....	172
13.2.6 KUNTOHARJOITTELU II .....	191
<b>14. WIRELESS PROFESSIONAL- spesiaali indikaatiot .....</b>	<b>210</b>
14.1 Yleiskatsaus .....	210
14.2 Inaktiiviteettiatrofian kuntoutus (vakioprotokolla) .....	212
14.3 Peroneus-lihasten kuntoutus nilkkavenähdyksen jälkeen .....	214
14.4 Alaselän lihasten kuntoutus .....	217
14.5 Patellofemoraalisen oireyhtymän hoito .....	220
14.5.1 Sivusuuntainen liike .....	220
14.5.2 Jälkitraumaattinen tila .....	223
14.6 ACL-ligamentoplastia .....	225
14.7 Pakaralihasten kuntoutus lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen .....	229
14.8 Hartian kuntoutus .....	231
14.8.2 Olkapään epävakaustilat .....	236
14.8.3 Adhesiivinen kapsuliitti .....	239
14.8.4 Sydänkuntoutus .....	242
14.9 Reflektorinen sympaattinen dystrofia (tai monimutkainen alueellinen kipuoireyhtymä) .....	245
14.10 Selkärankakivun ja hermojuurisäryn endorfiininen hoito .....	250
14.10.1 Endorfiininen kaularankakivun hoito .....	252
14.10.2 Endorfiininen keskiselkäkivun hoito .....	254
14.10.3 Endorfiininen alaselkäkivun hoito .....	256
14.10.4 Lanneselkäkivun hoito .....	259
14.11 Hemiplegia – spastisuus .....	262
14.11.1 Hemiplegisen jalan dorsifleksio .....	263
14.11.2 Spastisuus .....	265
14.11.3 Hemipleginen käsi .....	269
14.11.4 Hemipleginen hartia .....	271
14.12 Laskimoverenkiertohäiriön hoito .....	274
14.12.1 Laskimoverenkiertohäiriö ilman ödeemaa .....	274
14.12.2 Laskimoverenkiertohäiriö ödeemalla .....	276
14.13 Valtimoverenkiertohäiriön hoito alaraajoissa .....	279
14.13.1 Vaiheen II valtimoverenkiertohäiriö .....	280
14.13.2 Vaiheen III valtimoverenkiertohäiriö .....	282

## 1. MITEN LÄÄKINTÄLAITETTA KÄYTETÄÄN (KÄYTTÖTARKOITUS)

### Huomautus

- Tämä opas katsotaan hoitolaitteen varusteeksi, ja ne tulee siten pitää aina yhdessä.
- Tässä annetut erityisohjeet ovat laitteen käyttötarkoituksen ja oikean toiminnan sekä potilaan ja laitteen käyttäjän turvallisuuden ehtoja.
- Luethan koko oppaan huolellisesti, erityisesti osan 2, sillä useita lukuja koskevat tiedot on annettu vain kerran, ennen kuin käytät Wireless Professional -laitetta!

### 1.1 Käyttöalueet

Wireless Professional on stimulaattori, joka on suunniteltu terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön sähköisten stimulaatiohoitojen antamiseksi kipujen lievityksessä (TENS) sekä hermo-/lihasstimulaatioon (EMS/NMES).

Wireless Professional -fysioterapialaite on tärkeä lääke- ja terapiahoitojen täydennys terapeutin käyttöön sairaalassa, klinikalla, lääkärin vastaanotolla ja potilaan kotona.

### 1.2 Terapian tavoitteet

Wireless Professional on monitoiminen sähköterapialaite lihasten epätasapainoon liittyvään leikkauksen jälkeiseen ja konservatiiviseen hoitoon sekä kivun lievitykseen.

Laite tuottaa seuraavia terapiamuotoja:

- TENS (transkutane elektrische Nervenstimulation) kivun lievitykseen
- NMES (neuromuscular electrical stimulation, myös EMS) sähköinen hermo-/lihasstimulaatio
- FES (functional electrical stimulation) toiminnallinen sähköstimulaatio



## 1. MITEN LÄÄKINTÄLAITETTA KÄYTETÄÄN (KÄYTTÖTARKOITUS)

### 1.3 Käyttöaiheet

Fysioterapialaitteen käyttöaiheena on useimpien tuki- ja liikuntaelinvammojen ja -sairauksien hoito, nivelleikkausten jälkeinen hoito sekä eräät kipuhoidot.

Esimerkkejä:

NMES-laitteena käyttöaiheet koskevat seuraavia tilanteita:

- inaktiiviteettiatrofian hidastaminen tai estäminen
- liikealueen ylläpitäminen tai lisääminen
- lihasten uudelleenkouluttaminen
- lihaskouristusten rentouttaminen
- paikallisverenkierron lisääminen

TENS-laitteena käyttöaiheet koskevat seuraavia tilanteita:

- oireiden ja kroonisen, vaikeahoitoisen kivun lievittäminen
- leikkauksen tai trauman jälkeisen akuutin kivun täydennyshoito
- niveltulehdukseen liittyvän kivun lievittäminen.

### 1.4 Vasta-aiheet

Wireless Professionalia EI saa käyttää potilaille, joilla on:

- Implantoituja elektronisia laitteita. Älä käytä laitetta, jos sinulla on sydämentahdistin, implantoitu defibrillaattori tai muu kehonsisäinen elektroninen/sähkölaite. Epilepsia
- Raskaus (ei saa käyttää vatsan alueella)
- Vakavia valtimoverenkierron ongelmia alaraajoissa
- Vatsa- tai nivustyrä
- Ei saa käyttää rintastimulaatioon potilaille, joilla on sydämen rytmihäiriöitä
- Tämä voi aiheuttaa sähköiskun, palovammoja, sähköhäiriöitä tai kuoleman.

#### Sydäntauti

Jos sinulla epäilläsi olevan tai on todettu sydämen sairaus, sinun pitää noudattaa lääkärin suosittelemia käytön varotoimia

## 1. MITEN LÄÄKINTÄLAITETTA KÄYTETÄÄN (KÄYTTÖTARKOITUS)

### Huomautus

#### Osteosynteesilaitteet

Osteosynteesilaitteiden (luuhun koskettavien metallilaitteiden: naulojen, ruuvien, levyjen, proteesien yms.) läsnäolo ei ole vasta-aiheena. Wireless Professionalin sähkövirrat on suunniteltu erityisesti niin, ettei niillä ole haittavaikutuksia osteosynteesilaitteisiin.

### 1.5 Toissijaiset vaikutukset

Sähköterapialaitteiden tuottamista toivottavista tai epätoivottavista toissijaisista vaikutuksista ei ole tällä hetkellä näyttöä.

## 2. TURVATIEDOT

### Määritelmät

Turvalausekkeet on luettava ennen fysioterapialaitteen käyttöä. Turvalausekkeet on luokiteltu seuraavasti:

**Vaara!**

Tämä termi merkitsee välitöntä vaaraa. Jos vaaraa ei vältetä, se aiheuttaa kuoleman tai vakavan vamman.

**Varoitus!**

Tämä termi merkitsee vaaraa. Jos vaaraa ei vältetä, se voi aiheuttaa kuoleman tai vakavan vamman.

**Huomio!**

Tämä termi merkitsee mahdollista vaaraa. Jos vaaraa ei vältetä, se voi aiheuttaa lievän vamman ja/tai tuotteen/omaisuuden vaurion.

### Turv tiedot

**Vaara!**

Räjähdysvaara - Wireless Professional -laitetta ei ole suunniteltu käytettäväksi alueilla, joilla voi esiintyä räjähdysvaara. Räjähdysvaara voi aiheutua tulenarkojen anestesia-aineiden käytöstä, happipitoisesta ympäristöstä, ihonpuhdistusaineista ja desinfiointiaineista.

## 2. TURVATIEDOT



### Varoitus!

Potilaaseen kohdistuva vaara -

- Wireless Professional -laitetta saavat käyttää vain valtuutetut henkilöt. Henkilöt valtuutetaan heidän saatuaan laitteen käyttökoulutuksen ja luettuaan tämän käyttöoppaan.
- Ennen terapialaitteen käyttöä käyttäjän täytyy varmistaa, että se on oikeassa käyttö- ja toimintakunnossa. Etenkin kaapeleista ja liittimistä täytyy tarkistaa mahdolliset vaurion merkit. Vaurioituneet osat täytyy vaihtaa välittömästi, ennen käyttöä.
- Lopeta terapia välittömästi, jos et ole varma laitteen asetuksista ja/tai hoitokäytännöstä.
- Potilaan täytyy olla täysin tajuissaan terapialaitteen käyttöä selostettaessa ja terapian aikana.
- Ohjelmoitavien terapiaparametrien ja käytettävien hoitokäytäntöjen valinta rajoittuu vastaavalle lääkärille tai terapeutille. Lääkäri tai terapeutti päättää, käytetäänkö laitetta jollekin tietylle potilaalle.
- Potilaan täytyy tuntea Wireless Professional -laitteen kaukosäätimen moduuleihin vaikuttavat toiminnot ja kaukosäätimeen täytyy päästä helposti käsiksi, jotta potilas pystyy tarvittaessa pysäyttämään terapian. Potilasta, joka ei pysty käyttämään hätäpysäytystoimintoa (joko kaukosäätimellä tai moduulit sammuttamalla), esim. halvauspotilaat, ei saa jättää yksin terapian aikana.
- Kaikki Wireless Professional -laitteen kanssa käytettävät lisävarusteet täytyy ensin hyväksyttää valmistajalla. Hyväksymättömien lisävarusteiden ja irrotettavien osien käyttö ei ehkä ole turvallista.
- Seuraavissa tilanteissa suositetaan äärimmäistä varovaisuutta. Vastuullisen lääkärin arviosta riippuen laitetta saa käyttää vain vastuullisen lääkärin valvonnassa ja hänen määrittelemillään parametreilla. Muuten kuntoilu voi olla liian rasittavaa potilaille, joilla on:
  1. hypertensio (> vaihe 2), iskeeminen sydäntauti tai aivoverisuonitauteja
  2. sydän- ja verisuonitauteja
  3. raskaus
  4. alle 16-vuoden ikä
- Elektrodeja ei saa koskaan kiinnittää:
  - pään tai silmien lähelle
  - kaulan etupuolelle tai sivulle (etenkään kaulavaltimon poukaman päälle)
  - vastapuolisesti, ts. kahta samaan kanavaan kytkettyä napaa ei saa käyttää kehon vastakkaisilla puolilla
  - minkäänlaisten ihovammojen lähelle tai päälle (haavat, turvotus, palovammat, ärsytys, ihottuma, syöpähaavauma yms.)
  - sydämen päälle ristiin
- Stimulaation aikana syntyvän lihassupistuksen ei saa koskaan antaa johtaa liikkeeseen. Stimulaatio on aina annettava isometrisesti. Tämä tarkoittaa, että stimuloitavana olevan lihaksen sisältävän raajan tulee pysyä paikallaan supistumisesta aiheutuvan liikkeen estämiseksi.

## 2. TURVATIEDOT



- Stimulaation aikana syntyvän lihassupistuksen ei saa koskaan antaa johtaa liikkeeseen. Stimulaatio on aina annettava isometrisesti. Tämä tarkoittaa, että stimuloitavana olevan lihaksen sisältävän raajan tulee pysyä paikallaan supistumisesta aiheutuvan liikkeen estämiseksi.



### Varoitus!

- Pikkulasten ja vauvojen lähellä käytettäessä on oltava erityisen varovainen! Heidät on pidettävä oman turvallisuutensa vuoksi riittävän kaukana laitteesta ja sen varusteista!
- Älä jätä laitetta vartioimatta, kun siihen on kytketty virta! Sammuta laite ja irrota elektrodit moduuleista!
- Säilytä laitetta käytön jälkeen turvallisessa paikassa, jotta laitteen käyttöä osaamattomat henkilöt eivät pääse käyttämään sitä!
- Tämä laite ei ole lelu vaan lääkintälaitte, jonka käytön väärin ymmärtäminen voi aiheuttaa vahinkoja!



### Varoitus!

- Sähköiskun vaara - Noudata seuraavia varoituksia tarkasti. Jos niitä ei noudateta, potilaan, käyttäjän ja muiden asianomaisten henki voi vaarantua.

- **Wireless Professional** -laitteen on annettava saavuttaa huoneenlämpö **ennen käyttöä**. Jos laitetta on kuljetettu alle 0 °C:ssa (32 °F), jätä se huoneenlämpöön noin 2 tunniksi, kunnes tiivistynyt kosteus on hävinnyt.
- **Sähkökirurgiset laitteet tai defibrillaattorit**. Irrota elektrodit laitteesta ennen sähkökirurgisten laitteiden tai defibrillaattorin käyttöä, jotta vältetään elektrodien aiheuttamat palohaavat ja laitteen tuhoutuminen.
- **Elektroniset valvontalaitteet**. Älä käytä stimulaatiota elektronisten valvontalaitteiden (esim. sydänmonitorien, EKG-hälyttimien) lähellä, sillä ne eivät ehkä toimi kunnolla, kun sähköstimulaatiolaitte on käytössä.
- **Sähkömagneettinen säteily**. Älä käytä stimulaattoria alueilla, joilla suojaamattomat laitteet tuottavat sähkömagneettista säteilyä. Kannettavat viestintälaitteet voivat aiheuttaa laitteeseen häiriöitä.
- **Syöpä**. Stimulaatiota ei saa käyttää, jos potilaalla on etenevä syöpä, eikä syöpäkasvainten lähellä. Tiettyjen stimulaatiomuotojen aiheuttama aineenvaihdunnan kiihtyminen edistää todennäköisesti syöpäsolujen leviämistä

## 2. TURVATIEDOT

- **Lihasten lyhentyminen.** Lihasten supistumisvaiheen aikana on suositeltavaa pitää stimuloitavien raajojen ääripäät paikallaan, jotta vältetään lihaksen lyhentymiseltä supistumisen aikana, mikä voi aiheuttaa kramppeja.
- **Vastapuolinen stimulaatio.** Älä käytä kahta samaan kanavaan kytkettyä liitintä kehon vastakkaisissa jäsenissä (esimerkiksi plusliitintä vasemmassa kädessä ja miinusliitintä oikeassa kädessä).
- **Tunnon häviäminen.** Etene varoen, jos stimulaatiota käytetään ihon alueisiin, joiden tuntokyky on normaalia heikompi. Älä käytä stimulaatiota henkilölle, joka ei pysty ilmaisemaan itseään.
- **Akun vuoto.** Jos jostain komponentista esiintyy vuotoa, varmista, ettei neste pääse koskettamaan ihoa tai silmiä. Jos näin tapahtuu, pese kosketusalue vedellä ja pyydä lääkärin neuvoa.
- **Kuristuminen.** Älä kiedo johtoja kaulan ympäri. Sotkeutuneet johdot voivat aiheuttaa kuristumisen.
- **Leikkauksen jälkeen.** Etene varoen hiljattaisen leikkauksen jälkeen.
- **Verkkolaitteeseen käsiksi pääsy.** Pistorasian täytyy olla verkkolaitteen lähellä ja helposti käytettävissä.
- **Sisäinen verenvuoto.** Etene varoen, jos olet altis sisäisille verenvuodoille, esimerkiksi vamman tai murtuman jälkeen.

Wireless Professional -laitetta saa käyttää vain kuivissa tiloissa.

- Wireless Professional -laitetta **ei saa käyttää vedessä tai ilman ollessa kosteaa** (sauna, kylpy, suihku yms.), mistä aiheutuisi elektroniikan vahingoittuminen.
- **Vedeltä suojaus.** Laitetta ei ole suojattu veden sisäänpääsystä
- Kun laitetta kytketään muuhun laitteistoon tai luodaan lääkintäjärjestelmää, tarkista, ettei vuotovirtojen yhteismäärä aiheuta vaaraa. Ota yhteys DJO GLOBALiin, jos sinulla on tästä asiasta kysyttävää.
- Tätä laitetta ei saa muutella.
- Laitteen ja sen lisävarusteiden kuorta ei saa avata sähkötapaturman vaaran takia

- Sammuta kaukosäädin ja moduulit sekä irrota alusta sähköverkosta ennen puhdistusta ja huoltoa irrottamalla virtajohto pistorasiasta.
- Nesteitä ja vierasaineita (kuten pölyä, metallisiruja yms.) ei saa päästää kaukosäätimeen, moduuleihin, latausalustaan eikä virtalähteeseen. Jos laitteeseen on päässyt sellaista ainetta, huoltohenkilön täytyy välittömästi tarkistaa se, ennen kuin sitä voidaan käyttää uudelleen.
- Sähkönsyöttö. Stimulaatiokaapeleita ei saa koskaan kytkeä ulkoiseen virtalähteeseen sähkötapaturman vaaran takia

## 2. TURVATIEDOT

- Stimulaatiota ei saa antaa istutealueen, kuten sisäkorvaistutteen, sydämentahdistimen, luuston ankkurointipisteiden tai sähköisten istutteen lähellä. Tämä voi aiheuttaa sähköiskun, palovammoja, sähköhäiriöitä tai kuoleman.
- Wireless Professionalia tai verkkolaitetta ei saa käyttää, jos se on vaurioitunut tai auki. Tämä aiheuttaa sähköiskun vaaran.
- Verkkolaite on kytkettävä irti sähköverkosta välittömästi, jos verkkolaite tai lääkintälaitte ylikuumenee tai jos siitä tulee outoa hajua tai savua.
- Telakointiasemaa ei saa sijoittaa ahtaaseen tilaan (kantolaukku, vetolaatikko jne.), kun laitetta ladataan. Tämä aiheuttaa sähkötapaturman vaaran.



### Varoitus!

Laitteen toimintahäiriö - tämä varoitus voi ilmoittaa potilaan turvallisuuden vaarantavista toimintahäiriöistä

- Magneetti- ja sähkökentät saattavat häiritä laitteen normaalia toimintaa. Tämän vuoksi pitää varmistaa, että kaikki laitteen lähellä käytettävät ulkoiset laitteet noudattavat asianmukaisia EMC-vaatimuksia. Röntgenlaitteet, magneettikuvauslaitteet, radiojärjestelmät ja matkapuhelimet ovat mahdollisia häiriölähteitä, sillä niistä lähtee runsaasti sähkömagneettista säteilyä.  
Pidä laite sellaisista laitteistoista loitolla ja varmista sen toiminta ennen käyttöä.
- Wireless Professionalia ei saa käyttää yhden metrin tai pienemmällä etäisyydellä lyhyt- tai mikroaaltolaitteista, sillä tämä voi muuttaa stimulaattorin synnyttämiä sähkövirtoja. Mikäli stimulaattorin käytöstä toisen lääkintälaitteen läheisyydessä on joitain epäilyksiä, kysy neuvoja kyseisen laitteen valmistajalta tai omalta lääkäriltäsi.
- Sähköterapiaa annettaessa on toimittava varoen, kun potilas on kytketty valvontalaitteeseen niin, että elektrodet on kiinnitetty kehoon. Stimulaatio voi häiritä valvontalaitteeseen lähetettyjä signaaleja.
- Korjaus ja huolto on annettava valtuutettujen henkilöiden tehtäväksi. Henkilö saa valtuutuksen valmistajan kouluttaman ja nimittämän asiantuntijan antaman koulutuksen jälkeen.
- Tarkasta Wireless Professional -laitteesta ja sen lisävarusteista mahdolliset vauriot ja löysät liitokset vähintään kerran vuodessa. Valtuutetun henkilöstön täytyy vaihtaa vaurioituneet ja kuluneet osat välittömästi alkuperäisiin varaosiin.

## 2. TURVATIEDOT



### Huomio!

Potilaaseen kohdistuva vaara - näihin varotoimiin on ryhdyttävä potilaaseen kohdistuvan sähköiskun tai muiden kielteisten vaikutusten välttämiseksi.

- Stimulaatiota ei saa antaa metallin lähellä. Poista korut, lävistykset, vyönsoljet ja muut metalliesineet ja -laitteet stimulaatioalueelta.
- On oltava varovainen, jos potilaalla on herkkyysoongelmia tai hän ei pysty kommunikoimaan epä mukavuuden tunnettaan, olipa se sitten kuinka lievä tahansa.
- Stimulaatiokäsittelyä ei saa koskaan aloittaa seisovalle henkilölle. Stimulaation ensimmäiset viisi minuuttia on aina suoritettava henkilölle, joka on istuma- tai makuuasennossa. Harvinaisissa tapauksissa herkkähermoiset henkilöt voivat kokea vasovagaalisen reaktion. Tämä on luonteeltaan psykologinen reaktio, joka liittyy lihasstimulaation pelkoon sekä siihen yllätykseen, jonka potilas kokee nähdessään lihaksensa supistuvan ilman omaa tietoista supistusyritystä. Vasovagaalinen reaktio aiheuttaa sykkeen hidastumista ja verenpaineen laskua, mikä tuo heikkouden tunteen ja taipumuksen pyörtymiseen. Jos näin tapahtuu, tilanne korjautuu yksinkertaisesti keskeyttämällä stimulaatio ja asettamalla potilas lepäämään jalat koholla, kunnes heikkouden tunne häviää (5–10 minuuttia).
- Stimulaation aikana syntyvän lihassupistuksen ei saa koskaan antaa johtaa liikkeeseen. Stimulaatio on aina annettava isometrisesti. Tämä tarkoittaa, että stimuloitavana olevan lihaksen sisältävän raajan tulee pysyä paikallaan supistumisesta aiheutuvan liikkeen estämiseksi.
- Mitään stimulaatioistunnon aikana päälle kytkettyä moduulia ei saa kytkeä irti. Ne tulee ensin kytkeä pois päältä.
- Stimulaattoria ei saa käyttää koneiden ajon tai käytön aikana.
- Stimulaatiota ei saa antaa potilaan nukkuessa.
- Stimulaattoria ei saa käyttää yli 3 000 metrin korkeudessa merenpinnasta.
- Stimulaattori on aina sammutettava ennen elektrodien siirtämistä tai poistamista hoitokerran aikana, jotta potilas ei saa sähköiskua.
- Elektrodeja ei saa yrittää sijoittaa kehon osaan, joka ei ole suoraan nähtävissä ilman apua.
- Elektrodit on kiinnitettävä siten, että niiden koko pinta on kosketuksissa ihoon.
- Ilmeisistä hygieenisistä syistä johtuen kullakin potilaalla on oltava oma elektrodisarjansa. Samoja elektrodeja ei saa käyttää eri potilailla.
- Eräät hyvin herkkäihoiset potilaat voivat kokea elektrodien alaisen ihon punoitusta hoitokerran jälkeen. Tämä punoitus on yleensä täysin vaaratonta ja häviää noin 10–20 minuutin kuluessa. Toista stimulaatiokertaa ei kuitenkaan saa aloittaa samalla alueella, jos punoitusta on yhä nähtävissä.
- Ennen jokaista käyttökertaa ihon kanssa kontaktissa olevan motorisen pisteen paikannuskynän kärki on puhdistettava ja desinfioitava.
- Käytettäessä WIRELESS PROFESSIONAL -OHJELMISTOA ohjelmien mukautukseen pitää huolehtia erityisesti siitä, että potilaalle mukauttamasi ja käyttämäsi parametrit ovat sellaiset, kuin haluat (ohjelman arkkitehtuuri näkyy näytössä ennen hoidon alkamista).



## 2. TURVATIEDOT



### Huomio!

Laitevaurio -

- **Älä anna moduulien päästä koskettamaan hierontaöljyjä tai muita vastaavanlaisia tuotteita, jotka voisivat vahingoittaa laitetta tai sen lisävarusteita.**
- Tarkista, että **sähköverkon** jännite ja taajuus ovat verkkolaitteen arvokilven mukaisia.
- Älä altista **Wireless Professional** -laitetta suoralle auringonvalolle, koska eräät komponentit saattavat kuumeta kohtuuttomasti.
- Laitetta ei ole suojattu sadepisaroiden sisäänpääsystä, jos laitetta käytetään kantolaukun ulkopuolella
- Lasten, lemmikkien ja tuhoeläinten läsnäolo ei normaalisti vaikuta laitteen toimintaan. Tällöin on kuitenkin varmistettava, etteivät ne likaa fysioterapialaitetta, ja ne on pidettävä laitteesta loitolla. Laite on myös pidettävä puhtaana ja suojattava pölyltä ja nukalta. Ilmoitetut turvallisuussäännöt ja -määräykset pätevät joka tapauksessa.
- On suositeltavaa käyttää laitteen mukana tullutta kuljetuslaukkaa laitteen kuljetukseen ja kunnollista kuljetuslaatikkoa sen lähetykseen.
- Laitteen lataamiseen on aina käytettävä valmistajan toimittamaa verkkolaitetta (virtalähdettä).
- Moduuleita ja kaukosäädintä ei saa säilyttää pitkiä aikoja tyhjiä akkujen kanssa.
- On käytettävä ainoastaan valmistajan toimittamia elektrodeja ja motorisen pisteen paikannuskynää. Muiden elektrodien ja motorisen pisteen paikannuskynien sähköiset ominaisuudet saattavat olla Wireless Professional -laitteelle sopimattomia tai vaurioittaa sitä.
- **Elektrodien koko.** Elektrodeja, joiden aktiivialueen pinta-ala on alle 16 cm<sup>2</sup>, ei saa käyttää, koska niihin liittyy palovammojen riski. On edettävä järjestelmällisesti ja varoen, kun virran tiheys on yli 2 mA/cm<sup>2</sup>.
- Elektrodeja tai kynää ei saa asettaa veteen.
- Elektrodeihin tai kynään ei saa käyttää minkäänlaisia liuottimia.
- **Ihoärsytys.** Eräät hyvin herkkäihoiset henkilöt voivat kokea elektrodien alaisen ihon punoitusta hoitokerran jälkeen. Tämä punoitus on yleensä täysin vaaratonta ja häviää noin 10–20 minuutin kuluessa. Toista stimulaatiokertaa ei kuitenkaan saa aloittaa samalla alueella, jos punoitusta on yhä näkyvissä.
- **Elektrodeja koskevat ohjeet.** Katso elektrodipussissa näkyviä käyttö- ja säilytysohjeita

## 2. TURVATIEDOT

### Huomautus

- Parhaan tuloksen ja laiteturvallisuuden takaamiseksi iho on pestävä ja puhdistettava mahdollisista öljyistä ja kuivattava ennen elektrodien kiinnittämistä.
- Itsekiinnittyvää elektrodisarjaa ei saa koskaan käyttää yli 15 hoitokertaa, koska elektrodin ja ihon välisen kontaktin laatu, joka on ehdottoman tärkeää potilaan mukavuuden ja stimulaation tehon vuoksi, heikkenee vähitellen.
- Katso käyttöä ja säilytystä koskevat tiedot elektrodipakkauksen ohjeista.

### Huomautus

#### Bioyhteesopivuus

Wireless Professional -laitteen tarkoituksenmukaisen käytön aikana potilaaseen koskettavat osat on suunniteltu täyttämään soveltuvien standardien bioyhteesopivuusvaatimukset.

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.1 Laitteen komponentit ja lisävarusteet

**Malli:** Wireless Professional 4CH

**Osanumero:** 2532xxx

Pakkaukseen sisältyy (toimituksen sisältö):

MÄÄRÄ	TUOTEKUVAUS	OSANUMERO
2	kaukosäädin	00113x
4	stimulaatiomoduulit	984350
1	älykäs 4-kanavainen telakointiasema	6831xx
1	verkkolaite	6490xx
1	USB-kaapeli	601163
2	pussia pieniä elektrodeja (5x5 cm, 1 neppariliitântä)	42204
2	pussia suuria elektrodeja (5x10 cm, 1 neppariliitântä)	42223
2	pussia suuria elektrodeja (5x10 cm, 2 neppariliitântää)	42203
1	käyttöopas ja CD/USB-levyllä olevat käytännön ohjeet	46262xx
1	pika-aloitusopas/varoituslehtinen	885932
1	geelipullo	602047
1	motorisen pisteen paikannuskynä	980020
1	kantolaukku	680041
2	kaulanauhat	1494
1	valkoinen suojatasku	5529024
1	sininen suojatasku	5528535
1	värillisten moduulipidikkeiden setti	5529220

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

**Malli:** Wireless Professional 2CH

**Osanumero:** 25326xx











Pakkaukseen sisältyy (toimituksen sisältö):

MÄÄRÄ	TUOTEKUVAUS	OSANUMERO
1	kaukosäädin	00113x
2	stimulaatiomoduurit	984350
1	perusmallin 2-kanavainen telakointiasema	101091
1	verkkolaite	108x
1	USB-kaapeli	601163
1	pussi pieniä elektrodeja (5x5 cm, 1 neppariliitaintä)	42204
1	pussi suuria elektrodeja (5x10 cm, 1 neppariliitaintä)	42223
1	pussi suuria elektrodeja ( 5x10 cm, 2 neppariliitaintä)	42203
1	käyttöopas ja CD/USB-levyllä olevat käytännön ohjeet	46262xx
1	pika-aloitusopas/varoituserittinen	885932
1	geelipullo	602047
1	motorisen pisteen paikannuskynä	980020
1	kuljetuspussi	680085
1	kaulanauha	1494
1	valkoinen suojatasku	5529024
1	värillisten moduulipidikkeiden setti	5529220




### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.2 Symbolien selitys (liitännät ja nimikilvet)

##### 3.2.1 Kaukosäätimeen ja moduuleihin merkityt symbolit














	Lue käyttöopas tai käyttöohjeet
	Huomio! Noudata käyttöoppaassa annettuja varoituksia!
	Wireless Professional on luokan II laite, jossa käytetään sisäistä sähkövirtaa ja tyyppin BF potilasliitäntäosia.
	On/OFF-virtakatkaisin on monitoimipainike.
	Tämän tehdassymbolin vieressä näkyvä nimi ja osoite ilmoittavat valmistajan. Päiväys tarkoittaa valmistusajankohtaa.
	Tämän symbolin vieressä oleva numero on artikkelin viitenumero
	Laite täyttää direktiivin 93/42/ETY lääkintälaitteita koskevat vaatimukset muutoksineen, ja testaaja ja hyväksyjä
	Tämän symbolin vieressä oleva numero on sarjanumero
	WEEE-merkki (EU:n direktiivi 2002/96/EY). Osoittaa, että käyttöiän loppuksi tuote on käsiteltävä yleisjätteestä erillään.
	Pidettävä kuivana
IP20 IP02	IP-luokitus ilmoittaa suojausasteen ja määrittää siten sopivuuden käyttöön erilaisissa ympäristöoloissa.

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS



	<p>Laitteeseen merkitty IP 20 tarkoittaa, että suojaus estää kiinteiden vierasesineiden sisäänkäynnin (joiden halkaisija on yli 12,5 mm)</p> <p>Kantolaukkuun merkitty IP02 tarkoittaa, että laite on suojattu veden sisäänkäynniltä (enintään 15°:n kulmaan kallistettuna)</p>
	Ionisoimatonta säteilyä
	Ei valmistettu luonnonkumilateksista
	Pidettävä poissa suorasta auringonvalosta

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.2.2 Latausalustassa/telakointiasemassa ja verkkovirtalähteessä näkyvät symbolit

	Verkkovirtalähteessä on vaihtovirtatulo
	Virtalähteessä on tasavirtalähtö
	Suojaukseltaan luokan II laite. Verkkovirtalähteessä on kaksoiseristys.
	Tyypin BF potilasliitäntäosa
	Tämän tehdassymbolin vieressä näkyvä nimi ja osoite ilmoittavat valmistajan. Päiväys tarkoittaa valmistusajankohtaa.
	Tämän symbolin vieressä oleva numero on artikkelin viitenumero (Art. nro)
	Laite noudattaa tarvittavia Euroopan Unionin direktiivejä
	Lue käyttöopas tai käyttöohjeet
	Huomio! Noudata käyttöoppaassa annettuja varoituksia!
	Tämän symbolin vieressä oleva numero on sarjanumero
	Ei saa hävittää lajittelemattoman kunnallijätteen mukana
	Pidettävä kuivana (ei tyyppikilvissä)
	Pidettävä poissa suorasta auringonvalosta

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

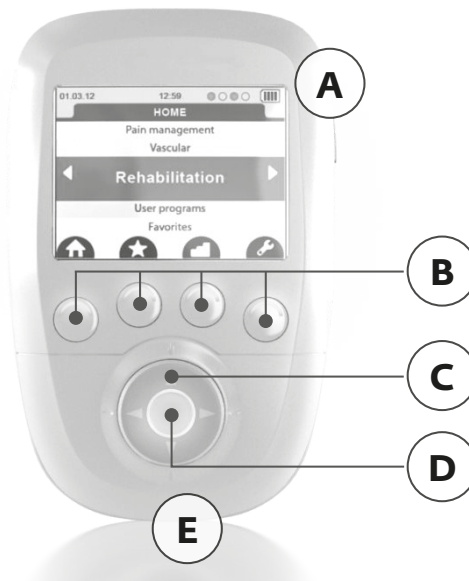
	Vain sisäkäyttöön
	Geprüfte Sicherheit- ("testattu turvallisuus") tai GS-merkki osoittaa, että laite täyttää saksalaiset ja mahdollisesti eurooppalaiset sähkölaitteiden turvallisuusvaatimukset. Tässä hyväksyntä on TÜV:ltä.



## 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

### 3.3 Laitteen komponenttien kuvaus

#### 3.3.1 Kaukosäädin



**A** On/Off-painike (paina nopeasti kytkeäksesi päälle ja pidä painettuna yli 2 sekunnin ajan kytkeäksesi pois päältä, selaillessasi listoja paina nopeasti palataksesi päävalikkoon)

**B** 4 monitoimipainiketta:

- Kuvakkeisiin liittyvät toiminnot näkyvät näytöllä (esim: tiedot, päävalikko, elektrodien sijoitus jne.)
- Stimulaatiokanavan valinta lisäämään tai vähentämään stimulaation energiatasoa

**C** Siirtymisohjain

**D** Vahvistus- tai keskeytyspainike stimulaation aikana

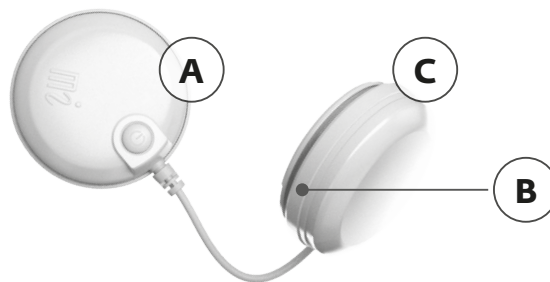
**E** Portti USB-kaapelia tai telakointiaseman liitintä varten

#### Huomautus

**Hätäpysäytystoiminto:** Laite pysähtyy, kun jonkin moduulin keskipainiketta tai On/Off-painiketta painetaan stimulaation aikana.

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.3.2 Moduulit



Moduuli koostuu kahdesta kotelosta.

**A** On/Off-painike (paina nopeasti kytkeäksesi päälle, paina 1 s ajan sulkeaksesi,stimulaation ollessa käynnissä laittaaksesi pauselle

- Vilkkuva vihreä LED-valo: valmis
- Vilkkuva keltainen LED-valo: stimulaatio päällä

**B** Ura johdon kelaamista varten

**C** Akun sisältävä kotelo

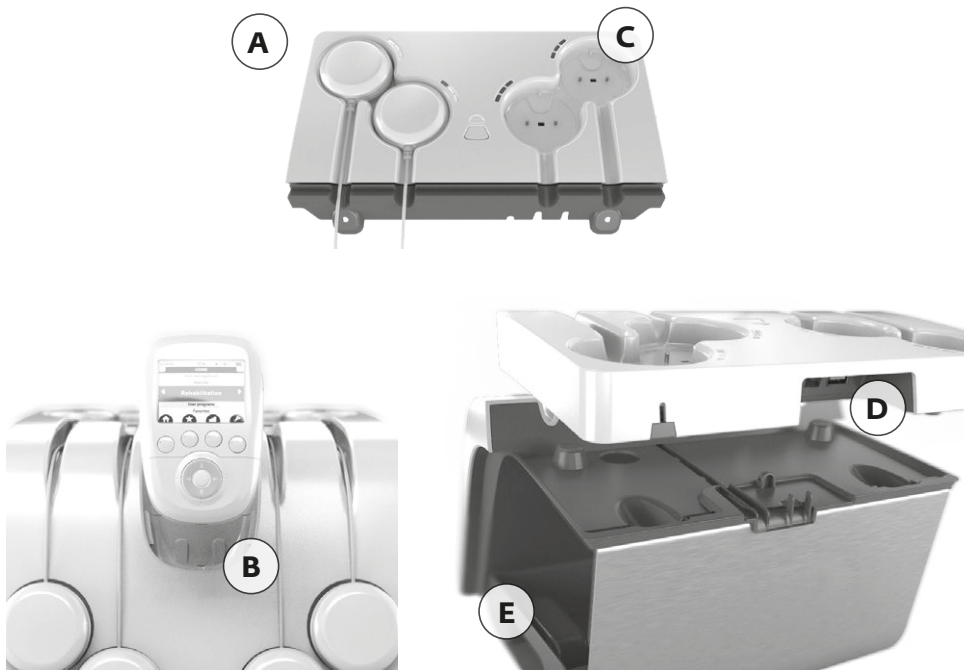
#### Huomautus

- Kun kaukosäätimen ja moduulien etäisyys toisistaan on liian suuri, niiden yhteys katkeaa, stimulaatio pysähtyy heti ja LED-valot vilkkuvat punaisina ja vihreinä.
- **Hätäpysäytystoiminto:** Laite pysähtyy, kun keskipainiketta tai On/Off-painiketta painetaan yhdessä moduuleista stimulaation aikana.

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.4 Tärkeimpien lisävarusteiden kuvaus

##### 3.4.1 Älykäs 4-kanavainen telakointiasema ja irrotettava alusta



A Poistettava alusta

B Liitin kaukosäätimen latausta varten

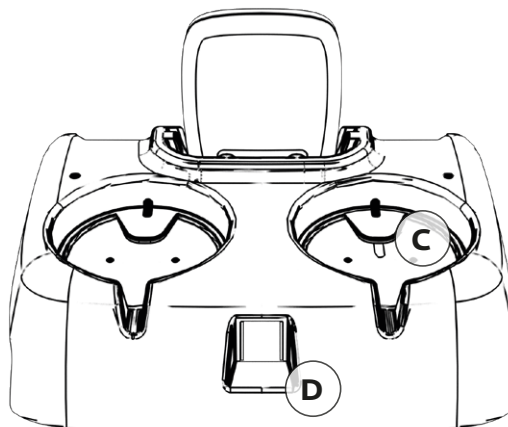
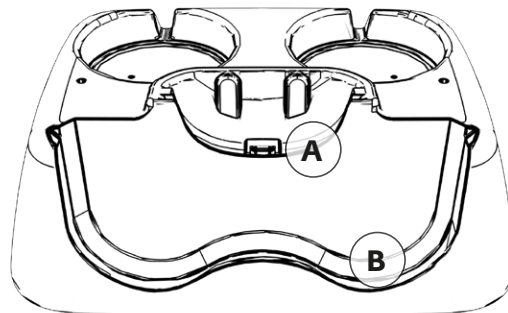
C Telakointiasema ladattavien moduulien asettamista varten

D Portti verkkolaitetta varten sekä telakointiaseman etupuolelle liitettyä USB-kaapelia varten

E Säilytyskotelo

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.4.2 Perusmallin 2-kanavainen telakointiasema



- A Kaukosäätimen latausliitin
- B Moduulien sijoituspaikka
- C Ladattavien moduulien sijoituspaikka
- D Laturin pistoke

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.4.3 Motorisen pisteen paikannuskynä



- A** Kosketa Motorisella kynällä lihasta, löytääksesi motorisen pisteen  
**B** Kontaktin syntyessä modulissa syttyy valo( väritetyssä modulissa)

#### **Huomautus**

- Yksityiskohtaista tietoa motorisen pisteen paikannuskynän käytöstä on versiossa 6.1
- Käytä motorisen pisteen paikannuskynän kanssa aina tuotteen mukana toimitettua sähköä johtavaa geeliä.

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.5 Tärkeimpien näyttöjen kuvaus

##### 3.5.1 Näyttö ohjelmaluokan valintatilassa (aloitusnäyttö)

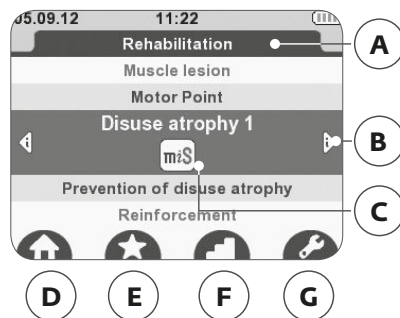


**A** Otsikko näyttää päivämäärän, ajan ja akun latauksen

**B** Valitun ohjelman kategoria näkyy näytössä sinisellä ja isommalla fontilla

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.5.2 Näyttö ohjelman valintatilassa



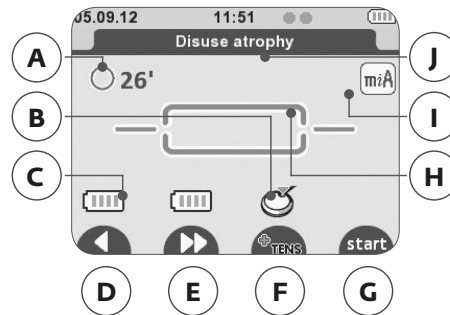
- A Ohjelmakategorian nimi
- B Lisätietoja ohjelmista
- C Ohjelmavaihtoehtojen visualisointi
- D Takaisin päävalikkoon
- E Ohjelman lisääminen suosikit-listaan
- F Ohjelmatason valinta
- G Ohjelmavaihtoehtojen määrittäminen

#### Huomautus

- Ohjelmatietojen (B) näkemiseksi tulee käyttää siirtymisohjainta vasen/oikeasuuntaisesti ja vierittää tietoja siirtymisohjaimella ylös/alassuuntaisesti.
- Suosikkiluetteloon (E) voi lisätä ohjelman painamalla kuvakkeen alla olevaa monitoimipainiketta ohjelman ollessa merkittynä. Ohjelman voi poistaa suosikkiluettelosta painamalla painiketta uudestaan.
- Jos käytettävissä on eri ohjelmatasoja, näyttöön tulee F-kuvake. Ohjelmatasoja voi muuttaa painamalla kuvakkeen alla olevaa painiketta. Käytettävissä saattaa olla jopa 3 eri tasoa. Eri parametrit (esim. taajuus, tauon kesto yms.) muuttuvat tasolta toiselle, jotta hoito olisi haastavampaa kuntoutusprosessin mukaisesti (taso 1 aloittelijoille, taso 3 koulutetuille henkilöille).
- Jos ohjelmavaihtoehtoja on käytettävissä, näyttöön tulee G-kuvake. Paina kuvakkeen alla olevaa painiketta, niin pääset ohjelmavaihtoehtojen asetusnäyttöön

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

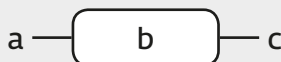
#### 3.5.3 Näyttö ohjelmaa valittaessa, moduulien on oltava käynnistettyinä



- A Ohjelman kokonaisaika
- B **Moduulin aktivoinnin** merkki
- C Moduulin akun tila
- D Takaisin edelliseen valikkoon
- E Sivutustoiminto sallii siirtymisen ohjelman jaksojen välillä (ei saatavana kaikissa ohjelmissa) tai Ohjelman ajan lisäystoiminto (ei saatavana kaikissa ohjelmissa)
- F +TENS-toiminto, katso selitys alla
- G Hoidon alku
- H Ohjelman arkkitehtuuri
  - 3-jaksoinen ohjelma: Lämmittely, työ, rentoutus
  - Ohjelma 1 jatkuvalla jaksolla
- I Aktiivinen valinta ohjelmassa
- J Ohjelman nimi

#### Huomautus

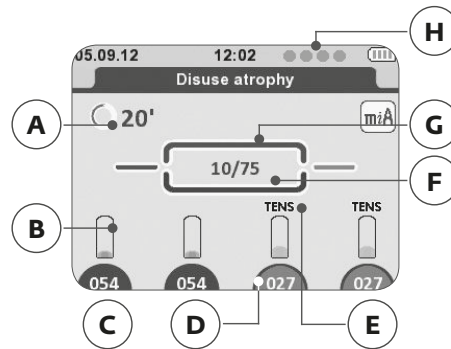
- "B": laite pyytää aktivoimaan seuraavan moduulin. Vähintään 1 moduuli täytyy aktivoida (1-kanavainen hoito). Aloita hoito käynnistyspainikkeella hoitoon tarvittavien kanavien (1–4) aktivoinnin jälkeen.
- "E": toiminnot eivät ole käytettävissä kaikissa ohjelmissa, symbolit näkyvät vain, jos ohjelmat ovat käytettävissä
- "F": +TENS-toiminto sallii TENS-ohjelman yhdistämisen valittuun perusohjelmaan. Toiminto näkyy kanavissa, jos se on käytettävissä. (katso myös ...)
- "H": eri ohjelma-arkkitehtuureja ovat:
  - 3-jaksoinen ohjelma:
    - a) Lämmittely
    - b) Toiminta
    - c) Rentoutus
  - 1-jaksoinen ohjelma, a) jatkuva toiminta





### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.5.4 Näyttö hoidon aikana



**A** Ohjelman jäljellä oleva kokonaisaika

**B** Energiatason pylväskaavio

**C** Energiataso

**D Intensiteetin kuvaus:**

Tumma tausta = aktiivinen kanava

Kirkas tausta = epäaktiivinen kanava

**E** Merkinnät koskien kyseistä kanavaa:

- TENS: kanava antaa TENS-virtaa
- I-II: kanavaryhmä

**F** Jäljellä olevien supistusten määrä / supistusten kokonaismäärä

**G** Ohjelman suorittamisen merkki

**H** Numero ja liitetty kanavat. Ympyrä=kanava tunnistettu mutta moduuli ei päällä/kontaktissa

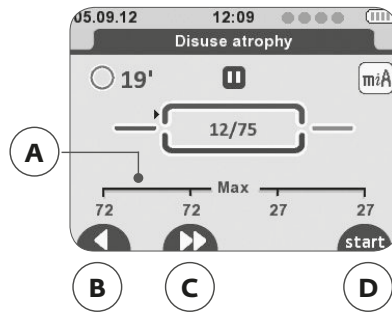
#### Huomautus

“D”: intensiteetin säätö

- Kanavat voidaan valita / valinta poistaa painamalla vastaavaa alla olevaa painiketta.
- Intensiteettiä voidaan vaihtaa hoidon aikana, kun kanava on valittuna (tummansininen tausta).
- Kun kanavaa ei ole valittu (vaaleansininen tausta), stimulaatio suoritetaan asetetulla intensiteetillä.
- Tämän toiminnon avulla voidaan muuttaa kunkin kanavan intensiteettiä erikseen tai useamman kanavan intensiteettiä yhtäaikaaisesti (merkitsemällä muutettavat kanavat).

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.5.5 Näyttö hoitotauon aikana



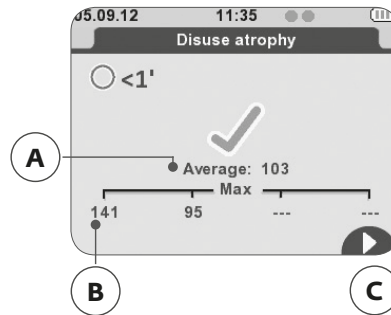
- A Kanavan saavuttama maksimienergiataso supistusvaiheiden aikana
- B Takaisin edelliseen valikkoon
- C Sivutustoiminto sallii siirtymisen ohjelman jaksojen välillä (ei saatavana kaikissa ohjelmissa)
- D Jatkaa stimulaatiohoitoa

#### Huomautus

**Hätäpysäytystoiminto:** Laite pysähtyy, kun jonkin moduulin keskipainiketta tai On/Off-painiketta painetaan stimulaation aikana.

### 3. WIRELESS PROFESSIONAL -LAITTEEN KUVAUS

#### 3.5.6 Näyttö hoidon lopuksi



- A** Kaikkien supistusvaiheen aikana käytettyjen kanavien keskimääräinen energiataso
- B** Kanavan saavuttama maksimienergiataso supistusvaiheiden aikana
- C** Takaisin päävalikkoon (ETUSIVU) mi-RANGE-toimintoa käyttävissä ohjelmissa esitetään prosenttimäärä ajasta, joka käytettiin yli minimiraja-arvon.

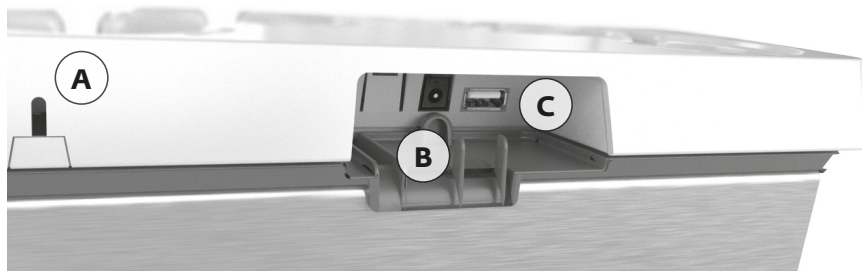
#### Huomautus

- mi-RANGE-toimintoa käyttävissä ohjelmissa näytetään myös prosenttimäärä vähimmäiskynnyksen yläpuolella kuluneesta ajasta.
- Laite sammutetaan painamalla kaukosäätimen On/Off-painiketta yli 2 sekuntia. Tämä sammuttaa myös kaikki moduulit.

## 4. LAITTEEN KÄYTTÖÖNOTTO

### 4.1 Älykäs 4-kanavainen telakointiasema - laitteen kytkentä, suorituskykytarkistus

Kytke laitteen mukana toimitettu verkkolaite telakointiaseman irrotettavaan alustaan (B) ja liitä sen virtapistoke pistorasiaan. Kytke lisäksi telakointiaseman USB-kaapeli irrotettavaan alustaan (C).



- A Telakointiasema takaa
- B Verkkolaitteen liitin
- C USB-kaapelin liitin

#### Huomautus

- On erittäin suositeltavaa ladata kaukosäätimen ja moduulien akut täyteen ennen ensimmäistä käyttökertaa niiden suorituskyvyn ja käyttöiän pidentämiseksi.

## 4. LAITTEEN KÄYTTÖNOTTO

### 4.2 Kaukosäätimen ja moduulien lataus

Lataa kaukosäädin kytkemällä se telakointiasemaan.  
Huolehdi siitä, että USB-liitin on kytketty kaukosäätimeen.

#### Huomautus

- Kaukosäädin voidaan myös ladata sarjaan kuuluvalla USB-kaapelilla, joka alustaan kytkettynä voi ladata samalla moduuleja ja kaukosäädintä, tai kytkemällä kaukosäädin tietokoneeseen.



#### Moduulien lataus:

Aseta moduulit tähän tarkoitukseen varattuihin paikkoihin.

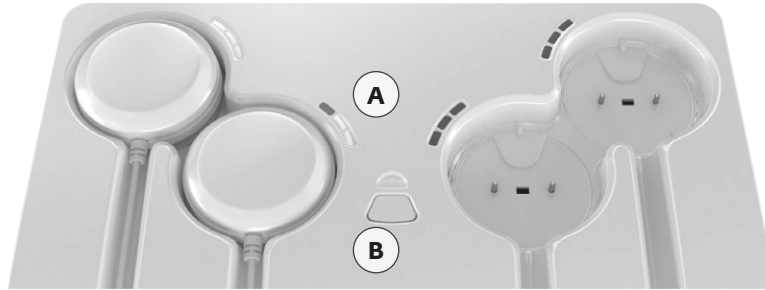
Tämä tehdään asettamalla ilman On/Off-painiketta oleva kotelo katkoviivalla merkittyyn paikkaan.

Tee samoin muille moduuleille.

Kun moduulit asetetaan ladattaviksi, niiden akkujen tilat esitetään telakointiaseman sinisten LED-valojen avulla.



## 4. LAITTEEN KÄYTTÖNOTTO



- A** Ensimmäinen LED vilkkuu = virta loppumassa  
 Toinen LED vilkkuu = akun tila keskitasolla, hoitokerta voidaan suorittaa  
 Kolmas LED vilkkuu = akun tila hyvä  
 Kaikki LED-valot palavat eivätkä vilku = akku täyteen varattu

- B** LED- valo kertoo, että telakka on kytketty virtalähteeseen ja valot kertovat seuraavaa:

Sininen= modulit voidaan ladata

Punainen= heti kytkennän jälkeen punainen valo tarkoittaa järjestelmän omaa tarkastusta

Nappula mahdollistaa modulien ja kaukosäätimien synkronoinnin, tapahtuu yleensä automaattisesti

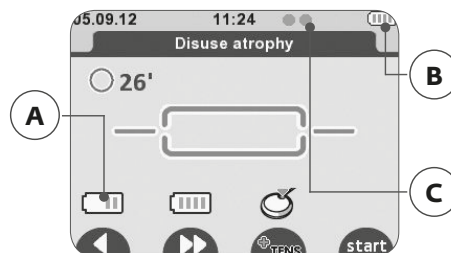
### Akun varaus

Kaukosäätimen käynnistettävien moduulien näytössä näkyy vastaavan kanavan moduulin akun varaus, kun moduuli kytketään päälle, juuri ennen stimulaation aloittamista.

Kaukosäätimen akun tila on aina näkyvässä näytön oikeassa yläkulmassa.

Pienet vihreät merkkivalot esittävät päälle kytkettyjen ja kaukosäätimen tunnistamien moduulien määrän.

Kaukosäätimen ja moduulien akut on suunniteltu kestävänsä vähintään 3 päivää, jos hoitokertoja on 5 päivässä.



**A** Moduulin akun tila

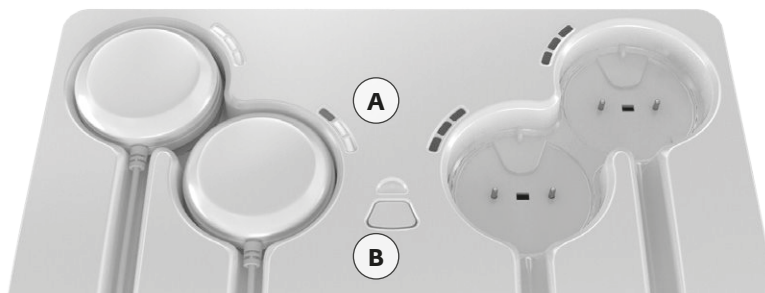
**B** Kaukosäätimen akun tila

**C** Päälle kytkettyjen ja moduulin tunnistaminen moduulien lukumäärä

## 4. LAITTEEN KÄYTTÖNOTTO

### 4.3 Monihoitotila – Synkronointi kaukosäätimillä ja älykkäällä 4-kanavaisella telakointiasemalla

Älykäs 4-kanavainen telakointiasema pystyy synkronoimaan kaikki siihen kytketyt Wireless Professional -moduulit ja -kaukosäätimet. Asemaan kytketyt moduulit synkronoituvat automaattisesti ja myös asemaan kytketty kaukosäädin tunnistaa ne. Luvussa 4.2 kuvailtu B-painike sallii moduulien ja kaukosäätimen synkronoinnin, minkä laite tekee yleensä automaattisesti.



Jos saman telakointiaseman yhteydessä käytetään 2 tai useampaa kaukosäädintä, pystyt hallitsemaan yhtäaikaaisesti 2 tai useampaa hoitoa. Kaukosäätimiä ja niihin synkronoituja moduuleja hallitaan erikseen seuraavaan synkronointiin asti. Hoidot voidaan aloittaa toisistaan riippumatta.

Kytke ensin hoito 1:n edellyttämät moduulit (1, 2 tai 3 moduulia) sekä ensimmäinen synkronoitava kaukosäädin.

Hoito 1:ssä käytettävien moduulien ja kaukosäätimen irrotuksen jälkeen kytke jäljellä olevat moduulit ja toinen, hoito 2:een synkronoitava kaukosäädin.

Sama menettely pätee lisäkaukosäätimiin.

Huomautus: 4-kanavaisten laitteiden mukana toimitetaan kahdenlaisia suojataskuja (valkoisia ja sinisiä), jotta kaukosäätimet erottuvat toisistaan.

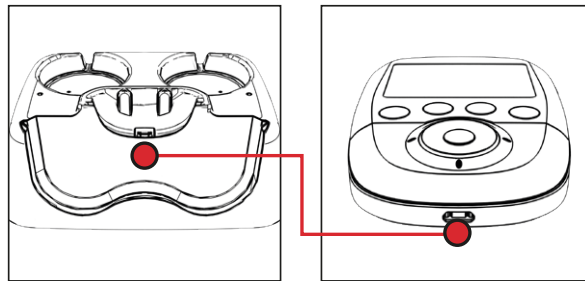
## 4. LAITTEEN KÄYTTÖÖNOTTO

### 4.4 Perusmallin 2-kanavainen telakointiasema - laitteen kytkentä, suorituskykytarkistus

Kytke laitteen mukana toimitettu verkkolaite telakointiasemaan ja kytke se sitten pistorasiaan. On erittäin suositeltavaa ladata kaukosäätimen ja moduulien akut täyteen ennen ensimmäistä käyttökertaa niiden suorituskyvyn ja käyttöiän pidentämiseksi.

**Lataa kaukosäädin** kytkemällä se telakointiasemaan.

Huolehdi siitä, että USB-liitin on kytketty kaukosäätimeen.



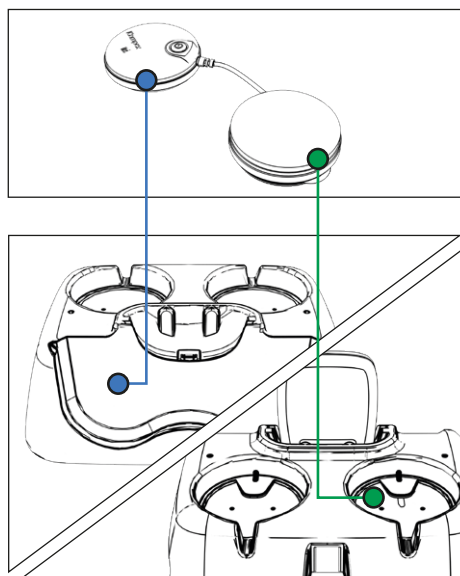
#### Huomautus

Kaukosäädin voidaan myös ladata sarjaan kuuluvalla USB-kaapelilla, joka alustaan kytkettynä voi ladata yhtä aikaa moduuleja ja kaukosäädintä, tai kytkemällä kaukosäädin tietokoneeseen.

#### Moduulien lataus:

Aseta moduulit tähän tarkoitukseen varattuihin paikkoihin.

Tämä tehdään asettamalla ilman On/Off-painiketta oleva moduuli katkoviivalla merkittyyn paikkaan. Tee samoin toiselle moduulille.





## 5. HOIDON ANTOTAPA, SUORITUSKYKYTARKISTUS

Katso myös lukua Wireless Professional -laitteen kuvaus

1. Kytke kaukosäädin päälle painamalla On/Off-painiketta.
2. Kun laite aktivoidaan, sen näyttöön tulee lista, josta voit valita ohjelmaluokkia.
3. Valitse ohjelmaluokka siirtymisohjaimella (ylös/alas).
4. Vahvasta valinta keskipainikkeella.

### Huomautus

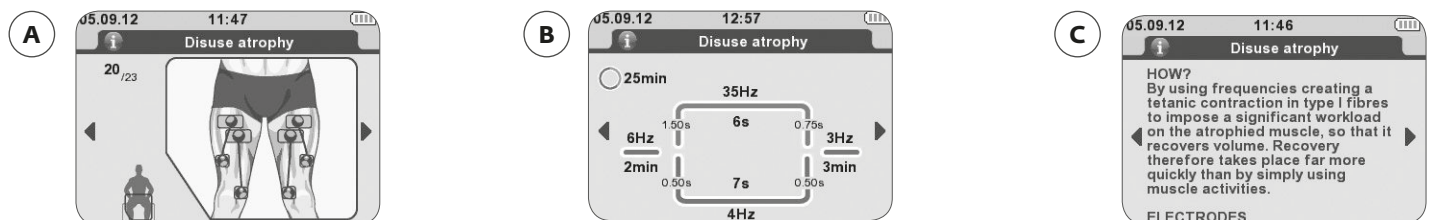
- Kun kaukosäädin kytketään päälle ensi kertaa, näyttöön tulevat ensin kieliasetukset. Valitse haluamasi kieli ja jatka painamalla keskipainiketta.
- Kun olet luonut itsellesi suosikkiohjelmien listan, se esitetään aina ensin, kun kaukosäädin kytketään päälle.

### 5.1 Valitse ohjelma

Ohjelmaluokan valinnan jälkeen kyseiseen luokkaan kuuluvat ohjelmat tulevat näkyviin. Valitse ohjelma siirtymisohjaimella (ylös/alas) ja vahvasta valintasi keskipainikkeella.

### Huomautus

- Ohjelmista on saatavana lisätietoja, esim. elektrodien sijoitus, ohjelman parametrit ja ohjelman selitys.
- Ne saa näyttöön siirtymisohjaimella (vasen/oikea) ja selitystä vierittämällä (ylös/alas) saa enemmän tietoa.
- Ohjelmista on tietoa myös tässä oppaassa.



**A** Ohjelman mukainen elektrodien sijoittelu

**B** Ohjelman parametrit



**C** Ohjelman selitys

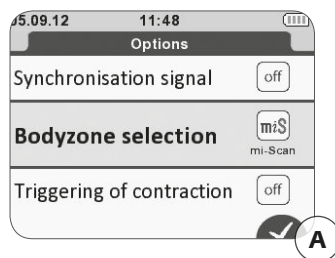
## 5. HOIDON ANTOTAPA, SUORITUSKYKYTARKISTUS

### 5.2 Säädä hoitovaihtoehtoja

Useimmissa ohjelmissa eri vaihtoehtoja voidaan sallia tai estää.

Käytettävissä olevien vaihtoehtojen yksityiskohtaiset kuvaukset antaa: Luku Hoitovaihtoehdot

1. Paina ohjelmavaihtoehtojen painiketta  vaihtoehtovalikkoon pääsemiseksi.
2. Merkitse kohde siirtymisohjaimella (ylös/alas).
3. Muuta merkityn vaihtoehdon asetuksia keskipainikkeella.
4. Tallenna muutetut asetukset painamalla vahvistuspainiketta .



A Valintojen vahvistaminen

### 5.3 Elektrodien sijoitus

Elektrodien sijoittelu kuuluu käyttöaiheeseen, jota on tarkoitus hoitaa.

Elektrodien sijoituksesta on yksityiskohtaisia suosituksia:

- motorisen pisteen paikannuskynän käyttöohjeissa
- erityisissä käyttöaiheissa
- Wireless Professional -laitteessa

Riippuen kutakin ohjelmaa varten käytettävän virran ominaisuuksista positiiviseen napaan kytketty elektrodi (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) voi hyötyä "ensisijaisesta" sijainnista, joka todennäköisesti lisää hoidon tehoa.

Tämä koskee erityisesti lihasten sähköstimulaatio-ohjelmia, joissa vaaditaan voimakkaita lihassupistuksia ja joita varten suositellaan, että positiivisesti varattu elektrodi sijoitetaan lihaksen motoriseen pisteeseen.

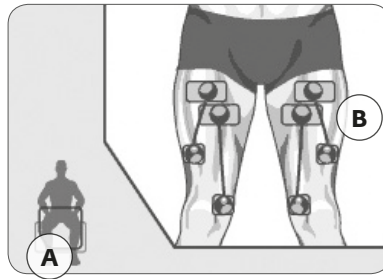
Elektrodikoon valinta (suuri vai pieni) ja elektrodien oikea sijoittelu stimuloitavaan lihasryhmään ovat määrittäviä tekijöitä ja oleellisia stimulaation tehon kannalta.

Tästä johtuen on käytettävä aina kuvissa esitetyn kokoisia elektrodeja. Ellei lääkäri kehota toisin, kuvissa määritettyjä sijaintikohtia on aina noudatettava.

## 5. HOIDON ANTOTAPA, SUORITUSKYKYTARKISTUS

### 5.4 Potilaan kehon asento

Stimulaatiokohdan määrittämiseksi elektrodien sijainnin ja valitun ohjelman perusteella katso kuvista, mihin kohtiin elektrodit sijoitetaan.



**A** Kehon sijainti

**B** Elektrodien sijoittelu

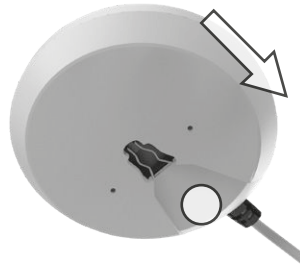
Stimulaatiohoitoa saavan henkilön asento riippuu stimulaatiota vaativasta lihasryhmästä ja valitusta ohjelmasta.

Ohjelmissa, joissa vaaditaan lihassupistuksia (tetaanisia supistuksia), lihaksen harjoittaminen isometrisesti on aina suositeltavaa hoidon jälkeisten kramppien ja lihassäryn estämiseksi. Esimerkiksi kun stimuloitavana ovat nelipäiset reisilihakset, potilas asetetaan istuma-asentoon niin, että nilkat on kiinnitetty hihnoilla estämään polvien ojentuminen. Muissa ohjelmatyypeissä (esimerkiksi analgeettisissa ohjelmissa), jotka eivät aiheuta lihassupistuksia, potilas on asetettava mahdollisimman mukavaan asentoon.

## 5. HOIDON ANTOTAPA, SUORITUSKYKYTARKISTUS

### 5.5 Moduulien yhdistäminen elektrodeihin

Kun elektrodit on kiinnitetty potilaan iholle, kiinnitä kotelot liu'uttamalla ne elektrodin kiinnityskohtaan, kunnes ne napsahtavat paikoilleen.

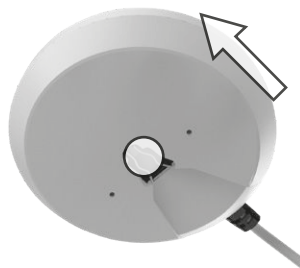


#### Huomautus

Sisäänvientisuunnan osoittaa:

- pääkotelon On/Off-painike
- toisen kotelon ulkokuoressa oleva pieni pystyviiva.

Moduulit poistetaan elektrodeista tekemällä vastakkainen liike.



#### Huomio!

Laitevaurio -

Kotelojen vetäminen huomioimatta niiden vetosuuntaa voi vaurioittaa kiinnitysjärjestelmää.

Stimulaatiomoduuili sisältää kaksi napaa:

- positiivinen napa (+) = kotelo, jossa on valaistu painike
- negatiivinen napa (-) = toinen moduulin kotelo

Erillinen elektrodi on kytkettävä kumpaankin koteloon.

## 5. HOIDON ANTOTAPA, SUORITUSKYKYTARKISTUS

### 5.6 Hoidon aloittaminen

Ennen stimulaation aloittamista kaukosäädin pyytää kytkemään moduulit päälle yksi toisensa jälkeen painamalla niiden On/Off-painiketta.

Kun kaukosäädin tunnistaa kunkin moduulin, laite pyytää sinua kytkemään päälle seuraavan, korkeintaan 4 moduulia.

Jos haluat käyttää hoitokerralla rajoitetun määrän moduuleja, paina käynnistyspainiketta, kun haluamasi määrä moduuleja on tunnistettu.

Moduulien aktivoinnin jälkeen paina käynnistyspainiketta hoidon aloittamiseksi:

- Stimulaatio alkaa aina intensiteettitasolta 0.
- Valitse intensiteetin vaihtamiseksi kanava painamalla sitä vastaavaa painiketta.
- Kanava näkyy tummansinisenä.
- Lisää tai vähennä valittujen kanavien stimulaatioenergiaa (intensiteettiä) siirtymisohjaimella (ylös/alas).
- Mikään valituista kanavista ei pysy asetetulla intensiteettitasolla.

Tämän ominaisuuden avulla voi muuttaa kunkin kanavan intensiteettiä erikseen tai useamman kanavan intensiteettiä yhtä aikaa (merkitsemällä muutettavat kanavat).

#### Huomautus

Jos mi-SCAN on aktivoitu (oletusasetus):

- Tämä toiminto säättää sähköstimulaatiohoitokerran kunkin potilaan fysiologian mukaiseksi. Juuri ennen hoitokerran aloittamista mi-SCAN testaa lihasryhmän ja säättää stimulaattorin asetukset automaattisesti kyseisen kehonalueen ärsykeherkkyyttä vastaavaksi.
- Hoitokerran optimaalisen tehon ja mukavuuden varmistamiseksi on siis suositeltavaa suorittaa mi-SCAN-mittaus ennen jokaista hoitokertaa.
- Tämä toiminto toteutetaan ohjelman alussa lyhyen jakson aikana, jolloin mittaukset tehdään.
- Testin aikana on tärkeää pysyä liikkumatta ja rentona.
- Kun testi on valmis, ohjelman voi käynnistää lisäämällä kanavien intensiteettitasoja.

## 5. HOIDON ANTOTAPA, SUORITUSKYKYTARKISTUS

### Huomautus

- Muista noudattaa moduulien aktivointijärjestystä; tämä järjestys vastaa kanavien numerointia.
- Moduulien väritys on kuvailtu oppaassa tunnistuksen helpottamiseksi.
- Laite pysähtyy, kun kaukosäätimen keskipainiketta tai jonkin moduulin On/Off-painiketta painetaan stimulaation aikana.

### Stimulaatioenergian asetukset (intensiiteettitaso)

Ohjelmissa, jotka käyttävät lihassupistuksia, on tärkeää käyttää suurinta mahdollista stimulaatioenergiaa, ts. aina potilaan sietokyvyn äärirajalla.

Tämä tarkoittaa, että stimuloitavassa lihaksessa työtä tekevien säikeiden määrä riippuu stimulaatioenergioista.

Suurimpia mahdollisia stimulaatioenergioita on siksi käytettävä aktivoimaan mahdollisimman monta lihassäiettä.

Merkittävän stimulaatioenergian alapuolella stimuloitavan lihaksen aktivoitujen säikeiden määrä on liian alhainen, jotta se voisi parantaa lihasten laatua merkittävästi.

Suurinta energiatasoa ei saavuteta ensimmäisellä hoitokerralla, vaan vähintään 3 hoitokerran jälkeen, minkä aikana lihassupistuksia aiheuttavaa energiaa lisätään vähitellen niin, että potilas tottuu sähköstimulaatioon.

Kun lämmittely, jonka aikana tulisi näkyä selviä lihasnykäyksiä, on suoritettu, stimulaatioenergioita tulee lisätä asteittain supistus supistukselta koko toimintajakson aikana.

Käytettäviä energioita tulee myös lisätä kullakin hoitokerralla.

**TENS-hoidoissa** stimulaatio on ainoastaan aistinvaraista.

Intensiiteettiä täytyy siksi lisätä, kunnes potilas tuntee kihelmöintiä, joka ei tunnu kivuliaalta.

**Neuromuskulaarisissa sähköstimulaatio-ohjelmissa**, jotka eivät aiheuta tetaanisia lihassupistuksia (taajuuksilla < 10 Hz), energioita on lisättävä vähitellen, kunnes aikaan saadaan selvästi nähtäviä tai tuntuja lihasnykäyksiä.

### Eteneminen eri tasojen läpi

Yleisesti puhuen ei ole suositeltavaa edetä tasojen läpi liian nopeasti tai pyrkiä saavuttamaan maksimitaso liian nopeasti.

Eri tasot vastaavat kuntoutuksen etenemistä käyttämällä sähköstimulaatiota.

Lisäksi ja poikkeuksetta taso 1 on aloituskohta, jota tulee käyttää, kunnes terapeuttiset tavoitteet on saavutettu.

Eräs näistä tavoitteista on, että potilas pystyy sietämään merkittäviä määriä stimulaatioenergiaa.

Stimulaatioenergioille tulee siksi antaa etusija, jotta mahdollisimman monta säiettä on aktivoitu ennen tason muuttamista.

## 5. HOIDON ANTOTAPA, SUORITUSKYKYTARKISTUS

### 5.7 Hoidon lopettaminen

Kun esiasetettu hoitoaika umpeutuu:

- laite pysäyttää hoitokerran automaattisesti
- kaikkien kanavien intensiteetti putoaa 0:aan.

Hoidon voi myös pysäyttää:

- aktivoimalla tauon ja palaamalla ohjelman valintaan
- sammuttamalla laitteen kokonaan painamalla kaukosäätimen On/Off-painiketta yli 2 sekuntia.

Laite sammutetaan painamalla kaukosäätimen On/Off-painiketta yli 2 sekuntia. Tämä sammuttaa myös kaikki moduulit.

#### **Huomautus**

Stimulaatiohoitokerran jälkeen on suositeltavaa asettaa kaukosäädin ja moduulit telakointiasemaan niiden lataamiseksi.

### 5.8 Suorituskykytarkistus

Jos laitetta voidaan käyttää edellä kuvailulla tavalla, terapia-laite on onnistunut läpäisemään suorituskykytarkistuksen.

Laite tekee säännöllisiä suorituskykytarkistuksia myös toiminnan aikana.

Näin tapahtuu, jos havaitaan ongelma (toiminnan alussa tai sen aikana):

Jos on havaittu käyttöriski tai toimintahäiriö:

- laite pyytää sinua korjaamaan sen (katso myös lukua Ongelmia ja ratkaisuja)
- tai sammuu heti automaattisesti.

Tällöin voit yrittää käynnistää laitteen uudestaan katkaisemalla virran ja kytkemällä sen takaisin. Kun laite on sammutettu, tarkista, että kaikki liittimet on kytketty oikein.

Jos virheilmoitus ei ole poistunut, kun laite kytketään takaisin päälle, tarkastuta laite valtuutetulla huoltohenkilöllä, ennen kuin käytät sitä uudestaan.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.1 Motorisen pisteen paikannuskynän käyttötapa

Motorisen pisteen paikannuskynän avulla voidaan paikantaa lihasstimulaation kannalta optimaalinen elektrodin sijainti (esim. motorisen pisteen paikannus nelipäisen reisilihaksen sisemmästä reisilihaksesta).

#### Taustaa:

Muskulaariset sähköstimulaatio-ohjelmat ovat ohjelmia, jotka antavat lihaksille räsitusta. Saavutettu edistyminen riippuu siitä, millaista räsitusta lihaksille annetaan; toisin sanoen se riippuu valitusta ohjelmasta. Näiden ohjelmien luomat sähköpulsit lähetetään lihaksiin (motorisen hermon kautta) itsekiinnittyvien elektrodien välityksellä. Elektrodien sijoitus on eräs määrittävistä tekijöistä, joilla varmistetaan mukavalta tuntuva sähköstimulaatiohoito.

Siksi on ehdottoman tärkeää kiinnittää erityistä huomiota tähän seikkaan. Elektrodien oikea sijoitus ja merkittävän energian käyttö sallivat räsituksen kohdistumisen suureen määrään lihassäikeitä. Mitä suurempi energia, sitä suurempaa on tilallinen aktivointi, toisin sanoen työtä tekevien säikeiden määrä, ja siten sitä suurempi on edistyvien säikeiden määrä.

#### Motorinen piste:

Motorinen piste on kohta, jossa motorinen hermo kulkee lihakseen. Se on hyvin paikallinen alue, jossa motorinen hermo on ärsykeherkin. Vaikka eri motoristen pisteiden sijainti tunnetaan nyt hyvin, eri henkilöiden välillä voi kuitenkin olla jopa usean senttimetrin vaihtelua.

Motorisen pisteen paikannuskynä yhdessä motorisen pisteen ohjelman kanssa sallii käyttäjän määrittää kunkin henkilön motoristen pisteiden tarkan sijainnin ja varmistaa siten ohjelmien parhaan tehon. On suositeltavaa käyttää tätä ohjelmaa ja paikannuskynää ennen jokaista alustavaa lihaksien sähköstimulaatiohoitoa. Kun motoriset pisteet on paikannettu, ne on helppo merkitä ihotussilla tai vastaavalla tavalla, jolloin vältetään tarve toistaa tämä prosessi ennen jokaista hoitokertaa.

Elektrodien sijoitus:

Yksi stimulaatiokanava on moduuli, joka sisältää kaksi koteloa:

positiivinen napa (+) = kotelo, jossa on valaistu painike

negatiivinen napa (-) = toinen moduulin kotelo

Positiivinen elektrodi on elektrodi, joka on kytketty positiiviseen koteloon (jossa on valaistu painike). Se on tarkoitus kiinnittää lihaksen motoriseen pisteeseen.

#### Huomautus

Motorisen pisteen paikannuskynä on suunniteltu toimimaan vain yhdessä motorisen pisteen ohjelman kanssa.



## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

**Motorisen pisteen paikannus** Wireless Professional -laitteella:

esim. motorisen pisteen paikannus nelipäisen reisilihaksen sisemmästä reisilihaksesta

1. Kiinnitä suuri elektrodi reiden päälle (lihaksen pääosaan).
2. Kytke moduulin negatiivinen kotelo (kotelo, jossa ei ole valaistua painiketta) reiden sisäpinnan puolella sijaitsevan suuren elektrodin neppariliittimeen.
3. Levitä ohut mutta tasainen kerros sähköjohtavaa geeliä reiden sisäpinnalle kohtaan, joka on osoitettu positiivisen elektrodin (motorisen pisteen) kohdaksi, levittäen geeliä muutaman ylimääräisen senttimetrin verran joka suuntaan.
4. Kytke moduulin positiivinen kotelo (, jossa on valaistu painike) motorisen paikannuskynän neppariliittimeen ja aseta kynän kärki koskettamaan sähköä johtavaa geeliä.
5. Kytke kaukosäädin päälle, valitse motorisen pisteen ohjelma (ohjelmaluokka: kuntoutus), kytke moduuli sitten päälle ja käynnistä ohjelma.
6. Lisää hyvin vähittäin kanava 1:n energiaa, kunnes saavutetaan arvo välillä 5–25, ja liikuta jatkuvasti kynän kärkeä geelikerroksen päällä menettämättä kontaktia geeliin, jotta elektrodiviasta ilmoittavaa viestiä ei laukaista.
7. Heti kun lihasreaktio havaitaan nykäyksinä, olet paikantanut sisemmän reisilihaksen motorisen pisteen. Paikanna tämä motorinen piste silmävaraisesti ja käytä pientä elektrodiä, joka tulee keskittää motorisen pisteen päälle.
8. Poista kynä positiivisesta kotelosta ja kytke positiivinen kotelo pieneen elektrodiin, jonka tulee olla oikein keskitettynä sisemmän reisilihaksen motorisen pisteen päälle.



### Varoitus!

Potilaaseen kohdistuva vaara - potilastartunta

Ennen motorisen pisteen paikannuskynän käyttöä puhdista ja desinfioi aina kynän ihoa koskettava kärki.

### Huomautus

Kynää käytettäessä se saattaa kadottaa kosketuksen ihoa peittävään geeliin (vaikka näin kävisi vain sekunnin murto-osaksi). Tässä tapauksessa stimulaatio keskeytyy ja laite ilmoittaa elektrodiviasta. Älä välitä sellaisesta viestistä ja aseta kynän kärki takaisin koskettamaan ihoa ja lisää vähitellen energiaa samalla, kun liikutat kynää geelikerroksen päällä.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.2 Hoitovaihtoehdot – Muscle Intelligence™ -tekniikka

#### 6.2.1 Kehon alueen valinta

mi-SCAN (automaattinen):



Juuri ennen neuromuskulaarisen sähköstimulaation aloittamista mi-SCAN analysoi stimulaatiota saavan lihaksen ärsykeherkkyysominaisuudet.

mi-SCAN havaitsee lihaksen kynnsajan noin 10 sekunnissa toteamalla, milloin ja miten vahvasti lihas supistuu, kun siihen kohdistuu eri intensiteettejä. Sen avulla stimulaattori voi säätää pulssin leveyden (keston) mitattua kynnsaika-arvoa vastaavaksi. Stimuloidun lihaksen kynnsaika vastaa pulssin leveyden (keston) käyttö sallii minimaalisen tehon käytön saman lihasreaktion aikaansaamiseksi. Heti kun mi-SCAN-toiminto on aktivoitu, kukin aktiivinen kanava suorittaa kynnsaikamittauksen.

Silloin kun tätä toimintoa suositellaan, se aktivoituu automaattisesti, mutta se voidaan inaktivoida ja ruumiinjäsen voidaan valita manuaalisesti.

Manuaalivalinta:



Jos kehon alueen manuaalivalintatila on aktivoitu, käyttäjän täytyy valita hoidettava alue manuaalisesti. Käytössä on keskimääräinen kynnsaika-arvo käyttäjän valitseman alueen perusteella. Tämä valinta tehdään sen jälkeen, kun haluttu ohjelma on valittu.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.2.2 Energian hallinta

mi-RANGE:



Tämä toiminto osoittaa minimienergian raja-arvon ohjelmille, joiden tehokkuus edellyttää voimakkaiden lihasnykäysten aikaansaamista. mi-RANGE-toiminto on siten käytettävissä vain ohjelmissa, joissa käytetään alhaisia stimulaatiotaajuuksia (alle 10 Hz).

mi-RANGE-toiminnon sallivissa ohjelmissa stimulaattori pyytää ensin lisäämään energiatasoa:

- Vilkkuvien (+)-symbolien lisäksi laitteesta kuuluu piippaus.
- Kun lihaspumppaus havaitaan ensi kertaa, (+)-symboli lakkaa vilkkumasta.
- Olet nyt minimienergiatasolla, joka vaaditaan hoitotuloksen saamiseen.
- Jos stimulaatioenergia asetetaan ihanteellisen hoitotason alle, stimulaattori pyytää sinua nostamaan sitä taas jatkuvasti vilkkuvien (+)-merkkien avulla.

Silloin kun tätä toimintoa suositellaan, se aktivoituu automaattisesti.

mi-TENS:



mi-TENS-toiminto voi vähentää huomattavasti epätoivottavien lihassupistusten esiintymistä (esim. TENS Gate-Control -ohjelmissa) ja siten tarjota parhaan mahdollisen mukavuuden ja tehokkuuden.

Lyhyitä testejä suoritetaan säännöllisesti ohjelman keston aikana.

Testivaihe tapahtuu systemaattisesti jokaisen stimulaatiointensiteetin lisäyksen jälkeen. Jotta se voi edetä sujuvasti, on ehdottoman tärkeää pysyä täysin liikkumatta tänä aikana.

Laitteen kirjaamien testitulosten perusteella stimulaatiotason intensiteetit voivat laskea hieman automaattisesti

Silloin kun tätä toimintoa suositellaan, se aktivoituu automaattisesti, mutta se voidaan inaktivoida.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.2.3 Supistuksen laukaisu

Oletusasettelussa kaikki laukaisu-toiminnot ovat aktivoimatta, mutta käytettävissä olevat voidaan aktivoida.

mi-ACTION ((tahdonalainen):



Tämä on toimintatapa, jossa tahdonalainen aktiivisen lihaksen supistus laukaisee sähköstimulaation. Sähköstimulaation aiheuttamaa supistusta hallitaan täydellisesti lihassupistuksen tahdonalaisella laukaisulla.

Maksimitehokkuuden näkökulmasta mi-ACTION-toimintatila edellyttää hyviä lihasominaisuuksia. Alisuorittavat lihakset voivat joissain tapauksissa haitata sähköisesti aiheutetun supistuksen käynnistymistä.

mi-ACTION-tilassa käytettävissä ohjelmissa on omat kiistattomat etunsa:

- Ne edellyttävät aktiivista osallistumista ja rohkaisevat potilasta ryhtymään täysin hoitoon.
- Ne antavat potilaalle vapaan valinnan laukaista supistus ja tekevät sähköstimulaation käytöstä mukavampaa.
- Ne varmistavat entistä tehokkaamman toiminnan yhdistäessään tahdonalaiset harjoitteet ja sähköstimulaation, jotka yhdessä sallivat paremman lihassäikeiden aktivoinnin.
- Ne edistävät kehon kartoituksen palautumista ja motorista uudelleenoppimista potilaissa, joiden hermolihashallinta on vaurioitunut.
- Ne sallivat vakauttavien lihasten stimulaation integroinnin yleisen toiminnallisen liikkeen aikana.

#### Toimintatapa:

mi-ACTION-tila on aktiivinen lihastoimintajaksojen aikana (se ei ole käytössä lämmittely- ja rentoutusjaksojen aikana).

Toimintajakson ensimmäinen lihassupistus alkaa automaattisesti.

Ensimmäisen supistuksen päättyessä alkaa aktiivinen lepovaihe, jota ilmentää lihasten nykiminen.

Uuden supistuksen tahdonalainen laukaisu on mahdollista vain minimilepojakson jälkeen, ja lepojakson pituus riippuu ohjelmasta.

Heti kun vapaaehtoinen supistuksen laukaisu on mahdollista, kaukosäätimestä kuuluu piippaus merkinä käyttäjälle. Kun käyttäjä kuulee ensimmäisen, yhden piippauksen sisältävän äänisignaalin, vapaaehtoisen supistuksen laukaisu on mahdollista.

Jos vapaaehtoista supistusta ei ole tapahtunut tietyn aikajakson kuluessa, yksikkö pysähtyy automaattisesti.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

Toimiakseen oikein mi-ACTION tarvitsee hyviä lihasnykäyksiä aktiivisen lepovaiheen aikana.

Jos nykäykset eivät ole riittäviä, yksikkö piippaa ja kanaviin tulee näkyviin (+)-merkki: stimulaatioenergiaa on lisättävä kunnollisen nykimisen aikaansaamiseksi.

Vastaavasti, jotta nämä nykäykset olisivat mahdollisia, on ehdottoman tärkeää, että lihakset ovat kunnolla rentoina lepotilan aikana.

Jokaisen supistusvaiheen lopussa on huolehdittava siihen asentoon palautumisesta, joka sallii parhaan lihasrentoutuksen.

**Laukaisin päällä (manuaali- ja automaattipysäytys):**



Tämä on käyttötila, jossa käyttäjä laukaisee sähköstimulaation aiheuttaman supistuksen painamalla kaukosäätimen mitä tahansa painiketta missä tahansa kanavassa (4 monitoimipainiketta).

Supistus päättyy automaattisesti ohjelman asettaman ajan päättyessä.

Laukaisu päällä -tila on aktiivinen lihastoimintajaksojen aikana (se ei ole käytössä lämmittely- ja rentoutusjaksojen aikana).


## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.3 Käytettävissä olevat toiminnot

#### 6.3.1 Suosikkiluettelo

Useimmiten käytettäviin ohjelmiin pääsee nopeasti ja helposti lisäämällä ne ohjelmaluokkaan "Suosikit". Luetteloon on mahdollista lisätä enintään 10 ohjelmaa.

Suosikkiluetteloon voi lisätä ohjelman painamalla kuvakkeen  alla olevaa monitoimipainiketta ohjelman ollessa merkittynä.

Suosikkisymboli näkyy ohjelman alla, kun se on merkitty tavalliseen ohjelmaluokkaan kuuluvaksi, ja vastaavan monitoimipainikkeen yläpuolella oleva symboli muuttuu symboliksi  ohjelman poistamiseksi suosikkiluettelosta.

Paina painiketta symbolin  näkyessä ohjelman poistamiseksi Suosikkiluettelosta.

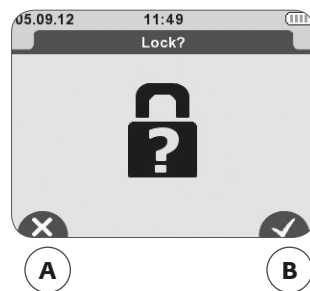
## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.3.2 Lukitustoiminto

Lukitustoiminto voidaan aktivoida ja inaktivoida kaukosäätimen asetusvalikosta.

Aktoivoituna:

Kaukosäädin kysyy ennen kutakin hoitoa, tuleeko lukitustoiminnon olla tässä hoidossa aktiivisena.

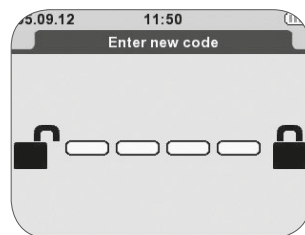


**A** Lukitustoiminnon deaktivointi

**B** Lukitustoiminnon aktivointi

Jälkeenpäin sinua pyydetään antamaan koodi.

Anna koodi painamalla minkä tahansa neljän painikkeen yhdistelmää.



## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

Käyttöön otettuna toiminto sallii laitteen lukituksen tiettyihin asetuksiin, ennen kuin laite annetaan potilaalle.

Kun toiminto on aktiivinen, potilas voi suorittaa vain perustoimintoja:

- lisätä tai vähentää intensiteettiä,
- pysäyttää laitteen,
- mutta hän ei voi poistua ohjelmasta tai sammuttaa laitetta.

Lukitus poistetaan hoidon aikana keskeyttämällä laite ja painamalla sitten kaukosäätimen On/Off-painiketta, kunnes näytössä pyydetään antamaan näppäinyhdistelmä ohjelman lukituksen poistamiseksi.

Jos olet unohtanut koodin, aseta kaukosäädin latausasemaan lukituksen poistamiseksi.



## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.3.3 Synkronisointisignaali

Synkronisointisignaali:



Tämän toiminnon avulla voit ilmoittaa käyttäjälle äänimerkillä lihassupistuksen alkamisesta. Kaukosäädin piippaa ennen kutakin sähköstimulaation aiheuttamaa supistusta.

Tämä toiminto on saatavana vain ohjelmissa, jotka aiheuttavat voimakkaita lihassupistuksia, ja se toimii vain lihastoimintajakson aikana (supistus – aktiivinen lepo).

Se voidaan aktivoida kunkin ohjelman ohjelmavaihtoehtojen valikosta.




## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.3.4 Moduulien tunnistus

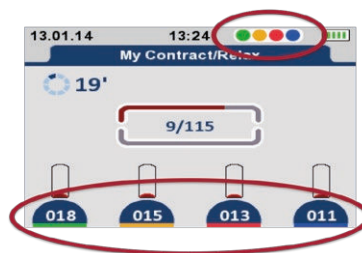
Moduulien tunnistustoiminnon avulla eri moduuleille voidaan antaa eri värit, jotta kanavat on helpompi tunnistaa käytön aikana.

Se voidaan aktivoida ja inaktivoida kaukosäätimen asetusvalikosta. Oletusasetus on: inaktivoitu

Toiminnon aktivointi:

1. Valitse toiminto kaukosäätimen asetusvalikosta ja paina keskipainiketta. Sinua pyydetään kytkemään PÄÄLLE YKSI moduuli.
2. Kytke päälle moduuli, jolle haluat määrätä värin.
3. Valitse tälle kanavalle väri vasemmalla ja oikealla nuolella. Käytettävissä ovat seuraavat värit: ei mitään/ punainen/vihreä/sininen/keltainen.
4. Määrää valittu väri aktivoidulle moduulille painamalla vahvistuspainiketta . Näytössä näkyy vihreä koukku, kun värin määräys onnistuu.
5. Ota vastaavan värinen hakanen ja kiinnitä se tämän kanavan moduulin kaapeliin (huomaa: paras paikka on lähellä moduulia, jossa on on/off-painike).
6. Jatka prosessia painamalla seuraava-painiketta .
7. Sinua pyydetään taas kytkemään päälle YKSI moduuli.
8. Voit määrätä useammalle kanavalle värin noudattamalla vaiheita 2–6 kunkin vastaavan moduulin kohdalla.
9. Kun olet saanut kanavien tunnistusasetukset valmiiksi, palaa laiteasetuksiin painamalla takaisin-painiketta .

Moduulia päälle kytkettäessä ja hoidon aikana näytön intensiteettiasetuspalkin alla ja otsikkorivissä näkyy vastaava väri moduulien päällekytkemisjärjestyksessä.



Toiminnon voi taas inaktivoida noudattamalla vaiheita 1–9 ja asettamalla kaikkien moduulien väriksi: ei mitään

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.4 Käytettävissä olevat laiteasetukset

**Taustavalon voimakkuus:**

Taustavalon voimakkuus voidaan asettaa 5 %:n portain välille 10–100 %.

Oletusasetus: 100 %

**Summerin voimakkuus:**

Summerin voimakkuus voidaan asettaa 10 %:n portain välille 0–100 %.

Oletusasetus: 100 %

**Taustavalon himmennin:**

Taustavalon himmennin vähentää taustavaloa asetetun sekuntimäärän jälkeen.

Mahdolliset asetukset ovat: 15 s, 30 s, 60 s tai "pois"

Oletusasetus: 60 s

**Ekotila:**

Ekotila voi olla kaukosäätimellä aktivoituna päällä tai pois

Oletusasetus: pois

**Lukitustoiminto:**

Lukitustoiminto voidaan aktivoida (päällä) tai inaktivoida (pois).

Oletusasetus: pois

**Kieli:**

Kielen käyttöönnotolla voidaan vaihtaa kaukosäätimen kieliasetusta.

Oletusasetus: englanti

**Aika-asetus:**

Aika-asetustoiminnolla voidaan muuttaa näytön otsikkorivillä näkyvää aikaa.

**Moduulien tunnistus:**

Moduulien tunnistustoiminnon avulla eri moduuleille voidaan antaa eri värit, jotta kanavat on helpompi tunnistaa käytön aikana.

Oletusasetus: pois

**Päivämäärä:**

Aika-asetustoiminnolla voidaan muuttaa näytön otsikkorivillä näkyvää päivämäärää.

**Järjestelmän tiedot:**

Järjestelmän tiedot antavat kaukosäätimen sarjanumeron ja ohjelmiston tiedot.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### **Uuden moduulin yhdistäminen:**

Uuden moduulin yhdistämistoiminto mahdollistaa uuden moduulin lisäämisen kaukosäätimeen (laite tekee niin yleensä automaattisesti). Yhdellä kaukosäätimellä voidaan ohjata 1:stä 4:ään moduulia.

### **Tehdasasetusten palautus:**

Tämän toiminnon aktivointi palauttaa kaukosäätimeen oletusasetukset. Kaikki kaukosäätimeen tallentuneet tiedot, mm. laiteasetukset, suosikit, historia yms., poistetaan automaattisesti.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.5 WIRELESS PROFESSIONAL -OHJELMISTO (kaukosäätimen laiteohjelman päivitys, mukautetut ohjelmat, potilastiedot)

WIRELESS PROFESSIONAL -OHJELMISTO on tietokoneelle asennettava ohjelmisto, jolla laajennetaan 2- ja 4-kanavaisten WIRELESS PROFESSIONAL -laitteiden toimintakykyä.

OHJELMISTON avainominaisuuksia ovat:

- WIRELESS PROFESSIONAL -kaukosäätimen laiteohjelman päivitys
- omien mukautettujen stimulaatio-ohjelmien luominen
- potilasluettelon luominen ja potilaiden hoidon edistymisen seuranta

OHJELMISTON voi ladata tietokoneelle osoitteesta

<http://international.chattgroup.com/products/wireless-professional/>

#### 6.5.1 Kaukosäätimen laiteohjelman päivitys

WIRELESS PROFESSIONAL -OHJELMISTO sisältää aina kaukosäätimen ja moduulien WIRELESS PROFESSIONAL -laiteohjelman uusimman version.

Kaukosäätimen päivitys:

1. Lataa OHJELMISTO osoitteesta

<http://international.chattgroup.com/products/wireless-professional/>

2. Suorita OHJELMISTO

3. Liitä kaukosäädin tietokoneeseen







OHJELMISTO päivittää kaukosäätimen laiteohjelman automaattisesti.

Kaukosäädin päivittää moduulit automaattisesti, kun ne kytketään päälle seuraavalla hoitokerralla.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.5.2 OHJELMISTON lisätoiminnot WIRELESS PROFESSIONAL -laitetta käytettäessä


OHJELMISTO sallii kaukosäätimen lisätoimintojen käytön WIRELESS PROFESSIONAL -laitetta käytettäessä.





	<p>Historialuettelo: Kun kaukosäädin ja tietokone on synkronoitu keskenään, tästä luettelosta näkyvät kaikki suoritettut hoidot niiden suoritusjärjestyksessä viimeisin ensin.</p>
	<p>Potilasluettelo: Tästä näkyvät kaikki tähän luetteloon lisäämäsi potilaat, heistä tekemäsi huomautukset ja heidän hoitohistoriansa.</p>
	<p>Käyttäjän ohjelmaluettelo: Tästä näkyvät kaikki luomasi ohjelmat parametreineen.</p>
	<p>Synkronisointi: Kaukosäätimen ja OHJELMISTON synkronointiin</p>
	<p>Asetukset: Tietokannan ja sovelluksen konfigurointiin.</p>
	<p>Ohje: Tästä näkyvät OHJELMISTON käyttöohjeet ja varoitukset.</p>




## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.5.2.1 Historialuettelo

Kun kaukosäädin ja tietokone on synkronoitu keskenään, tästä luettelosta näkyvät kaikki suoritettut hoidot niiden suoritusjärjestyksessä, viimeisin ensin, sisältäen päivämäärän, ajan, potilaan nimen (jos potilas on potilasluettelossa) ja ohjelman nimen.

Hoitokerran yksityiskohtat saadaan näkyviin napsauttamalla hoitokerran suurennussymbolia . Hoitokerran yksityiskohtiin kuuluvat:

	Hoitoaika
	Supistusten määrä
	Kaikkien käytössä olevien kanavien intensiteetin keskiarvo
	Kunkin kanavan enimmäisintensiteetti



Luettelosta voidaan poistaa hoitokerta napsauttamalla poistopainiketta . Yksityiskohtien näkymä voidaan sulkea napsauttamalla pienennyspainiketta . Luettelo voidaan viedä Excel-tiedostoksi napsauttamalla vientipainiketta . OHJELMISTO ehdottaa tiedostolle nimen automaattisesti ja kysyy, minne se tallennetaan.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.5.2.2 Potilasluettelon luominen ja potilaiden hoidon edistymisen seuranta

Potilasluettelosta näkyvät kaikki tähän luetteloon lisäämäsi potilaat, heistä tekemäsi huomautukset ja heidän hoitohistoriansa (siirtyy automaattisesti historialuettelosta).








Potilaan lisääminen luetteloon:

1. Napsauta lisäyspainiketta  .
2. Täytä potilaan henkilötietoihin vaadittavat kentät. Kentät Nimi, Sukunimi ja Pseudonyymi ovat pakollisia. Kenttä Pseudonyymi täyttyy automaattisesti, mutta sen voi muuttaa myöhemmin.
3. Lisää haluttaessa huomautuksiin patologiatietoja
4. Napsauta vahvistus-/tallennuspainiketta  . Painike ilmestyy heti, kun pakolliset kentät on täytetty.

Potilas näkyy automaattisesti potilasluettelossa.

Jos et halua tallentaa tietoja, napsauta takaisin-painiketta  potilasluetteloon palaamiseksi. Kaikki annetut tiedot poistetaan.


Potilasluettelossa voidaan:


- valita potilas nimeä napsauttamalla nimeä.
- muokata/muuttaa potilaan tietoja napsauttamalla muokkauspainiketta  .
- viedä potilashistorialuettelot Excel-tiedostoksi napsauttamalla vientipainiketta  . OHJELMISTO ehdottaa automaattisesti tiedostolle nimen ja kysyy, minne se tallennetaan.
- poistaa potilas luettelosta napsauttamalla poistopainiketta  .
- tarkastella potilaan kunkin hoidon yksityiskohtia napsauttamalla suurennuspainiketta  ja piilottaa yksityiskohdat napsauttamalla pienennyspainiketta  . (Katso myös Historialuettelo)
- merkitä potilas  synkronoitavaksi kaukosäätimeen. Jos et halua, että potilas synkronoidaan kaukosäätimeen, napsauta koukkupainiketta, jotta koukku  poistuu kentästä. .

Oletusasetus: synkronointi päällä 

Kun potilaat on lisätty potilasluetteloon ja synkronoitu kaukosäätimeen, WIRELESS PROFESSIONAL -laite pyytää kunkin hoitokerran jälkeen lisäämään viimeisen hoidon potilasluettelossa olevalle potilaalle.

Se tapahtuu seuraavasti:

- Paina seuraava- tai keskipainiketta, kun hoitoaika on umpeutunut
- Potilasluettelo tulee automaattisesti näyttöön. Valitse potilas ylös/alaspainikkeilla.
- Vahvasta painamalla vahvistuspainiketta  tai keskipainiketta

Jos et halua lisätä tätä hoitoa luettelossa olevalle potilaalle, paina paluupainiketta  käytettävissä oleviin ohjelmiin ja ohjelmaluokkaan palaamiseksi.

Hoito ilmestyy historialuetteloon ja potilasluetteloon kaukosäädintä ja tietokonetta ensi kertaa synkronoitaessa.



## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.5.2.3 Mukautettujen stimulaatio-ohjelmien luominen

WIRELESS PROFESSIONAL -laitetta käytettäessä OHJELMISTO sallii omien stimulaatio-ohjelmien luomisen.

On mahdollista säätää hoitoparametreja ja luoda omia stimulaatio-ohjelmia seuraavien ohjelma-arkkitehtuurien perusteella:

	<p><b>Jatkuvat ohjelmat</b> Säädettävät parametrit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulssin leveys</li> <li>• Hoitokerran pituus</li> <li>• Taajuus</li> </ul>
	<p><b>Moduloitavat ohjelmat</b> Säädettävät parametrit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoitokerran pituus</li> <li>• Taajuus</li> <li>• Pulssin leveys</li> </ul>
	<p><b>Toiminta-/rentoutusohjelmat</b> Säädettävät parametrit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulssin leveys</li> <li>• Hoitokerran pituus</li> <li>• Lämmittely / jäähdyttely (päällä/pois)</li> </ul> <p>Lisäksi toiminta- ja rentoutusvaiheille erikseen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taajuus</li> <li>• Kesto</li> <li>• Nousurampin kesto</li> <li>• Laskurampin kesto</li> </ul>

#### Säädettävien parametrien arvot:

Treatmpituus: 1–240 minuuttia

Pulssin leveys: 30–400  $\mu$ s

Taajuus: 1–150 Hz (toiminta/rentoutus: 0–20 Hz rentoutusvaihe)

Nousurampin kesto: 0,25–10 sekuntia

Laskurampin kesto: 0–2 sekuntia toiminnassa ja 0,25–2 sekuntia rentoutuksessa



Kesto: 0,25–60 sekuntia

Lämmittely/jäähdyttely: päällä/pois

Huomaa: kun lämmittely-/jäähdyttelytoimintoa aktivoidaan, ohjelma lisää asetettuun hoitoaikaan automaattisesti 5 minuuttia lämmittelyksi ja 10 minuuttia jäähdyttelyksi.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

Oman hoito-ohjelman luominen ensi kertaa:






1. Click on Program 
2. Napsauta arkkitehtuurisymbolia, joka on valittu ohjelmalle
3. Anna ohjelmalle nimi (pakollinen) ja huomautuksia (valinnaiset)
4. Säädä parametria napsauttamalla sitä ja muuttamalla arvoja näytön (+)- ja (-)-painikkeilla.
5. Tallenna ohjelma napsauttamalla vihreää koukkupainiketta . Tämä painike ilmestyy heti, kun pakollinen kenttä on täytetty.

Uudet ohjelmat näkyvät "käyttäjän ohjelmaluettelossa".

Jos et halua tallentaa ohjelmaa, napsauta peruutuspainiketta  ohjelmaluetteloon palaamiseksi. Kaikki annetut tiedot poistetaan.

Käyttäjän ohjelmaluettelo näyttää kaikki luomasi ohjelmat.

Ohjelmaluettelossa voidaan:

- valita ohjelma nimeä napsauttamalla. Sitä napsautettaessa näkyvät kaikki ohjelman asetetut parametrit ja arkkitehtuuri.
- muokata/muuttaa ohjelman parametreja ja huomautuksia napsauttamalla muokkauspainiketta .
- viedä ohjelmaparametrit WIRELESS PROFESSIONAL -OHJELMISTON tiedostoksi napsauttamalla vientipainiketta . OHJELMISTO ehdottaa automaattisesti tiedostolle nimen ja kysyy, minne se tallennetaan. Tämän ominaisuuden ansiosta sen voi jakaa minkä tahansa muun tietokoneen kanssa, jolle OHJELMISTO on asennettu.
- poistaa luettelosta ohjelma napsauttamalla poistopainiketta .
- merkitä ohjelma  synkronoitavaksi kaukosäätimeen. Jos et halua, että ohjelma synkronoidaan kaukosäätimeen, napsauta koukkupainiketta, jotta koukku  poistuu kentästä. .

Oletusasetus: synkronointi päällä 

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

Kaikki kaukosäätimeen synkronoidut ohjelmat näkyvät erillisenä ohjelmaluokkana nimeltä "Personoidut ohjelmat".

Huomaa:

- Personoidut ohjelmat -luokkaluettelon ohjelmia ei voi lisätä Suosikkiohjelmat-luokkaan.
- Mi-toiminnot eivät ole käytettävissä mukautetuissa ohjelmissa
- Eri hoitovaihtoehtoja on valittavissa kolmessa eri ohjelma-arkkitehtuurissa:
  - moduloitavat ohjelmat: ei yhtään
  - jatkuvat ohjelmat: kehonalueen valinta
  - toiminta-/rentoutusohjelmat: kehonalueen valinta, synkronointisignaali ja supistuksen laukaisu (huomaa, että normaalia laukaisutoimintoa lukuun ottamatta stimulaatio kestää vain niin kauan kuin laukaisupainiketta painetaan)
- Ohjelmasta näytettävät tiedot käsittävät OHJELMISTON (jos sellainen on) ohjelmaan syötetyt tiedot/ huomautukset ja asetetut ohjelmaparametrit.
- Ohjelmaa valittaessa kaukosäädin ei pyydä automaattisesti laittamaan moduuleja päälle ja aloittamaan hoitoa. Mukautettujen ohjelmien arkkitehtuuri ja parametrit näkyvät ensin. Voit vahvistaa, että haluat hoitaa potilasta näillä parametreilla painamalla KÄYNNISTÄ, minkä jälkeen kaukosäädin pyytää sinua kytkemään moduulit päälle.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.5.2.4 Etäsynkronointi

Synkronoinnin aikana valitut mukautetut ohjelmat siirtyvät automaattisesti laitteelle ja tulevat käytettäviksi "Personoidut ohjelmat" -luokassa. Vastaavasti laitteelle siirretään myös potilasluettelo, jolloin tietylle potilaalle voidaan määrätä stimulaatiohoitoja.

Tämän prosessin aikana ohjelmistoon siirretään myös Wireless Professional -laitteelle tallennettu stimulaatiohoitohistoria.

Näytössä esitetään tietokoneen ja kaukosäätimen symbolit, joita yhdistää viiva.

- Jos kaukosäädintä ei ole liitetty, viivan katkaisee punainen rasti.
- Jos tietokoneeseen on liitetty kaukosäädin, viivan katkaisee synkronointisymboli.

Synkronointi tehdään napsauttamalla synkronointisymbolia. Siinä oleva ympyrä alkaa pyöriä synkronoinnin ollessa käynnissä.

Älä kytke kaukosäädintä irti tietokoneesta synkronointiprosessin aikana, ettei prosessi epäonnistu.

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

### 6.5.2.5 Konfigurointi/Asetukset

Konfigurointi/Asetukset-valikosta on mahdollista muuttaa sovelluksen konfiguraatiota valitsemalla eri kieliä.

Käytettävissä ovat seuraavat kielet:

- englanti
- ranska
- saksa
- espanja
- italia
- hollanti
- turkki
- portugali
- tanska
- ruotsi
- norja
- suomi
- tšekki
- venäjä
- kreikka

Tietokantaa voidaan hallita myös seuraavilla toiminnoilla:

#### 1. Tietojen varmuuskopiointi/palautus:

Tietokannan hallintovälilehti sallii kaikkien tietojen (historian, potilasluettelon ja mukautettujen ohjelmien) varakopioinnin tiedostoon, jonka voi tallentaa mihin tahansa tallennusjärjestelmään. Napsauta vain "Varmuuskopioi", niin OHJELMISTO ehdottaa automaattisesti nimen varmuuskopiotiedostolle ja kysyy, minne haluat tallentaa sen.

Tarvittaessa tämän varmuuskopiotiedoston avulla voi sitten palauttaa tiedot.

Napsauta vain "Palauta", valitse tiedosto, jolla haluat palauttaa järjestelmän ja vahvista.

#### 2. Kaikkien tietojen tyhjennys

Napsauttamalla "Tyhjennä kaikki tiedot" poistetaan kaikki OHJELMISTOON tallennetut tiedot ja palautetaan OHJELMISTON oletusasetukset.

OHJELMISTOA koskeviin tietoihin sisältyvät:

- vastuuvapautus
- versio
- yhteystiedot

## 6. HOITOVAIHTOEHDOT, TOIMINNOT JA LAITEASETUKSET

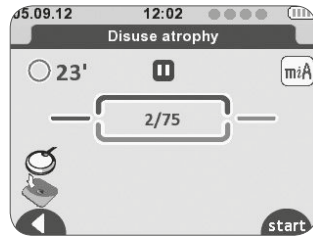
### 6.5.2.6 Ohje

Ohje-välilehti sisältää yhteenvedon kaikista OHJELMISTON käytön edellyttämistä tiedoista, myös varoituksista.

## 7. VIANETSINTÄ

### 7.1 Näytössä näkyvät virheet

#### Huono elektrodin/moduulin kosketus

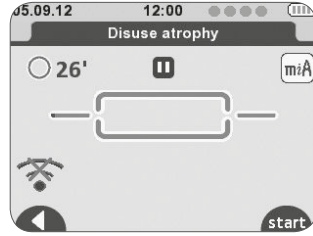


Kaukosäätimessä näkyy elektrodin symboli ja irtikytketty moduuli.  
Näkyvät kanavalla, jossa ongelma on havaittu (tässä tapauksessa kanava 1):

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
Elektrodivika	Elektrodin huono liitos moduuleihin	Tarkista, että elektrodit on kytketty oikein moduuliin.
	Elektrodin huono liitos ihoon	Tarkista, ovatko elektrodit vanhentuneet, kuluneet ja/tai onko kosketus huono: kokeile uusilla elektrodeilla.

## 7. VIANETSINTÄ

### Moduulit kantaman ulkopuolella



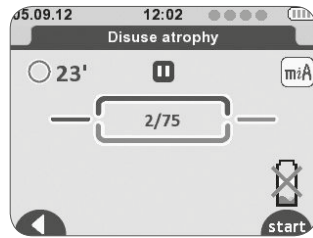
Kaukosäätimessä näkyy kantaman ylityksen symboli. Näkyy kanavalla, jossa ongelma on havaittu (tässä tapauksessa kanava 1):

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
Moduuleihin ei ole yhteyttä	Moduulit ovat kaukosäätimen kantaman ulkopuolella	<p>A. Tarkista, että moduuli ja kaukosäädin ovat alle 2 metrin etäisyydellä toisistaan.</p> <p>B. Varmista, ettet ole eristetyssä paikassa ja ettei siellä ole esteitä, jotka voivat heijastaa kaukosäätimen signaalit pois.</p> <p>C. Varmista, että olet paikassa, jossa kaukosäätimen signaali voi heijastua.</p> <p>D. Tarkista, että moduuli on kytketty päälle.</p>



## 7. VIANETSINTÄ

### Akun varaus



Kaukosäätimessä näkyy purkautuneen akun symboli. Näkyy kanavalla, jossa ongelma on havaittu (tässä tapauksessa kanava 4):

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
Moduulin akku heikko	Stimulaation aikana moduuli voi osoittautua tyhjentyneeksi.	Keskeytä stimulaatio ja lataa tyhjentynyt moduuli.

## 7. VIANETSINTÄ

### 7.2 Moduulin LED-valojen toiminta

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
LED vilkkuu vuorottain vihreänä ja punaisena	Moduuli on kantaman ulkopuolella tai kaukosäädin ei tunnista sitä.	<p>A. Tarkista, että kaukosäädin on oikein päällä.</p> <p>B. Tarkista, että moduuli ja kaukosäädin ovat alle 2 metrin etäisyydellä toisistaan.</p> <p>C. Yritä käynnistää moduuli uudestaan.</p> <p>D. Aseta moduuli ja kaukosäädin samaan telakointiasemaan niiden välisen laiteparin muodostamiseksi.</p>
LED palaa tasaisen punaisena	Moduulin akun varaus heikko	<p>A. Tarkista, että moduuli on ladattu.</p> <p>B. Yritä käynnistää moduuli uudestaan.</p> <p>C. Jos tästä huolimatta LED palaa yhä punaisena, ota yhteyttä valmistajan määrittämään ja hyväksymään asiakaspalveluun.</p>

## 7. VIANETSINTÄ

### 7.3 Telakointiaseman LED-valojen toiminta

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
Telakointiaseman keski-LED palaa punaisena	Moduuleita ei voi ladata, koska alustaan tai sähköverkkoon ei ole yhteyttä.	<p>A. Varmista, että moduuli on asetettu oikein paikoilleen.</p> <p>B. Varmista, että latauksen kosketuspinnat ovat puhtaat.</p> <p>C. Varmista, että käytössä on oikea verkkolaite.</p> <p>D. Irrota ja kytke telakointiasema uudelleen ja tarkista telakointiaseman valojakso aktivoinnin aikana.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poista kaikki moduulit.</li> <li>• Poista kaukosäädin.</li> <li>• Kytke USB-kaapeli irti.</li> </ul> <p>Jos tästä huolimatta LED palaa yhä punaisena, ota yhteyttä valmistajan määrittämään ja hyväksymään asiakaspalveluun.</p>

## 7. VIANETSINTÄ

### 7.4 Muut

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
Stimulaattori ei toimi	Laite ei vastaa	<p>Jos kaukosäädin on PÄÄLLÄ muttei vastaa näppäimistön painalluksiin:</p> <p>A. Paina ON/OFF-painiketta 2 sekuntia laitteen sammuttamiseksi</p> <p>B. Odota 10 sekuntia.</p> <p>C. Kytke kaukosäädin takaisin päälle</p>
	Akku heikko	<p>Varmista, että kaukosäädin ja moduulit on ladattu. Kun akut ovat täysin tyhjä, niiden lataaminen muutaman minuutin ajan voi olla tarpeen, ennen kuin laite käynnistyy.</p> <p>A. Kokeile kaukosäätimen ja moduulien uudelleenkäynnistystä.</p> <p>B. Aseta moduuli ja kaukosäädin samaan telakointiasemaan niiden välisen laiteparin muodostamiseksi.</p> <p>C. Jos tästä huolimatta laite ei vielä toimi, ota yhteyttä valmistajan määrittämään ja hyväksymään asiakaspalveluun.</p>
	Huonot liitokset	<p>Jos laite on päällä ja intensiteetin pylväskaaviot ja säätimet ovat päällä mutta stimulaatiota ei tunnu, tarkista elektrodien liitokset</p>
	Johto tai elektrodi on viallinen	<p>Jos laite vaikuttaa toimivan mutta stimulaatiota ei ole, vaihda johdot ja/tai elektrodit</p>

## 7. VIANETSINTÄ

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
Näyttö ei tule esiin	Akku heikko	Lataa akku
Heikko stimulaatio ladatulla akulla	Elektrodit ovat kuivuneet, niiden kiinnityskyky on hävinnyt eikä niillä ole riittävä kosketusta ihoon.	Vaihda elektrodi
	Elektrodien sijoitus	Sijoita elektrodit vähintään 5 cm:n (2 tuuman) päähän toisistaan
Stimulaatio pysähtyy ladatulla akulla	Huono elektrodien kosketus	Kiinnitä elektrodit uudelleen pitävästi. Elektrodien täytyy olla vähintään 5 cm:n (2 tuuman) päässä toisistaan.
	Vaurioituneet tai kuluneet elektrodit tai moduulin johdot	Vaihda.
Stimulaatio heikkenee muutamassa minuutissa, kun hoito aloitetaan ladatulla akulla	Tämä on normaali kehon sopeutumisprosessi	Lisää tarvittaessa amplitudia (intensiteettiä).
Stimulaatio tuntuu epämukavalta	Amplitudi (intensiteetti) on liian suuri	Vähennä amplitudia (intensiteettiä).
	Elektrodit ovat liian lähekkäin	Siirrä elektrodeja. Elektrodien täytyy olla vähintään 5 cm:n (2 tuuman) päässä toisistaan.
	Vaurioituneet tai kuluneet elektrodit tai moduulin johdot	Vaihda.
	Varmista, että käytetään sopivaa ohjelmaa	A. Katso ohjelmien kuvaus kohdista 6.1 ja 7 B. Ilmoita klinikolle, jos epämukavuus jatkuu.
Stimulaatio on tehotonta	Elektrodien sijoitus on väärä	Siirrä elektrodeja. Elektrodien täytyy olla vähintään 5 cm:n (2 tuuman) päässä toisistaan.
	Tuntematon	Ilmoita klinikolle.

## 7. VIANETSINTÄ

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
Stimulaatiota tuntuu vain yhdessä elektrodissa	Elektrodien sijoitus on väärä	A. Siirrä elektrodeja. Elektrodien täytyy olla vähintään 5 cm:n (2 tuuman) päässä toisistaan. B. Vaihda elektrodit.
Stimulaatio toimii vain yhdellä kanavalla (puolella)	Elektrodit A. kuluneet tai vaurioituneet B. sijoitettu väärin Moduulien johdot kuluneet tai vaurioituneet	A. Vaihda. B. Siirrä elektrodia. Elektrodien täytyy olla vähintään 5 cm:n (2 tuuman) päässä toisistaan.
		Vaihda.
Vaikutus ajoittaista	Ajoittainen ohjelma käytössä	Eräät ohjelmat vaikuttavat ajoittaisilta. Tämä on odotettavaa. Katso ohjelmien kuvaus kohdasta 6.1.
Stimulaatio ei tuota tavallista tuntemusta	Asetukset ja elektrodien sijoitus	A. Tarkista, että kaikki asetukset ovat oikein, ja varmista elektrodien oikea sijoitus. B. Muuta elektrodien sijoitusta hieman.
Kaukosäädin ei lataudu	Telakointiaseman USB-kaapelia ei ole liitetty alustaan	Tarkista liitokset
	Alustan virtajohtoa ei ole liitetty sähköverkkoon	
Moduulit eivät lataudu	Alustan virtajohtoa ei ole liitetty sähköverkkoon	Tarkista liitokset
	Moduuleita ei ole sijoitettu oikein	Tarkista moduulin sijoitus alustalle

## 8. KUNNOSSAPITO, HUOLTO, KULJETUS, YMPÄRISTÖILMOITUS

### 8.1 Kunnossapito



#### Varoitus!

Sähköiskun vaara - Irrota alustan virtajohto pistorasiasta ennen puhdistusta.  
Sähköiskun vaara, laitevaurio -

- Laitteeseen, sen komponentteihin ja alustaan ei saa päästää nesteitä. Jos komponentteihin on päässyt nesteitä, huoltoteknikon täytyy tarkistaa Wireless Professional -laite välittömästi, ennen kuin sitä voidaan käyttää uudelleen.
- Kaukosäädintä, moduuleja, telakointiasemaa tai verkkolaitetta ei saa purkaa, koska laitteet sisältävät korkeajännitteisiä osia, jotka aiheuttavat sähköiskuvaaran.

- Kaikki Wireless Professional -laitteen osat voidaan desinfioida **pyyhkimällä** desinfiointiaineella. Siten se noudattaa lääkintälaitteita koskevia hygienian erikoisstandardeja.
- **Kaikki komponentit** voidaan puhdistaa tavallisilla **desinfiointiaineilla** ja **miedoilla kodin pesuaineilla**.
- Pyyhi terapia-laite puhtaaksi **pehmeällä liinalla** ja alkoholipohjaisella puhdistusaineella, jossa ei ole liuotteita.
- Anna laitteen kuivua kokonaan ennen käyttöä.



#### Varoitus!

Potilaaseen kohdistuva vaara - potilastartunta

- Ennen kuin laitetta käytetään toiselle potilaalle, se pitää puhdistaa ja desinfioida tämän osion ohjeiden mukaisesti.



#### Huomio!

Laitevaurio -

- Muovimateriaali ei **kestä** mineraalihappoja, muurahaihappoa, fenoleja, kresoleja, hapettimia ja voimakkaita orgaanisia tai epäorgaanisia happoja, joiden pH-arvo on alle 4.
- Käytä vain kirkkaita desinfiointiaineita laitteen värjäytymisen välttämiseksi.
- Älä altista terapia-laitetta voimakkaalle ultraviolettisäteilylle (aurionvalolle) ja tulelle.
- Älä steriloi stimulaattoria.
- Älä upota laitetta nesteisiin.

## 8. KUNNOSSAPITO, HUOLTO, KULJETUS, YMPÄRISTÖILMOITUS

### 8.2 Huolto

Wireless Professional -laite ei tarvitse kalibrointia eikä toistuvia turvatestauksia. Kukin stimulaattori testataan ennen jakelua. Sen ominaisuudet eivät vaihtelee normaalioloissa.

Jos stimulaattori sisältää osia, jotka näyttävät kuluneilta tai viallisilta, lopeta laitteen käyttö ja ota yhteyttä valmistajan määrittämään ja valtuuttamaan asiakaspalvelukeskukseen ja pyydä laitepäivitys.

Laitteen sisällä ei ole käyttäjän huollettavissa olevia osia. Jos laite ei vaikuta toimivan, ota yhteys DJO Globaliin tai paikalliseen edustajaan.



#### **Varoitus!**

Sähköiskun vaara, laitevaurio -

Älä yritä korjata stimulaattoria tai mitään sen varusteita. Älä pura laitetta sähköiskuvaaran vuoksi. DJO Global kiistää kaiken vastuun kaikista vahingoista tai seurauksista, jotka johtuvat luvattomista yrityksistä avata, muuttaa tai korjata stimulaattoria. Vain valmistajan valtuuttamat henkilöt tai korjauspalvelut saavat purkaa laitteita.



## 8. KUNNOSSAPITO, HUOLTO, KULJETUS, YMPÄRISTÖILMOITUS

### 8.3 Kuljetus

#### 8.3.1 4-kanavalaitteen tärkeimpien komponenttien ja alustan kuljetus (käsittely käyttöpaikan ulkopuolella)

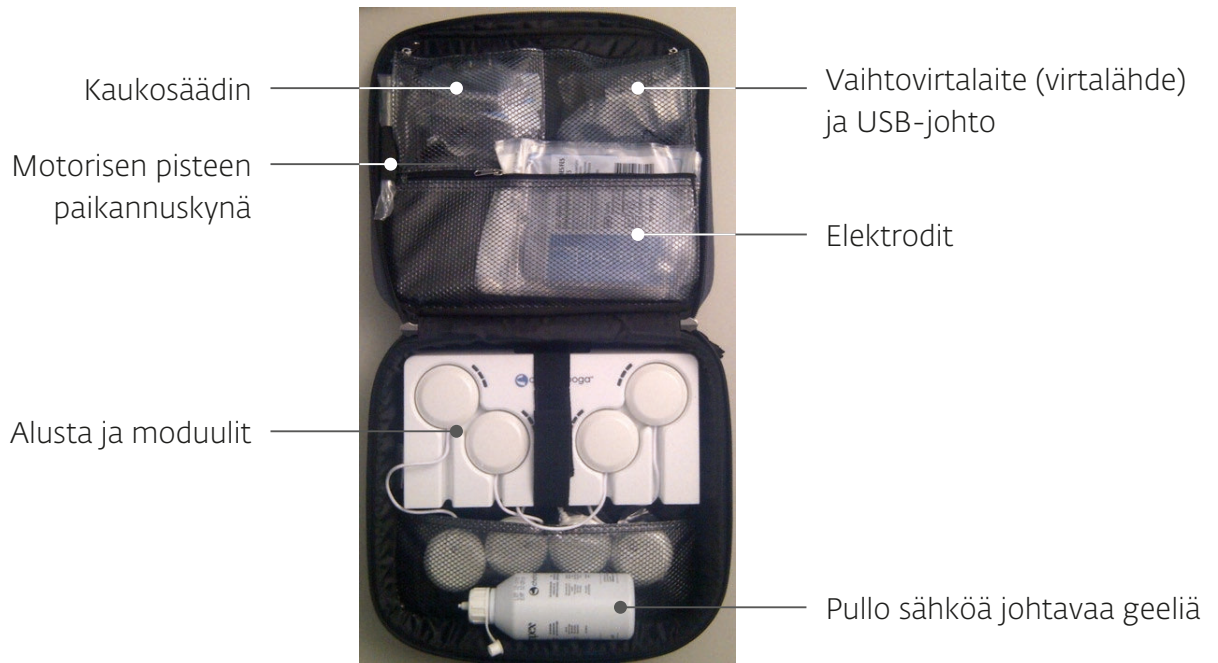


#### Huomio!

Laitevaurio -

Käytä laitteen kantamiseen vain alkuperäistä kuljetuslaukkua.

1. Sammuta laite ja sen lisävarusteet.
2. Kytke irti ja poista laite ja sen lisävarusteet ohjeita noudattaen, mutta pidä moduulit alustalla.
3. Säilytä käyttöoppaan CD-levy kuljetuslaukun ulkotaskussa.
4. Laita lisävarusteet kuljetuslaukkuun alla olevassa kuvassa esitetyllä tavalla.



## 8. KUNNOSSAPITO, HUOLTO, KULJETUS, YMPÄRISTÖILMOITUS

### 8.3.2 Koko 4-kanavalaitteiston (myös älykkään telakointiaseman) lähettäminen



#### Huomio!

Laitevaurio -

Lähetä laite kuljetettavaksi vain sen alkuperäisessä pakkauslaatikossa. DJO ei ota vastuuta kuljetusvahingoista, jos laitetta ei pakata sen alkuperäiseen pakkauslaatikkoon.

1. Valmistele laite komponentteineen alkuperäisessä Wireless Professional -pakkauslaatikossa tapahtuvaa kuljetusta varten noudattamalla aiemmin annettuja ohjeita.  
Älä aseta kaukosäädintä, käyttöopasta ja sähköä johtavaa geeliä sisältävää pulloa kuljetuslaukkuun.
2. Aseta komponentit laatikkoon alla olevissa kuvissa esitetyllä tavalla.
  - a. Aseta kuljetuslaukku (pahvisen) pakkauslaatikon pohjalle
  - b. Peitä kuljetuslaukku pahvivälikkeellä
  - c. Peitä telakointiasema suojapussilla ja aseta se laatikkoon
  - d. Aseta geelipullo laatikkoon
  - e. Aseta kaukosäädin omaan pahvilaatikkoonsa
  - f. Aseta kaukosäätimen pahvilaatikko sille varattuun paikkaan.
  - g. Sulje kuljetuslaatikko

a.



b.



c.



d.



e.



f.



## 8. KUNNOSSAPITO, HUOLTO, KULJETUS, YMPÄRISTÖILMOITUS

### 8.3.3 2-kanavalaitteen tärkeimpien komponenttien kuljetus



#### Huomio!

Laitevaurio -

Käytä laitteen kantamiseen vain alkuperäistä kuljetuslaukkua.

1. Sammuta laite ja sen komponentit.
2. Kytke irti ja poista laite ja sen komponentit ohjeita noudattaen.
3. Aseta komponentit kuljetuslaukkuun alla olevassa kuvassa esitetyllä tavalla.



## 8. KUNNOSSAPITO, HUOLTO, KULJETUS, YMPÄRISTÖILMOITUS

### 8.3.4 Koko 2-kanavalaitteiston (myös perustelakointiaseman) lähettäminen



#### **Huomio!**

Laitevaurio -

Lähetä laite kuljetettavaksi vain sen alkuperäisessä pakkauslaatikossa. DJO ei ota vastuuta kuljetusvahingoista, jos laitetta ei pakata sen alkuperäiseen pakkauslaatikkoon.

1. Valmistele laite komponentteineen alkuperäisessä Wireless Professional -pakkauslaatikossa tapahtuvaa kuljetusta varten noudattamalla aiemmin annettuja ohjeita.
2. Aseta komponentit laatikkoon alla olevissa kuvissa esitetyllä tavalla.
  - a. Aseta pohjalle elektrodit ja käyttöoppaan CD-levy omassa laatikossaan
  - b. Peitä elektrodit ja käyttöopas pahvivälikkeellä
  - c. Aseta telakointiasema omaan laatikkoonsa ja aseta se pahvivälikkeen jättämään tilaan
  - d. Aseta kaukosäädin ja moduuli erilliseen vaahtomuovialustaan, aseta se pahvivälikkeeseen ja peitä sillä telakointiaseman laatikko Peitä telakointiasema suojapussilla ja aseta se laatikkoon
  - e. Sulje kuljetuslaatikko

## 8. KUNNOSSAPITO, HUOLTO, KULJETUS, YMPÄRISTÖILMOITUS

### 8.4 Ympäristöilmoitus, odotettava käyttöikä

Wireless Professional on sähkölaite, johon saattaa sisältyä ympäristöä mahdollisesti vahingoittavia aineita. Sitä ei saa hävittää lajittelemattoman kotitalous- tai kunnallijätteen mukana. Se vaatii erillisen hävityksen sopivassa sähkölaitteita kierrättävässä keräyspisteessä. Näin autat osaltasi suojelemaan luonnonvaroja ja terveyttä. Pyydä DJO GLOBALilta tietoja tuotteen mahdollisesta kierrätyksestä.

Kun elektrodit eivät enää tartu ihoon hyvin, aseta ne suljettuun astiaan, joka on lasten ja lemmikkieläinten ulottumattomissa.

Tuote sekä sen mukana toimitetut osat ja lisävarusteet on suunniteltu kestävänsä vähintään 6 vuotta normaalikäytössä.

## 9. TEKNISET TIEDOT, STANDARDIT, TAKUU, PATENTIT

### 9.1 Tekniset tiedot

#### 9.1.1 Yleistä tietoa

<b>Malli:</b>	Wireless Professional 4CH
<b>Osanumero:</b>	2532xxx
<b>MDD:</b>	Luokka IIa
<b>IP-luokka:</b>	IP22
<b>Potilasliitäntäosa:</b>	Tyyppi BF
<b>Virransyöttö:</b>	
Kaukosäätimen akku:	litiumpolymeeri (LiPo) ladattava 3,7 [V] / $\geq 1\,500$ [mAh].
Moduulien akut:	litiumpolymeeri (LiPo) ladattava 3,7 [V] / $\geq 450$ [mAh].
Alustan verkkolaite:	Vain 5 [V] / 3,5 [A] -verkkolaitteita, joiden viitenumero on 6490xx, saa käyttää Wireless Professionalin lataamiseen.
Akun käyttöikä:	Kaukosäätimen ja moduulien akkujen käyttöikä: noin 5 vuotta, käyttäjä ei voi vaihtaa niitä!
<b>Malli:</b>	Wireless Professional 2CH
<b>Osanumero:</b>	25326xx
<b>MDD:</b>	Luokka IIa
<b>IP-luokka:</b>	IP22
<b>Potilasliitäntäosa:</b>	Tyyppi BF
<b>Virransyöttö:</b>	
Kaukosäätimen akku:	litiumpolymeeri (LiPo) ladattava 3,7 [V] / $\geq 1\,500$ [mAh].
Moduulien akut:	litiumpolymeeri (LiPo) ladattava 3,7 [V] / $\geq 450$ [mAh].
Alustan verkkolaite:	Vain 5 [V] / 3,5 [A] -verkkolaitteita, joiden viitenumero on 6490xx, saa käyttää Wireless Professionalin lataamiseen.
Akun käyttöikä:	Kaukosäätimen ja moduulien akkujen käyttöikä: noin 5 vuotta, käyttäjä ei voi vaihtaa niitä!

## 9. TEKNISET TIEDOT, STANDARDIT, TAKUU, PATENTIT

### 9.1.2 Hermostimulaation parametrit

Kaikki sähkö tiedot on annettu 500–1 000 ohmin impedanssille per kanava.

<b>Lähtöliitännät:</b>	neljä riippumatonta ja itsenäisesti säädettävää kanavaa, jotka on erotettu toisistaan sähköisesti.
<b>Pulssimuoto:</b>	atkuva sakara-aaltovirta pulssikompensoinnilla mahdollisten tasavirtakomponenttien eliminoimiseksi ja jäännöspolarisaation estämiseksi ihon tasolla.
<b>Suurin pulssin intensiteetti:</b>	120 mA.
<b>Pulssin intensiteetin lisäykset:</b>	manuaalinen stimulaatiointensiteetin säätö 0–999 (energia) 0,25 mA:n vähimmäisaskelin.
<b>Pulssin leveys:</b>	30–400 µs.
<b>Suurin sähkövaraus per pulssi:</b>	96 mikrocoulombia (2 × 48 µC, kompensoitu)
<b>Vakiopulssin muodostumisaika:</b>	3 µs (20–80 % enimmäisvirrasta)
<b>Pulssitaajuus:</b>	1–150 Hz.

### 9.1.3 Radiotaajuustiedot

Muilla laitteilla saattaa olla vaikutusta Wireless Professional -laitteeseen, vaikka ne täyttäisivätkin CISPR EMISSION -vaatimukset.

<b>Lähetys- ja vastaanottotaajuus:</b>	2,4 [GHz] ISM (2,4-2,4835 GHz)
<b>Modulaatiotyyppin ominaisuudet ja taajuus:</b>	GFSK, +/-320 [kHz] poikkeama
<b>Todellinen lähetysteho:</b>	4,4 [dBm]

## 9. TEKNISET TIEDOT, STANDARDIT, TAKUU, PATENTIT

### 9.1.4 Tietoja sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (EMC)

Wireless Professional on suunniteltu käytettäväksi tyypillisissä ympäristöissä, jotka on hyväksytty sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevan standardin EN 60601-1-2 mukaisesti.

Laite täyttää CISPR-standardin vaatimukset, mikä tarkoittaa, että radiotaajuiset (RF) päästöt eivät todennäköisesti aiheuta häiriötä lähelle asennettuihin elektroniikkalaitteisiin (radiot, tietokoneet, puhelimet jne.).

Wireless Professional on suunniteltu kestämään ennakoitavissa olevat häiriöt, jotka aiheutuvat sähköstaattisista purkauksista, verkkovirtalähteen magneettikentistä tai RF-lähettimistä.

Ei kuitenkaan ole täysin mahdollista taata, etteikö muiden lähteiden voimakkailla radiotaajuuskentillä olisi vaikutusta stimulaattoriin.

Katso EMC-taulukoista lisätietoja elektromagneettisista päästöistä ja häiriönsietokyvystä.

### 9.1.5 Ympäristöolot

#### Säilytys- ja kuljetusolot

Laitetta on säilytettävä ja kuljetettava seuraavien ehtojen mukaisesti:

Lämpötila:	-20–45 °C
Suurin sallittu suhteellinen ilmankosteus:	75 %
Ilmanpaine	700–1 060 hPa

#### Käyttöolot

Lämpötila:	0–40° C
Suurin sallittu suhteellinen ilmankosteus:	30–75 %
Ilmanpaine	700–1 060 hPa



## 9. TEKNISET TIEDOT, STANDARDIT, TAKUU, PATENTIT

### 9.2 Standardit

Turvallisuuden takaamiseksi Wireless Professional on suunniteltu, valmistettu ja jaeltu tavalla, joka täyttää Euroopan neuvoston lääkinällisiä laitteita koskevan direktiivin 93/42/ETY vaatimukset tässä esitettyjen muutosten mukaisesti.

Wireless Professional noudattaa lisäksi standardeja IEC 60601-1 (sähkökäyttöisten lääkintälaitteiden yleiset turvallisuusvaatimukset), IEC 60601-1-2 (sähkömagneettinen yhteensopivuus) ja IEC 60601-2-10 (hermo- ja lihasstimulaattoreita koskevat erityiset turvallisuusvaatimukset).

Nykyiset kansainväliset standardit edellyttävät varoituksen antamista elektrodien kiinnittämisestä rintakehään (lisääntynyt sydänlihaksen värinäriski).

Wireless Professional täyttää lisäksi sähkö- ja elektroniikkalaiteromua (WEEE) koskevan direktiivin 2012/19/EY vaatimukset.

### 9.3 Takuu

Tämä takuu on pätevä ainoastaan siihen liitetyn ostotodistuksen kanssa.

Tämä takuu ei vaikuta ostajan lakisääteisiin oikeuksiin.

Wireless Professional -stimulaattorille myönnetään 3 vuoden takuu laitteen ostopäivästä alkaen. Takuu sisältää kaukosäätimen, moduulit, telakointiaseman ja verkkolaitteen (laitteisto ja työ) muttei akkuja, elektrodeja tai motorisen pisteen paikannuskynää.

Takuu korvaa kaikki viat, jotka johtuvat käytettyjen materiaalien tai työn huonosta laadusta.

Tämä takuu ei korvaa vahinkoja, jotka johtuvat iskuista, onnettomuuksista, väärästä käytöstä, riittämättömästä suojasta kosteutta vastaan, veteen upottamisesta tai valtuuttamattomien henkilöiden suorittamista korjauksista.

### 9.4 Patentit

Wireless Professional hyödyntää useita innovaatioita, joiden patentit ovat vireillä tai jo myönnettyjä.

## 10. EMC-TAULUKOT

### 10. EMC-taulukot

Wireless Professional edellyttää erityisiä EMC-varotoimia, ja se tulee asentaa ja käynnistää tässä käyttöoppaassa annettujen EMC-tietojen mukaisesti.

Kaikki radiotaajuuslähetyjärjestelmät voivat vaikuttaa Wireless Professionalin toimintaan. Muiden kuin valmistajan suosittelemien lisälaitteiden, anturien ja kaapelien käyttö voi aiheuttaa voimakkaampaa säteilyä tai vähentää Wireless Professionalin häiriönsietokykyä.

Wireless Professionalia ei tule käyttää minkään muiden laitteiden vieressä tai niiden päälle pinottuna. Jos sitä on käytettävä toisen järjestelmän vieressä tai päällä, on tarkistettava, että Wireless Professional toimii oikein valitussa kokoonpanossa.

Alla olevassa tekstissä käytetty tuotteen nimike Wireless Professional käsittää kaikki tuoteversiot.

### 10.1 Sähkömagneettiset päästöt

#### VALMISTAJAN SUOSITUKSET JA JULISTUS SÄHKÖMAGNEETTISESTA SÄTEILYSTÄ

Laite on tarkoitettu käytettäväksi alla määritellyssä sähkömagneettisessa ympäristössä. Asiakkaan tai laitteen käyttäjän tulee varmistaa, että laitetta käytetään tällaisessa ympäristössä.

Säteilytesti	Vaatimustenmukaisuus	Sähkömagneettinen ympäristö – opas
Radiotaajuinen säteily CISPR 11	Ryhmä 1	Laite käyttää radiotaajuista energiaa vain sisäiseen toimintaansa. Vastaavasti sen radiotaajuinen säteily ei todennäköisesti häiritse mitään viereisiä sähkölaitteita (radiot, tietokoneet, puhelimet jne.).
Radiotaajuinen säteily CISPR 11	Luokka B	Laite sopii käytettäväksi missä tahansa tiloissa, lukuun ottamatta asuinrakennusta tai paikkaa, joka on kytketty suoraan asuinrakennuksille virtaa antavaan matalajänniteverkkovirtaan.
Harmoniset yliaallot IEC 61000-3-2	Luokka A	
Jännitevaihtelut / säteilyvärähtelyt IEC 61000-3-3	Ei sovellettavissa	

## 10. EMC-TAULUKOT

## 10.2 Sähkömagneettisten häiriöiden sieto

**VALMISTAJAN SUOSITUKSET JA JULISTUS SÄHKÖMAGNEETTISTEN HÄIRIÖIDEN SIETOKYVYSTÄ**

Laite on suunniteltu käytettäväksi alla määritetyssä sähkömagneettisessa ympäristössä. Ostajan tai laitteen käyttäjän tulee varmistaa, että laitetta käytetään tällaisessa suositellussa ympäristössä.


Häiriönsietotesti	Testitaso IEC 60601	Noudatettu taso	Sähkömagneettinen ympäristö – suositukset
Sähköstaattinen purkaus (ESD) CEI 61000-4-2	±6 kV kontaktikohdassa ±8 kV ilmassa	±6 kV kontaktikohdassa ±8 kV ilmassa	Lattiamateriaalin tulee olla puuta, betonia tai keraamisia laattoja. Jos lattia on pinnoitettu synteettisellä materiaalilla suhteellinen ilmankosteus tulee pitää vähintään tasolla 30 %.
Nopeat transientit sähköpurskeet CEI 61000-4-4	±2 kV verkkolähteen syöttö-johdoilla ±1 kV tulo/lähtö-johdoilla	Ei sovellettavissa Akkuvirtaa käyttävä laite	Sähkövirtalähteen laadun tulee vastata tyyppillistä kaupallista- tai sairaalaympäristöä.
Iskuallot CEI 61000-4-5	±1 kV differentiaali-tila ±2 kV yhteistila	Ei sovellettavissa Akkuvirtaa käyttävä laite	Virtalähteen laadun tulee vastata tyyppillistä kaupallista- tai sairaalaympäristöä.
Jännitekuopat, lyhyet katkot ja jännitevaihtelut virtalinjoissa CEI 61000-4-11	<5 % VT (kuopat >95 % de UT) 0,5 syklin ajan <40 % VT (kuopat >60 % de UT) 5 syklin ajan <70 % VT (kuopat >30 % de UT) 25 syklin ajan <5 % VT (kuopat >95 % de UT) 5 sekunnin ajan	Ei sovellettavissa Akkuvirtaa käyttävä laite	Virtalähteen laadun tulee vastata tyyppillistä kaupallista- tai sairaalaympäristöä. Jos laitteen käyttäjä tarvitsee jatkuvaa käyttöä sähkökatkosten aikana, on suositeltavaa antaa laitteelle virtaa virranvarmistusjärjestelmän tai akun avulla.
Magneettikenttä verkon taajuudella (50/60 Hz) CEI 61000-4-8	3 A/m		Verkkovirran taajuudella olevien magneettikenttien tulisi olla tyyppillisen kaupallisen tai sairaalaympäristön sijainnille ominaisella tasolla.

HUOMAUTUS :VT on vaihtovirtalähteen jännite ennen testitason soveltamista.

## 10. EMC-TAULUKOT

**VALMISTAJAN SUOSITUKSET JA JULISTUS SÄHKÖMAGNEETTISTEN HÄIRIÖIDEN SIETOKYVYSTÄ**

Laite on suunniteltu käytettäväksi alla määritetyssä sähkömagneettisessa ympäristössä. Ostajan tai laitteen käyttäjän tulee varmistaa, että laitetta käytetään tällaisessa suositellussa ympäristössä.

Häiriönsietotesti	Testitaso IEC 60601	Noudatettu taso	Sähkömagneettinen ympäristö – suositukset
Johtuva radiotaajuus IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz – 80 MHz	3 Vrms	Siirrettäviä ja kannettavia radiotaajuisia viestintälaitteita tulee käyttää laitteeseen ja sen johdotukseen nähden ainoastaan etäisyydellä, joka ei ole pienempi kuin suositeltu välimatka ja joka lasketaan käyttäen lähetintaajuuden mukaista kaavaa. Suositeltu välimatka $d = 1,2 \sqrt{P}$ $d = 1,2 \sqrt{P} \text{ 80–800 MHz}$
Säteilevä radiotaajuus IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz – 2,5 GHz  10 V/m 26 MHz – 1 GHz	3 V/m  10 V/m	$d = 2,3 \sqrt{P} \text{ 800 MHz – 2,5 GHz}$ missä P on lähettimen suurin lähtöteho watteina (W) valmistajan antamien määritysten mukaan ja d on suositeltu välimatka metreinä (m). Kiinteiden radiotaajuisien lähettimien kenttävoimakkuuden sähkömagneettisessa tarkastuksessa määritetyllä tavalla <sup>a</sup> täytyy olla pienempi kuin noudatettava taso, joka on annettu kullekin taajuusalueelle <sup>b</sup> . Häiriöitä voi tapahtua seuraavalla symbolilla varustettujen laitteiden läheisyydessä: 

HUOMAUTUS 1 80 MHz:n ja 800 MHz:n tasoilla sovelletaan korkeataajuuksista amplitudia

HUOMAUTUS 2 Nämä ohjeet eivät ehkä sovellu tiettyihin tilanteisiin. Sähkömagneettisen aallon etenemiseen vaikuttavat imeytyminen ja heijastuminen rakennuksista, esineistä ja henkilöistä.

<sup>a</sup> Kentän intensiteettiä kiinteistä lähettimistä, kuten radiopuhelinten perusasemat (matkapuhelimet/ radiopuhelimet) ja mobiileista radio-, amatööriradio-, AM- ja FM-radiolähetyksistä ja TV-lähetyksistä, ei voida ennustaa tarkasti. Siksi voi olla tarpeen harkita käyttöpaikan sähkömagneettisen ympäristön analyysia kiinteistä RF-lähettimistä tulevan sähkömagneettisen ympäristön laskemiseksi. Jos laitteen käyttöympäristössä mitattu kentän intensiteetti ylittää asianmukaisen yllä mainitun noudatettavan RF-tason, laitetta tulee valvoa sen oikean toiminnan varmistamiseksi. Mikäli epänormaalia toimintaa esiintyy, on ehkä otettava käyttöön uusia toimenpiteitä, kuten laitteen uudelleensuuntaus tai siirtäminen.

<sup>b</sup> Yli 150 kHz – 80 MHz taajuuden amplitudissa kentän intensiteetin tulee olla < 3 V/m.

## 10. EMC-TAULUKOT

### 10.3 Suositeltava välimatka

#### SUOSITELTAVA VÄLIMATKA SIIRRETTÄVÄN JA KANNETTAVAN VIESTINTÄVÄLINEEN JA LAITTEEN VÄLILLÄ

Laite on suunniteltu käytettäväksi sähkömagneettisessa ympäristössä, jossa säteilevät radiotaajuusaallot ovat hallinnassa. Laitteen ostaja tai käyttäjä voi vaikuttaa sähkömagneettisten häiriöiden estämiseen ylläpitämällä minimivälimatkan siirrettävien ja kannettavien viestintälaitteiden (lähettimien) ja laitteen välillä alla esitetyn suositustaulukon mukaisesti sekä televiestintälaitteen maksimilähetyksen mukaisesti.

Maksimilähetysteho W	Välimatka lähettimen taajuuden mukaan m		
	150 kHz – 80 MHz d = 1,2 √P	80 kHz – 800 MHz d = 1,2 √P	800 MHz – 2,5 GHz d = 2,3 √P
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Mikäli lähettimen maksimitehoa ei ole esitetty yllä olevassa taulukossa, suositeltu välimatka d metreinä (m) voidaan laskea käyttäen asianmukaista yhtälöä lähettimen taajuudelle, jossa P on lähettimen maksimilähtöteho watteina (W) lähettimen valmistajan ilmoituksen mukaisesti

HUOMAUTUS 1 80 MHz ja 800 MHz tasoilla sovelletaan korkeataajuuksisen amplitudin mukaista välimatkaa.

HUOMAUTUS 2 Nämä ohjeet eivät ehkä sovellu tiettyihin tilanteisiin. Sähkömagneettisen aallon etenemiseen vaikuttavat imeytyminen ja heijastuminen rakennuksista, esineistä ja henkilöistä.

## 11. YHTEYSTIEDOT

Vastaamme mielellämme kaikkiin kysymyksiin, joita sinulla on tuotteistamme ja palveluistamme. Ota yhteys paikalliseen jälleenmyyjään tai vastaavaan DJO Globalin toimipisteeseen. DJO Globalin toimipisteet on lueteltu tämän kannen taustapuolella.

DJO Globalin tekniseen palveluun saa yhteyden osoitteesta:

[internationalproductsupport@DJOglobal.com](mailto:internationalproductsupport@DJOglobal.com)

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

### 12.1 Johdanto

Viime vuosien aikana sähköterapia-alalla on tapahtunut merkittävää edistystä, josta käyttäjät ovat yhä suurelta osin tietämättömiä. Sähköterapiassa tapahtuneet muutokset ja edistysaskeleet ovat niin lukuisia, että tämä hoitotapa vaikuttaa olevan aivan uusi käsite, jota voidaan soveltaa oikein ja tehokkaasti käyttämällä monimutkaisia ja teknisesti edistyneitä laitteita.

Näiden artikkelien tarkoituksena on kehittää tätä uutta konseptia potentiaalisia käyttäjiä varten sekä tarjota tällaisia laitteita jo käyttäville selityksiä ja tietoja, jotka sallivat heidän optimoida stimulaattorien käyttöönsä nykytietämyksen ja tehdyn tieteellisen työn perusteella.

#### 12.1.1 Sähköstimulaation peruslaki

Sähköstimulaatio on tekniikka, jossa tuotetaan toimintapotentiaaleja ärsytettävissä soluissa (hermot ja lihakset) käyttämällä sähkövirtaa.

Hermosolukalvojen lepopotentiaali on keskimäärin  $-70$  mV, sillä kalvon sisäpinnan polariteetti on negatiivinen ulkopintaan verrattuna.

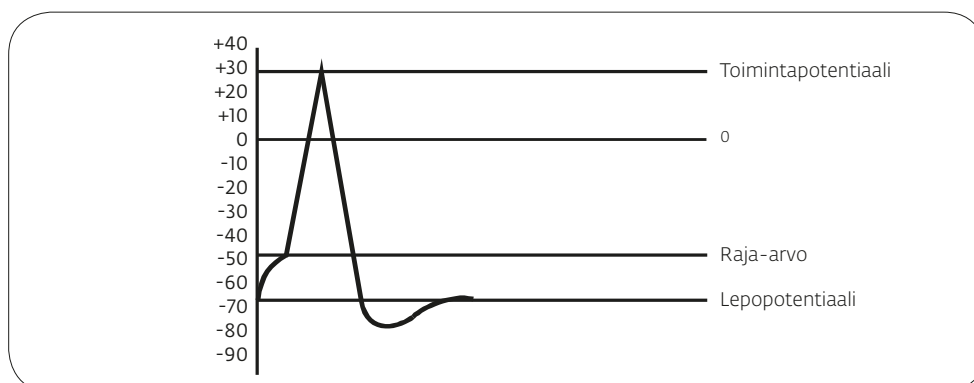
Hermosäikeen kalvon ärsyttäminen, ts. toimintapotentiaalin aiheuttaminen sen pinnalla, edellyttää lepopotentiaalin alentamista tiettyyn raja-arvoon, joka on keskimäärin  $-50$  mV (kuva 1). Kun tämä raja-arvo on saavutettu, kalvo muuttuu lepotilasta aktiiviseen tilaan. Toimintapotentiaali syntyy ja siirtyy sitten hermosäiettä pitkin. Hermoimpulssi siirtyy joko lihaksia kohti, ohjaten niitä supistumaan, tai palaa ympäröiviltä alueilta kohti aivoja välittääkseen aisteja koskevaa informaatiota.

Hermosäikeen sähköstimulaatiossa on pohjimmiltaan kyse kalvon lepopotentiaalin alentamisesta tiettyyn raja-arvoon antamalla sähkövirtaa iholle.

Ensimmäinen kysymys on luonnollisesti, mikä stimulaatiovirta tulisi valita.

Minkä tyyppistä virtaa me käytämme?

On selvästikin käytettävä yksittäistä virtaa, joka voi alentaa lepopotentiaalin raja-arvoon mutta silti pitää potilaan olon mahdollisimman miellyttävänä. Toisin sanoen, tämän virran sähköiset parametrit on pidettävä minimissä ja sen stimulaatioenergian ja keston tulee olla mahdollisimman alhaisia.



Kuva 1

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

Meidän pitää siksi ymmärtää se peruslaki, jota on noudatettava tämän virran optimaalisten ominaisuuksien määrittämiseksi.

Tässä ensimmäisessä luvussa pyritään kertaamaan ja selittämään tämä laki.

Sen jälkeen toisessa luvussa määritetään tämän peruslain ja siihen liittyvien ideoiden perusteella optimaalisen virran ominaisuudet.

Viime vuosisadan vaihteessa tunnetut fysiologit, kuten Weiss, Hoorweg, Du Bois Reymond ja Lapique, onnistuivat keksimään sähköstimulaation peruslain sekä sen matemaattisen lausekkeen.

Hoorwegin työn perusteella Weiss (pariisilainen tohtori ja fysiologi) painotti stimulaatiovirran luomien sähkövarausten määrän merkitystä. Hänen kokeensa johtivat siihen perustavaa laatua olevaan havaintoon, että stimulaation saavuttamisessa ei tärkeää ole virran tyyppi, vaan virran määrä tietyn ajanjakson sisällä. Toisin sanoen, jos stimulaation raja-arvot annetaan sähkömäärinä (sähkövarauksina), jotka on luotava niiden saavuttamiseksi, nämä arvot ovat samanlaisia, vaikka saman kokonaisajan kestävä sähköpulsssi olisikin eri muotoinen.

### Muistutuksena:

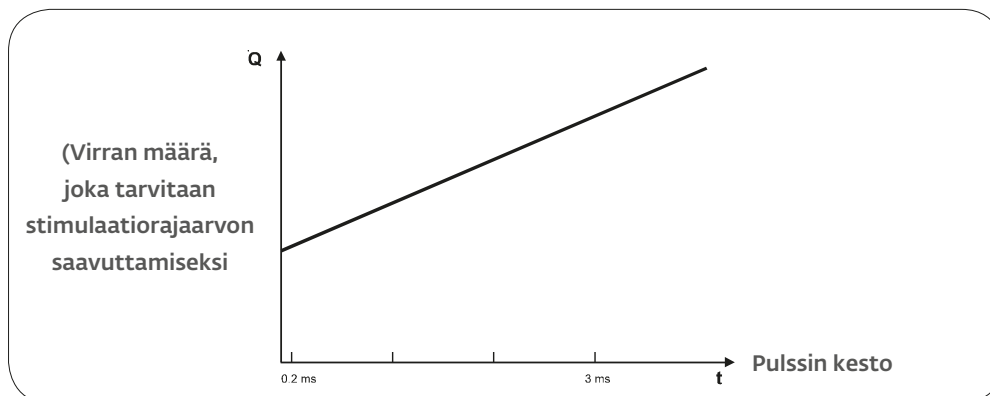
sähkövarausten määrä ( $Q$ ), jonka sähkövirta antaa intensiteetillä ( $I$ ) tietyn ajanjakson kuluessa ( $t$ ), on yhtä kuin intensiteetti kerrottuna ajalla.

$$Q = I \times t$$

Koska stimulaatiovirran antamien sähkövarausten määrä on oleellisin tekijä, Weiss tutki sitä tapaa, jolla tarvittavaa varausten määrää muokataan raja-arvon saavuttamiseksi (ts. stimulaation synnyttämiseksi) annettavan virran keston perustuen.

Hän suoritti sarjan toimenpiteitä virran määrän ja pulssin keston välisen suhteen määrittämiseksi kestoilla, jotka vaihtelivat välillä 0,23–3 ms.

Kokeidensa perusteella Weiss havaitsi, että stimulaatoraja-arvon saavuttamiseen vaadittavan varausmäärän ja pulssin keston välillä on lineaarinen suhde (kuva 2).



Lineaarinen suhde sähköpulsstin keston ja stimulaation raja-arvon saavuttamiseksi käytetyn sähkömäärän välillä:

$$Q = q + it$$

Kuva 2



## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

Weiss keksi siten sen matemaattisen suhteen, joka yhdistää pulssin keston ja stimulaation tuottamiseksi vaadittavan sähkömäärän toisiinsa.

Ymmärrettävistä yleistä hän kutsui tätä suhdetta "peruskaavaksi":

$$Q = q + it$$

$Q$  = raja-arvon saavuttamiseen tarvittava virtamäärä. Tämä on myös sama kuin stimulaatiovirran antamien sähkövarausten määrä, sillä arvo  $Q$  saadaan tuloksena ( $I \times t$ ), kun stimulaatiovirran intensiteetti kerrotaan antojalla.

$t$  = kesto, jonka ajan virtaa annetaan, tunnetaan termillä pulssin kesto.

$i$  = kokeellisesti määritetty vakio, jonka määrä on sama kuin sähkövirralla (intensiteetti).

$q$  = kokeellisesti määritetty vakio, jonka mittasuhteet ovat samat kuin sähkövarausten määrä;  $q$  vastaa suoran viivan leikkauskohtaa y-akselin kanssa ja se voidaan laskea  $Q$ -arvona, kun  $t$  on yhtä kuin nolla.

Lapicque, joka oli Weissia tunnetumpi sähköfysiologi, ei itse asiassa keksinyt uutta sähköstimulaation lakia, vaan suoritti useita kokeita, jotka vahvistivat peruskaavan. Hän määrittä sen eri tavalla päätelläkseen matemaattisesti vakiot kronaksia ja reobaasi, joille hän antoi fysiologisen merkityksen.

Lapicque kehitti "peruskaavaa" seuraavasti:

$$Q = q + it$$

$$\text{tai } Q = It$$

$I$ : stimulaatiovirran intensiteetti

$t$ : pulssin kesto

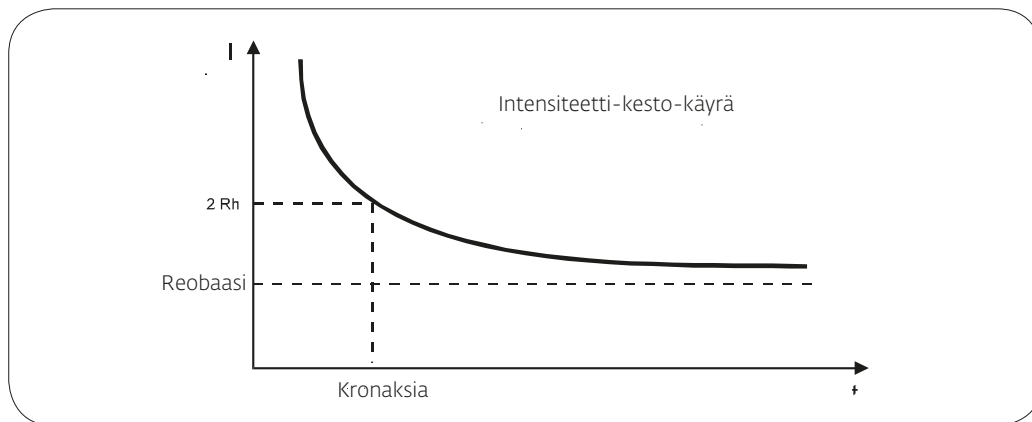
siten  $It = q + it$

jakamalla nämä kaksi arvolla  $t$ , Lapicque sai tulokseksi

$$I = q/t + i$$

joka on yhtä kuin virran intensiteetin suhde siihen aikajaksoon, jonka ajan sitä tulee antaa stimulaation saavuttamiseksi (kuva 3).

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA



**Hyperbolinen suhde virran intensiteetin ja pulssin keston välillä Lapique osoittamana ja annettuna kaavassa  $I = \frac{q}{t} + i$ , joka on johdettu Weissin peruskaavasta**

Kuva 3

Lapicquen kehitemä osoittaa lisäksi, että jopa silloinkin kun virran annon kesto on ääretön, ( $t = \infty$ ), virralla tulee olla reobaasi-nimellä tunnettu minimi-intensiteetti ( $Rh$ ), jotta se saa aikaan stimulaation.

**jos  $t = \infty$  näin ollen  $q/t = 0$   
tässä tapauksessa  $I$  on reobaasi ( $Rh$ )  
ja  $Rh = i$**

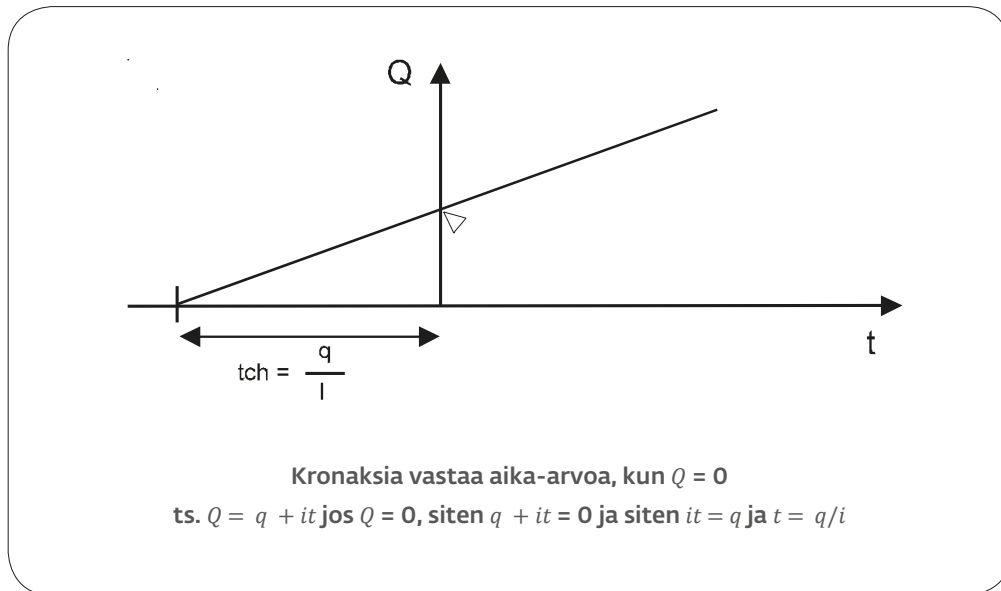
Reobaasi, joka on se minimi-intensiteetti, joka on saavutettava stimulaation aikaansaamiseksi, vaikka pulssin kesto olisi hyvin pitkä, vastaa itse asiassa Weissin kaavan vakiota  $i$ , jolla on sähköisen intensiteetin mittasuhteet.

Lapicque antoi nimen kronaksia sille ajan minimipituudelle, jonka kuluessa reobaasiin verrattuna kaksinkertaisen intensiteetin omaava virta on annettava stimulaation saavuttamiseksi. Hän itse asiassa oivalsi, että kronaksia on aikavakio, joka luonnehtii kudoksen ärsykeherkkyyttä, ja että sen arvo on suhde  $q/i$ .

**Tämä tarkoittaa, että:  
koska  $Rh = i$ , kun  $I = 2 Rh$   
siten  $I = 2 i$   
ja  $t$  on kronaksia ( $t ch$ )  
kun  $I = 2 Rh$   
siten kaavasta  $I = \frac{q}{t} + i$   
tulos on  $2i = \frac{q}{tch} + i$   
siten  $i = \frac{q}{tch} \rightarrow tch = \frac{q}{i}$**

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

Merkillepantavaa on, että kronksia voidaan laskea matemaattisesti Weissin peruskaavasta kuvan 4 osoittamalla tavalla.



Kuva 4

### 12.1.2 Yhteenveto

Sähköstimulaatio, ts. lepopotentiaalin alentamisen stimulaatoraja-arvoon sähkövirtaa käyttämällä, on ilmiö, joka toteuttaa perustavaa laatua olevan fysiologisen lain.

Tämä osoittaa, että:

**1 Stimulaation määrittävä tekijä on yhtä kuin virran luomien sähkövarausten määrä.**  
 Stimulaatiota tulee tarkastella suhteessa virtamäärään, joka on lopputulos ( $I \times t$ )  
 yhtälöstä intensiteetti ( $I$ ) kertaa pulssin kesto ( $t$ ).

**2 Tämä virran määrä toteuttaa peruskaavan:**

$$Q = q + it$$

jossa  $Q$  on ajan lineaarinen funktio.

Lapicque ilmaisee tämä kaavan toisella tavalla "intensiteetti-pulssin kesto"  
 -suhteena:  $I = q/t + i$  ja hän päätteli, että.

**a) reobaasi ( $R_h$ ): minimi-intensiteetti, joka on saavutettava stimulaation synnyttämiseksi käyttäen ääretöntä pulssin kesto**

$$R_h = i$$

**b) kronksia ( $tch$ ): minimiaika, jonka kuluessa reobaasiin verrattuna kaksinkertaisen intensiteetin omaavaa virtaa on annettava stimulaation tuottamiseksi**

$$tch = q/i$$

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

### 12.1.3 Lähdeluettelo

1. Physiologie Volume II Le Système nerveux et Muscle Charles Kayser, toim. Flammarion
2. Lapique, L: Définition expérimentale de l'excitabilité Soc. Biologie 77 (1909), 280–283
3. Lapique, L: La Chronaxie et ses applications physiologiques Hermann & Cie, Paris, 1938
4. Weiss, G: Sur la possibilité de rendre comparable entre eux les appareils servant à l'excitation électrique
5. Arch. itali. Biol. 35 (1901), 413–446
6. Irnich, W: The chronaxy time and its practical importance Pace 3 (1980), 292–301
7. Cours de Physiologie Humaine Volume I Prof. Colin F. Université Libre de Bruxelles
8. Traité de Physiologie Médicale Arthur C. Guyton, ed. Doin
9. Physiologie Humaine Philippe Meyer 2nd edition Flammarion Médecine Science

## 12.2 Optimaalinen Virta

### 12.2.1 Johdanto

Edellisessä luvussa "Sähköstimulaation peruslaki" kehitetyt muistutukset ja ideat on luettava ennen siirtymistä tähän lukuun, jossa kuvataan optimaalisen sähköstimulaativirran ominaisuuksia.

Optimaalinen virta voidaan määrittää kykynä alentaa lepopotentiaali stimulaation raja-arvoon

Weissin lain mukaisesti pitäen samalla potilaan olo mahdollisimman mukavana. Toinen vaatimus täytetään minimoimalla stimulaativirran sähköisiä parametreja, ts. käyttämällä pienintä mahdollista sähköintensiteetin määrää ( $I$ ), pulssin kestoa ( $t$ ) ja sähköenergiaa ( $W$ ).

Kun ehdot on asetettu, voimme nyt määrittää ne virran ominaisuudet, jotka täyttävät nämä ehdot.

### 12.2.2 Optimaalisen virran ominaisuudet

#### 12.2.2.1 Sähköstimulaatioaalto, jonka virtageneraattori tuottaa

Voimme jo todeta, että on käytettävä virtapulsseja, ts. virtageneraattorin tuottamia, seuraavista syistä:

- Weissin osoittama ensimmäinen seikka on stimulaativirran tuottamien sähkövarausten määrän tärkeys; varausten määrää voidaan kuitenkin hallita vain virtageneraattorin avulla.
- Vain virtageneraattori voi taata vakaat ja toistettavat olosuhteet, kun huomioidaan ihon resistanssivaihtelut.
- Jos tarvitaan tiettyä sähköpulsin muotoa, vain virtageneraattori voi ylläpitää vakaata virran aaltomuotoa, kun se kulkee läpi ihon ja kudoksen.

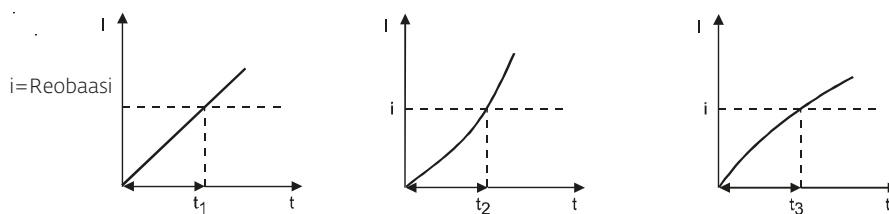
## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

### 12.2.2.2 Sähköstimulaatioaallon muodostustyyppi

Weissin lain mukaan  $Q = i t + q$   
 siten  $I t = i t + q$   
 siten  $(I - i) t = q$   
 jossa  $i = \text{reobaasi}$   
 $i$  on virta, joka vastustaa stimulaatiovirtaa  $I$

Jos stimulaatiovirran  $I$  arvo on pienempi kuin  $i$  (eli reobaasi), sitä ei voida käyttää, koska se ei muuta lepopotentiaalia kerryttämällä sähkövarauksia ärsyttävään kalvoon (kuva 1).

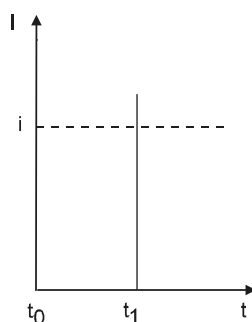
#### Analyysi eri tavoista muodostaa stimulaatiovirta



Pulssiaikoja  $t_1$ ,  $t_2$  ja  $t_3$  ei voida käyttää, koska näiden jaksosten aikana  $I < i$ .

Kuva 1

Vain yksi tapa muodostaa sähköstimulaatioaalto on välittömästi tehokas, ja se on pystysuuntainen (kuva 2). Tässä tapauksessa sen tehossa ei ole viivettä ja se vähentää edelleen sähköaallon kestoa.



Pystysuuntaisesti muodostettu stimulaatiovirta arvolla, joka on suurempi kuin  $i$ , reobaasi, tuottaa välittömästi varausten kertymän, joka muokkaa lepopotentiaalia.

Kuva 2

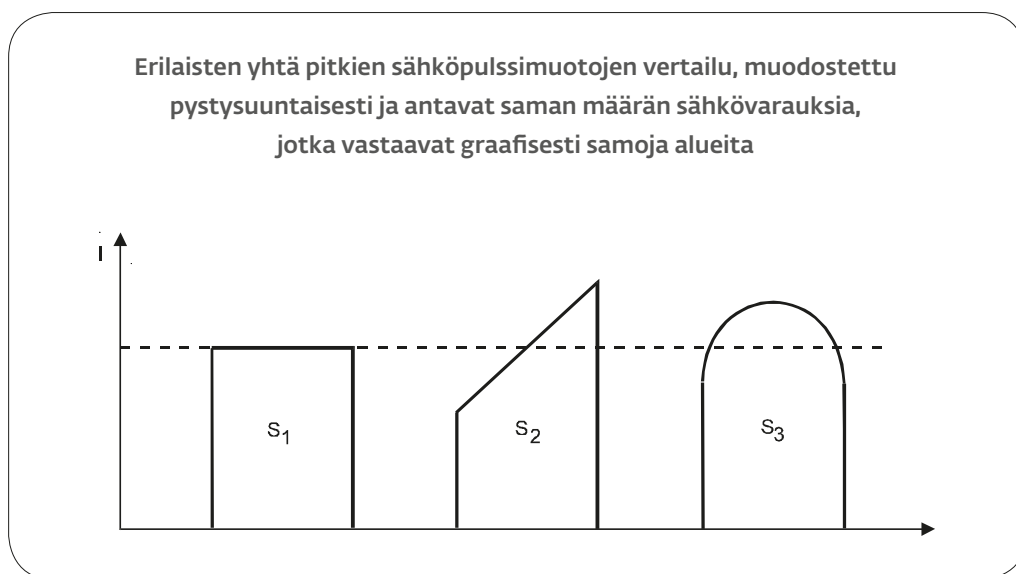
## 12. ELEKTROTERAPIAN TEORIAA

### 12.2.2.3 Sähköstimulaatioaallon muoto

Kun stimulaatiovirta on saavuttanut pystysuunnassa reobaasia korkeamman intensiteetin, miten sen tulee kehittyä, jotta se voi tarjota parhaan käyttömukavuuden?

Minimi-intensiteetillä sen on tuotettava ajassa  $t$  sähkövarausten määrä  $Q = i t + q$ , joka tarvitaan toimintapotentiaalin laukaisemiseksi.

Koska  $Q = I \cdot t$ , on selvää, että suorakaide on se aaltomuoto, joka pystyy tarjoamaan varausten määrän  $Q$  minimi-intensiteetillä  $I$  (kuva 3).



Kuva 3

Jotta voidaan luoda sama määrä varauksia, joiden pulssit ovat muuta muoto kuin suorakaide, on käytettävä korkeampia intensiteettejä, jotka ovat vastaavasti potilaan kannalta vähemmän mukavia.

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

### 12.2.2.4 Suorakaiteen muotoisen sähköpulsstin kesto

Ensiksi on tarkennettava, että tämä tapahtuu erityisessä pulssinkestovaiheessa. Weissin lakia käytetään stimulaatiopulsstin kestoille, jotka ovat lähellä ärsykevakioita  $k$ .

Motoristen neuronien tapauksessa tämä tarkoittaa aikajaksoa välillä 100–3 000 mikrosekuntia.

$$k = \text{Kronaksia} / \ln 2 = \text{Kronaksia} / 0,693$$

Kolmas sähköinen tekijä, joka tulee minimoida mahdollisimman mukavalta tuntuvan stimulaation tuottamiseksi, on sähköenergia  $W$ .

Sähköenergia annetaan tunnetusti kaavassa  $W = I^2 \cdot t \cdot R$ , jossa:

$I$ : on virran intensiteetti

$t$ : sen pulssin kesto

$R$ : ihon resistanssi

Kuva 4

Weissin tai Lapiquen suhteen mukaan

$$I = q/t + i$$

ja me voimme korvata  $I$  sen arvolla energiayhtälössä.

Tulokseksi saadaan  $W = (q/t + i) t \cdot R$ .

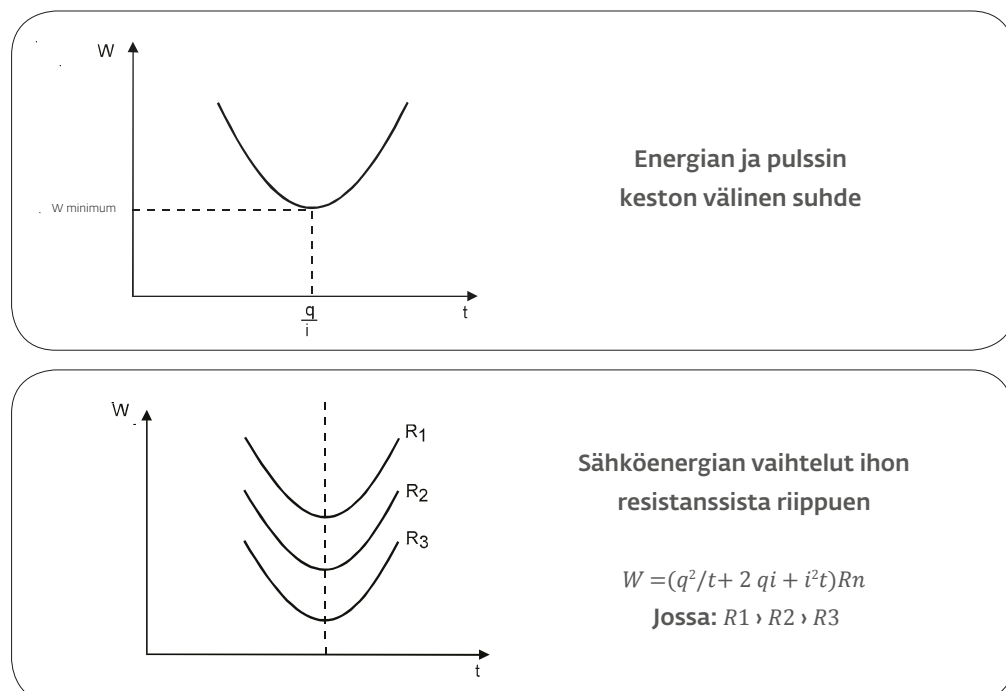
kehittämällä:  $W = (q^2/t^2 + 2 i q /t + i^2) t \cdot R = (q^2/t + 2 q i + i^2 t) R$ .

Kun  $t \rightarrow 0, W \rightarrow \infty$

Kun  $t \rightarrow \infty, W \rightarrow \infty$

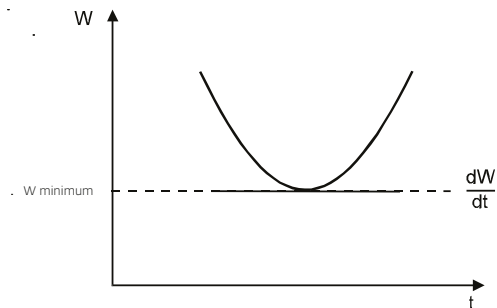
Tämä käyrän muoto on annettu kuvassa 4.

Kuva 5



## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

Ihon ja kudoksen läpi kulkeva sähköenergia on minimaalinen stimulaatiovirran keston nähden, ts. pulssiin keston nähden, joka saadaan laskemalla energiakäyrän derivaatta minimienergiapisteessä (kuva 6).



Kuva 6

Derivaatta funktiolle  $W = (q^2/t + 2q i + i^2 t) R$  on  $dw/dt = (-q^2 t^2 + i^2) R$ .  
Tämä derivaatta on tangentin kulmakertoimen missä tahansa käyrän pisteessä.  
Koska minimienergiapiste tässä kulmakertoimessa on nolla, koska se on yhdensuuntainen abskissan kanssa, voimme siten todeta, että:

koska  $W$  minimum  $dw/dt = (-q^2 t^2 + i^2) R = 0$  siten  $q^2 t^2 R = i^2 R - t^2 = q^2/i^2 - t = q/i$

Kuten olemme yllä nähneet,  $R$  ei vaikuta minimienergiaa vastaavan pulssinkeston määritykseen.

Ihon ja kudoksen läpi kulkeva sähköenergia on siten minimissään, kun suorakaiteen muotoinen pulssinkesto on yhtä suuri kuin  $q/i$ , mikä itse asiassa, kuten näimme sähköstimulaation peruslakia käsittelevässä artikkelissa, on kronaksia-arvo.

Tämä on edelleen syy sille, miksi vuosisadan alun sähköfysiologian pioneerit valitsivat kronaksian arvoksi, joka luonnehtii ihon resistanssieroista riippumatonta kudosten ärsykeherkkyyttä.

Sähköenergian vähentämiseksi minimiin suorakaiteen muotoisen pulssin keston tulee siksi olla yhtä kuin ärsytettävän hermorakenteen kronaksia



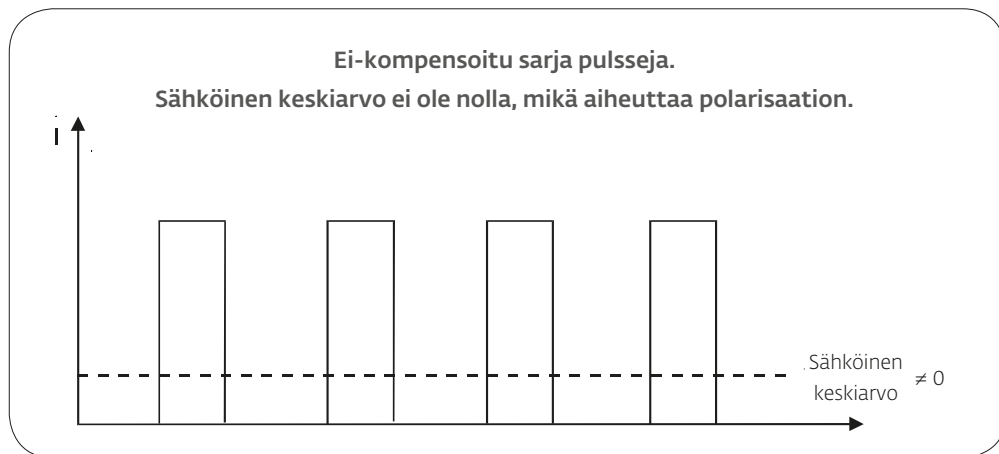
## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

### 12.2.2.5 Kompensointi suorakaiteen muotoista pulssia varten

Aina kun halutaan tuottaa stimulaatio, lähetetään suorakaiteen muotoinen pulssivirta, jonka kesto on sama kuin stimuloitavan hermorakenteen kronaksia. Stimulaation toisto saadaan toistamalla sähköimpulssi.

Olipa kyseessä analgeettinen tai motoriikkaa stimuloiva sähköterapia, stimulaatiot vastaavat pulssivirtojen määrittämiä stimulaatioita.

Ellei pulsseja kompensoida, niiden toistaminen johtaa polarisaatioon, koska sähköinen keskiarvo ei ole nolla (kuva 7).

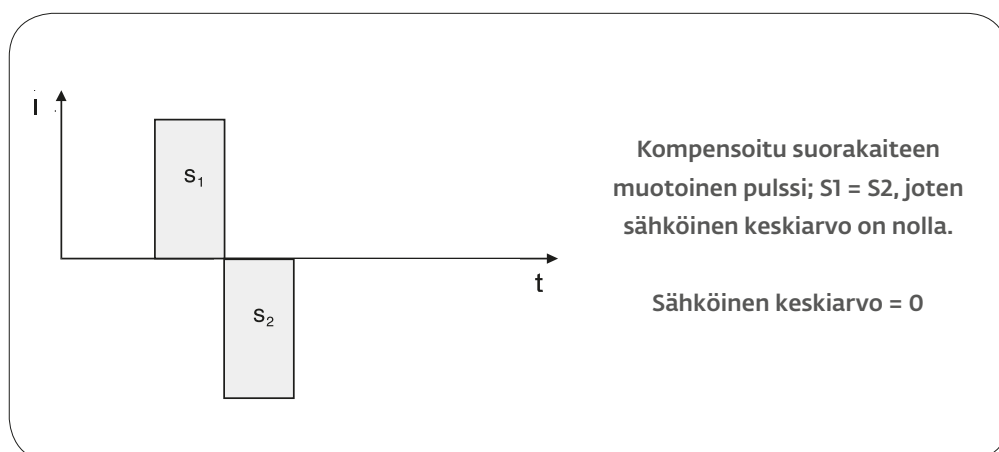


Kuva 7

Polarisoitunut virta vastaa jatkuvaa virtaa, jonka arvo on yhtä kuin keskimääräinen intensiteetti.

Tällaisessa polarisoituneen virran antamisessa iholle on samat haitat kuin galvaanisella virralla, ts. ihon palovammojen riski kaikissa tapauksissa, ja toisinaan ionisaatio, jos läsnä on metallista osteosynteettistä materiaalia.

Polarisaatio-ongelman ratkaisemiseksi positiivinen aalto tulee kompensoida negatiivisella aallolla, jolla on sama sähkövarausmäärä, ts. sama alue kuvaajassa (kuva 8). Sähköinen keskiarvo on siten nolla, virta on kokonaan kompensoitu ja polarisaatoriskit on eliminoitu.



Kuva 8

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

### 12.2.3 Yhteenveto

Pulssivirtaa, joka pystyy tuottamaan ärsytyksen (toimintapotentialin) sekä tarjoaa potilaalle parhaan mahdollisen käyttömukavuuden, voidaan kutsua optimaaliseksi virraksi.

Tällä pulssilla tulee olla seuraavat ominaisuudet:

1. Vakiomuotoiset virtapulssit, ts. vakiovirtageneraattorin tuottamana.
2. Pystysuuntainen muodostus välittömän teho varmistamiseksi ja virran antoajan vähentämiseksi.
3. Suorakaiteen muoto alhaisimman mahdollisen sähköintensiiteetin käyttämiseksi.
4. Pulssin kesto, joka on yhtä kuin stimuloitavan hermorakenteen kronaksia sähköenergian minimoimiseksi.
5. Kompensoitu pulssi, jonka sähköinen keskiarvo on nolla polarisaatioon liittyvien sivuvaikutusten estämiseksi.

## 12.3 Ärsykesähköfysiologian Peruskäsitteitä

### 12.3.1 Johdanto

Sähkövirran johtaminen ärsytettävän elävän kudoksen läpi aiheuttaa muutoksen lepopotentiaalissa ( $V_0$ ). Muuttunutta lepopotentiaalia kutsutaan paikalliseksi potentiaaliksi ( $V$ ).

Jos paikallisen potentiaalinvaihtelu on riittävän voimakas ja oikean suuntainen, saavutetaan epävakauden tila ja syntyy ärsyke eli toimintapotentiaali. Arvoa, jonka paikallisen potentiaalinvaihtelu on saavutettava toimintapotentialin ilmestymiseksi, kutsutaan ärsykeraja-arvoksi ( $S_0$ ).

Paikallinen potentiaali  $V$ , jonka aiheuttavat ärsytettävän kudoksen (verrattavissa neuroniin) läpi kulkevat sähkövaraukset, palautuu alkuarvoonsa  $V_0$ , kun virta katkaistaan. Lepo-olosuhteisiin palaaminen ei tapahdu välittömästi, vaan asteittain, samalla tavalla kuin kondensaattorin purkautuminen.

Matemaattinen laki, joka koskee arvon  $V$  palautumista alkuperäiseen lepoarvoonsa, on:

$$-dV/dt=(V-V_0)/k \quad (1)$$

Wossa  $k$  omaa aikaulottuvuuksia ja on ärsytysajan vakio. Ärsytysajan vakio luonnehtii paikallisen potentiaalinvaihtelun palautumista alkuarvoonsa tietyllä nopeudella, kun neuroniin ei enää anneta virtaa. Kun virtaa annetaan, paikallinen potentiaali  $V$  ei kasva välittömästi vaan eksponentiaalisesti, samalla tavalla kuin kondensaattorin varaus, jolloin  $k$  on aikavakio. Tämä vakio määrittää siten neuronin taipumuksen vastustaa stimulaatiovirran antamien sähkövarausten aiheuttamaa potentiaalinvaihtelua, mikä vastaa toiminnaltaan kondensaattorin varausta.

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

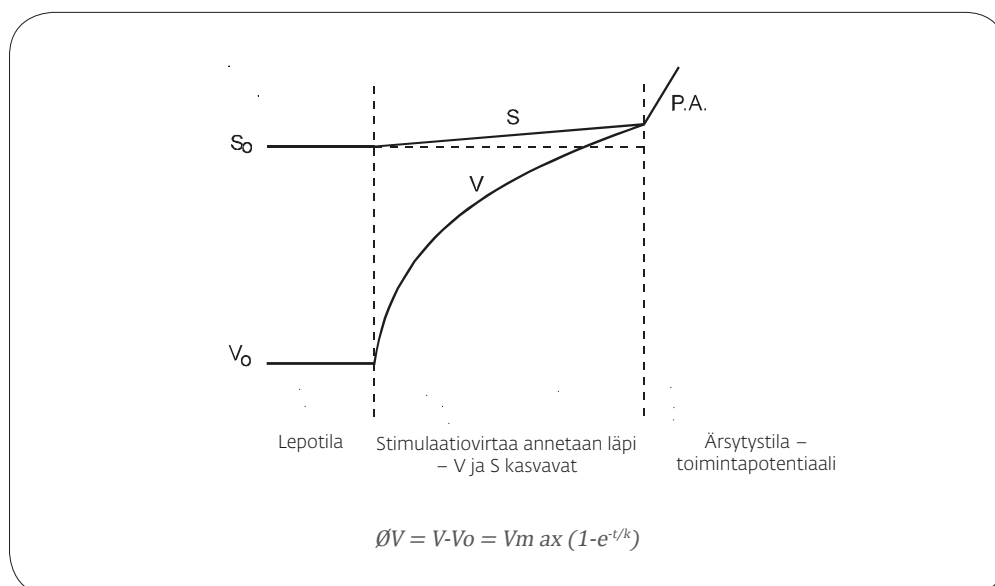
On huomautettava, että  $k$  ei riipu stimulaativirran muodosta ja ominaisuuksista: se on neuronin oma omaisuus, joka ilmentää aikakerrointa sen taipumukselle palauttaa kalvon potentiaali lepoarvoonsa. Kriittinen arvo, jonka paikallisen potentiaalin  $V$  on saavutettava ärsykkeen laukaisemiseksi, ts. ärsykeraja-arvo  $S_0$ , on vakioarvo ainoastaan, jos pulssin kesto on erittäin lyhyt. Jos virta kuitenkin kestää pidempään, raja-arvo kasvaa ( $S$ ). Tätä ilmiötä havainnollistaa se hyvin tunnettu fakta, että tuottaakseen stimulaation hitaasti kasvavan virran on saavutettava korkeampi arvo kuin virran, joka kasvaa nopeasti. Tämä ärsykeraja-arvon lisäys tunnetaan nimellä mukautuminen. Mukautuminen on raja-arvon ( $S$ ) lisäys, joka on tulos neuronin läpi kulkevan virran antaminen sähkövarausten aiheuttaman paikallisen potentiaalin muutoksesta.

Raja-arvon lisäys ei tapahdu välittömästi, vaan vähitellen ja tietyllä nopeudella. Sähköärsytyksen prosessissa on mukana siten toinen aikatekijä ( $\lambda$ ), joka määrittää nopeuden, jolla tämä raja-arvo muuttuu  $S$ . Kun paikallinen potentiaali  $V$  palautuu lepopotentiaaliinsa  $V_0$ ,  $S$  palautuu eksponentiaalisesti alkuarvoonsa  $S_0$ , jolloin  $\lambda$  on aikavakio matemaattisen lain mukaisesti:

$$ds/dt = (S - S_0)/\lambda \quad (2)$$

Tämä yhtälö on arvolle  $S$  sama kuin yhtälö (1) on arvolle  $V$ , jossa  $\lambda$  korvaa arvon  $k$ .

Neuronin läpi kulkevan virran aiheuttamat sähkövaraukset muuttavat solukalvon potentiaalia. Ne tuottavat paikallisen potentiaalin  $V$  ja tämä aiheuttaa raja-arvon  $S$  kasvun. Ärsyke tapahtuu, jos riittävä määrä sähkövarauksia annetaan, jotta paikallinen potentiaali voi saavuttaa raja-arvon, ts. kun  $V = S$  (kuva 1).



Kuva 1

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

Ärsykeprosessin määrittävät siten kaksi aikavakiota:

$k$  ärsykevakio

$\lambda$  mukautumisvakio

Nämä ovat toisistaan riippumattomia. Tämä tarkoittaa, että suurelta osin  $\lambda$  voidaan muokata kokeellisesti erikseen vakiosta  $k$  muuttamalla kalsiumin (Ca) ionipitoisuutta. Näillä kahdella vakiolla on arvot, jotka poikkeavat toisistaan paljon mutta  $\lambda$  on aina paljon suurempi (100–200 kertaa) kuin  $k$ .

Ihmisen motoristen hermosolujen tapauksessa likimääräisesti 300  $\mu$ s arvoja voidaan ylläpitää arvolle  $k$  ja 50 ms arvolle  $\lambda$ . Tämä tarkoittaa, että  $k$ :n pitää olla pienempi kuin  $\lambda$ , jotta ärsytysprosessi voi tapahtua.

Paikallinen potentiaali ( $V$ ) voi siten kasvaa nopeammin kuin raja-arvo  $S$  ja saavuttaa sen. Jos  $k$  olisi suurempi kuin  $\lambda$ , raja-arvo kasvaisi nopeammin kuin paikallinen potentiaali, joka ei koskaan saavuttaisi raja-arvoa.

### 12.3.2 Ärsytysprosessin tutkiminen vakiovirran avulla

Yksinkertaisuuden vuoksi tässä vaiheessa tarkastellaan vain vakiovirran tuottamaa ärsytysprosessia.

Sama tutkimus voidaan suorittaa käyttämällä eksponentiaalista, sinimuotoista, lineaarista, progressiivista tai mitä tahansa muun tyyppistä virtaa, sillä tulokset ovat hyvin samankaltaisia.

Käytetään esimerkiksi arvoja:

$k = 1$  ms.

$\lambda = 50$  ms.

Ärsytysprosessin kysymys on, saavuttaako  $V$  raja-arvon  $S$ , vai ehtiikö  $S$  pakenemaan.

Paikallinen potentiaali  $V$  alkaa tasolta  $V_0$  ja kasvaa eksponentiaalisesti suhteessa loppuarvoon virran intensiteetistä riippuen.

$$\Delta V = V - V_0 = V_{\max} (1 - e^{-t/k})$$

Raja-arvo  $S$  alkaa tasolta  $S_0$  ja kasvaa noudattaen monimutkaisempaa käyrää, joka voidaan esittää vain osittain, ja saavuttaa arvon, joka riippuu lopullisesta vakaasta arvosta  $V$ , jos ärsytystä ei ole tapahtunut tällä välin.

Kuvassa 2a virran intensiteetti on asetettu arvoon (käytetään arvoa 1), joka ilman mukautumista sallisi  $V$ :n saavuttaa tason  $S_0$  ja laukaista ärsytyksen.

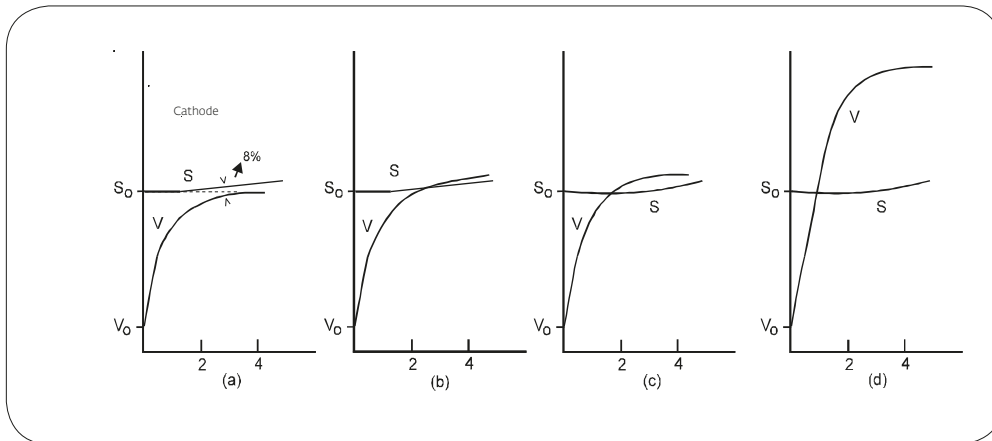
Itse asiassa  $V$  saavuttaa arvon  $S_0$  mutta samaan aikaan raja-arvo kasvoi, eivätkä  $V = S_0 < S$  ja ärsyke voi siten tapahtua.

Jotta  $V$  voisi saavuttaa arvon  $S$ , virran tulee olla 8 % intensiivisempää.

Tämä on esitetty kuvassa 2b, jossa raja-arvo on saavutettu juuri 4 ms:ssä (nuolen osoittamana), joka on pääasiallinen käyttökelpoinen aika.

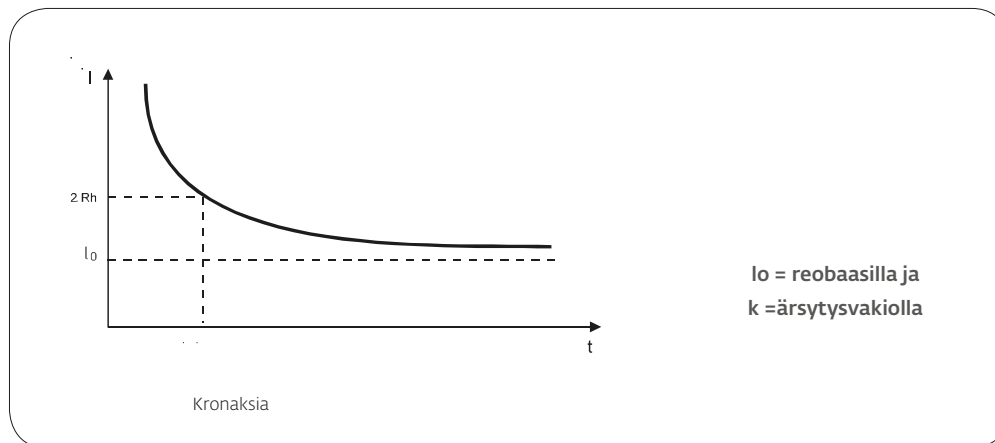
## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

Kuvassa 2c annetaan voimakkaampaa virtaa arvolla 1,2 ja  $V$  ylittää raja-arvon 1,85 ms:n kuluttua. Kuvassa 2d annetaan vieläkin voimakkaampaa virtaa (arvo = 2) ja  $V = S$  0,7 ms:n kuluttua.



Kuva 2

Voimme siten havaita merkkejä intensiteetti-kesto-suhteesta, joka kertoo ajan, jolloin  $V$  ylittää  $S$  eri virtaintensiteeteillä. Käyttökelpoiset ajat ovat vieläkin lyhyempiä, kun virran intensiteetti on suurempi (kuva 3).



Kuva 3

Tämä suhde koskee virtoja, jotka ovat hyvin lyhyitä verrattuna mukautumisvakioon.

Mukautuminen voidaan jättää huomioimatta ja ärsyke tapahtuu, kun  $V = S_0$ . Tästä johtuen intensiteetti-kesto-suhteessa tapahtuu vain ärsytysvakio  $k$ , sillä käytettyjen virtojen kesto on liki  $k$  (0,2–3 ms).

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

Jos käytettyjen virtojen kestot olisivat pidempiä, raja-arvo kasvaisi ja ärsytys tapahtuisi vain, jos  $V$  kasvaisi yhtä suureksi kuin  $S$ . Näissä tapauksissa intensiteetti-kesto-suhde on huomioitava, sillä reobaasi ei pysy arvossa  $I_0$ ; sen sijaan, se kasvaa arvoon  $I_1 > I_0$ , jonka määrittävät ärsytys- ja mukautumisvakiot. Todellinen reobaasi  $I_0$  liittyy havaittuun reobaasiin  $I_1$  seuraavan suhteen mukaan

$$\frac{I_1}{I_0} = \left( \frac{\lambda}{k} \right)^{\frac{1}{k-1}}$$

### 12.3.3 Ärsytys millaisen tahansa muodon omaavalla virralla

On mahdollista määrittää paikallisen potentiaalin  $V$  yhtälö ja laskea sen arvo missä tahansa ajankohdassa ja minkä muotoisella virralla tahansa.

Yhtälö voidaan lisäksi määrittää raja-arvon kehittymiselle.

Nämä yhtälöt edellyttävät matematiikan perinpohjaista ymmärtämistä ja kuuluvat sähköfysiologian erikoisalaan. Tästä syystä näiden yhtälöiden laajentamista ei katsota tarpeelliseksi osana tätä työtä.

Voidaan kuitenkin huomauttaa, että käyttämällä näitä yhtälöitä, jotka antavat  $V$ :n ja  $S$ :n vaihtelut, on mahdollista tutkia ärsytysprosessia kaikilla mahdollisilla virtamuodoilla ja kaikilla mahdollisilla kestoilla.

### 12.3.4 Kronaksia-ärsytysvakio-suhde

Koska kronaksia on arvo, joka luonnehtii kudosten ärsykeherkkyyttä, on syytä määrittää se suhde, joka yhdistää sen toiseen ärsytystä luonnehtivaan tekijään:  $k$ .

Kronaksia on se stimulaatiovirtaa vastaava käyttökelpoinen aika, jonka intensiteetti on kaksi kertaa reobaasi, ts.  $2 I_0$ .

Siten on hyvin helppo määrittää kronaksian ja ärsytysvakion välinen suhde perustuen kaavaan, joka antaa intensiteetti-kesto-suhteen

	$1 = I_0 / (1 - e^{-t/e})$
on kronaksia (tch), kun	$1 = 2I_0$
siten	$2I_0 = I_0 / (1 - e^{tch/k})$
	$2I_0 = (1 - e^{tch/k}) = I_0$
	$2(1 - e^{tch/k}) = 1$
	$2 - 2e^{tch/k} = 1$
	$2e^{tch/k} = 1$
	$e^{tch/k} = 1/2$
	$e^{1/tch/k} = 1/2$
	$e^{tch/k} = 2$
	$1n2 = tch/k$
siten	$t^{ch} = (1n2)k$

Tämä tarkoittaa, että kronaksia = 0,693

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

### 12.3.5 Ärsytyksen hydraulinen malli

On mahdollista muodostaa hydraulinen malli, joka vastaa täsmälleen ärsytystä. Tämä malli auttaa ymmärtämään ärsytystä paremmin ja sitä voidaan käyttää esittämään paikallisen potentiaalin muodostumista ja raja-arvoa eri pituisten ja muotoisten virtojen vaikutuksen alaisuudessa (kuva 4).

Vesi virtaa säiliöstä  $A$  kohti säiliötä  $B$  käyttäen pumppua  $P$ , eli stimulaattoria (virtageneraattori). Veden virtaus vastaa stimulaatiovirran intensiteettiä ja  $A$ :sta  $B$ :hen siirtynyt vesi sähkövarausten määrää. Veden taso säiliössä  $B$  saavuttaa tietyn tason, joka esittää solukalvon potentiaalın arvoa ( $V_0$  levossa ja  $V$  paikallista potentiaalia).

Stimulaation raja-arvo saadaan pisteestä  $D$  kellukkeessa  $C$ . Stimulaatio tapahtuu, kun taso  $V$  säiliössä  $B$  saavuttaa pisteen  $D$  upottamalla kellukkeen

Kun pumppu  $P$  syöttää nestettä  $A$ :sta  $B$ :hen ja siten nostaa tasoa  $V$ , osa nesteestä siirtyy takaisin  $A$ :han käyttäen hanaa  $K$ , joka edustaa ärsytysvakiota  $k$ . Säiliössä  $B$ , kelluke  $C$  on yhdistetty mäntään  $E$ , joka toimii säiliön  $F$  nestetason avulla. Tämä on yhdistetty  $B$ :hen hanalla  $L$ , joka edustaa mukautumisvakiota  $\lambda$ .

## 12. ELEKTROTHERAPIAN TEORIAA

### KAKSI ESIMERKKIÄ

#### A - Pitkäkestoiset ja alhaisen intensiteetin virrat

Jotta taso  $V$  saavuttaisi raja-arvon  $D$ , tarvitaan tietty tilavuus vettä (aivan kuin tietty määrä sähkövarauksia). Jos tämä vesi toimitetaan hitaasti pumpun avulla (pitkäkestoinen ja alhaisen intensiteetin virta), osalla vedestä on aikaa siirtyä läpi  $L$ :n ja nostaa mäntää  $E$ , mikä siten lisää raja-arvon (mukautuminen). Nesteen määrän (virran) on siten oltava suurempi, koska tason  $V$  on saavutettava piste  $D$ , joka on korkeammalla. Tämän lisäksi suuri määrä nestettä palaa  $B$ :stä  $A$ :han hanan  $K$  kautta. On helppo ymmärtää, miten kaikki nämä  $P$ :n kuljetettavaksi jäävät ylimääräiset määrät osoittavat, että meillä on epäsuosiollinen stimulaatiovirta.

#### B - Lyhytkestoiset ja korkean intensiteetin virrat

Tässä haettavat kestot ovat lähellä ärsytysvakion arvoa  $k$ .

Tässä tapauksessa, koska virta on korkea, pumpun toiminta on lyhyt. Koska  $L$ :n läpi ei ole kulkenut juuri lainkaan nestettä, kelluke ei nouse ja mukautuminen on siten lähes olematonta. Tietty määrä vettä kuitenkin palaa  $K$ :n läpi ja se on kompensoitava  $P$ :n toimesta.

Weissin laki koskee tällaisia virtoja (katso sähköstimulaation peruslaki).

$$Q = q + it \text{ tai } It = q + it$$

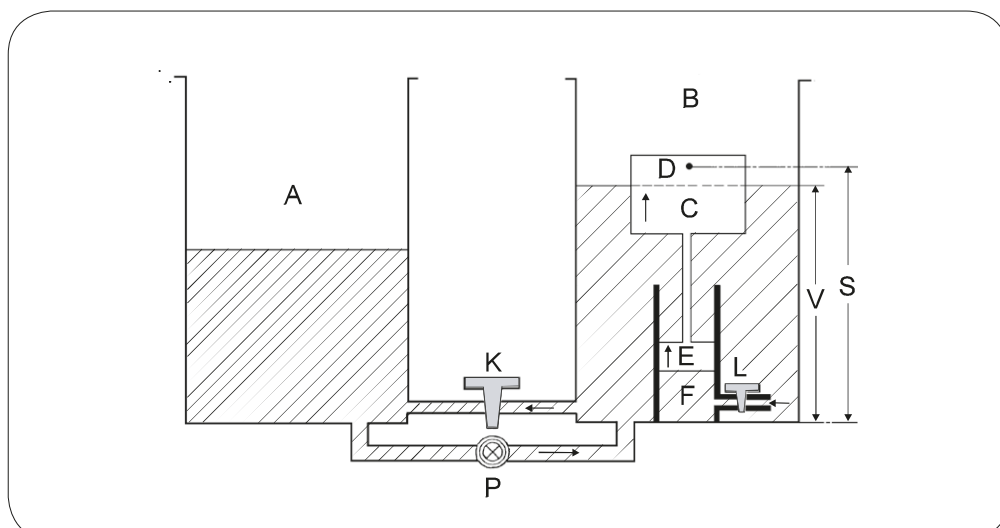
$Q$  on nesteen kokonaismäärä, jonka  $P$  antaa, ja

$I$  = stimulaatiovirran intensiteetti

$t$  = pulssin kesto

$q$  on se nesteen tilavuus, joka erottaa  $V_0$ :n  $S_0$ :sta. ts. varausten määrä, joka tarvittaisiin, jos vuotoa  $K$  ei olisi. Toisin sanoen, jos kalvon potentiaali vaihtelisi välittömästi eikä eksponentiaalisesti aikavakion  $K$  mukaan.

$it$  on se nesteen määrä, joka palaa  $B$ :stä  $A$ :han hanan  $K$  läpi.



Kuva 4



## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.1 Standardiversion ohjelmat ja niiden käyttö

Standardiversion hoitokategoriat ja ohjelmat ovat:

<b>KUNTOUTUS I</b>	<b>113</b>
Inaktiiviteettiatrofian hoito	113
Vahvistaminen	115
Inaktiiviteettiatrofian estäminen	117
Lihasleytio	119
Motorinen piste	121

<b>KIVUNLIEVITYS I</b>	<b>122</b>
TENS (porttikontrolli) 100 Hz	122
Taajuusmoduloitu TENS	123
Pulssileveydeltä moduloitu TENS	124
Endorfiininen	125
Purske	127
Purske-TENS vuoroteltu	128
Lihäsännityksen laukaisu	129

<b>VASKULAARINEN</b>	<b>131</b>
Väsyneet ja painavat jalat	131
Laskimoverenkiertohäiriö I	132
Laskimoverenkiertohäiriö II	133
Valtimoverenkiertohäiriö I	134
Valtimoverenkiertohäiriö II	135
Krampien ehkäisy	136
Kapillarisaatio	137

<b>KUNTOHARJOITTELU I</b>	<b>138</b>
Kestävyys	138
Voima	140
Aktiivinen palautuminen	142

<b>SUOSIKIT</b>	
Ohjelmat henkilökohtaisilla asetuksilla	

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.1.1 Ohjelma kategoria KUNTOUTUS I

LUOKKA	KUNTOUTUS I
OHJELMA	INAKTIVITEETTIATROFIAN HOITO
MILLOIN?	Lihaskuormitus, joka on normaalisti stimuloituna, pienenee nopeasti tilavuudeltaan liikkumattomuusjakson tai rajoittuneen liikuntakyvyn jälkeen. Tämä surkastuminen riippuu toimintakyvyn puutteen laadusta ja kestosta. Hitaat säikeet (tyyppi I) ovat erityisen alttiita inaktiiviteetti-atrofialle.
MIKSI?	Inaktiiviteetti-atrofian aikana muuttuneiden lihassäikeiden troofisuuden uudelleenaktivoiminen. Lihassurkastuman kumoaminen.
MITEN?	Käyttämällä taajuuksia, jotka luovat tetaanisen supistuksen tyyppi I säikeissä, pakottaen merkittävän kuormituksen atrofiseen lihakseen, niin että sen tilavuus palautuu. Palautuminen tapahtuu siksi paljon nopeammin kuin pelkästään lihastoimintoja käyttämällä.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
INTENSITEETTI	Käytä maksimaalisia stimulaatioenergiaa. Ensimmäinen ja toinen hoitokerta auttavat potilasta tottumaan menetelmään, kun stimulaatioenergiaa lisätään vähitellen 3 tai 4 supistuksen välein. Seuraavilla hoitokerroilla on tärkeitä tukea potilaan edistymistä asettamalla tavoitteita, jotka ylittävät aiemmalla kerralla saavutetut energiatasot.
+TENS	Kyllä. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava inaktiiviteetti-atrofiaohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät ole enää käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia.</p>

## 13. TERAPIA OHJELMAT

DISUSE ATROPHY, LEVEL 1 (25 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	35 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	6 s	7 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

DISUSE ATROPHY, LEVEL 2 (25 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	6 s	5 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

LUOKKA	KUNTOUTUS I
OHJELMA	VAHVISTAMINEN
MILLOIN?	Käytetään joko aiemmin atrofisoituneisiin lihaksiin, jotka ovat saaneet takaisin massaansa inaktiiviteettiatriofiaa hoitavissa sähköstimulaatio-ohjelmissa, tai ensisijaisena hoitona ei-atrofisiin lihaksiin, jotka ovat menettäneet voimaa ja supistunopeutta.
MIKSI?	Supistusvoiman palauttamiseksi lihasten vajaatoiminnassa, jossa ei esiinny huomattavaa inaktiiviteettiatriofiaa, tai lihasmassan palautumisen jälkeen.
MITEN?	Käyttämällä taajuuksia, jotka luovat tetaanisen supistuksen nopeissa säikeissä (tyyppi IIb), jotka ovat voima- ja nopeussäikeitä.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
INTENSITEETTI	Käytä maksimaalisia stimulaatioenergioita. Ensimmäinen ja toinen hoitokerta auttavat potilasta tottumaan menetelmään, kun stimulaatioenergiaa lisätään vähitellen 3 tai 4 supistuksen välein. Seuraavilla hoitokerroilla on tärkeitä tukea potilaan edistymistä asettamalla tavoitteita, jotka ylittävät aiemmalla kerralla saavutetut energiatasot.
+TENS	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava vahvistusohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät ole enää käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia.</p>

## 13. TERAPIA OHJELMAT

REINFORCEMENT, LEVEL 1 (20 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	75 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	4 s	10 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

REINFORCEMENT, LEVEL 2 (20 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	85 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	4 s	8 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

LUOKKA	KUNTOUTUS I
OHJELMA	INAKTIVITEETTIATROFIAN ESTÄMINEN
MILLOIN?	Leikkauksen tai luumurtuman jälkeen raaja tai raajan osa on liikkumattomana ja inaktiviteettiatrofia vaikuttaa hyvin nopeasti tämän kehon osan lihaksiin. Tämä lihassmassan nopea lasku johtuu pääasiassa refleksi-inhibitiosta ja täydellisestä lihastoiminnan puutteesta. On tärkeitä huomata myös, että inaktiviteettiatrofia näyttää vaikuttavan suhteettoman paljon enemmän tyyppin I säikeisiin kuin tyyppin II säikeisiin.
MIKSI?	Kompensoimaan täydellistä tai osittaista lihasten toimimattomuutta osteoartikulaarisen vamman jälkeen.
MITEN?	Inaktiviteettiatrofian estämiseksi sähköstimulaation on kompensoitava lihaksen täydellisestä toimimattomuutta tuottamalla sarja supistuksia, vastaavasi kuin ne eri tavat, joilla lihas toimii normaalikäytössä. Päähoitovaiheet suoritetaan hitaiden säikeiden tavanomaisilla käyttötaajuuksilla niiden inaktiviteettiatrofiataipumuksen kompensoimiseksi.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
INTENSITEETTI	Käytä maksimaalisia stimulaatioenergioita. Ensimmäinen ja toinen hoitokerta auttavat potilasta tottumaan menetelmään, kun stimulaatioenergiaa lisätään vähitellen 3 tai 4 supistuksen välein. Seuraavilla hoitokerroilla on tärkeitä tukea potilaan edistymistä asettamalla tavoitteita, jotka ylittävät aiemmalla kerralla saavutetut energiatasot.
+TENS	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava inaktiviteettiatrofian estämishjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät ole enää käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia.</p>

## 13. TERAPIA OHJELMAT

PREVENTION OF DISUSE ATROPHY, LEVEL 1 (54 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	30 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	3 s	1,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	5 s	14 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	1,5 s	1,5 s	3 s

PREVENTION OF DISUSE ATROPHY, LEVEL 2 (47 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	3 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	6 s	12 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

LUOKKA	KUNTOOUTUS I
OHJELMA	LIHASLEESIO
MILLOIN?	On hyvin tunnettua, että varhaisella mutta hyvin hallitulla lihastoiminnalla on positiivinen vaikutus lihassäikeiden ja yhdistävien tukikudosten arpeutumisprosessiin. Lihasleesio-ohjelmaa voidaan käyttää heti, kun arpi alkaa muodostua ja sitä pidetään tyydyttävänä, mutta yleissääntönä ei 10 päivää aikaisemmin alkuleesiosta.
MIKSI?	Ohjaamaan ja nopeuttamaan arpeutumisprosessia ja estämään inaktiiviteettiä atrofian. Sallimaan potilaan paluu urheilemaan nopeammin.
MITEN?	Lihasleesio-ohjelma on suunniteltu aiheuttamaan äärimmäisen vaiheittaisia lihassupistuksia, joissa käytetään 4 kertaa pidempää jännitystahtia kuin tavanomaisissa ohjelmissa. Tämän tarkoitus on vähentää haitallisen sekundaaristen repeämien riskiä.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
INTENSITEETTI	Tämän ohjelman käyttö varhaisessa vaiheessa lihasleesion jälkeen edellyttää hyvin vaiheittain etenevää stimulaatioenergioiden korjausta. On oltava erityisen varovainen ensimmäisten hoitokertojen aikana ja on aina pysyttävä kipurajan alapuolella.
+TENS	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava lihasleesio-ohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät ole enää käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>



### 13. TERAPIA OHJELMAT

MUSCLE LESION (30 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	6 s	1,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	3 s	10 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	1,5 s	1,5 s	3 s

### 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOUTUS I</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>MOTORINEN PISTE</b>
<b>MILLOIN?</b>	On suositeltavaa käyttää tätä ohjelmaa ennen kaikkia alustavia lihasten sähköstimulaatiokertoja, jotta kunkin henkilön motoriset pisteet on mahdollista paikantaa täsmällisesti. Motoristen pisteiden paikannus on suositeltavaa erityisesti pitkissä lihaksissa, kuten alaraajojen lihakset (nelipäiset reisilihakset jne.).
<b>MIKSI?</b>	Takaamaan ohjelmien optimaalinen teho.
<b>MITEN?</b>	Motorisen pisteen paikannuskynää on käytettävä paikantamaan motoriset pisteet. Katso erityisiä käyttöaiheita käsittelevän osan esimerkki.

<b>MOTOR POINT (15 MIN)</b>	
	<b>CONTINUOUS STIMULATION</b>
<b>FREQUENCY</b>	3 Hz

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.1.2 Ohjelma kategoria KIVUNLIEVITYS I

LUOKKA	KIVUNLIEVITYS I
OHJELMA	100 HZ TENS TAI TAAJUUSMODULOITU TENS
MILLOIN?	Porttikontrolli, joka aktivoituu TENS-stimulaation aikana, on erityisen tehokas paikallisen ei-lihasperäisen kivun lievityskeino. Se on erityisen tehokas neuropaattisen kivun ja tulehdustilojen helpottamisessa. Hoitokertoja voidaan toistaan vapaasti ja rajoituksetta, kivun intensiteetistä riippuen.
MIKSI?	Kivunlievitys on nyt prioriteetti hoidossa, jota kaikkien terveydenhuollon ammattilaisten tulee voida tarjota. Koska TENS-hoito on yleisesti oireita lievittävää, se parantaa potilaan oloa ja auttaa terapeuttia aloittamaan prosessin.
MITEN?	Periaatteena on aiheuttaa merkittävä tuntoaistimusten virta estämään kipuimpulssien tulo niiden palatessa selkäytimen takasarveen. Kipualueen ihon tuntosäikeitä on siksi stimuloitava. Tämän toteuttamiseksi on käytettävä taajuutta, joka on sama kuin tuntoaistin hermosäikeiden toimintataajuus, ts. 50–150 Hz.
PULSSIN LEVEYS	Käytä hyvin lyhyitä pulssinleveyksiä, jotka vastaavat tuntoaistisäikeiden kronaksioita, ts. 30, 50 tai 70 $\mu$ s, riippuen siitä, onko potilas hyvin herkkä, normaali tai ei kovin herkkä (taso 1, 2 tai 3 vastaavasti).
ELEKTRODIT	Yleissääntönä elektrodit asetetaan kipualueelle tai sen lähelle. Elektrodit voidaan lisäksi sijoittaa hermorunkoihin hoidettavasta tilasta riippuen.
INTENSITEETTI	Intensiteettiä tulee lisätä vähitellen, kunnes potilas aistii kihelmöivän tunteen, joka on huomattava mutta ei kivulias. Totuttautuminen on normaalia, jos käytössä on ei-moduloitu TENS-ohjelma. Tässä tapauksessa on suositeltavaa lisätä hieman stimulaatioenergiaa säännöllisesti, jotta potilas jatkaa kihelmöinnin tuntemista. mi-TENS-toiminto estää kaikenlaiset lihassupistukset. Jos anturi havaitsee lihasvasteen, stimulaattori vähentää automaattisesti stimulaatioenergiaa lihasreaktion lopettamiseksi.
+TENS	Ei.

### 13. TERAPIA OHJELMAT

TENS			
FREQUENCY	LEVEL	PULSE WIDTH	TREATMENT TIME
100 Hz	1	30 $\mu$ s	20 min
100 Hz	2	50 $\mu$ s	20 min
100 Hz	3	70 $\mu$ s	20 min

FREQUENCY MODULATED TENS				
FREQUENCY	LEVEL	PULSE WIDTH	MODULATION TIME	TREATMENT TIME
50-150 Hz	1	30 $\mu$ s	2 s	20 min
50-150 Hz	2	50 $\mu$ s	2 s	20 min
50-150 Hz	3	70 $\mu$ s	2 s	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS I</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>PULSSILEVEYDELTÄ MODULOITU TENS</b>
<b>MILLOIN?</b>	Porttikontrolli, joka aktivoituu TENS-stimulaation aikana, on erityisen tehokas paikallisen ei-lihasperäisen kivun lievityskeino. Se on erityisen tehokas neuropaattisen kivun ja tulehdustilojen helpottamisessa. Hoitokertoja voidaan toistaan vapaasti kivun intensiteetistä riippuen.
<b>MIKSI?</b>	Kivunlievitys on nyt prioriteetti hoidossa, jota kaikkien terveydenhuollon ammattilaisten tulee voida tarjota. Koska TENS-hoito on yleisesti oireita lievittävää, se parantaa potilaan oloa ja auttaa terapeuttia aloittamaan prosessin.
<b>MITEN?</b>	Periaatteena on aiheuttaa merkittävä tuntoaistimusten virta estämään kipuimpulssien tulo niiden palatessa selkäytimen takasarveen. Kipualueen ihon tuntosäikeitä on siksi stimuloitava. Tämän toteuttamiseksi on käytettävä taajuutta, joka on sama kuin tuntoaistin hermosäikeiden toimintataajuus, ts. 50–150 Hz.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Pulssin leveys vaihtelee jatkuvasti tässä ohjelmassa. Tämä estää tottumisen käyttämällä stimulaatiojärjestelmää, jota jotkut potilaat pitävät miellyttävämpänä.
<b>ELEKTRODIT</b>	Yleissääntönä elektrodit asetetaan kipualueelle tai sen lähelle. Elektrodit voidaan lisäksi sijoittaa hermorunkoihin hoidettavasta tilasta riippuen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Intensiteettiä tulee lisätä vähitellen, kunnes potilas aistii kihelmöivän tunteen, joka on huomattava mutta ei kivulias.
<b>+TENS</b>	Ei.

**PULSSINLEVEYS MODULOITU TENS**

<b>FREQUENCY</b>	<b>PULSE WIDTH</b>	<b>MODULATION TIME</b>	<b>TREATMENT TIME</b>
80 Hz	70-180 $\mu$ s	2 s	30 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS I</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>ENDORFIININEN</b>
<b>MILLOIN?</b>	Supistuneiden lihassäikeiden jännityksen kasvu ja tästä aiheutuva kapillaariverkoston puristuminen aiheuttavat verenkierron heikkenemistä ja vähittäisen happometaboliittien ja vapaiden radikaalien kertymisen. Ilman hoitoa on riski, että supistustilasta tulee krooninen ja että kapillaariverkostossa saattaa tapahtua asteittain aitoa atrofiaa.
<b>MIKSI?</b>	Helpottamaan kroonista lihassärkyä.
<b>MITEN?</b>	Endorfiinituotantoa lisäämällä saavutettavaa kivunlievitystä käsittelevien julkaisujen tarkastelu osoittaa, että pulssien on oltava riittävän suuria ärsyttämään tyypin A $\delta$ sekä myös tyypin A $\alpha$ hermosäikeitä, mikä ilmenee lihasnytkähdysten syntymisenä. Endorfiinisen stimulaation vaikutukset on osoitettu 2–8 Hz taajuuksilla. Yleisen endorfiinituotantoa hypotalamuksessa lisäävän ja siten kivun aistikynnystä nostavan vaikutuksen lisäksi hoitomenetelmällä on hyvin merkittävä paikallisvaikutus. Stimulaation avulla joka sekunti tuotetut 5 lihasnykäystä aiheuttavat hyvin merkittävän hyperaemian, joka poistaa happometaboliitteja ja vapaita radikaaleja, jotka ovat kertyneet kroonisesti kutistuneisiin lihasalueisiin.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Endorfiininen stimulaatio on tarkoitettu pääasiassa herkkiin A $\delta$ -hermosäikeisiin, jotka ovat parhaiten stimuloitavissa 200 $\mu$ s:n pulssileveydellä. Vaskulaarinen vaikutus on kuitenkin toissijainen verrattuna yhteisaktivoitumiseen, joka tapahtuu motorisissa yksiköissä, joiden kronaksia on hieman korkeampi kuin se, joka on mitattu hoitokerran alussa käyttäen oletusarvoisesti aktivoituvaa mi-SCAN-toimintoa.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit on sijoitettava huolellisen palpatorisen tutkimuksen jälkeen kaikkein kivuliaimman kohdan löytämiseksi, johon liitetään pieni elektrodi, joka on kytketty mieluiten moduulin positiiviseen napaan (valaistulla painikkeella varustettu kotelo). Toinen elektrodi sijoitetaan stimuloitavan lihaksen tai lihasryhmän päähän.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä hoitotehossa on kyky aiheuttaa näkyvää lihasnykimistä, joka voi, tietyillä alueilla, edellyttää korkeamman stimulaatioenergian käyttöä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.

## 13. TERAPIA OHJELMAT

LUOKKA	KIVUNLIEVITYS I
+TENS	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava endorfiinisen ohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN- ja mi-RANGE-toimintoja – eivät ole enää käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

ENDORPHINIC		
FREQUENCY	PULSE WIDTH	TREATMENT TIME
5 Hz	200 µs	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS I</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>PURSKE</b>
<b>MILLOIN?</b>	Purskeohjelma on endorfiininen ohjelmatyyppe, jonka vaskulaarinen vaikutus on vähemmän huomattava kuin endorfiinisen. Sitä voidaan käyttää samalla tavalla lievittämään kipua kroonisen jäykistymän jälkeen.
<b>MIKSI?</b>	Helpottamaan kroonista lihassärkyä.
<b>MITEN?</b>	Pursketilassa eristetyn sähköpulssein emissio korvataan emissiolla, jonka purske on hyvin lyhyt 8 pulssia. Tällä tavalla purskeohjelma lähettää 2 pursketta sekunnissa, mikä voi tuottaa saman endorfiinisen tuloksen kuin 2 Hz:n vakiotaajuus.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Ohjelman pulssileveys on 180 µs.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit on sijoitettava huolellisen palpatorisen tutkimuksen jälkeen kaikkein kivuliaimman kohdan löytämiseksi, johon liitetään pieni elektrodi, joka on kytketty mieluiten moduulin positiiviseen napaan (valaistulla painikkeella varustettu kotelo). Toinen elektrodi sijoitetaan stimuloitavan lihaksen tai lihasryhmän päähän.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä hoitotehossa on kyky aiheuttaa näkyvää lihasnykimistä, joka voi, tietyillä alueilla, edellyttää korkeamman stimulaatioenergian käyttöä.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>BURST TENS</b>		
<b>FREQUENCY</b>	<b>PULSE WIDTH</b>	<b>TREATMENT TIME</b>
2 Hz (2 pulse trains per second with an internal frequency of 80 Hz)	180 µs	20 min



## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS I</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>PURSKE-TENS VUOROTeltu</b>
<b>MILLOIN?</b>	Hanin kuvaama moduloitu stimulaatiopurske TENS aktivoi peräkkäin (3 sekunnin välein) porttikontrollimekanismin ja vapauttaa endogeenisiä opioidiaineita. Tämä on terapeuttinen vaihtoehto, joka saattaa olla harkinnan arvoinen heikosti luokitellussa kivussa, jolle on useita syitä.
<b>MIKSI?</b>	Potilaan mukavuuden lisäämiseksi ja jotta terapeutti voi aloittaa prosessin helpommin.
<b>MITEN?</b>	Purskemoduloitu TENS perustuu porttihakintateoriaan (TENS-vaikutus) ja kehon tuottamien morfiininkaltaisten aineiden, endorfiinien, vapautumiseen (endorfiininen vaikutus). Stimulaatiotaajuudet vaihtelevat 3 sekunnin välein tuottaen yhdistetyn 80 ja 2 Hz:n stimulaation.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Ohjelman pulssileveys on 180 µs.
<b>ELEKTRODIT</b>	Yleissääntönä elektrodit asetetaan kipualueelle tai sen lähelle.
<b>INTENSITEETTI</b>	Stimulaation tulee tuottaa pistävää mutta miellyttävää kihelmöintiä ja näkyviä lihasnykäyksiä. Huomaa: Tämä ohjelma sisältää kaksi erillistä energiatasoa. Säädä ensin intensiteettitaso 80 Hz:iin (TENS), kunnes kihelmöintiä alkaa tuntua, ja toista toimenpide 2 Hz:llä (endorfiininen) näkyvien lihasnykäysten tuottamiseksi.
<b>+TENS</b>	Ei.

MIXED TENS		
FREQUENCY	PULSE WIDTH	TREATMENT TIME
80 Hz 3 s / 2 Hz 3 s	180 µs	30 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

LUOKKA	KIVUNLIEVITYS I
OHJELMA	LIHASJÄNNITYKSEN LAUKAISU
MILLOIN?	Tämän hoitotyypin käyttöaihe on helpottaa akuutteja lihassupistuksia seuraavaa kipua (vinokaula, noidannuoli jne.). Se vähentää lisäksi lihasjännitystä supistuneissa lihaksissa manuaalisten käsittelytekniikkojen helpottamiseksi.
MIKSI?	Lihaskäntäjänsä vähentämiseksi.
MITEN?	Nykyiset kokeet osoittavat, että hyvin alhaisen 1 Hz taajuuden aiheuttamat lihasnykäykset voivat tehokkaasti poistaa jäykistymiä tai vähentää stimuloitavan lihaksen lepojännitystä.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit on sijoitettava huolellisen palpatorisen tutkimuksen jälkeen kaikkein kivuliaimman kohdan löytämiseksi, johon liitetään pieni elektrodi, joka on kytketty mieluiten moduulin positiiviseen napaan (valaistulla painikkeella varustettu kotelo). Toinen elektrodi sijoitetaan stimuloitavan lihaksen tai lihasryhmän päähän. Jos jäykistymä vaikuttaa kaikkiin lihassäikeisiin, voidaan myös hermolihaskäntäjänsä stimulaatioon sopivia elektrodeja (katso stimuloitavalle lihakselle suositellut sijainnit).
INTENSITEETTI	Oleellinen tekijä hoitotehossa on kyky aiheuttaa näkyvää lihasnykimistä, joka voi, tietyillä alueilla, edellyttää korkeamman stimulaatioenergian käyttöä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
+TENS	Kyllä. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava lihasjännityksen laukaisuohjelman asettamalla lihaskäntäjänsä ohjelmalla.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN- ja mi-RANGE-toimintoja – eivät ole enää käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

### 13. TERAPIA OHJELMAT

DECONTRACTION	
FREQUENCY	TREATMENT TIME
1 Hz	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.1.3 Ohjelma kategoria VASKULAARINEN

<b>LUOKKA</b>	<b>VASKULAARINEN</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>VÄSYNEET JA PAINAVAT JALAT</b>
<b>MILLOIN?</b>	“Painavien jalkojen” ongelma esiintyy, kun laskimoveren paluu jää joskus toteutumatta mutta ei aiheuta vaurioita kehoon. Lämpö, tietyt kuukautiskierron vaiheet, pitkäaikainen seisominen ja pitkäaikaiset yhtämittaiset jaksot istumisasennossa voivat aiheuttaa turvotusta (staasiödeema), johon liittyy huomattava painavuuden tunne alaraajoissa. Tähän liittyy usein tietty määrä lihasjännitystä ja naispuoliset potilaat voivat kokea kramppeja pohkeissaan.
<b>MIKSI?</b>	Kiihdyttämään laskimoverenkiertoa, uudelleenhapettamaan kudoksia ja tuottamaan rentouttava vaikutus.
<b>MITEN?</b>	Hoitokerran aikana edetään progressiivisesti ja automaattisesti selkeästi määritetyssä taajuussarjassa, joka edellyttää suurta lisäystä virtauksessa laskimopaluuveren kiihdyttämisen sallimiseksi (7 Hz), analgeettisen vaikutuksen tuottamiseksi endorfiinien tuotantoa lisäämällä (5 Hz) ja lopulta lihasten rentouttamiseksi (3 Hz), pitäen samalla verenkiertoa huomattavan korkealla.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat pohjelihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Suuri elektrodi sijoitetaan poikittain polvitaipen alle ja kaksi pientä elektrodi sijoitetaan kaksoiskantalihasten kohoumaan.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä sähköterapian tehossa on kyky aiheuttaa näkyviä lihasnykäyksiä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	Ei.

TENS			
	1ST SEQUENCE	2ND SEQUENCE	3RD SEQUENCE
FREQUENCY	7 Hz	5 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1 s	1 s
DURATION OF PHASE	7 min	7 min	7 min
DURATION OF RAMP-DOWN	0,5 s	0,5 s	6 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>VASKULAARINEN</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>LASKIMOVERENKIERTOHAIRIÖ 1</b>
<b>MILLOIN?</b>	Mikäli laskimoverenkierron häiriö esiintyy ilman ödeemaa.
<b>MIKSI?</b>	Lisäämään yleistä verenkiertoa kudosten kierron parantamiseksi sekä kudosten ja verisuonten sisäkalvojen hapettumisen lisäämiseksi. Tyhjentämään laskimot mahdollisimman hyvin staasin torjumiseksi.
<b>MITEN?</b>	Lähetä pulsseja aiheuttamaan lyhyitä tetaanisia supistuksia (syvien laskimoiden tyhjentämiseksi) pitkien aikajaksojen erottamina virtauksen lisäämiseksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan erityiskäyttöaiheen mukaan.
<b>INTENSITEETTI</b>	Säädä stimulaatioenergiaa asianmukaisten lihasreaktioiden aiheuttamiseksi sekä tetaanisessa supistusvaiheessa että verenkiertoa lisäävässä vaiheessa.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>VENOUS INSUFFICIENCY 1 (21 MIN)</b>		
	<b>CONTRACTION</b>	<b>ACTIVE REST</b>
<b>FREQUENCY</b>	50 Hz	8 Hz
<b>DURATION OF RAMP-UP</b>	1,5 s	1 s
<b>DURATION OF PHASE</b>	4 S	21 S
<b>DURATION OF RAMP-DOWN</b>	1,5 s	1 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>VASKULAARINEN</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>LASKIMOVERENKIERTOHAIRIÖ 2</b>
<b>MILLOIN?</b>	Mikäli laskimoverenkierron häiriö esiintyy ödeeman kanssa.
<b>MIKSI?</b>	Auttamaan syvien laskimoiden ja ödeeman tyhjentämistä.
<b>MITEN?</b>	Auttamaan laskimoveren paluuta käyttämällä jaksotettua stimulaatiota, joka alkaa jalkalihaksissa ja jatkuu reisilihaksiin distaalista tetaanista supistusta tukien takaisinvirtauksen estämiseksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan erityiskäyttöaiheen mukaan.
<b>INTENSITEETTI</b>	Säädä stimulaatioenergiaa merkittävien mutta mukavalta tuntuvien lihassupistusten aiheuttamiseksi. Stimulaatioenergioiden tulee olla suurempia kanavissa 1 ja 2 kuin kanavissa 3 ja 4.
<b>+TENS</b>	Ei.
<b>HUOMAUTUS</b>	Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia.

<b>VENOUS INSUFFICIENCY 2 (21 MIN)</b>			
	<b>1ST CONTRACTION (CH 1+2)</b>	<b>2ND CONTRACTION (CH 1+2+3+4)</b>	<b>REST</b>
<b>FREQUENCY</b>	50 Hz	50 Hz	0 Hz
<b>DURATION OF RAMP-UP</b>	1,5 s	1,5 s	0 s
<b>DURATION OF PHASE</b>	3 s	3 s	19 s
<b>DURATION OF RAMP-DOWN</b>	0 s	1,5 s	0 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>VASKULAARINEN</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>VALTIMOVERENKIERTOHÄIRIÖ 1</b>
<b>MILLOIN?</b>	Alaraajojen valtimoverenkiertohäiriöt jaetaan normaalisti neljään kliniseen vaiheeseen. Nämä neljä vaihetta (I, II, III, IV) riippuvat verenkierron menetyksen likimääräisestä vakavuudesta ja kudossidonnoisista seurauksista. Valtimoverenkiertohäiriö 1 -ohjelmaa tulee käyttää hoitamaan vaihetta II. Vaiheessa II valtimotukos aiheuttaa kipua, jota esiintyy rasituksessa, ja sitä voidaan helpottaa levolla: tämä tunnetaan termillä katkokävely.
<b>MIKSI?</b>	Parantamaan hapen imeytymistä lihaksiin, lisäämään rasiustoleranssia ja kävelymatkaa.
<b>MITEN?</b>	Lihassäikeiden hapensaannin edelleen vähenemisen välttämiseksi supistusten tulee pysyä tetaanisen tason alapuolella (9 Hz) ja niiden välillä tulee olla pitkiä aktiivisia lepojaksoja (3 Hz) lihasten väsymisen välttämiseksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan erityiskäyttöaiheen mukaan.
<b>INTENSITEETTI</b>	Stimulaatioenergiaita tulee lisätä mahdollisimman korkeiksi estäen kuitenkin samalla niiden käymisen epämukavaksi potilaalle.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>ARTERIAL INSUFFICIENCY 1 (14 MIN)</b>		
	<b>CONTRACTION</b>	<b>ACTIVE REST</b>
<b>FREQUENCY</b>	9 Hz	3 Hz
<b>DURATION OF RAMP-UP</b>	1 s	1 s
<b>DURATION OF PHASE</b>	15 s	15 s
<b>DURATION OF RAMP-DOWN</b>	1 s	1 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>VASKULAARINEN</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>VALTIMOVERENKIERTOHAIRIÖ 2</b>
<b>MILLOIN?</b>	Alaraajojen valtimoverenkiertohäiriöt jaetaan normaalisti neljään kliiniseen vaiheeseen. Nämä neljä vaihetta (I, II, III, IV) riippuvat verenkierron menetyksen likimääräisestä vakavuudesta ja kudossidonnoisista seurauksista. Valtimoverenkiertohäiriö 2 -ohjelmaa tulee käyttää hoitamaan vaihetta III. Vaiheessa III valtimotukkeuman vakavuus aiheuttaa jatkuvaa kipua, jota esiintyy jopa levossa.
<b>MIKSI?</b>	Lihasten hapensaannin parantamiseksi, lihaskivun vähentämiseksi levossa ja lihastoleranssin osittaiseksi palauttamiseksi räsytystä kohtaan.
<b>MITEN?</b>	Lihassäikeiden hapensaannin edelleen vähenemisen välttämiseksi supistusten tulee pysyä tetaanisen tason alapuolella (7 Hz) ja niiden välillä tulee olla pitkiä aktiivisia lepojaksoja (2 Hz) lihasten väsymisen välttämiseksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan erityiskäyttöaiheen mukaan.
<b>INTENSITEETTI</b>	Stimulaatioenergiaa tulee lisätä mahdollisimman korkeiksi estäen kuitenkin samalla niiden käymisen epämukavaksi potilaalle.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>ARTERIAL INSUFFICIENCY 2 (14 MIN)</b>		
	<b>CONTRACTION</b>	<b>ACTIVE REST</b>
<b>FREQUENCY</b>	7 Hz	2 Hz
<b>DURATION OF RAMP-UP</b>	1 s	1 s
<b>DURATION OF PHASE</b>	15 s	15 s
<b>DURATION OF RAMP-DOWN</b>	1 s	1 s



## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>VASKULAARINEN</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>KRAMPPIEN EHKÄISY</b>
<b>MILLOIN?</b>	Henkilöille, jotka kärsivät krampeista, jotka saattavat ilmetä spontaanisti lepotilassa yön aikana tai pitkittyneen lihasrasituksen jälkeen. Nämä krampit voivat osittain johtua epätasapainosta verenkierrossa lihasten läpi.
<b>MIKSI?</b>	Parantamaan verenkiertojärjestelmää kramppien estämiseksi.
<b>MITEN?</b>	Tämä ohjelma sisältää kaksi eri vaihetta: 8 Hz:n jakson verenkierron parantamiseksi ja verikapillaarien kehittämiseksi ja 3 Hz:n jakson lihasjänteiden rentouttamiseksi ja potilaan hyvinvoinnin lisäämiseksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä sähköterapian tehossa on kyky aiheuttaa näkyviä lihasnykäyksiä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>CRAMP PREVENTION (*40 MIN)</b>		
	<b>1ST SEQUENCE</b>	<b>2ND SEQUENCE</b>
<b>FREQUENCY</b>	8 Hz	3 Hz
<b>DURATION OF RAMP-UP</b>	1,5 s	1,5 s
<b>DURATION OF PHASE</b>	8 min	2 min
<b>DURATION OF RAMP-DOWN</b>	1,5 s	1,5 s

\* 1st and 2nd sequence loop 4 times

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>VASKULAARINEN</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>KAPILLARISAATIO</b>
<b>MILLOIN?</b>	<p>8 Hz:n taajuus tuottaa suurimman lisäyksen verenkierrossa nuorilla potilailla, joiden fyysinen terveydentila on hyvä. Kapillarisaatio-ohjelman käyttö tulee siten rajoittaa urheilukuntoutukseen ja sitä ehdotetaan tilanteisiin, joissa halutaan hyperaemiaa esim. kiihdyttämään arpeutumisprosessia.</p> <p>Kapillarisaatio-ohjelmaa voidaan lisäksi käyttää loukkaantumattomille urheilijoille osana heidän fyysistä valmistautumistaan useiden eri tavoitteiden saavuttamiseksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Täydentämään kestävyysharjoittelua.</li> <li>• Optimoimaan ylikompensaatiovaihe ennen kestävyys- tai vastuskilpailua.</li> <li>• Hypertrofiaohjelman täydentävä käyttö.</li> </ul>
<b>MIKSI?</b>	<p>Aiheuttamaan suurin verenkierrollinen aktivointi potilailla, jotka ovat urheilijoita. Lisäämään hiussuonten verkostoa ja tekemään lihassäikeistä vastustuskykyisempiä väsymystä vastaan.</p>
<b>MITEN?</b>	<p>Kun käytössä ovat alhaiset 8 Hz:n stimulaatiotaajuudet, verenkierron lisäys on suurin nuorilla henkilöillä, jotka ovat hyvässä fyysisessä kunnossa. 8 Hz:n taajuus voi kuitenkin aiheuttaa ennenaikaista lihasväsymystä ja lihasreaktion loppumisen potilailla, joiden lihakset alisuorittavat.</p>
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	<p>Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.</p>
<b>ELEKTRODIT</b>	<p>Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.</p>
<b>INTENSITEETTI</b>	<p>Oleellinen tekijä sähköterapian tehossa on kyky aiheuttaa näkyviä lihasnykäyksiä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.</p>
<b>+TENS</b>	Ei.

CAPILLARISATION	
	CONTINUOUS STIMULATION
FREQUENCY	8 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s
DURATION OF PHASE	25 min
DURATION OF RAMP-DOWN	1,5 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.1.4 KUNTOHARJOITTELU I

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU I</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>KESTÄVYYS</b>
<b>MILLOIN?</b>	Urheilijoille, jotka haluavat lisätä kykyään ylläpitää intensiivistä ja pitkittynyttä räsitusta tai kehittää kykyään ylläpitää tai toistaa lihastoimintaa, joka suoritetaan korkealla prosenttiosuudella maksimivoimasta.
<b>MIKSI?</b>	Lisääntynyt lihasten anaerobinen (laktinen) kapasiteetti. Lisääntynyt voimakestävyys.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä.
<b>+TENS</b>	Ei.

RESISTANCE, LEVEL 1 (27 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	50 Hz	5 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	7 s	7 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

RESISTANCE, LEVEL 2 (28 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	55 Hz	6 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	8 s	7 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

RESISTANCE, LEVEL 3 (28 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	60 Hz	7 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	8 s	6 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU I</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>VOIMA</b>
<b>MILLOIN?</b>	Urheilijoille, jotka harjoittelevat voimaa ja nopeutta vaativassa lajissa.
<b>MIKSI?</b>	Maksimivoiman ja lihasten supistusnopeuden kasvu.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä.
<b>+TENS</b>	Ei.

## 13. TERAPIA OHJELMAT

STRENGTH, LEVEL 1 (33 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	75 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	4 s	19 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

STRENGTH, LEVEL 2 (35 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	83 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	4 s	23 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

STRENGTH, LEVEL 3 (38 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	90 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	4 s	27 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU I</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>AKTIIVINEN PALAUTUMINEN</b>
<b>MILLOIN?</b>	Auttamaan ja kiihdyttämään palautumista intensiivisen rasituksen jälkeen. Käytä tätä ohjelmaa niiden kolmen tunnin aikana, jotka seuraavat intensiivistä harjoitus- tai kilpailujaksoa.
<b>MIKSI?</b>	Verenkierron voimakas lisäys, kuona-aineiden kiihtynyt poistuminen lihassupistumista ja rentouttava endorfiininen vaikutus.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Tarkkuus elektrodien sijoittamisessa ei ole niin merkittävää kuin ohjelmissa, joissa pyritään kehittämään lihaslaatua. Elektrodit voidaan sijoittaa vaihtoehtoisella tavalla vähentämään tarvittavien elektrodien määrää ja stimuloimaan enemmän lihaksia hoitokerran aikana.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä sähköterapian tehossa on kyky aiheuttaa näkyviä lihasnykäyksiä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	Ei.

ACTIVE RECOVERY (24 MIN)				
	1ST SEQUENCE	2ND SEQUENCE	3RD SEQUENCE	4TH SEQUENCE
<b>FREQUENCY</b>	9 Hz	8 Hz	7 Hz	6 Hz
<b>TIME</b>	2 min	2 min	2 min	3 min
	5TH SEQUENCE	6TH SEQUENCE	7TH SEQUENCE	8TH SEQUENCE
<b>FREQUENCY</b>	5 Hz	4 Hz	3 Hz	2 Hz
<b>TIME</b>	3 min	3 min	3 min	3 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.2 Full Version-ohjelmat ja niiden käyttö(spesiaali-indikaatiot)

#### Huomautus

- Full Version tarjoaa lisää ohjelmia verrattuna Standardiversioon
- Lisä-ohjelmat sijoittuvat automaattisesti oikeisiin hoitokategorioihin

KUNTOUTUS II	145
Lonkkaproteesi	145
Patellofemoraalinen oireyhtymä	147
Polven eturistiside (ACL)	149
Kiertäjäkalvosin	151
Lannerangan stabilisaatio	153
Sydänkuntoutus	154
Atrofia (moduloitu taajuus)	155
Vahvistaminen (moduloitu taajuus)	157

AGONISTI-ANTAGONISTI	159
Atrofia	159
Vahvistaminen	161

VERENVUOTOTAUTIPOTILAILLE TARKOITETUT OHJELMAT	162
Atrofia	162
Vahvistaminen	164

NEUROLOGINEN KUNTOUTUS	165
Toispuolihalvautunut jalka	165
Spastisuus	166
Toispuolihalvautunut hartia	168
Hitaasti alkava hermokuntoutus	170

HENKILÖKOHTAISET OHJELMAT	
Jos ohjelmat on kustomoitu ja synkronisoitu kaukosäätimellä käyttäen SOFTWARE:a, ne näkyvät tässä kategoriassa	



## 13. TERAPIA OHJELMAT

KIVUNLIEVITYS II	172
Porttikontrolli 80Hz	172
Polvikipu	173
Epäkäslihaskipu	174
Hartiakipu	175
Murtumakipu	176
Kaularankakipu	177
Keskiselän kipu	179
Alaselän kipu	181
Lanneselän iskiasoireyhtymä	183
Noidannuoli	185
Epikondyliitti	187
Vinokaula	188
Artralgia	190

KUNTOHARJOITTELU II	191
Potentiaatio	191
Kestävyys	192
Räjähtävä voima	194
Plyometria	196
Hypertrofia	197
Liiharjoittelu	199
Alaselän vahvistaminen	201
Syvien lihasten vakautus	203
Palautuminen plus	205
Korostava hieronta	206
Rentouttava hieronta	207
Stressiä poistava hieronta	208

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.2.1 KUNTOUTUS II

LUOKKA	KUNTOUTUS II
OHJELMA	LONKKAPROTEESI
MILLOIN?	Komplikaatiotilanteita lukuun ottamatta, mahdollisimman pian kokoproteesin kirurgisen implantaation jälkeen.
MIKSI?	Palauttamaan gluteus medius- ja gluteus maximus -lihasten lihasominaisuudet, palauttamaan vakaus seisnessä yhdellä jalalla sekä estämään ontumista.
MITEN?	Ohjelman kolme tasoa vastaavat inaktiiviteettiatriofian (taso 1 ja 2) sekä vahvistamisen (taso 1) ohjelmia, joita varten alhaiset taajuudet on poistettu, etteivät ne aiheuttaisi tärinää proteesissa.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat pakaralihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Pakaralihaksien päälle asetettavien elektrodien on vastattava asianomaista käyttöaihetta.
INTENSITEETTI	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä. Lisää progressiivisesti energian tasoa hoitokerran aikana.
+TENS	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava lonkkaproteesiohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

## 13. TERAPIA OHJELMAT

HIP PROSTHESIS, LEVEL 1 (30 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	-	35 Hz	-	-
DURATION OF RAMP-UP	-	1,5 s	-	-
DURATION OF PHASE	-	6 s	6 s	-
DURATION OF RAMP-DOWN	-	0,75 s	-	-

HIP PROSTHESIS, LEVEL 2 (30 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	-	45 Hz	-	-
DURATION OF RAMP-UP	-	1,5 s	-	-
DURATION OF PHASE	-	6 s	6 s	-
DURATION OF RAMP-DOWN	-	0,75 s	-	-

HIP PROSTHESIS, LEVEL 3 (15 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	-	75 Hz	-	-
DURATION OF RAMP-UP	-	1,5 s	-	-
DURATION OF PHASE	-	4 s	11 s	-
DURATION OF RAMP-DOWN	-	0,75 s	-	-

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOUTUS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>PATELLOFEMORAALINEN OIREYHTYMÄ</b>
<b>MILLOIN?</b>	Keskittyneiden (jälkitraumaattinen kondropatia) tai epäkeskittyneiden (ulkoinen polvilumpion subluksaatio) patellofemoraalisten oireyhtymien yhteydessä.
<b>MIKSI?</b>	Palauttamaan lihasten inaktiiviteettiatrofiaprosessin aikana muuttuneiden lihassäikeiden troofisuus ja kehittämään polven aktiivista vakautta.
<b>MITEN?</b>	Diagnoosista riippuen stimulaatio sisältää joka kaikki nelipäisen reisilihaksen päät tai se rajoittuu pelkästään sisempään reisilihakseen. Ohjelman kolme tasoa vastaavat inaktiiviteettiatrofian (taso 1 ja 2) sekä vahvistamisen (taso 1) ohjelmia, joita varten alhaiset taajuudet on poistettu, etteivät ne aiheuttaisi mikrotraumoja polvilumpiossa.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat nelipäisten reisilihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan nelipäisiin reisilihaksiin tai ainoastaan sisempään reisilihakseen erikoiskäyttöaiheen mukaisesti.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä. Lisää progressiivisesti energian tasoa hoitokerran aikana.
<b>+TENS</b>	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava patellofemoraalisen oireyhtymän ohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia.</p>

## 13. TERAPIA OHJELMAT

PATELLOFEMORAL SYNDROME LEVEL 1 = DISUSE ATROPHY, LEVEL 1 (30 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	-	35 Hz	-	-
DURATION OF RAMP-UP	-	1,5 s	-	-
DURATION OF PHASE	-	6 s	6 s	-
DURATION OF RAMP-DOWN	-	0,75 s	-	-

PATELLOFEMORAL SYNDROME LEVEL 2 = DISUSE ATROPHY, LEVEL 2 (30 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	-	45 Hz	-	-
DURATION OF RAMP-UP	-	1,5 s	-	-
DURATION OF PHASE	-	6 s	6 s	-
DURATION OF RAMP-DOWN	-	0,75 s	-	-

PATELLOFEMORAL SYNDROME LEVEL 3 = DISUSE ATROPHY, LEVEL 1 (15 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	-	75 Hz	-	-
DURATION OF RAMP-UP	-	1,5 s	-	-
DURATION OF PHASE	-	4 s	11 s	-
DURATION OF RAMP-DOWN	-	0,75 s	-	-

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOUTUS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>POLVEN ETURISTISIDE (ACL)</b>
<b>MILLOIN?</b>	Täydennyksenä polven eturistisiteen ligamentoplastian kuntoutukselle. Ohjelmaa voidaan käyttää aikaisessa vaiheessa, sillä se ei rasita jännesiirrännäistä.
<b>MIKSI?</b>	Palauttamaan nelipäisten reisilihasten ja kinnerjätteiden lihasominaisuuksia sekä palauttamaan polven vakaus turvallisen aktiivisen urheilun jatkamiseksi.
<b>MITEN?</b>	ACL-ohjelma on suunniteltu erityisesti ligamentoplastioiden kuntoutusta varten. Se sallii nelipäisten reisilihasten intensiivisen käytön ja suojaa samalla jännesiirrännäistä ensimmäisten leikkauksen jälkeisten viikkojen aikana kinnerjännelihasten yhteisaktivoinnin ansiosta. Stimulaatio alkaa kinnerjätteistä (kanavat 1 ja 2). Kun ne ovat supistuneina, stimulaatio jatkuu nelipäisiin reisilihaksiin (kanavat 3 ja 4) estäen siten mahdollisen anteriorisen vetoliikkeen riskin.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat nelipäisten reisilihasten ja kinnerjännelihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Pakaralihaksien päälle asetettavien elektrodien on vastattava asianomaista käyttöaihetta.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia 4 kanavassa, mikä on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä. Lisää progressiivisesti energian tasoa hoitokerran aikana.
<b>+TENS</b>	Ei.
<b>HUOMAUTUS</b>	Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia. Tämä ohjelma toimii ainoastaan 4 moduulin ollessa kytkettynä päälle.

## 13. TERAPIA OHJELMAT

ACL (30 MIN)			
	1ST CONTRACTION (CH 1+2) HAMSTRINGS	2ND CONTRACTION (CH 1+2+3+4) HAMSTRINGS + QUADRICEPS	ACTIVE REST
FREQUENCY	40 Hz	40 Hz	4 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	3 s	0,5 s
DURATION OF PHASE	3 s	6 s	8 s
DURATION OF RAMP-DOWN	0 s	0,75 s	0,5 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOUTUS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>KIERTÄJÄKALVOSIMET</b>
<b>MILLOIN?</b>	Kiertäjäkalvosinten tendinopatioiden kuntoutuksen lisäksi akuutin kipusedaation ja nivelten virheasennon manuaalisen korjauksen jälkeen.
<b>MIKSI?</b>	Kehittämään hartian aktiivista vakautta palauttamalla olkaniveltä tukevien lihasten toiminnallisia ominaisuuksia.
<b>MITEN?</b>	Ylempien ja alempien lapalihasten selektiivinen stimulaatio käyttämällä parametreja, jotka on muokattu niiden ryhtiin vaikuttavan funktion mukaan (tyypin I säikeet). Yhdistelmä TENS-ohjelman kanssa yhdistetyn analgeettisen vaikutuksen saavuttamiseksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat Ylempien ja alempien lapalihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan erityiskäyttöaiheen mukaan.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä. Lisää progressiivisesti energian tasoa hoitokerran aikana.
<b>+TENS</b>	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava kiertäjäkalvosinohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia.</p>



## 13. TERAPIA OHJELMAT

ROTATOR CUFF, LEVEL 1 (25 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	35 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	6 s	7 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

ROTATOR CUFF, LEVEL 2 (25 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	6 s	5 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

ROTATOR CUFF, LEVEL 3 (20 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	75 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	4 s	10 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOUTUS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>LANNERANGAN STABILISAATIO</b>
<b>MILLOIN?</b>	Alaselän särkykohtauksen jälkeen, kun kipu on lievitetty. Sähköstimulaation avulla tehdyn lihasrasituksen etuna on sen isometrinen suoritus tavalla, joka rasittaa hyvin vähän selkärangan rakenteita ja välilevyjä.
<b>MIKSI?</b>	Kehittämään vatsan ja lannerangan lihasten tukiominaisuuksia ja palauttamaan ryhtihallinnan tiedostamista.
<b>MITEN?</b>	Stimuloimalla samanaikaisesti vatsan ja lannerangan lihasryhmiä käyttäen parametreja, jotka on mukautettu palauttamaan ryhdin hallinnassa käytettävien tyyppin I lihassäikeiden ominaisuuksia.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat vatsan ja lannerangan lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan yhteisesti vatsan ja lannerangan lihaksiin erikoiskäyttöaiheen mukaisesti.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä. Lisää progressiivisesti energian tasoa hoitokerran aikana.
<b>+TENS</b>	Ei.

**BACK/TRUNK STABILISATION (30 MIN)**

	<b>WARM UP</b>	<b>CONTRACTION</b>	<b>ACTIVE REST</b>	<b>FINAL RECOVERY PHASE</b>
<b>FREQUENCY</b>	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
<b>DURATION OF RAMP-UP</b>	1,5 s	2 s	0,5 s	1,5 s
<b>DURATION OF PHASE</b>	2 min	6 s	12 s	3 min
<b>DURATION OF RAMP-DOWN</b>	2 s	1 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOUTUS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>SYDÄNKUNTOUTUS</b>
<b>MILLOIN?</b>	Sydäntuntoutuksen aikana suositeltujen aerobisten harjoitteiden lisäksi.
<b>MIKSI?</b>	Sydämen vajaatoiminta rajoittaa rasituskapasiteettia, mikä liittyy osittain periferisten lihasten muutoksiin. Sähköstimulaatio sallii lihasominaisuuksien, erityisesti aerobisen kapasiteetin, parantamisen, mikä vaikuttaa rasitustoleranssin kehittymiseen ja elämänlaadun parantamiseen potilailla, jotka kärsivät vakavasta sydänviasta.
<b>MITEN?</b>	Sydäntuntoutusohjelman asettama harjoitusohjelma käyttää oksidatiivista metabolismia supistuksissa, jotka ovat teholtaan alhaisia mutta hyvin pitkiä ja toistuvat pitkän ajan kuluessa (1 tunti).
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Nelipäiset reisilihakset ovat prioriteetti niiden tilavuudesta ja toiminnallisesta merkityksestä johtuen. Elektrodit on sijoitettava erityiskäyttöaiheen mukaan.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä. Lisää progressiivisesti energian tasoa hoitokerran aikana.
<b>+TENS</b>	Ei.

CARDIO TRAINING (60 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	-	10 Hz	-	-
DURATION OF RAMP-UP	-	2 s	-	-
DURATION OF PHASE	-	20 s	20 s	-
DURATION OF RAMP-DOWN	-	1 s	-	-

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOUTUS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>ATROFIA (MODULOITU TAAJUUS)</b>
<b>MILLOIN?</b>	Käytetään heikentyneisiin lihaksiin immobilisaation tai rajoitetun aktiivisuuden jälkeen.
<b>MIKSI?</b>	Ohjelma käyttää harjoitteluohjelmaa, joka on muokattu tyyppin 1 säikeiden fysiologiaan, jossa ominaisuudet ovat muuttuneet lihaksen inaktiiviteettiatrofian aikana.
<b>MITEN?</b>	Taajuuden progressiivinen lisääminen (25–40 Hz) kunkin supistuksen alussa saattaa parantaa stimulaation mukavuutta yliherkillä potilailla.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä. Lisää progressiivisesti energian tasoa hoitokerran aikana.
<b>+TENS</b>	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava atrofiohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

## 13. TERAPIA OHJELMAT

ATROPHY, MODULATED FREQUENCY (30 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	25-40 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	2 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	4 s	8 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	1 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

LUOKKA	KUNTOUTUS II
OHJELMA	VAHVISTAMINEN (MODULOITU TAAJUUS)
MILLOIN?	Käytetään joko aiemmin atrofisoituneisiin lihaksiin, jotka ovat saaneet takaisin massaansa inaktiiviteettiatrofiaa hoitavissa sähköstimulaatio-ohjelmissa, tai ensisijaisena hoitona ei-atrofisiin lihaksiin, jotka ovat menettäneet voimaa ja supistunopeutta.
MIKSI?	Ohjelma käyttää harjoitusjärjestelmää, joka on muokattu tyyppin II säikeiden fysiologian mukaisesti palauttamaan supistusvoimaa lihasten vajaatoiminnassa, jossa ei esiinny merkittävää inaktiiviteettiatrofiaa, tai lihassmassan palautumisen jälkeen.
MITEN?	Taajuuden progressiivinen lisääminen (35-60 Hz) kunkin supistuksen alussa saattaa parantaa stimulaation mukavuutta yliherkillä potilailla.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
INTENSITEETTI	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä. Lisää progressiivisesti energian tasoa hoitokerran aikana.
+TENS	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava vahvistusohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

## 13. TERAPIA OHJELMAT

FORCE, MOD. FREQUENCY (30 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	35-60 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	3 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	8 s	15 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	1 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.2.2 AGONISTI / ANTAGONISTI

LUOKKA	AGONISTI / ANTAGONISTI
OHJELMA	ATROFIA / VAHVISTAMINEN
MILLOIN?	Kahden vastakkaisen lihasryhmän vuoroittaisen stimulaation etuna on nivelen aktiivisen mobilisaation salliminen samalla, kun aiheutetaan lihasrasitusta, joka on hyödyllistä toiminnallisen toipumisen vuoksi.
MIKSI?	Kahden lihassäietyyppin kuntouttamiseen pyrkivän lihasrasituksen (inaktiiviteettiatrofia, sitten vahvistaminen) yhdistäminen nivelen koko liikealueen liikkuvuuden lisäämiseksi. Tämä käyttötyyppi on erityisen kiinnostava kiinnittymisen torjumisessa.
MITEN?	Käytössä on neljä erilaista ohjelmaa: - Atrofia 1/1 ja vahvistaminen 1/1. Nämä ohjelmat tuottavat identtisen pituisia supistuksia agonisti- ja antagonistilihaksiin. - Atrofia 2/1 ja vahvistaminen 2/1. Nämä ohjelmat tuottavat agonistisia supistuksia, jotka ovat kaksi kertaa niin pitkiä kuin antagonistissa.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
INTENSITEETTI	Stimulaatioenergiaa tulee säätää peräkkäin kullekin lihasryhmälle nivelen liikkuvuuden takaamiseksi halutulla alueella.
+TENS	Ei.
HUOMAUTUS	<b>2-kanavaisessa</b> konfiguraatiossa kanavat 1 ja 2 vaihtelevat. Muista kiinnittää oikein moduuli 1 agonistiin ja moduuli 2 antagonistiin. Tämä ohjelma toimii ainoastaan 2 moduulin ollessa kytkettynä päälle.  <b>4-kanavaisessa</b> konfiguraatiossa kanavat 1+2 vaihtelevat kanavien 3+4 kanssa. Muista kiinnittää oikein moduulit 1 ja 2 agonistiin ja moduulit 3 ja 4 antagonistiin. Tämä ohjelma toimii ainoastaan 4 moduulin ollessa kytkettynä päälle. Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia.



## 13. TERAPIA OHJELMAT

ATROPHY 1 (21 MIN)				
	SEQUENCE 1 AGONIST	SEQUENCE 1 ANTAGONIST	SEQUENCE 2 AGONIST	SEQUENCE 2 ANTAGONIST
FREQUENCY	35 Hz	0 Hz	0 Hz	35 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	0 s	0 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	6 s	6 s	6 s	6 s
DURATION OF RAMP-DOWN	0,75 s	0 s	0 s	0,75 s

ATROPHY 2 (21 MIN)				
	SEQUENCE 1 AGONIST	SEQUENCE 1 ANTAGONIST	SEQUENCE 2 AGONIST	SEQUENCE 2 ANTAGONIST
FREQUENCY	35 Hz	0 Hz	0 Hz	35 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	0 s	0 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	8 s	8 s	4 s	8 s
DURATION OF RAMP-DOWN	0,75 s	0 s	0 s	0,75 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

REINFORCEMENT 1 (16 MIN)				
	SEQUENCE 1 AGONIST	SEQUENCE 1 ANTAGONIST	SEQUENCE 2 AGONIST	SEQUENCE 2 ANTAGONIST
FREQUENCY	70 Hz	4 Hz	4 Hz	70 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	0,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	4 s	3 s	3 s	4 s
DURATION OF RAMP-DOWN	0,75 s	0,5 s	0,5 s	0,75 s

REINFORCEMENT 2 (17 MIN)				
	SEQUENCE 1 AGONIST	SEQUENCE 1 ANTAGONIST	SEQUENCE 2 AGONIST	SEQUENCE 2 ANTAGONIST
FREQUENCY	70 Hz	4 Hz	70 Hz	4 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	0,5 s	1,5 s	0,5 s
DURATION OF PHASE	6 s	4 s	3 s	3 s
DURATION OF RAMP-DOWN	0,75 s	0,5 s	0,75 s	0,5 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.2.3 VERENVUOTOTAUTIPOTILAILLE TARKOITETUT OHJELMAT

LUOKKA	VERENVUOTOTAUTIPOTILAILLE TARKOITETUT OHJELMAT
OHJELMA	ATROFIA / VAHVISTAMINEN
MILLOIN?	Estämään inaktiiviteettiatrofiaa tai palauttamaan lihasominaisuuksia verenvuotopotilailla, jotka kärsivät artropatiasta.
MIKSI?	Toistuvat hemartroosiepisodit (verinivel) saattavat johtaa todellisiin artropatiatapauksiin, jotka rampauttavat verenvuotopotilaita, erityisesti koska niihin yleensä liittyy nivelvakauden menetys. Verenvuotopotilaille tarkoitettut erityisohjelmat pyrkivät parantamaan aktiivista nivelvakautta palauttamalla ominaisuuksia, jotka ovat kullekin lihassäietyyppille ominaisia.
MITEN?	Verenvuotopotilaille tarkoitettujen ohjelmien ominaisuus on aiheuttaa lihassupistuksia hyvin vähittäin, jotta voidaan välttää kaikki mikrohaavaumien riskit lihassäikeissä ja/tai tukea antavissa liitoskudoksissa sekä toissijaiset verenvuodot.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
INTENSITEETTI	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä. Lisää hyvin vähittäin energian tasoa hoitokerran aikana.
+TENS	Kyllä. - Vähintään 1 kanava atrofia- tai vahvistusohjelman asettamalla lihaskuormituksella. - Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät enää ole käytettävissä.  Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia

## 13. TERAPIA OHJELMAT

HAEMOPHILIA, DISUSE ATROPHY, LEVEL 1 (25 MIN)		
	CONTRACTION	REST
FREQUENCY	40 Hz	0 Hz
DURATION OF RAMP-UP	6 s	0 s
DURATION OF PHASE	3 s	10 s
DURATION OF RAMP-DOWN	1,5 s	0 s

HAEMOPHILIA, DISUSE ATROPHY, LEVEL 2 (32 MIN)		
	CONTRACTION	REST
FREQUENCY	45 Hz	0 Hz
DURATION OF RAMP-UP	6 s	0 s
DURATION OF PHASE	5 s	9 s
DURATION OF RAMP-DOWN	1,5 s	0 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

HAEMOPHILIA, REINFORCEMENT, LEVEL 1 (15 MIN)		
	CONTRACTION	REST
FREQUENCY	70 Hz	0 Hz
DURATION OF RAMP-UP	6 s	0 s
DURATION OF PHASE	3 s	10 s
DURATION OF RAMP-DOWN	1,5 s	0 s

HAEMOPHILIA, REINFORCEMENT, LEVEL 2 (20 MIN)		
	CONTRACTION	REST
FREQUENCY	80 Hz	0 Hz
DURATION OF RAMP-UP	6 s	0 s
DURATION OF PHASE	3 s	15 s
DURATION OF RAMP-DOWN	1,5 s	0 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.2.4 NEUROLOGINEN KUNTOUTUS

LUOKKA	NEUROLOGINEN KUNTOUTUS
OHJELMA	TOISPUOLIHALVAUTUNUT JALKA
MILLOIN?	Eräs hemiplegikkojen kohtaama ongelma on suurempi tai pienempi vaikeus nostaa jalkaterän kärkeä. Tämä puolestaan aiheuttaa riippunilkkaisuutta askeleen heilahdusvaiheessa. Tätä ohjelmaa ei suositella seuraavissa tapauksissa: a) Jalan kohottajalihasten stimulaatio aiheuttaa kouristuksen alaraajan lihaksissa refleksistä johtuen. b) Pohjelihaksen spastisuus on korkea. Tällaisissa tapauksissa käytä valmistautumisohjelmaa, joka estää tonuksen.
MIKSI?	Estämään riippunilkkaisuutta askeleen heilahdusvaiheessa.
MITEN?	Manuaalisesti laukaisemalla jalan kohottajalihaksissa sähköisesti aikaansaadun tetaanisen supistuksen, joka on synkronisoitu askelvaiheeseen, jossa jalka nostetaan irti maasta.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat jalan nostajalihasten (tibialis anterior) motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Jalan nostajalihasten päälle asetettavien elektrodien on vastattava asianomaista käyttöaihetta.
INTENSITEETTI	Tässä tapauksessa käytettävä riittävän supistusmäärän takaavaa intensiteettiä, joka voi aiheuttaa nilkan dorsifleksion askeleen heilahdusvaiheessa.
+TENS	Ei.

HEMIPLEGIC FOOT (13 MIN, TRIGGERED)	
	CONTRACTION
FREQUENCY	50 Hz
DURATION OF RAMP-UP	0,5 s
DURATION OF PHASE	1,5 s
DURATION OF RAMP-DOWN	0,25 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

LUOKKA	NEUROLOGINEN KUNTOUTUS
OHJELMA	SPASTISUUS
MILLOIN?	Spastinen hypertonia kehittyy erityyppisissä keskushermoston kanavien vammoissa. Koska se ei ole enää korkeampien hermokeskusten hallinnassa, myotaattisesta refleksistä tulee hyperaktiivinen ja hypertensio kehittyy ennenaikaisesti painovoiman vastaista työtä tekevissä lihaksissa. Ajan mittaan spastisuus saattaa johtaa lihasjäykistymiin ja vähentyneeseen liikealaan.
MIKSI?	Vähentämään spastisuutta estämällä spastisen lihaksen motorisia neuroneja vastavuoroisen inhibitiorefleksin avulla.
MITEN?	Stimuloimalla spastisen lihaksen antagonistista lihasta vastavuoroisen estävän refleksin avulla. Tämän ohjelman jännitystahti on hyvin vähittäinen, eikä siinä käytetä alhaisia taajuuksia spastisen lihaksen myotaattisen refleksin (monosynaptinen venytysrefleksi) estämiseksi.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Aseta elektrodit spastiselle lihakselle antagonistisen lihaksen päälle ohjeiden mukaisesti.
INTENSITEETTI	Käytä riittävää energiaa tuottamaan supistus, joka pystyy aiheuttamaan liikkeen koko sen alueen mitalta. On varmistettava, että stimulaatio ei leviä spastiseen lihakseen saakka.
+TENS	Kyllä. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava spastisuusohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

### 13. TERAPIA OHJELMAT

SPASTICITY (21 MIN, TRIGGERED)		
	CONTRACTION	REST
FREQUENCY	35 Hz	0 Hz
DURATION OF RAMP-UP	4,5 s	0 s
DURATION OF PHASE	5 s	5 s
DURATION OF RAMP-DOWN	3 s	0 s



## 13. TERAPIA OHJELMAT

LUOKKA	NEUROLOGINEN KUNTOUTUS
OHJELMA	TOISPUOLIHALVAUTUNUT HARTIA
MILLOIN?	Kannattavien lihasten vähyys olkapäässä yhdessä ison rintalihaksen spastisuuden kanssa voi usein olla syynä olkapään alemmalle subluksaatiolle toispuolihalvautuneilla potilailla. Tämä on aina kivuliasta ja kehittyy usein monimutkaiseksi alueelliseksi kipuoireyhtymäksi.
MIKSI?	Vähentämään hartiakipua ja hoitamaan tai estämään olkapään subluksaatioita.
MITEN?	Hartialihaksen ja lapalihaksen stimulointi auttaa vähentämään spastisuutta isossa rintalihaksessa vastavuoroisen inhibitiorefleksin avulla. Tämän ohjelman jännitystahti on hyvin vähittäinen, eikä siinä käytetä alhaisia taajuuksia spastisen lihaksen myotaattisen refleksivenytyksen (monosynaptinen venytysrefleksi) estämiseksi.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit sijoitetaan erityiskäyttöaiheen mukaan.
INTENSITEETTI	Käytä tarvittavaa energiaa aiheuttamaan voimakkaita olkapäälihaksen ja lapalihaksen supistuksia olkapäätyngän nostamiseksi, ja varmista samalla, että tämä sähköisesti aiheutettu aktivointi ei leviä olkapään lähentäjä- ja alentajalihaksiin.
+TENS	Kyllä, pakotettu. - 2 kanavaa toispuolihalvautuneen hartian ohjelman asettamalla lihaskuormituksella. - 2 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

### 13. TERAPIA OHJELMAT

SHOULDER SUBLUXATION (25 MIN)		
	CONTRACTION	REST
FREQUENCY	40 Hz	0 Hz
DURATION OF RAMP-UP	3 s	0 s
DURATION OF PHASE	8 s	8 s
DURATION OF RAMP-DOWN	1,5 s	0 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

LUOKKA	NEUROLOGINEN KUNTOUTUS
OHJELMA	HITAASTI ALKAVA HERMOKUNTOUTUS
MILLOIN?	Sähköstimulaatio on erinomainen täydentävä hoitokeino perinteiselle kinesioterapialle monissa keskushermoston sairauksissa, kuten hemiplegiassa. Hoitoa tulee käyttää yhdessä passiivisen mobilisaation kanssa mutta sitä pitäisi mieluiten yhdistää myös aktiiviseen liikkeeseen niin pian kuin potilaan parantuminen sen sallii.
MIKSI?	Auttamaan motorisen hallinnan ja motorisen uudelleenoppimisen helpottamisessa.
MITEN?	Ohjelma käyttää hyvin hitaasti etenevää jännitystahtia, jota seuraa pitkä lepojakso. Mobilisaatio on synkronisoitava stimulaation aiheuttaman supistuksen kanssa.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
INTENSITEETTI	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä. Lisää progressiivisesti energian tasoa hoitokerran aikana.
+TENS	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava hermokuntoutusohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN-toimintoa – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

## 13. TERAPIA OHJELMAT

NEURO REHAB (SLOW START), LEVEL 1 (20 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	35 Hz	-	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	4 s	-	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	5 s	15 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	2 s	-	3 s

NEURO REHAB (SLOW START), LEVEL 2 (20 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	45 Hz	-	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	4 s	-	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	5 s	15 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	2 s	-	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.2.5 KIVUNLIEVITYS II

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>PORTTIKONTROLI 80HZ</b>
<b>MILLOIN?</b>	Porttikontrolli, joka aktivoituu TENS-stimulaation aikana, on erityisen tehokas paikallisen ei-lihasperäisen kivun lievityskeino. Se on erityisen tehokas neuropaattisen kivun ja tulehdustilojen helpottamisessa. Hoitokertoja voidaan toistaan vapaasti ja rajoituksetta, kivun intensiteetistä riippuen.
<b>MIKSI?</b>	TENS-porttikontrolli lievittää tehokkaasti ja ilman sivuvaikutuksia kipua ja parantaa potilaan olotilaa. Stimulaatiojaksosta aiheutuva sedaatiovaihe sallii kovan, itseään ruokkivan kipusyklin katkaisun.
<b>MITEN?</b>	Periaatteen mukaan aiheutetaan suuria määriä herkkyysimpulsseja, mikä rajoittaa kipuimpulssien antoa niiden palatessa selkäytimen takasarveen. 80 Hz:n taajuuden lisäksi tämä ohjelma pyrkii erityisesti stimuloimaan muita aistisäikeitä (paine, värinä) Aβ-säikeiden (kosketusaisti) stimulaation lisäksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Ohjelman pulssileveys on 180 μs.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan tavallisesti niin, että ne peittävät tai ympäröivät kipualuetta.
<b>INTENSITEETTI</b>	Intensiteettiä tulee lisätä vähitellen, kunnes potilas tuntee kihelmöivän tunteen, joka on huomattava mutta ei kivulias.
<b>+TENS</b>	Ei.

TENS			
FREQUENCY	PULSE WIDTH	MODULATION TIME	TREATMENT TIME
80 Hz	180 μs	-	30 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>POLVIKIPU</b>
<b>MILLOIN?</b>	Helpottamaan polvinivelen kipua sen syistä riippumatta (gonartoosi, reumaattinen polyartriitti, kondromalasia jne.)
<b>MIKSI?</b>	Kivun helpottamiseksi.
<b>MITEN?</b>	Käyttäen porttikontrolliperiaatetta. Sen mukaan aiheutetaan suuria määriä herkkyyssimpulsseja, mikä rajoittaa kipuimpulssien antoa niiden palatessa selkäytimen takasarveen.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Pulssin leveys vaihtelee jatkuvasti tässä ohjelmassa. Tämä estää tottumisen käyttämällä stimulaatiojärjestelmää, jota jotkut potilaat pitävät miellyttävämpänä.
<b>ELEKTRODIT</b>	Kivusta riippuen neljä suurta elektrodia sijoitetaan polvilumpion ympärille tuottamaan merkittävä analgeettinen vaikutus kaikkeen polvikipuun.
<b>INTENSITEETTI</b>	Intensiteettiä tulee lisätä vähitellen, kunnes potilas tuntee kihelmöivän tunteen, joka on huomattava mutta ei kivulias.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>KNEE PAIN</b>			
<b>FREQUENCY</b>	<b>PULSE WIDTH</b>	<b>MODULATION TIME</b>	<b>TREATMENT TIME</b>
80 Hz	75-180 µs	2 s	30 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>EPÄKÄSLIHASKIPU</b>
<b>MILLOIN?</b>	Kuten kaikissa lihaskivuissa, epäkäslihasten kipua voidaan parhaiten helpottaa endorfiinistimulaation avulla. TENS-stimulaatio voi kuitenkin olla suositeltavampaa ensimmäisillä hoitokerroilla, jos tulehdusalueella on akuuttia kipua.
<b>MIKSI?</b>	Kivun helpottamiseksi.
<b>MITEN?</b>	Käyttäen porttikontrolliperiaatetta. Sen mukaisesti aiheutetaan suuria määriä herkkyysimpulsseja, mikä rajoittaa kipuimpulssien antoa niiden palatessa selkäytimen takasarveen.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Pulssin leveys vaihtelee jatkuvasti tässä ohjelmassa. Tämä estää tottumisen käyttämällä stimulaatiojärjestelmää, jota jotkut potilaat pitävät miellyttävämpänä.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit tulee sijoittaa kipualueelle, mieluiten herkistyspisteisiin.
<b>INTENSITEETTI</b>	Intensiteettiä tulee lisätä vähitellen, kunnes potilas tuntee kihelmöivän tunteen, joka on huomattava mutta ei kivulias.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>TRAPEZIUS PAIN</b>			
<b>FREQUENCY</b>	<b>PULSE WIDTH</b>	<b>MODULATION TIME</b>	<b>TREATMENT TIME</b>
60 Hz	80-200 $\mu$ s	3 s	30 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>HARTIAKIPU</b>
<b>MILLOIN?</b>	Helpottamaan hartiakipua mekaanisen konfliktin, tulehduksen, olkapääleikkauksen tai tendinopatiatulehduksen jälkeen.
<b>MIKSI?</b>	Kivun helpottamiseksi.
<b>MITEN?</b>	Käyttäen porttikontrolliperiaatetta. Sen mukaisesti aiheutetaan suuria määriä herkkyyssimpulsseja, mikä rajoittaa kipuimpulssien antoa niiden palatessa selkäytimen takasarveen.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Pulssin leveys vaihtelee jatkuvasti tässä ohjelmassa. Tämä estää tottumisen käyttämällä stimulaatiojärjestelmää, jota jotkut potilaat pitävät miellyttävämpänä.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit tulee sijoittaa kivun esiintymiskohtiin. Neljä niveltä ympäröivää suurta elektrodia tuottavat merkittävän analgeettisen vaikutuksen kaikkiin hartiasärkyihin.
<b>INTENSITEETTI</b>	Intensiteettiä tulee lisätä vähitellen, kunnes potilas tuntee kihelmöivän tunteen, joka on huomattava mutta ei kivulias.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>SHOULDER PAIN</b>			
<b>FREQUENCY</b>	<b>PULSE WIDTH</b>	<b>MODULATION TIME</b>	<b>TREATMENT TIME</b>
80 Hz	75-180 $\mu$ s	3 s	30 min



## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>MURTUMAKIPU</b>
<b>MILLOIN?</b>	Muiden analgeettisten hoitojen lisäksi muutamien ensimmäisten päivien kuluttua yksinkertaisesti immobilisaatiosta tai murtuman osteosynteettisestä leikkauksesta. Pitkittänyt käyttö kylkiluumurtumissa, joissa ehdoton immobilisaatio ei ole mahdollista ja jotka aiheuttavat ankaraa kipua useiden viikkojen ajan.
<b>MIKSI?</b>	Kivun helpottamiseksi.
<b>MITEN?</b>	Käyttäen porttikontrolliperiaatetta. Sen mukaisesti aiheutetaan suuria määriä herkkyyssimpulsseja, mikä rajoittaa kipuimpulssien antoa niiden palatessa selkäytimen takasarveen.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Ohjelman pulssileveys on 170 µs.
<b>ELEKTRODIT</b>	Riippuen sidontatavasta ja/tai käytetyn siteen koosta, pääsy kipualueelle voi olla hankalaa. On tärkeää ympäröidä kipualueet mahdollisimman hyvin. Toinen mahdollinen strategia on stimuloida suoraan suuria hermokimppuja, jotka ovat kipupisteen yläpuolella.
<b>INTENSITEETTI</b>	Intensiteettiä tulee lisätä vähitellen, kunnes potilas tuntee kihelmöivän tunteen, joka on huomattava mutta ei kivulias. Jos hermokimppuja stimuloidaan, stimulaation tulee saada kihelmöinnin säteilemään kipualueelle.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>FRACTURE PAIN</b>			
<b>FREQUENCY</b>	<b>PULSE WIDTH</b>	<b>MODULATION TIME</b>	<b>TREATMENT TIME</b>
70 Hz	170 µs	2 s	30 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>KAULARANKAKIPU</b>
<b>MILLOIN?</b>	Niskakipu aiheutuu useimmiten lapaluun kohottajalihaksen ja/tai ylemmän epäkäslihaksen kroonisista supistuksista ja johtuu esimerkiksi epäergonomisesta työasennosta.
<b>MIKSI?</b>	Kivunlievitykseen ja lihasjäykistymien rentoutukseen.
<b>MITEN?</b>	Endorfiininen stimulaatio auttaa kivunlievitystä lisäämällä endogeenisten opioidien tuotantoa. Siihen liittyvä vaskulaarinen vaikutus aiheuttaa tehokkaan happamien metaboliittien poiston ja sallii lihasasidoosin eliminoinnin.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Endorfiinistimulaatio kohdistuu ensin herkkiin A $\delta$ -hermosäikeisiin, joita voidaan parhaiten stimuloida suuremmalla 200 $\mu$ s pulssilla. Vaskulaarinen vaikutus on kuitenkin toissijainen verrattuna yhteisaktivoitumiseen, joka tapahtuu motorisissa yksiköissä, joiden kronaksia on hieman korkeampi kuin se, joka on mitattu hoitokerran alussa käyttäen oletusarvoisesti aktivoituvaa mi-SCAN-toimintoa.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan erityiskäyttöaiheen mukaan.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä sähköterapian tehossa on kyky aiheuttaa näkyviä lihasnykäyksiä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava kaularankakipuohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN- ja i-RANGE-toimintoja – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

### 13. TERAPIA OHJELMAT

CERVICAL PAIN LO		
FREQUENCY	PULSE WIDTH	TREATMENT TIME
5 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>KESKISELÄN KIPU</b>
<b>MILLOIN?</b>	Keskiselän kipu on useimmiten tulosta paravertebraalisten lihasten (selän ojentajalihakset) kroonisista jäykistymistä ja johtuu esimerkiksi selkärangan osteoartriitista tai asennoista, joissa selkärangan lihakset pysyvät jäykistyneinä pitkiä aikajaksoja.
<b>MIKSI?</b>	Kivunlievitykseen ja lihasjäykistymien rentoutukseen.
<b>MITEN?</b>	Endorfiininen stimulaatio auttaa kivunlievitystä lisäämällä endogeenisten opioidien tuotantoa. Siihen liittyvä vaskulaarinen vaikutus aiheuttaa tehokkaan happamien metaboliittien poiston ja sallii lihasasidoosin eliminoinnin.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Endorfiinistimulaatio kohdistuu ensin herkkiin A $\delta$ -hermosäikeisiin, joita voidaan parhaiten stimuloida suuremmalla 200 $\mu$ s pulssilla. Vaskulaarinen vaikutus on kuitenkin toissijainen verrattuna yhteisaktivoitumiseen, joka tapahtuu motorisissa yksiköissä, joiden kronaksia on hieman korkeampi kuin se, joka on mitattu hoitokerran alussa käyttäen oletusarvoisesti aktivoituvaa mi-SCAN-toimintoa.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan erityiskäyttöaiheen mukaan.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä hoitotehossa on kyky aiheuttaa näkyvää lihasnykimistä, joka voi, tietyillä alueilla, edellyttää korkeamman stimulaatioenergian käyttöä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava kaularankakipuohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN- ja i-RANGE-toimintoja – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

### 13. TERAPIA OHJELMAT

THORACIC BACK PAIN		
FREQUENCY	PULSE WIDTH	TREATMENT TIME
5 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>ALASELÄN KIPU</b>
<b>MILLOIN?</b>	Alaselän kipu on useimmiten tulosta kroonisista paravertebraalisten lannelihasten jäykistymistä. Se voi aiheuta mekaanisesti konfliktista, selkärangan osteoartriitista, välilevytilan kaventumasta jne.
<b>MIKSI?</b>	Kivunlievitykseen ja lihasjäykistymien rentoutukseen.
<b>MITEN?</b>	Endorfiininen stimulaatio auttaa kivunlievitystä lisäämällä endogeenisten opioidien tuotantoa. Siihen liittyvä vaskulaarinen vaikutus aiheuttaa tehokkaan happamien metaboliittien poiston ja sallii lihasasidoosin eliminoinnin. TENS-porttikontrolli, annettuna käyttäen kolmatta kanavaa, parantaa mukavuutta endorfiinistimulaation aikana.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Endorfiininen stimulaatio on tarkoitettu pääasiassa herkkiin A $\delta$ -hermosäikeisiin, jotka ovat parhaiten stimuloitavissa 200 $\mu$ s:n pulssileveydellä. Vaskulaarinen vaikutus on kuitenkin toissijainen verrattuna yhteisaktivoitumiseen, joka tapahtuu motorisissa yksiköissä ja joiden kronaksia on hieman korkeampi kuin se, joka on mitattu hoitokerran alussa käyttäen oletusarvoisesti aktivoituvaa mi-SCAN-toimintoa. Kanavat 3 ja 4 antavat porttikontrollistimulaatiota ja käyttävät suurempaa pulssia, joka on mukautettu A $\beta$ -säikeiden kronaksiaan.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan erityiskäyttöaiheen mukaan. 2 stimulaatiovirran (endorfiininen ja TENS-porttikontrolli) yhdistäminen edellyttää, että moduulit kytketään varmasti päälle oikeassa järjestyksessä.
<b>INTENSITEETTI</b>	Intensiteetti tulee ensin asettaa kanaville 3 ja 4, jotka antavat TENS-ohjelmaa tavanomaisten TENS-säätöjen (kihelmöinti) mukaan. Sitä tullaan vähitellen lisäämään kanavissa 1 tai 2, kunnes näkyviä tai tuntuvia lihasnykäyksiä syntyy. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	Kyllä, pakotettu. - Vähintään 2 kanavaa alaselän kipuohjelman asettamalla lihaskuormitukselle. - 2 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN- ja i-RANGE-toimintoja – eivät enää ole käytettävissä.  Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia.

### 13. TERAPIA OHJELMAT

LOWER BACK PAIN		
FREQUENCY	PULSE WIDTH	TREATMENT TIME
5 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>LANNESLÄN ISKIASOIREYHTYMÄ</b>
<b>MILLOIN?</b>	Lanneselän iskiasoireyhtymää sairastavilla potilailla on lannekipua, jonka aiheuttavat useimmiten paravertebraalisten lannelihasten krooniset jäykistymät. Lisäksi selkärangan hermojuuren osallisuus johtaa kivun säteilyyn lyhyelle tai pitkälle etäisyydelle lonkkahermoa pitkin ja joissakin tapauksissa jotain sen haaroista pitkin (yleinen peroneaalinen tai tibiaalinen).
<b>MIKSI?</b>	Kivunlievitykseen ja lihasjäykistymien rentoutukseen lannealueella sekä helpottamaan neurogeenistä iskiaskipua.
<b>MITEN?</b>	Endorfiinien vapautuminen ja happamien toksien eliminointi sallivat lannekivun tehokkaan hoidon. TENS-porttikontrollin teho vaikuttaa spesifisemmin lonkkahermon neuralgiaan.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Endorfiininen stimulaatio on tarkoitettu pääasiassa herkkiin A $\delta$ -hermosäikeisiin, jotka ovat parhaiten stimuloitavissa 200 $\mu$ s:n pulssileveydellä. Vaskulaarinen vaikutus on kuitenkin toissijainen verrattuna yhteisaktivoitumiseen, joka tapahtuu motorisissa yksiköissä, joiden kronaksia on hieman korkeampi kuin se, joka on mitattu hoitokerran alussa käyttäen oletusarvoisesti aktivoituvaa mi-SCAN-toimintoa. Kanavat 2, 3 ja 4 antavat porttikontrollistimulaatiota ja käyttävät suurempaa pulssia, joka on mukautettu A $\beta$ -säikeiden kronaksiaan.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan erityiskäyttöaiheen mukaan. 2 stimulaatiovirran (endorfiininen ja TENS-porttikontrolli) yhdistäminen edellyttää, että moduulit kytketään varmasti päälle oikeassa järjestyksessä.
<b>INTENSITEETTI</b>	Intensiteetti tulee ensin asettaa kanaville 2, 3 ja 4, jotka antavat TENS-ohjelmaa tavanomaisten TENS-sääntöjen (kihelmöinti) mukaan. Sitä tullaan vähitellen lisäämään kanavassa 1, kunnes näkyviä tai tuntuvia lihasnykäyksiä syntyy. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	Kyllä, pakotettu. - Vähintään 1 kanava alaselän kipuohjelman asettamalla lihaskuormituksella. - 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. • Elektrodit sijoitetaan kipualueelle. • Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.  Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN- ja i-RANGE-toimintoja – eivät enää ole käytettävissä.  Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia.



### 13. TERAPIA OHJELMAT

LUMBOSCIATICA		
FREQUENCY	PULSE WIDTH	TREATMENT TIME
5 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>NOIDANNUOLI</b>
<b>MILLOIN?</b>	Tämän hoitotyypin käyttöaihe on helpottaa alaselän alueen akuutteja lihassupistuksia seuraavaa kipua. Se vähentää lisäksi jännitystä jäykistyneissä lihaksissa manuaalisten käsittelytekniikkojen helpottamiseksi.
<b>MIKSI?</b>	Lihajännityksen vähentämiseksi ja rentouttavan vaikutuksen antamiseksi.
<b>MITEN?</b>	Erittäin yksilöidyllä lihasnykimisellä, joka aiheutetaan hyvin alhaisella taajuudella (1 Hz), on rentouttava vaikutus.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat lannerangan alueen lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Pieni elektrodi, mieluiten yhdistettynä moduulin positiiviseen napaan (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) sijoitetaan paravertebraalisten lihasten kaikkein kivuliaimmalle alueelle, joka voidaan havaita tunnustelemalla. Toinen elektrodi sijoitetaan samoille lihaksille 2 tai 3 sormenleveyden etäisyydelle ensimmäisestä.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä hoitotehossa on kyky aiheuttaa näkyvää lihasnykimistä, joka voi, tietyillä alueilla, edellyttää korkeamman stimulaatioenergian käyttöä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava noidannuoliohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN- ja i-RANGE-toimintoja – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

### 13. TERAPIA OHJELMAT

LUMBAGO		
FREQUENCY	PULSE WIDTH	TREATMENT TIME
1 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>EPIKONDYLIITTI</b>
<b>MILLOIN?</b>	Epikondyliitti esiintyy akuuttina kipuna, joka sijaitsee ranteen ja sormien ojentajalihasten liitoskohdassa lateraaliseen epikondyyliin. Epikondyliittiohjelmaa käytetään vaivan akuutissa ja tulehdusvaiheessa. Sitä voidaan lisäksi käyttää mediaalisen epikondyylin paikalliskipuun, joka johtuu koukistajalihasten toiminnallisesta yllirasituksesta (epikondyliitti tai mediaalinen epikondyliitti).
<b>MIKSI?</b>	Helpottamaan kipua vaivan akuutissa ja tulehduksellisessa vaiheessa.
<b>MITEN?</b>	Käyttäen porttikontrolliperiaatetta. Sen mukaisesti aiheutetaan suuria määriä kosketusherkkyyssimpulsseja, mikä rajoittaa kipuimpulssien antoa niiden palatessa selkäytimen takasarveen. Tätä ohjelmaa varten taajuutta moduloidaan (50–150 Hz) ärsykkeeseen tottumisen välttämiseksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Tämä ohjelma käyttää hyvin lyhytkestoisia impulsseja (50 $\mu$ s), jotka sopivat herkkien A $\beta$ -säikeiden korkeampaa ärsytysherkkyyttä varten.
<b>ELEKTRODIT</b>	Johtuen kipualueen pienuudesta 2 pientä elektrodia riittävät yleensä kattamaan koko kohdealueen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Intensiteettiä tulee lisätä vähitellen, kunnes potilas tuntee kihelmöivän tunteen, joka on huomattava mutta ei kivulias. mi-TENS-toiminto estää kaikenlaiset lihassupistukset. Jos anturi havaitsee lihasvasteen, stimulaattori vähentää automaattisesti stimulaatioenergiaa lihasreaktion lopettamiseksi.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>EPIKONDYLITIS</b>			
<b>FREQUENCY</b>	<b>PULSE WIDTH</b>	<b>MODULATION TIME</b>	<b>TREATMENT TIME</b>
50-150 Hz	50 $\mu$ s	2 s	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>VINOKAULA</b>
<b>MILLOIN?</b>	Tämän hoitotyypin käyttöaihe on helpottaa kaulan alueen akuutteja lihasjäykistymiä seuraavaa kipua. Se vähentää lisäksi jännitystä jäykistyneissä lihaksissa manuaalisten käsittelytekniikkojen helpottamiseksi.
<b>MIKSI?</b>	Lihäsännityksen vähentämiseksi ja rentouttavan vaikutuksen antamiseksi.
<b>MITEN?</b>	Erittäin yksilöidyllä lihasnykimisellä, joka aiheutetaan hyvin alhaisella taajuudella (1 Hz), on rentouttava vaikutus.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat niskan alueen lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Pieni elektrodi, mieluiten yhdistettynä moduulin positiiviseen napaan (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) sijoitetaan kaikkein kivuliaimmalle alueelle, joka voidaan havaita tunnustelemalla. Toinen elektrodi sijoitetaan paravertebraalisten kaulalihasten päälle.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä hoitotehossa on kyky aiheuttaa näkyvää lihasnykimistä, joka voi, tietyillä alueilla, edellyttää korkeamman stimulaatioenergian käyttöä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	<p>Kyllä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vähintään 1 kanava vinokaulaohjelman asettamalla lihaskuormituksella.</li> <li>- Korkeintaan 3 kanavaa TENS-ohjelmalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodit sijoitetaan kipualueelle.</li> <li>• Riittävä stimulaatioenergia, joka tuottaa selvästi kihelmöivän tunteen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Kun +TENS-yhdistelmä on aktivoitu, viesti "TENS" ilmestyy näytölle sen kanavan tai kanavien kohdalle, joissa hoito on aktiivinen. Lisäksi mi-toiminnot – lukuun ottamatta mi-SCAN- ja i-RANGE-toimintoja – eivät enää ole käytettävissä.</p> <p>Muista noudattaa moduulien päälle kytkemisen oikeaa järjestystä, joka vastaa kanavien numerointia</p>

### 13. TERAPIA OHJELMAT

TORTICOLLIS		
FREQUENCY	PULSE WIDTH	TREATMENT TIME
1 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KIVUNLIEVITYS II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>ARTRALGIA</b>
<b>MILLOIN?</b>	Eri tekijät, kuten ylipaino, ikääntyminen, vammat, huono ryhti jne. ovat haitallisia nivelille. Nämä häiritsevät tekijät voivat lisäksi saada nivelet rappeutumaan sekä tulehtumaan ja tuottamaan kipua.
<b>MIKSI?</b>	Helpottamaan akuuttia ja kroonista nivelsärkyä.
<b>MITEN?</b>	Periaatteena on aiheuttaa merkittävä tuntoaistimusten virta estämään kipuimpulssien tulo niiden palatessa selkäytimen takasarveen. Tätä ohjelmaa varten taajuutta moduloidaan (50–150 Hz) ärsykkeeseen tottumisen välttämiseksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Tämä ohjelma käyttää hyvin lyhytkestoisia impulsseja (50 µs), jotka sopivat herkkien Aβ-säikeiden korkeampaa ärsytysherkkyyttä varten.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan tavallisesti niin, että ne peittävät tai ympäröivät kipualuetta.
<b>INTENSITEETTI</b>	Intensiteettiä tulee lisätä vähitellen, kunnes potilas tuntee kihelmöivän tunteen, joka on huomattava mutta ei kivulias. mi-TENS-toiminto estää kaikenlaiset lihassupistukset. Jos anturi havaitsee lihasvasteen, stimulaattori vähentää automaattisesti stimulaatioenergiaa lihasreaktion lopettamiseksi.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>ARTHRALGIA</b>			
<b>FREQUENCY</b>	<b>PULSE WIDTH</b>	<b>MODULATION TIME</b>	<b>TREATMENT TIME</b>
50-150 Hz	50 µs	2 s	20 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

### 13.2.6 KUNTOHARJOITTELU II

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>POTENTIAATIO</b>
<b>MILLOIN?</b>	Optimaaliseen lihasten valmisteluun välittömästi ennen kilpailua. Hoitokerta tulee antaa 10 minuuttia ennen urheilusuorituksen alkua.
<b>MIKSI?</b>	Lisätä supistuksen nopeutta ja lisätä voimaa. Vähentää hermohallintaa määritetyn rasiustason saavuttamiseksi tai ylläpitämiseksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksiköjä) on käytössä.
<b>+TENS</b>	Ei.

POTENTIATION (3 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
<b>FREQUENCY</b>	1 Hz	7 peaks*	1 Hz	1 Hz
<b>DURATION OF RAMP-UP</b>	1,5 s	0 s	0 s	1,5 s
<b>DURATION OF PHASE</b>	30 s	7 s	10 s	20 s
<b>DURATION OF RAMP-DOWN</b>	2 s	0 s	0 s	3 s

\* Contraction peak Hz: 1) 2-10 2) 2-15 3) 2-20 4) 2-25 5) 2-35 6) 2-45 7) 2-55 8) 2-65 9) 2-75



## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>KESTÄVYYS</b>
<b>MILLOIN?</b>	Urheilijoille, jotka haluavat parantaa suorituskyykyään pitkien urheilutapahtumien/-lajien aikana.
<b>MIKSI?</b>	Parantaa stimuloitujen lihasten oksidatiivista kapasiteettia ja auttaa urheilijan aerobisen suorituskyyvyn kehittämisessä.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksiköjä) on käytössä.
<b>+TENS</b>	Ei.

## 13. TERAPIA OHJELMAT

ENDURANCE, LEVEL 1 (55 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	10 Hz	3 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	0,5 s	0 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	8 s	2 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,5 s	0 s	3 s

ENDURANCE, LEVEL 2 (55 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	12 Hz	3 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	0,5 s	0 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	8 s	2 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,5 s	0 s	3 s

ENDURANCE, LEVEL 3 (55 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	14 Hz	3 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	0,5 s	0 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	8 s	2 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,5 s	0 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>RÄJÄHTÄVÄ VOIMA</b>
<b>MILLOIN?</b>	Urheilijoille, joiden lajissa räjähtävä voima vaikuttaa merkittävästi suorituskykyyn. Lisäämään välittömän voiman maksimikapasiteettia.
<b>MIKSI?</b>	Lisäämään nopeutta, jolla maksimivoima saavutetaan, ja kehittämään hyppäämisen, pikajuoksun jne. kaltaisten räjähtävien toimintojen tehokkuutta.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä.
<b>+TENS</b>	Ei.

## 13. TERAPIA OHJELMAT

EXPLOSIVE STRENGTH, LEVEL 1 (32 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	104 Hz	1 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	0,75 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	3 s	28 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,5 s	0,5 s	3 s

EXPLOSIVE STRENGTH, LEVEL 2 (32 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	108 Hz	1 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	0,75 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	3 s	29 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,5 s	0,5 s	3 s

EXPLOSIVE STRENGTH, LEVEL 3 (34 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	111 Hz	1 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	0,75 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	3 s	32 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,5 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>PLYOMETRIA</b>
<b>MILLOIN?</b>	Kehittää lihasten räjähtävää voimaa aiheuttamalla rasitusta, joka vastaa tahdonalaisten plyometrinen harjoitteiden aiheuttamaa rasitusta ja vähentää samalla nivelten ja jänteiden rasitusta.
<b>MIKSI?</b>	Lisää supistusnopeutta ja kykyä suorittaa toimintoja maksimivoimalla (hypyt, loikat, laukominen jne.).
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksiköjä) on käytössä.
<b>+TENS</b>	Ei.

### 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>HYPERTROFIA</b>
<b>MILLOIN?</b>	Kehonrakentajille ja urheilijoille, jotka haluavat lisätä lihasmassaansa. Tämä ohjelma voidaan yhdistää vapaaehtoiseen harjoitteluun.
<b>MIKSI?</b>	Lisää stimuloitujen lihasten tilavuutta ja parantaa lihasresistanssia.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä.
<b>+TENS</b>	Ei.

## 13. TERAPIA OHJELMAT

HYPERTROPHY, LEVEL 1 (31 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	45 Hz	8 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	4 s	8 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	1 s	0 s	3 s

HYPERTROPHY, LEVEL 2 (32 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	50 Hz	9 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	5 s	7 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	1 s	0 s	3 s

HYPERTROPHY, LEVEL 3 (33 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	55 Hz	10 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	6 s	6 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	1 s	0 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>LIHASHARJOITTELU</b>
<b>MILLOIN?</b>	Heille, jotka haluavat parantaa lihastensa yleistä laatua tasapainossa erillisen, lihasmassaa lisäävän vaikutuksen kanssa.
<b>MIKSI?</b>	Lihastroofisuuden parantaminen ja lihasten korostumisen ja massan lisääminen tasapainoisesti.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksiköjä) on käytössä.
<b>+TENS</b>	Ei.



## 13. TERAPIA OHJELMAT

MUSCLE BUILDING, LEVEL 1 (23 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	5 s	10 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

MUSCLE BUILDING, LEVEL 2 (25 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	6 s	9 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

MUSCLE BUILDING, LEVEL 3 (26 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	6 Hz	50 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	2 min	7 s	8 s	3 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>ALASELÄN VAHVISTAMINEN</b>
<b>MILLOIN?</b>	Alaselän lihaksilla on tärkeä rooli lannealueen suojaamisessa. Jotkin urheilulajit, kuten soutu, edellyttävät alaselän lihaksilta erityistä työtä.
<b>MIKSI?</b>	Lanteen alueen aktiivisen vakauden ja supistusominaisuuksien parantaminen. Tämä ohjelma mahdollistaa näiden lihasten kuormituksen intensiivisellä ja eristetyllä tavalla alaselän lihasten voiman ylläpitämiseksi ja vahvistamiseksi.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat lannerangan alueen lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Aseta elektrodit alaselän alueen paravertebraalisille lihaksille.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksiköjä) on käytössä.
<b>+TENS</b>	Ei.

## 13. TERAPIA OHJELMAT

LOWER BACK REINFORCEMENT, LEVEL 1 (33 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	5 s	10 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

LOWER BACK REINFORCEMENT, LEVEL 2 (35 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	6 s	9 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

LOWER BACK REINFORCEMENT, LEVEL 3 (36 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	50 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	7 s	8 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>SYVIEN LIHASTEN VAKAUTUS</b>
<b>MILLOIN?</b>	Vatsalihakset ja alaselän lihakset ovat hyvin tärkeitä kaikissa urheilulajeissa. Hyvä hermolihashallinta ja kehon vakautus ovat oleellisia lannerangan optimaaliselle asennolle sekä takaamaan voiman tehokas välittyminen missä tahansa monimutkaisessa liikkeessä.
<b>MIKSI?</b>	Lisää keskikehon lihasten asennonhallintaa. Voidaan yhdistää aktiivisten dynaamisten harjoitteiden kanssa tai käyttää niiden lisänä.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Aseta elektrodit alaselän alueen paravertebraalisille lihaksille sekä vatsalihaksille.
<b>INTENSITEETTI</b>	Suurin siedetty stimulaatioenergia, joka on yksi päätekijöistä hoidon tehon määrittämisessä. Mitä korkeampi stimulaatioenergia, sitä suurempi määrä lihassäikeitä (motorisia yksikköjä) on käytössä.
<b>+TENS</b>	Ei.

## 13. TERAPIA OHJELMAT

CORE STABILISATION, LEVEL 1 (33 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	5 s	10 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

CORE STABILISATION, LEVEL 2 (35 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	6 s	9 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

CORE STABILISATION, LEVEL 3 (36 MIN)				
	WARM UP	CONTRACTION	ACTIVE REST	FINAL RECOVERY PHASE
FREQUENCY	5 Hz	50 Hz	4 Hz	3 Hz
DURATION OF RAMP-UP	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DURATION OF PHASE	5 min	7 s	8 s	10 min
DURATION OF RAMP-DOWN	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>PALAUTUMINEN PLUS</b>
<b>MILLOIN?</b>	Edistämään lihasten palautumista sellaisen väsyttävän rasituksen jälkeen, joka aiheutti kramppeja tai todennäköisesti aiheuttaa niitä, kun suoritus lopetetaan.
<b>MIKSI?</b>	Lisätä verenkiertoa lihaksiin kertyneiden toksiinien poistamiseksi. Helpottaa ja/tai estää jomottavaa särkyä. Edistää lihasten rentoutusta. Kiihdyttää lihasominaisuuksien palautumista harjoituksen tai kilpailun jälkeen.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Tarkkuus elektrodien sijoittamisessa ei ole niin merkittävää kuin ohjelmissa, joissa pyritään kehittämään lihaslaatua. Elektrodit voidaan sijoittaa vaihtoehtoisella tavalla vähentämään tarvittavien elektrodien määrää ja stimuloimaan enemmän lihaksia hoitokerran aikana.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä sähköterapian tehossa on kyky aiheuttaa näkyviä lihasnykäyksiä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	Ei.

RECOVERY PLUS (25 MIN)				
	1ST SEQUENCE	2ND SEQUENCE	3RD SEQUENCE	4TH SEQUENCE
<b>FREQUENCY</b>	2 Hz	4 Hz	6 Hz	5 Hz
<b>TIME</b>	2 min	2 min	4 min	4 min
	5TH SEQUENCE	6TH SEQUENCE	7TH SEQUENCE	8TH SEQUENCE
<b>FREQUENCY</b>	4 Hz	3 Hz	2 Hz	1 Hz
<b>TIME</b>	4 min	3 min	3 min	3 min

## 13. TERAPIA OHJELMAT

LUOKKA	KUNTOHARJOITTELU II
OHJELMA	KOROSTAVA HIERONTA
MILLOIN?	Erikoishierontaohjelma, joka sisältää eräitä lyhyitä lihassupistuksia. Tämä ohjelma voi täydentää perinteistä lämmitystä tai jopa korvata sen, jos perinteisen lämmityksen käyttö on vaikeaa.
MIKSI?	Aktivoi verenkiertoa ja elvyttää lihasten supistusominaisuuksia.
PULSSIN LEVEYS	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
ELEKTRODIT	Elektrodit sijoitetaan stimuloitavan lihaksen mukaan ja ohjeita noudattaen.
INTENSITEETTI	Lisää vähitellen stimulaatioenergiaa, kunnes lihaksen nykivät näkyvästi. Tetaanisten supistusvaiheiden aikana on varmistettava, että energiastimulaatio riittää aiheuttamaan merkittäviä lihassupistuksia.
+TENS	Ei.

TONING MASSAGE (29 MIN)				
	1ST SEQUENCE	2ND SEQUENCE	3RD SEQUENCE	4TH SEQUENCE
VIBRATIONS WITH FREQ. MODULATION 1-8 HZ	➔	-	➔	-
CONTRACTION / RELAXTION	-	10 reps ➔	-	8 reps ➔
	5TH SEQUENCE	6TH SEQUENCE	7TH SEQUENCE	8TH SEQUENCE
VIBRATIONS WITH FREQ. MODULATION 1-8 HZ	-	➔	-	➔
CONTRACTION / RELAXTION	7 reps ➔	-	6 reps ➔	-

## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>RENTOUTTAVA HIERONTA</b>
<b>MILLOIN?</b>	Eliminoida epämukavat tai kivuliaat tuntemukset, jotka johtuvat lihaskiinteyden liioittelusta kasvusta.
<b>MIKSI?</b>	Sallia lihasjännityksen alentaminen. Poistaa toksiineja, jotka aiheuttavat lihaskiinteyden kasvun. Ohjelma aiheuttaa hyvinolon ja rentoutuksen tunteen.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Tarkkuus elektrodien sijoittamisessa ei ole niin merkittävää kuin ohjelmissa, joissa pyritään kehittämään lihaslaatua. Elektrodit voidaan sijoittaa vaihtoehtoisella tavalla vähentämään tarvittavien elektrodien määrää ja stimuloimaan enemmän lihaksia hoitokerran aikana.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä sähköterapian tehossa on kyky aiheuttaa näkyviä lihasnykäyksiä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	Ei.

<b>RELAXING MASSAGE (21 MIN)</b>			
	<b>1ST SEQUENCE</b>	<b>2ND SEQUENCE</b>	<b>3RD SEQUENCE</b>
<b>FREQUENCY</b>	7 Hz	5 Hz	3 Hz
<b>TIME</b>	7 min	7 min	7 min



## 13. TERAPIA OHJELMAT

<b>LUOKKA</b>	<b>KUNTOHARJOITTELU II</b>
<b>OHJELMA</b>	<b>STRESSIÄ POISTAVA HIERONTA</b>
<b>MILLOIN?</b>	Tätä ohjelmaa voidaan käyttää rentoutukseen ja hyvinvointiin fyysisen aktiviteetin tai stressiä aiheuttavan tilanteen jälkeen. Se tuottaa hyvin tehokkaan lihasrentoutuksen lihasten mukavan stimuloinnin avulla, mikä edesauttaa verenkiertoa ja lihasten rentoutumista.
<b>MIKSI?</b>	Lisää kudosten vaskularisaatiota, vähentää lihasjännitystä.
<b>PULSSIN LEVEYS</b>	Jotta potilaan olo olisi mahdollisimman mukava, käytä pulssileveyksiä, jotka vastaavat stimuloitavien lihasten motoristen hermojen kronaksioita. mi-SCAN-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään pulssinleveydet, jotka sopivat potilaan lihaksille.
<b>ELEKTRODIT</b>	Tarkkuus elektrodien sijoittamisessa ei ole niin merkittävää kuin ohjelmissa, joissa pyritään kehittämään lihaslaatuja. Elektrodit voidaan sijoittaa vaihtoehtoisella tavalla vähentämään tarvittavien elektrodien määrää ja stimuloimaan enemmän lihaksia hoitokerran aikana.
<b>INTENSITEETTI</b>	Oleellinen tekijä sähköterapian tehossa on kyky aiheuttaa näkyviä lihasnykäyksiä. mi-RANGE-toimintoa (aktivoitu oletusarvoisesti) voidaan käyttää määrittämään se energian minimitaso, joka tarvitaan tuottamaan asianmukainen lihasreaktio.
<b>+TENS</b>	Ei.

## 13. TERAPIA OHJELMAT

ANTI-STRESS MASSAGE (21 MIN)				
	1ST SEQUENCE	2ND SEQUENCE	3RD SEQUENCE	4TH SEQUENCE
FREQUENCY	3 Hz	2 Hz	1 Hz	Freq. mod. 1-6 Hz
TIME	2 min	1 min	30 s	40 s
	5TH SEQUENCE	6TH SEQUENCE	7TH SEQUENCE	8TH SEQUENCE
FREQUENCY	Freq. mod. 1-3 Hz	1 Hz	Freq. mod. 1-6 Hz	1 Hz
TIME	30 s	30 s	90 s	30 s
	9TH SEQUENCE	10TH SEQUENCE	11TH SEQUENCE	12TH SEQUENCE
FREQUENCY	Freq. mod. 1-3 Hz	1 Hz	1 Hz	1 Hz intensity decrease
TIME	90 s	30 s	30 s	-

 These 3 sequences loop 5 times

 These 4 sequences loop 2 times

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.1 Yleiskatsaus

Indikaatio	Page
Inaktiviteettiatrofian kuntoutus (vakioprotokolla)	212
Peroneus-lihasten kuntoutus nilkkavenähdyksen jälkeen	214
Alaselän lihasten kuntoutus	217
<b>Patellofemoraalisen oireyhtymän hoito</b>	<b>220</b>
1. Ulkoinen subluksaatio	220
2. Jälkitraumaattinen tila	223
<b>ACL-ligamentoplastia</b>	<b>225</b>
<b>Pakaralihasten kuntoutus lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen</b>	<b>229</b>
<b>Hartian kuntoutus</b>	<b>231</b>
1. Kiertäjäkalvosimen tendinopatia	232
2. Olkapään epävakaus	236
3. Adhesiivinen kapsuliitti	239
<b>Sydänkuntoutus</b>	<b>242</b>
<b>Reflektorinen sympaattinen dystrofia (tai monimutkainen alueellinen kipuoireyhtymä)</b>	<b>245</b>
<b>Selkärankakivun ja hermojuurisäryn endorfiininen hoito</b>	<b>250</b>
1. Endorfiininen niskakivun hoito	252
2. Endorfiininen keskiselkävun hoito	254
3. Endorfiininen alaselkävun hoito	256
4. Lanneselkävun hoito	259
<b>Hemiplegia – spastisuus</b>	<b>262</b>
1. Hemiplegisen jalan dorsifleksio	263
2. Spastisuus	265
3. Hemipleginen käsi	269
4. Hemipleginen hartia	271

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

Indikaatio	Page
<b>Laskimoverenkiertohäiriön hoito</b>	<b>274</b>
1. Laskimoverenkiertohäiriö ilman ödeemaa	274
2. Laskimoverenkiertohäiriö ödeemalla	276
<b>Valtimoverenkiertohäiriön hoito alaraajoissa</b>	<b>279</b>
1. Vaiheen II valtimoverenkiertohäiriö	280
2. Vaiheen III valtimoverenkiertohäiriö	282

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.2 Inaktiviteettiatrofian kuntoutus (vakioprotokolla)

#### **Esimerkki: nelipäisten reisilihasten inaktiviteettiatrofia**

Liikuntaelimistön vammat voivat olla hyvin erilaisia (murtumia, venähdyksiä, sijoiltaanmenoja jne.), ja niillä olla erilaisia toiminnallisia seuraamuksia

Ortopedisessä lääketieteessä tapahtuneesta valtavasta edistyksestä huolimatta on edelleen yleinen käytäntö pitää kyseinen alue tietyn ajan immobilisoituna joko osittaisesti tai kokonaan.

Tuloksena on aina merkittävä väheneminen vamman alueen lihasten normaalissa toiminnassa.

Nopeasti tapahtuva inaktiviteettiatrofia (lihassmassan väheneminen ja lihaskudoksen supistuskyvyn heikkeneminen) voi joskus vaarantaa potilaan toimintakyvyn tulevaisuudessa.

Eri lihassäikeiden muutoksiin tällaisissa olosuhteissa liittyvät fysiologiset mekanismit tunnetaan hyvin ja siksi on mahdollista ehdottaa erittäin spesifisiä hoitotapoja, jotka voivat tuottaa itsenäisesti optimaalisen hyödyn.

Tätä vakioprotokollaa suositellaan suurimpaan osaan toiminnallisen inaktiviteettiatrofian tapauksista. Tätä protokollaan on kuitenkin mahdollista muokata patologiasta, hoitotavoitteista ja potilaan paranemisnopeudesta riippuen.

#### 14.2.1 Protokolla

##### **Inaktiviteettiatrofia Taso 1: Viikot 1–2**

Hoidon kahden ensimmäisen viikon aikana on pyrittävä kohti seuraavia 3 tavoitetta ja saavutettava ne:

- Lihassurkastuman eliminoiminen.
- Potilaan totuttaminen NMES-tekniikkaan, niin että potilas voi toimia korkeiden stimulaatioenergiatasojen kanssa.
- Saatava ensimmäiset merkit troofisuuden palautumisesta (lievä kasvu tilavuudessa, lihastonuksen paraneminen).

##### **Inaktiviteettiatrofia Taso 2: Viikot 3–6**

Tavoitteena on lähes normaalin lihassmassan palauttaminen.

##### **Vahvistaminen Taso 1: Viikot 7–8**

Tavoitteena on kehittää lihaksen tai lihasryhmän tuottamaa maksimivoimaa.

#### 14.2.2 Hoidon toistamistaajuus

Yhdestä kahteen hoitokertaa joka päivä (jos joka päivä suoritetaan kaksi hoitokertaa, on annettava riittävästi lepoaikaa kahden hoidon välillä).

Minimi: kolme hoitokertaa viikossa.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.2.3 Elektrodien sijainti

Motorista stimulaatiota varten annetun hermostimulaation aikana yleissääntönä on sijoittaa pieni elektrodi lihaksen motoriseen pisteeseen ja toinen elektrodi saman lihaksen toiseen päähän.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa motoriseen pisteeseen.

Motoristen pisteiden tarkka sijainti on helppo määrittää noudattamalla tässä käsikirjassa esitettyjä "Motorisen pisteen paikannus" -käyttöaiheen ohjeita.

Tämä vaihe varmistaa, että elektrodit sijoitetaan potilaan optimaalisen käyttömukavuuden ja terapian optimaalisen tehon takaamiseksi.



### 14.2.4 Potilaan asento

Lihaksen stimulointi sen ollessa maksimaalisella sisäalueellaan on epämukavaa ja siitä tulee nopeasti kivuliasta johtuen krampin tunteesta, joka aiheutuu tästä asennosta. Tätä asentoa tulee siten välttää ja potilas tulee asettaa asentoon, jossa stimuloitu lihas on liikealueensa keskivaiheilla. Stimuloitava raajan pää on kiinnitettävä paikalleen, jotta sähköisesti aiheutettu supistus ei saa aikaan liikettä. Stimulaatio tulee siksi suorittaa käyttäen isometrisiä supistuksia.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.2.5 Stimulaatioenergia

NMES:ssä stimulaatioenergia on suoraan vastuussa spatiaalisesta käyttöönnotosta: mitä suurempi stimulaatioenergia, sitä korkeampi osuus motorisista yksiköistä otetaan käyttöön ja sitä suurempi on edistymisen vaikutus.

Yleissääntö on aina pyrkiä lisäämään energiaa potilaan sietämälle maksimitasolle. Terapeutilla on oleellinen tehtävä rohkaista ja rauhoittaa potilasta, joka voi sitten sietää energiatasoja, jotka aiheuttavat voimakkaita supistuksia. Saavutettujen energiatasojen tulee kasvaa koko hoitokerran aikana sekä hoitokertojen välillä, koska potilaat tottuvat nopeasti tähän tekniikkaan.

Kun potilaan on vaikea saavuttaa tyydyttäviä stimulaatioenergian tasoja, voi olla hyödyllistä pyytää potilasta lisäämään tahdonalaisia yhteissupistuksia, jotka parantavat keskinkertaista spatiaalista aktivoitumista ja lisäksi tekevät stimulaatiosta mukavampaa.

Energiatasoja voidaan sitten vähitellen lisätä ajan mittaan.

Tätä varten mi-ACTION on hyödyllinen väline, koska se edellyttää potilaan supistavan lihastaan tahdonvaraisesti sähköisesti aiheutetun supistuksen käynnistämiseksi ja/tai sen myötäilemiseksi asetuspisteestä riippuen.

### 14.3 Peroneus-lihasten kuntoutus nilkkavenähdyksen jälkeen

Peroneus-lihasten tarkoitus on ylläpitää nilkkanivelen vakautta ja estää nilkan kiertyminen sisäänpäin. Venähdyksen jälkeen, toiminnallisesta vammasta, refleksi-inhibitioilmiöstä ja immobilisaatiosta johtuen, näihin lihaksiin voi kohdistua osittainen inaktiiviteettiatrofia, asentoaistirefleksien menetys ja huomattava voimanmenetys.

Tällaista onnettomuutta seuraavan kuntoutuksen on siksi keskityttävä pääasiassa peroneus-lihaksiin vamman uusiutumisen estämiseksi.

Optimaalisesti toimiakseen peroneus-lihasten tulee kestää lyhyitä ja voimakkaita rasituksia.

Niiden pitää siksi pystyä reagoimaan voimakkaalla ja lyhyelle supistuksella juuri sillä hetkellä, kun jalkaan kohdistuva rasitus uhkaa kallistaa nilkkaa sisäänpäin.

Näiden lihasten kuntoutukseen liittyy siksi kaksi pääpiirrettä:

#### 1. Asentoaistirefleksi:

Sallii peroneus-lihasten aistia alaraajan asennon suhteessa viereisiin osiin ja supistua oikealla hetkellä asianmukaisella voimannoistuksella.

Tämä kuntoutuksen osa sisältää oikein suoritettuja harjoitukset klassisilla "tasapainolautoilla", kuten Freeman-lauta, riittävän monta kertaa (kuntoutuskertojen määrä).

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 2. Lihaksen vahvistaminen

Sallii peroneus-lihasten supistua riittävällä voimalla vastustaakseen nilkkaniveleen kohdistuvaa rasitusta. Tämä kuntoutuksen osa sisältää peroneus-lihasten supistusten aiheuttamista sähköstimulaation avulla ja käyttäen ohjelmia, jotka on suunniteltu räjähtävän voiman kehittämiseen. Vain tämä menetelmä pystyy todella kehittämään näiden lihasten voimaa tehokkaasti, kun huomioidaan, miten mahdotonta olisi suorittaa aktiivisia menetelmiä tällä kuormitustasolla!

#### 14.3.1 Protokolla

##### Hoito varhaisessa vaiheessa:

- Vahvistaminen Taso 1: Viikot 1–2
- Vahvistaminen Taso 2: Viikot 3–4

##### Hoito myöhäisessä vaiheessa:

- Inaktiveettiatrofia Taso 2: Viikot 1–2
- Vahvistaminen Taso 1: Viikot 3–4
- Vahvistaminen Taso 2: Viikot 5–6

Jos potilas kokee asiaan liittyviä kipuoireita, TENS-stimulaatiota voidaan suorittaa muiden kanavien lisäksi. Tässä tapauksessa on noudatettava erityisiä TENS:iä koskevia käytännön sääntöjä (elektrodien sijoitus, intensiteetin säätely) kullakin tähän tarkoitukseen käytettävällä kanavalla.

#### 14.3.2 Hoidon toistamistaajuus

Kolme hoitokertaa viikossa. Asentoaistihoidon jälkeen tai vuorottain yksi päivä hoitoa, yksi päivä lepoa.



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

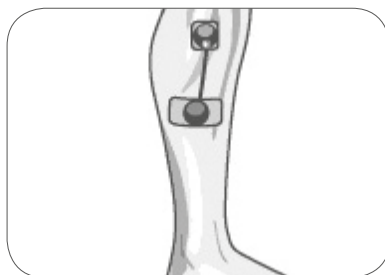
### 14.3.3 Elektrodien sijainti

Yksi kanava riittää peroneus-lihasten stimulaatioon.

Pieni elektrodi sijoitetaan pohjeluun pään alle, yleisen peroneaalisen hermon väylään.

Suuri elektrodi sijoitetaan puoleen väliin jalan ulkosivua.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa motoriseen pisteeseen.



### 14.3.4 Potilaan asento

Ensiksi potilas istuu kuntoutuspöydällä paljain jaloin ja koskettamatta lattiaa.

Tässä asennossa terapeutti lisää vähitellen stimulaatioenergiaa, kunnes motorinen reaktio ilmenee jalkaterän eversion muodossa.

Heti kun tämä reaktio ilmenee (useimmiten 2 tai 3 supistuksen jälkeen), paljasjalkainen potilas asetetaan seisoma-asentoon.

Tämä asento on erityisen hyödyllinen, koska se edellyttää siihen liittyvää asentoaistiponnistusta, jonka vaikeutta voidaan lisätä (kaksi jalkaa, yksi jalka, tasapainolauta jne.)

### 14.3.5 Stimulaatioenergia

NMES:ssä stimulaatioenergia on suoraan vastuussa spatiaalisesta käyttöönotosta: mitä suurempi stimulaatioenergia, sitä korkeampi osuus motorisista yksiköistä otetaan käyttöön ja sitä suurempi on edistymisen vaikutus.

Yleissääntö on aina pyrkiä lisäämään energiaa potilaan sietämälle maksimitasolle.

Terapeutilla on oleellinen tehtävä rohkaista ja rauhoittaa potilasta, joka voi sitten sietää energiatasoja, jotka aiheuttavat voimakkaita supistuksia.

Saavutettujen energiatasojen tulee kasvaa koko hoitokerran aikana sekä hoitokertojen välillä, koska potilaat tottuvat nopeasti tähän tekniikkaan.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.4 Alaselän lihasten kuntoutus

Lihavajaatoiminta lihaksissa, jotka antavat vakautta lantioalueelle, on usein syynä yleiselle alaselän kivulle tai se tunnistetaan vaikuttavaksi tekijäksi, joka lisää uusiutumiseriskiä.

Sähköstimulaation erityiset hyödyt ovat kolmitahoisia:

- Se mahdollistaa hoidon aloittamisen varhaisessa vaiheessa, koska toisin kuin tahdonalaiset harjoitteet, sähköstimulaation avulla lannealueen vakauttaviin lihaksiin annettu rasitus tehdään aluksi isometrisessä tilassa, mikä vähentää huomattavasti mekaanisia rasituksia, jotka kohdistuvat selkärankaan liittyviin ja periartikulaarisiin rakenteisiin.
- Se mahdollistaa asianmukaisen harjoitusohjelman luomisen asentoon vaikuttavien lihasten laadun palauttamiseksi, ts. lihasten, jotka muodostuvat pääasiassa tyyppin I kestävyyskykyisistä säikeistä.
- Se edistää motorista uudelleenoppimista ja asennonhallintaa yhdistämällä vatsa- ja lannelihasten synkronisoidut, sähköisesti aiheutetut supistukset tahdonalaisiin asentoaistiharjoituksiin.

#### 14.4.1 Protokolla

Lannerangan vakautus Taso 1: Viikot 1–2

Lannerangan vakautus Taso 2: Viikot 3–4

#### 14.4.2 Hoidon toistamistaajuus

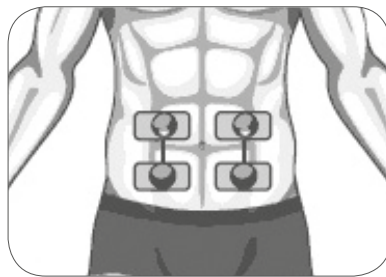
Kolmesta viiteen hoitokertaa viikossa neljän viikon ajan.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.4.3 Elektrodien sijainti

Kaksi kanavaa tarvitaan vatsalihasten stimulaatiota varten:

Neljä suurta elektrodia sijoitetaan vatsaan, yksi navan yläpuolelle, yksi sen alle ja yksi kummallekin sivulle. Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa yläelektrodiin.



Kaksi kanavaa lisää tarvitaan samanaikaista lannerangan lihasten stimulaatiota varten:

Käytössä on kaksi kanavaa, yksi oikealle puolelle ja toinen vasemmalle puolelle. Kaksi pientä elektrodia sijoitetaan lihasmassaan alimman lannerangan nivelen tasolle yhden sormenleveyden etäisyydelle okahaarakkeesta kummallakin puolella. Kaksi pientä elektrodia sijoitetaan 2 sormenleveyttä paravertebraalisten lihasten massan yläpuolelle.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi kummankin moduulin positiiviset navat (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa alaelektrodeihin.



### 14.4.4 Potilaan asento

#### Kahden ensimmäisen viikon ajan:

Potilas asetetaan istumaan tukevalle istuimelle niin, että kyynärvarret lepäävät käsinojilla ja selkä on suorana, nojaamatta selkännojaa vasten

#### Seuraavien kahden viikon ajan:

Potilas asetetaan istumaan tasapainopallon päälle niin, että jalat lepäävät maassa lantion leveydellä toisistaan.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.4.5 Asianmukaiset harjoitteet

#### Kahden ensimmäisen viikon ajan:

Kunkin stimulaation aiheuttaman supistuksen tapahtuessa potilaan pitää:

- Hengittää ulos hitaasti
- Vetää vatsa sisään
- Venyttää kehoa sen akselin suunnassa

Potilas palaa sitten aloitusasentoon loppuvaiheen aikana ja hengittää hitaasti sisään.

#### Seuraavien kahden viikon ajan:

Harjoitusten perusta pysyy samana: yhdistä sähköisesti aikaansaatu supistus uloshengityksen kanssa, vetäen vatsan sisään ja venyttäen kehoa.

Potilaan edistymisestä riippuen seuraava voidaan vähitellen lisätä harjoituksiin:

- Yläraajan lisäliike: Käsivarren nostaminen
- Alaraajan lisäliike: toisen jalan irrottaminen lattiasta
- Kahden yläraajan nopeat liikkeet: Pallon heitto ja sieppaus
- jne.

### 14.4.6 Stimulaatioenergia

NMES:ssä stimulaatioenergia on suoraan vastuussa spatiaalisesta käyttöönotosta: mitä suurempi stimulaatioenergia, sitä korkeampi osuus motorisista yksiköistä otetaan käyttöön ja sitä suurempi on edistymisen vaikutus.

Yleissääntö on aina pyrkiä lisäämään energiaa potilaan sietämälle maksimitasolle.

Terapeutilla on oleellinen tehtävä rohkaista ja rauhoittaa potilasta, joka voi sitten sietää energiatasoja, jotka aiheuttavat voimakkaita supistuksia.

Saavutettujen energiatasojen tulee kasvaa koko hoitokerran aikana sekä hoitokertojen välillä, koska potilaat tottuvat nopeasti tähän tekniikkaan.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.5 Patellofemoraalisen oireyhtymän hoito

On tehtävä ero kahden patellofemoraalisen oireyhtymätyypin välillä:

1. Polvilumpion väärä liike, mikä tarkoittaa, että polvilumpio ei kulje keskellä telauraa, yleisesti ollen sivuttaisessa vedossa.
2. Ilman polvilumpion väärää liikettä, ts. keskitetyllä patellofemoraalisella oireyhtymällä, kuten jälkitraumaattisessa kondropatiassa.

Ehdotetut protokollat perustuvat pääasiassa tri Gobeletin (Lausannen yliopistosairaala, Sveitsi, fyysisen lääketieteen osasto) ja tri Drhezenin (Fysioterapian tiedekunta, Liège, Belgia) suorittamiin tutkimuksiin

#### 14.5.1 Sivusuuntainen liike

Polvilumpion väärän liikkeen perussyyn määrittää nelipäisen reisilihaksen eri päiden välinen epätasapaino. Erityisen merkittävä sisemmän reisilihaksen heikkous verrattuna ulompaan reisilihakseen luo polvilumpion lateraalisen I-siirtymän, jossa esiintyy ylipainetta lateraalisen kondyylin ja sen viereisen retropatellapinnan välillä.

Sisemmän reisilihaksen erityinen vahvistaminen on ihanteellinen tapa hoitaa tätä patologiaa. Sitä voidaan korostaa tehokkaasti sähköstimulaation avulla.

##### 14.5.1.1 Protokolla

Patellofemoraalinen oireyhtymä Taso 2: Viikot 1–2

Patellofemoraalinen oireyhtymä Taso 3: Viikot 3–4

Jos potilas kokee asiaan liittyviä kipuoireita, TENS-stimulaatiota voidaan suorittaa muiden kanavien lisäksi. Tässä tapauksessa on noudatettava erityisiä TENS:iä koskevia käytännön sääntöjä (elektrodien sijoitus, intensiteetin säätely) kullakin tähän tarkoitukseen käytettävällä kanavalla.

##### 14.5.1.2 Hoidon toistamistaajuus

Kolme hoitokertaa viikossa.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.5.1.3 Elektrodien sijainti

Vain yksi kanava on käytössä.

- Aseta pieni elektrodi sisemmän reisilihaksen distaaliseen motoriseen pisteeseen, joka stimuloi vinoja säikeitä.
- Toinen elektrodi sijoitetaan sisemmän reisilihaksen yläpäähän noin keskireiden korkeudelle.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa alempaan elektrodiin, joka vastaa sisemmän reisilihaksen distaalista motorista pistettä.

Tämä elektrodien sijoittelu mahdollistaa sisemmän reisilihaksen keskitetyn supistuksen, jota ei voida saavuttaa tahdonalaisten harjoitusten aikana.



### 14.5.1.4 Potilaan asento

Sisemmän reisilihaksen keskittynyt supistus liikuttaa polvilumpiota ylös- ja sisäänpäin, keskittäen siten polvilumpion uudelleen ja vähentäen nivelrasitusta polven sivuttaisosastossa.

Tämä mahdollistaa potilaan asettamisen istuma-asentoon siten, että polvi on taivutettu 60–90°, jotta korkeita stimulaatioenergioita voidaan antaa sisempään reisilihakseen.

Stimulaation aikana potilaan nilkka sidotaan kiinni tuoliin tai lääkintäpöytään, jolla hän istuu.

Mikäli potilaasta tämä asento on kivulias, ensimmäiset hoitokerrat suoritetaan polven ollessa täysin ojennettuna.

Tämän jälkeen pyritään vähitellen asettamaan polvi taivutettuun asentoon.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.5.1.5 Stimulaatioenergia

NMES:ssä stimulaatioenergia on suoraan vastuussa spatiaalisesta käyttöönotosta: mitä suurempi stimulaatioenergia, sitä korkeampi osuus motorisista yksiköistä otetaan käyttöön ja sitä suurempi on edistymisen vaikutus.

Yleissääntö on aina pyrkiä lisäämään energiaa potilaan sietämälle maksimitasolle.

Terapeutilla on oleellinen tehtävä rohkaista ja rauhoittaa potilasta, joka voi sitten sietää energiatasoja, jotka aiheuttavat voimakkaita supistuksia.

Saavutettujen energiatasojen tulee kasvaa koko hoitokerran aikana sekä hoitokertojen välillä, koska potilaat tottuvat nopeasti tähän tekniikkaan.

Tässä ohjelmassa stimulaatio alkaa suoraan tetaanisella supistuksella, koska lämmittelyvaihe on poistettu välttämään lihasnykäykset, jotka todennäköisesti aiheuttaisivat mikrotraumoja polvilumpioon.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.5.2 Jälkitraumaattinen tila

Toistuneet polvinivelen vauriot, kuten tiettyjen urheilulajien aiheuttamat vammat, voivat aiheuttaa polvilumpion rustomaisia leesioita.

Nämä leesiot voivat aiheuttaa vaihtelevan voimakasta kipua ja refleksi-inhibition esiintymistä, mikä puolestaan voi johtaa koko nelipäisen reisilihaksen inaktiiviteettiatrofiaan. Aiheutuva nelipäisen reisilihaksen vajaatoiminta vaikuttaa haitallisesti nivelen aktiiviseen vakauteen ja lisää kipua.

Tämä ikävä sykli voidaan katkaista nelipäisen reisilihaksen sähköstimulaatiolla käyttämällä patellofemoraalisen oireyhtymän ohjelmaa, jonka parametrit on erityisesti muokattu välttämään tahattomia vaikutuksia polvilumpioon.

Peruuttamattomissa rustomaisissa leesioissa on kuitenkin suositeltavaa, että saatuja hyötyjä ylläpidetään kunnossapitohoitojen avulla.

Alla kuvattu protokolla sopii myös patellofemoraalisten nivelrikkojen kuntoutukseen.

#### 14.5.2.1 Protokolla

- Patellofemoraalinen oireyhtymä Taso 1: Viikko 1
- Patellofemoraalinen oireyhtymä Taso 2: Viikot 2–3
- Patellofemoraalinen oireyhtymä Taso 3: Viikko 4 sitten kunnossapito

Jos potilas kokee asiaan liittyviä kipuoireita, TENS-stimulaatiota voidaan suorittaa lisäksi neljännessä kanavassa.

Tässä tapauksessa on noudatettava erityisiä TENS:iä koskevia käytännön sääntöjä (elektrodien sijoitus, intensiteetin säätely) tätä kanavaa koskien.

#### 14.5.2.2 Hoidon toistamistaajuus

Viisi hoitokertaa viikossa ensimmäisten neljän viikon ajan, sitten yksi hoitokerta viikossa tulosten ylläpitämiseksi viikon neljä jälkeen.



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.5.2.3 Elektrodien sijainti

Tässä ohjelmassa käytetään 3 stimulaatiokanavaa nelipäistä reisilihasta varten.

Tämä johtuu tarpeesta toimia polvi ojennettuna, jotta asento ei aiheuta liiallista painetta polvilumpion takapuolelle.

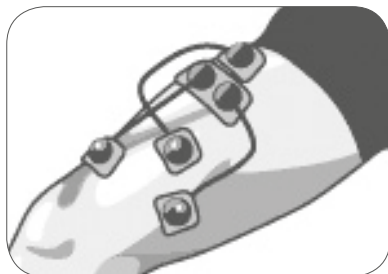
Tämä asento asettaakin nelipäisen reisilihaksen sisäalueelle, joka ei yleensä ole suosiollinen sähköstimulaatiotekniikoille, sillä tässä asennossa potilas tuntee usein supistuksen epämukavana ja jopa kivuliaana (kramppitunne).

Merkittävän spatiaalisen aktivoitumisen takaavien korkeiden stimulaatioenergioiden käyttö voi olla vaikea saavuttaa joillakin potilailla.

Kolmas stimulaatiokanava voittaa tämän haittapuolen optimoimalla spatiaalisen aktivoinnin ja siten hoidon tehokkuuden.

- Kolme pientä elektrodia asetetaan vastaavasti sisemmän reisilihaksen, ulomman reisilihaksen ja suoran reisilihaksen motorisiin pisteisiin.
- Suuri kaksisuuntainen elektrodi sijoitetaan reiden yläpäähän ja edelleen pieni elektrodi asetetaan aivan sen yläpuolelle.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa motoriseen pisteeseen.



### 14.5.2.4 Potilaan asento

Tätä käyttöaihetta varten suositellaan hoitokerran toteuttamista niin, että potilaan polvi on ojennettuna.

### 14.5.2.5 Stimulaatioenergia

NMES:ssä stimulaatioenergia on suoraan vastuussa spatiaalisesta käyttöönotosta: mitä suurempi stimulaatioenergia, sitä korkeampi osuus motorisista yksiköistä otetaan käyttöön ja sitä suurempi on edistymisen vaikutus.

Yleissääntö on aina pyrkiä lisäämään energiaa potilaan sietämälle maksimitasolle. Terapeutilla on oleellinen tehtävä rohkaista ja rauhoittaa potilasta, joka voi sitten sietää energiatasoja, jotka aiheuttavat voimakkaita supistuksia. Saavutettujen energiatasojen tulee kasvaa koko hoitokerran aikana sekä hoitokertojen välillä, koska potilaat tottuvat nopeasti tähän tekniikkaan.

Tässä ohjelmassa stimulaatio alkaa suoraan tetaanisella supistuksella, koska lämmittelyvaihe on poistettu välttämään lihasnykäykset, jotka todennäköisesti aiheuttaisivat mikrotraumoja polvilumpioon.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.6 ACL-ligamentoplastia

Polven eturistisiteen (ACL) repeämät ovat eräitä yleisimpiä urheiluvammoja.

ACL:n korjaava leikkaus on ollut jatkuvan kehityksen kohteena viime vuosikymmeninä, kun merkittävää edistystä on tapahtunut erityisesti artroskooppisten tekniikkojen käytön ansiosta.

Loukkaantuneiden urheilijoiden kuntoutushoidon kehityksen kanssa paluu-aika urheilutoimintaan lyhenee jatkuvasti merkittävästi ja on nykyään käytännöllisesti puolet siitä, mitä se oli noin kymmenen vuotta sitten.

Paluu urheilutoimintaan edellyttää sekä tyydyttävää lujuutta jännesiirteeltä, jonka tulee kyetä tukemaan huomattavia mekaanisia rasituksia, ja mikä tärkeämpää, hyvää aktiivista nivelvakautta.

Tämä aktiivinen nivelen vakaus edellyttää, että lihakset pystyvät kestämaan toisinaan uskomattomia rasituksia kaikkein lyhimmissä mahdollisissa aikajaksoissa aktivoimalla asentoaistirefleksin.

Eräs leikkaustoimenpiteen mahdollisista seurauksista on merkittävä nelipäisen reisilihaksen inaktiiviteetti-atrofia, jonka hoito on eräs kuntoutusterapeutin tärkeimmistä tavoitteista.

Nelipäisen reisilihaksen kuntoutuksen ensimmäisten 3–4 kuukauden aikana ei kuitenkaan saada käyttää avoimia kineettisiä ketjuharjoituksia johtuen sääriluun vetolaatikkokomponentista, joka voi vaarantaa jännesiirännäisen avaskularisaatiovaiheessa.

Tässä luvussa kuvattu menetelmä on tarkoitettu kuvaamaan NMES-protokollaa, joka sopii tähän ACL-ligamentoplastian erityisongelmaan ja joka välttää kudokseen aiheutuvan sekundaarisen leesio-riskin. Tämä turvallisuus on taattu käyttämällä ACL-erityisohjelmia, jotka sisältävät asianmukaisen nelipäisen reisilihaksen ja kinnerjänteen jaksottaisen stimulaation.

#### **Huomautus**

Juuri tämä stimulaatiotila ei salli mi-ACTION-tilan käyttöä.

Polvijännettä siirteenä käytävässä ligamentoplastiassa NMES voidaan aloittaa nopeasti. Kun ligamentoplastiaan käytetään semitendinosus- ja hoikkalihasjänteitä, NMES:ää ei tule käyttää ennen näiden jänteiden vakioparantumisjaksoa.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.6.1 Protokolla

ACL Viikot 1–16

Hoidon kahden ensimmäisen viikon aikana on pyrittävä kohti seuraavia 3 tavoitetta ja saavutettava ne:

- Lihassurkastuman eliminoiminen.
- Potilaan totuttaminen NMES-tekniikkaan, niin että potilas voi toimia korkeiden stimulaatioenergiatasojen kanssa.
- Saatava ensimmäiset merkit troofisuuden palautumisesta (lievä kasvu tilavuudessa, lihastonuksen paraneminen jne.).

Seuraavien viikkojen aikana tavoitteena on lähes normaalin lihasmassan palauttaminen.

Kun avoimet kineettiset ketjuharjoitukset on sallittu, mikä tapahtuu normaalisti leikkausta seuraavan neljännen kuukauden lopussa, nelipäisen reisilihaksen NMES-terapiaa voidaan jatkaa käyttäen vahvistusohjelmaa taso 1 ja sitten 2.

### 14.6.2 Hoidon toistamistaajuus

Yhdestä kahteen hoitokertaa joka päivä (jos joka päivä suoritetaan kaksi hoitokertaa, on annettava riittävästi lepoaikaa kahden hoidon välillä).

Minimi: kolme hoitokertaa viikossa.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.6.3 Elektrodien sijainti

Stimulaatiojakso tarkoittaa, että kanavanumeroiden järjestystä on noudatettava, sillä kinnerjänteiden stimulaatio on aloitettava ennen nelipäistä reisilihasta.

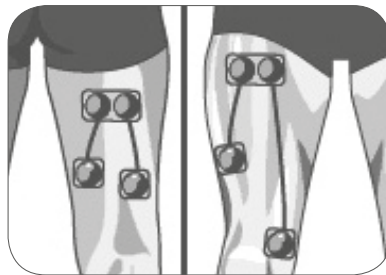
Kanavia 1 ja 2 käytetään stimuloimaan kinnerjänteitä ja kanavia 3 ja 4 käytetään stimuloimaan nelipäisiä reisilihaksia.

Tässä ohjelmassa on siten erityisen tärkeitä noudattaa alla olevaa kanavanumeroiden järjestystä:

1. Käynnistä kinnerjänteeseen kytketyt 2 moduulia.
2. Käynnistä nelipäiseen reisilihakseen kytketyt 2 moduulia.

Kullekin lihasryhmälle suositellaan, että pienet elektrodit sijoitetaan täsmälleen motorisiin pisteisiin kuvan osoittamalla tavalla, tai mieluummin, että motoriset pisteet etsitään käyttäen tämän oppaan käyttöaiheen ”Motorisen pisteen paikannus” -ohjeita.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa motoriseen pisteeseen.



### 14.6.4 Potilaan asento

Aivan ensimmäiset hoitokerrat, joiden tavoite on eliminoida lihashävikki, voidaan suorittaa alaraaja ojennettuna ja pieni tyyny sijoitettuna polvitaiteen alle. Seuraavilla hoitokerroilla potilas sijoitetaan istuma-asentoon niin, että polvi on taivutettuna mukavalta tuntuvaan kulmaan.

Kun nivelen liikkuvuus on palautunut tyydyttävälle tasolle, polvi taivutetaan ihanteellisesti 60–90° kulmaan.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.6.5 Stimulaatioenergia

Kuten aina NMES-terapiassa, kuntoutusterapeutin tavoite on motivoida potilasta sietämään korkeinta mahdollista stimulaatioenergian tasoa.

ACL-ohjelmissa ja erityisen jaksottaisen stimulaatiotilan huomioiden ei ole mahdollista säätää kanavien 3 ja 4 energiatasoja ilman, että kanavien 1 ja 2 tasoja olisi lisätty sitä ennen.

Tämä on ylimääräinen turvallisuustoiminto, joka estää nelipäisen reisilihaksen supistuksen, jos sitä ei edellä kinnerjanteen supistus.

Kuten tavallista, potilas, joka yrittää käyttää suurimpia siedettävissä olevia energioita, saavuttaa korkeammat energiatasot kanavilla 3 ja 4 (nelipäinen reisilihas) kuin kanavilla 1 ja 2 (kinnerjänne).

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.7 Pakaralihasten kuntoutus lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen

Lonkan ortopedinen kirurgia ja erityisesti proteesin sovittaminen aiheuttaa pakaralihasten inaktiiviteettiatrofiaa, joka johtaa voiman menetykseen lantion aktiivisessa vakaudessa seistäessä yhdellä jalalla ja kävellessä.

Aktiivisten fysioterapiaharjoitusten lisäksi ison ja keskimmäisen pakaralihaksen neuromuskulaarinen sähköstimulaatio on tekniikka, joka on erityisesti käyttöaiheinen näiden lihasten heikkouden tehokkaaseen hoitoon.

On suositeltavaa aloittaa hoito mahdollisimman pian leikkauksen jälkeen.

Hyvin alhaiset taajuusjaksot, kuten lämmittely, aktiivinen lepo tetaanisten supistusten välillä ja lopullinen palautumisvaihe hoitajaksojen päätteeksi, luovat yksilöityjä lihasnykäyksiä, jotka tuottavat tärinää proteesimateriaalissa.

Lonkkaproteesiohjelman kolme tasoa vastaavat seuraavia ohjelmia:

- Inaktiiviteettiatrofia, taso 1
  - inaktiiviteettiatrofia, taso 2, ja
  - vahvistaminen, taso 1,
- joista on poistettu hyvin alhaiset taajuudet.

Lonkkaproteesiohjelman kolme tasoa saavat siten aikaan vain tetaanisia supistusvaiheita, joita erottavat täydelliset lepoaiheet.

#### 14.7.1 Protokolla

- Lonkkaproteesi Taso 1: Viikko 1
- Lonkkaproteesi Taso 2: Viikot 2–3
- Lonkkaproteesi Taso 3: Viikko 4

Jos potilas kokee asiaan liittyviä kipuoireita, TENS-stimulaatiota voidaan suorittaa muiden kanavien lisäksi. Tässä tapauksessa on noudatettava erityisiä TENS:iä koskevia käytännön sääntöjä (elektrodien sijoitus, intensiteetin säätely) kullakin tähän tarkoitukseen käytettävällä kanavalla.

#### 14.7.2 Hoidon toistamistaajuus

Kerran päivässä, viisi päivää viikossa neljän viikon ajan.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

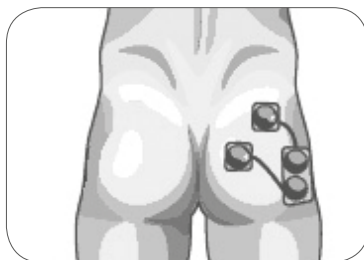
### 14.7.3 Elektrodien sijainti

Käytössä on kaksi kanavaa, yksi ison pakaralihaksen ja toinen keskimmäisen pakaralihaksen stimulaatioon.

- Pieni elektrodi asetetaan pakaralan neljään osaan samalla alueella jakavien ortogonaalisten akselien risteyskohtaan (isoon pakaralihaksen motorinen piste).
- Toinen pieni elektrodi sijoitetaan pakaralan ylemmän ulkoisen neljänneksen ylä- ja ulkopuolelle keskimmäisessä pakaralihaksessa pisteessä, jossa se kulkee isoon pakaralihaksen yli.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa motoriseen pisteeseen.

Muut moduulikotelot kytketään kahteen lähtöliitäntään suuressa elektrodissa, joka on sijoitettu diagonaalisesti pakaralan alasivuttaiseen neljännekseen, varoen sijoittamasta tätä elektrodiä arpeutuneelle/haavaiselle alueelle.



### 14.7.4 Potilaan asento

Jos potilaan tila sen sallii, hänet sijoitetaan seisoma-asentoon, joka edellyttää häneltä asentoaistihallintaa hyödyttävää lisäponnistusta.

Jos tämä ei ole mahdollista, koko hoitokerta tai osa siitä voidaan suorittaa makuuasennossa sivuttaisesti tai vatsallaan.

### 14.7.5 Stimulaatioenergia

NMES:ssä stimulaatioenergia on suoraan vastuussa spatiaalisesta käyttöönotosta: mitä suurempi stimulaatioenergia, sitä korkeampi osuus motorisista yksiköistä otetaan käyttöön ja sitä suurempi on edistymisen vaikutus.

Yleissääntö on aina pyrkiä lisäämään energiaa potilaan sietämälle maksimitasolle. Terapeutilla on oleellinen tehtävä rohkaista ja rauhoittaa potilasta, joka voi sitten sietää energiatasoja, jotka aiheuttavat voimakkaita supistuksia. Saavutettujen energiatasojen tulee kasvaa koko hoitokerran aikana sekä hoitokertojen välillä, koska potilaat tottuvat nopeasti tähän tekniikkaan.

Tässä ohjelmassa stimulaatio alkaa suoraan tetaanisella supistuksella, koska lämmittelyvaihe on poistettu välttämään lihasnykäykset, jotka todennäköisesti aiheuttaisivat epätoivottavaa tärinää proteesissa.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8 Hartian kuntoutus

Olkapäänivelen "erityisominaisuudet" ovat monimutkaisia ja erityisen vaativia toiminnallisella tasolla. Olkapään tule voidaan tarjota merkittävää yläraajan liikkuvuutta ja samalla vakaan perustan. Nivelpintojen rajoitettu yhteneväisyys (olkaluun pää olkanivelkuopassa), vaikkakin osittain rustorenkkaan kompensoima, altistaa nivelen kohdistusvirheelle, jota passiiviset kotelo-/jänne-elementit eivät pysty hallitsemaan.

Hermolihashallinnan on jatkuvasti kompensoitava passiivisen vakauden puutteita ylläpitämällä koordinoituja voimia, jotka pystyvät vastustamaan epävakaata komponenttia, joka johtuu sisäsyntyisistä voimista (siirtovoimaa luovien lihasten supistus: iso rintalihas, kaksipäinen olkalihas, korppilisäke-olkaluulihas, kolmpäinen olkalihas (caput longum) tai ulkoisista voimista (kaatuminen, osuma jne.).

Johtuen biomekaniikan, fysiologian ja fysiopatologian aloilla saavutetuista lukuisista edistysaskelista, olkapääpatologioihin käytetty terapeuttinen lähestymistapa on kehittynyt merkittävästi viime vuosina. Tässä luvussa tarkastellaan kolmea olkapään patologista tilaa, joissa hermolihasrakenteiden sähköstimulaatio on suositeltu hoitotapa vakiintuneiden kuntoutustekniikkojen joukossa.

Nämä kolme tilaa ovat:

1. Kiertäjäkalvosimen tendinopatia
- 2 Olkapään epävakaus
- 3 Adhesiivinen kapsuliitti

#### **Ehdotetut protokollat on kehitetty seuraavien julkaisujen perusteella:**

- Flatow EL, Soslowky LJ, Ateshian GA, Pawluk RJ, Bigliani LU, Mow VC: Shoulder joint anatomy and the effect of subluxations and size mismatch on patterns of glenohumeral contact.; Orthop Trans 15: 803; 1991
- Harryman DT, Sidles JA, Clark JM, McQuade KJ, Gibbs TD, Matsen FA: Translation of the humeral head on the glenoid with passive glenohumeral motion; J Bone Joint Surg 72A: 1334; 1990
- Matsen F, Lippit S, Iserin A; Mécanismes patho-anatomiques de l'instabilité gléno-humérale ['Pathoanatomical mechanisms of glenohumeral instability] 'Expansion scientifique française', Paris, Cahier d'enseignement de la SOFCOT [Teaching book of the French Society of Orthopaedic Surgery], pp 7 – 13
- Gibb TD, Sidles JA, Harryman DT, McQuade KJ, Matsen FA; The effect of capsular venting on glenohumeral laxity; Clin Orthop 268: 120 – 6; 1991
- Howell SM, Galinat BJ; The glenoid-labral socket. A constrained articular surface. Clin Orthop 243: 122; 1989
- Itoi E, Motzkin NE, Morrey BF, An KN; Bulk effect of rotator cuff on inferior glenohumeral stability as function of scapular inclination angle: a cadaver study; Tohoku J Exp Med 171 (4): 267 – 76; 1993



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.1 Kiertäjäkalvosimen tendinopatia

Kiertäjäkalvosimen anatominen sijainti altistaa erityisesti sen merkittävälle rasitukselle, mistä johtuen kiertäjäkalvosimen tendinopatia muodostaa todellisen yleisen terveysongelman. Yhdistyneessä kuningaskunnassa 1986 suoritettu tutkimus osoitti, että 20 % väestöstä on käynyt lääkäriillä olkapääongelmien vuoksi. Näiden tendinopatiatapausten patogeenesi liittyy useisiin tekijöihin: sisäsyntyisiä tekijöitä (vaskularisaatiohäiriö, kollageenisäikeiden rakenteellinen poikkeama jne.) tai ulkoisia tekijöitä (liiallinen mekaaninen rasitus, kinemaattiset viat jne.), toisinaan yhdistettynä, voidaan pitää jännetoimintahäiriöiden syinä.

Kinemaattiset viat näyttävät olevan tärkeässä roolissa ja niihin useimmiten liittyy liikeradan rajoituksia, kipuilmiöitä ja toiminnallinen rajoite. Erikoiskokeissa havaitut liikeradan rajoitukset sisältävät fleksion (noston) ja/tai loitonnuksen.

Fleksion rajoittuminen osoittaa anterosuperiorisen kohdistusvian, kun loitonnuks rajoitus taas osoittaa kohdistusvian mediaalisessa pyörimiskierrossa. Liikeradan palautuminen saavutetaan nivelen kohdistusvian korjauksen jälkeen. Korjaus on suoritettava käyttäen asianmukaisia tekniikoita. Hermolihashallintatyö on keskitettävä koordinaatiolihasiin, olkaluun päätä sisäänpainaviin lihaksiin ja sivusuuntaisiin kiertäjiin. Monia vuosia leveälle selkälihakselle ja isolle rintalihakselle annettu etusija on nykyään voimakkaasti kyseenalaistettu johtuen näiden lihasten mediaalisesta kiertokomponentista.

Itse asiassa ainoat lihakset, jotka mahdollistavat näiden mekaanisten vaatimusten täyttämisen, ovat ylemmät ja alemmat lapalihakset, jotka neuromotorinen kuntoutus, sähköstimulaatio mukaan lukien, kohdistaa ensisijaiseksi tavoitteekseen.

#### 14.8.1.1 Protokolla

Vaihe 1: TENS (ja tarpeen vaatiessa lihasjännityksen laukaisu)

Vaihe 2: Kiertäjäkalvosin taso 1 + TENS (mikäli kipu on pysyvää)

Vaihe 3: Kiertäjäkalvosin taso 2 + (mi-ACTION-tila)

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.1.2 Hoidon toistamistaajuus

#### Vaihe 1:

Yksi tai useampi peräkkäistä TENS-hoitokertaa yhden, kahden tai kolmen ensimmäisen alkuhoidon aikana, ennen manuaalisten nivelkohdistustekniikkojen suorittamista.

Ison rintalihaksen liikajännityksen tapauksessa voidaan suorittaa hoito, jossa käytetään ison rintalihaksen lihasjännityksen laukaisua vähentämään liiallista lihasjännitystä, joka voisi haitata mediaalisen kierron korjaustekniikoita.

#### Vaihe 2:

Kolmesta viiteen hoitokertaa viikossa, kunnes kipu häviää

#### Vaihe 3:

Kolmesta viiteen hoitokertaa viikossa hoidon loppuun saakka

Kun potilaan vakauttavien lihasten motorinen hallinta on palautunut hyvälle tasolle, on hyödyllistä suorittaa hoidon viimeiset kerrat mi-ACTION-tilassa. Kun tämä toiminto on aktiivinen, sähköisesti aiheutettujen supistusten käynnistys edellyttää tahdonalaista supistusta potilaalta. Tässä harjoitteessa suositellaan, että valaistun painikkeen sisältävä kotelo sijoitetaan elektrodiin, joka sijaitsee alemman lapalihaksen kohdalla, ja potilasta pyydetään suorittamaan lateraalisten kiertäjien tahdonalainen isometrinen supistus.

### 14.8.1.3 Elektrodien sijainti

#### Vaihe 1:

Neljä suurta elektrodia sijoitetaan niin, että ne peittävät koko olkapään mahdollisimman hyvin.

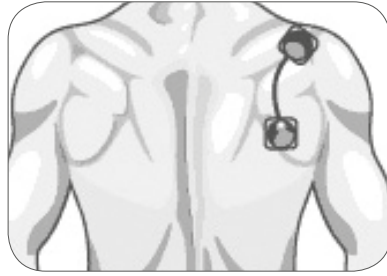


#### Vaihe 2:

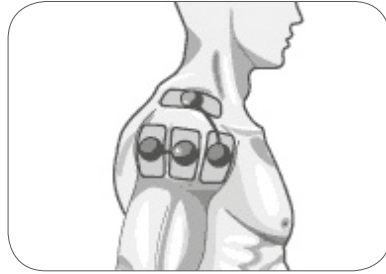
Pieni elektrodi sijoitetaan alemman lapalihaksen lihaisimpaan kohtaan ja toinen pieni elektrodi sijoitetaan ylemmän lapalihaksen ulkoiseen osaan mutta ei hartialihaksen takaosan päälle, koska tämä aiheuttaa epätoivotun hartiaojennuksen.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa alemman lapalihaksen päälle.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT



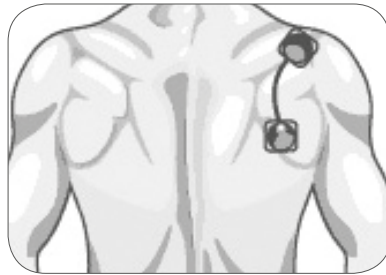
Ja, jos kipu on pysyvää.



### Vaihe 3:

Ylemmän ja alemman lapalihaksen stimulaation jatkaminen.

Elektrodit sijoitetaan samalla tavalla kuin vaiheessa 2.



### 14.8.1.4 Potilaan asento

Potilas istuu käsivarsi kehoa vasten, kyynärvarsi ja käsi lepäävät käsinojalla, yläraaja sijoitetaan viiteasentoon neutraalilla kierrolla.

Vaiheissa 2 ja 3 ja sillä ehdolla, että asento pysyy kivuttomana, käsivartta voidaan vähitellen sijoittaa lievään loitonnukseseen, joka ei ole yli 30°.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.1.5 Stimulaatioenergia

**Vaihe 1:**

Stimulaatioenergiaa on vähitellen lisättävä selvän kihelmöivän tunteen aiheuttamiseksi.

**Vaiheet 2 ja 3:**

Stimulaatioenergiaa on vähitellen lisättävä mahdollisimman lähelle potilaan kipukynnystä ylemmän ja alemman lapalihaksen stimulaatiota varten (kanava 1) ja kunnes hän kokee kihelmöivän tunteen kanavissa, joissa käytetään TENS:iä (vaihe 2 tähän liittyvän kivun tapauksessa).

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.2 Olkapään epävakaustilat

Olkapään epävakaustilat ovat yksi yleisimmistä patologioista ja niiden hoito on edelleen vaikea haaste. Vammat, toistuvat mikrovammat tai luontainen löysyys voivat vaarantaa olkapään vakauden joko vahingoittamalla passiivisia rakenteita (alimman glenohumeraalisen ligamentin venyminen tai repeämä, rustorenkkaan irtoaminen, kapselin progressiivinen venytys jne.) tai häiritsemällä motorisia järjestelmiä aiheuttaen koordinaatiokomponentin vähentymisen, joka johtuu lapaluun sekä lapaluun ja olkavarren lihasten toiminnasta.

Ylemmät ja alemmat lapalihakset ovat olkanivelen pääasialliset koordinaatiolihakset; niiden tehoa kuitenkin vahvistavat hartialihaksen kireys ja massa (bulkkivaikutus vai komposiittisäde).

Toisin kuin kiertäjäkalvosimen tendinopatian kuntoutuksessa, jossa olkaliuksen työ on määrättävä johtuen subakromiaalisesta häirinnästä, yhdistetty olkaliuksen sekä ylemmän ja alemman lapalihaksen sähköstimulaatio on hyödyllinen tässä tapauksessa, koska se sallii hartialihaksiston stabiloinnin optimoinnin.

#### 14.8.2.1 Protokolla

Vaihe 1: Inaktiiviteettiatrofia taso 1, kunnes täysi ja kivuton liikkuvuus saavutettu

Vaihe 2: Inaktiiviteettiatrofia taso 2, kunnes kipua ei esiinny lääkärintarkastuksen aikana

Vaihe 3: Inaktiiviteettiatrofia taso 2 (+ mi-ACTION-tila). Ylemmän ja alemman lapalihaksen stimulaatio yhdistettynä tahdonalaisiin asentoaistiharjoituksiin, kunnes voiman ja kestävyuden palautuminen vastaavat toiminnallisia vaatimuksia

#### 14.8.2.2 Hoidon toistamistaajuus

Kolmesta viiteen hoitokertaa viikossa.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.2.3 Elektrodien sijainti

#### Vaiheet 1 ja 2:

Kolme kanavaa olkalihaksen ja selkälihasten stimulaatiota varten.

Olkalihasta varten:

- yksi pieni elektrodi sijoitetaan olkalihaksen etukimppuun ja toinen pieni elektrodi keskimmäviseen kimppuun.
- Suuri kaksisuuntainen elektrodi sijoitetaan olkapäähän olkalisäkkeen yläpuolelle.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiiviset navat (valaistulla painikkeella varustetut kotelot) tulee mieluiten sijoittaa pieniin elektrodeihin

Selkälihaksia varten:

- pieni elektrodi sijoitetaan alemman lapalihaksen lihaisimpaan kohtaan kytkettynä positiiviseen napaan.
- Pieni elektrodi sijoitetaan ylemmän lapalihaksen ulko-osaan kytkettynä negatiiviseen napaan mutta ei olkalihaksen takaosan päälle

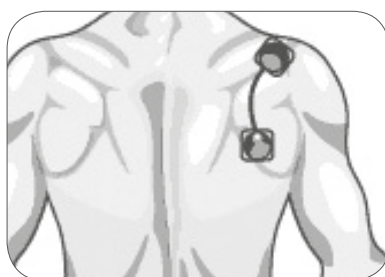
Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa alemman lapalihaksen päälle.



#### Vaihe 3:

- Pieni elektrodi sijoitetaan alemman lapalihaksen lihaisimpaan osaan ja
- toinen pieni elektrodi sijoitetaan ylemmän lapalihaksen ulko-osaan.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa alemman lapalihaksen päälle



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.2.4 Potilaan asento

#### Vaiheet 1 ja 2:

Ensimmäisillä stimulaatiokerroilla potilas pidetään istuma-asennossa, yläraaja ohjeasennossa, kyynärvarsi lepäämässä käsinojalla.

Seuraavilla hoitokerroilla käsivarsi sijoitetaan vähitellen suurentuvassa loitonnuksessa 60°:seen saakka.

Potilaan asennon stimulaation aikana pitäisi estää arpikudokseen kohdistuva rasitus, ja sen tulee aina olla kivuton.

#### Vaihe 3:

Ylemmän ja alemman lapaluun stimulaatio voidaan suorittaa samanaikaisesti aktiivisen harjoituksen aikana, esim. asentoaistiharjoitusten aikana.

Potilas voidaan asettaa ylösponnistusasentoon siten, että kädet lepäävät trampoliinilla.

Tässä asennossa häntä pyydetään ponnahtamaan samaan tahtiin sähköisesti aiheutetun selkälihasten supistusten kanssa.

Tämä harjoitus tehdään aina lämmittelyn jälkeen ja se tulee ensin tehdä kahden käden tukemana ja sitten yhden käden tukemana.

mi-ACTION-toimintoa voidaan käyttää auttamaan merkittävästi tahdonalaisten harjoitusten yhdistämistä stimulaatioon.

### 14.8.2.5 Stimulaatioenergia

Stimulaatioenergia tulee vähitellen lisätä maksimiinsa lähelle potilaan kipukynnystä.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.3 Adhesiivinen kapsuliitti

SECEC (European Society for Surgery of the Shoulder and the Elbow) antaa seuraavan määrittelyn vetäytyvälle kapsuliitille: rajoitettu aktiivinen ja passiivinen liikkuvuus, vähintään 30 %, 3 tasolla, yli 3 kuukauden ajan.

Tämä rajoitus aiheutuu nivelkapselin paksunemisesta (tiivistymisestä) ja fibroosista sekä syvennyskadosta, mikä muuntuu aktiivisen ja passiivisen olkapään liikkuvuuden menetykseksi.

Tämä vaiva on idiopaattinen kolmanneksessa tapauksista, mutta lopussa kahdessa kolmanneksessa on aiempaa olkapään patologiaa, joka voi olla hyvin vaihtelevaa luonteeltaan (olkapäävamman, olkapääleikkaus, hemiplegia, olkalisäkkeen alaisen korppiluun vaiva jne.). Diabeetikpopulaatio on erityistä riskiryhmää, 20 % tästä populaatiosta esiintyy kapsuliittia jossain vaiheessa. Huomaa, että alkuvaiheen kehitykseen kuuluu reflektorinen sympaattinen dystrofia (vaikka tämä ei noudatakaan termin tiukkaa määritelmää, koska se vaikuttaa pääasiassa raajojen ääriosiin); tämä reflektorinen sympaattinen dystrofia sitten taantuu, kun kapselifibroosi ja nivelen ankyloosi kehittyvät.

Kliinisesti ensiksi kehittyä täysin kivulias akuutti vaihe, sitten olkapää menettää vähitellen liikkuvuuttaan, kun kipu hellittää ja lopuksi olkapää on vain jäykkä ja kivuton. Tässä vaiheessa aktiivisen ja passiivisen liikkuvuuden menetys vaikuttaa erityisesti olkapään loitonnuksen ja ulkoiseen kierto (ulkoinen kierto vähenee ainakin 50 % terveeseen puoleen verrattuna).

Spontaania kehitystä kohti tervehtymistä tapahtuu vaihtelevan ajanjakson kuluessa (3 kuukaudesta 2 vuoteen). Kehitys riippuu pääasiassa käytetyn kuntoutushoidon laadusta.

Kuntoutuksen tavoitteena on ensin lievittää kipua akuutissa vaiheessa ja sitten palauttaa olkapään biomekaanisia ja neuromuskulaarisia ominaisuuksia.

#### 14.8.3.1 Protokolla

##### **Vaihe 1 (akuutti vaihe): TENS**

Kriteerinä vaiheesta 1 vaiheeseen 2 siirtymiselle on saada olkapää siihen tilaan, ettei sitä särje levossa. Kliininen tutkimus paljastaa usein sarjan oireita, jotka muistuttavat kiertäjäkalvosimen tendinopatiaa, jota varten voidaan käyttää samaa hoitotapaa. Tämä kliininen esitys on tulosta kompensoivista mekanismeista, jotka muodostettiin akuutin vaiheen aikana

**Vaihe 2:** Inaktiiviteettiatrofia vaihe 1, sitten inaktiiviteettiatrofia vaihe 2.

#### 14.8.3.2 Hoidon toistamistaajuus

Kolmesta viiteen hoitokertaa viikossa.



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.3.3 Elektrodien sijainti

#### Vaihe 1:

Neljä suurta elektrodia sijoitetaan niin, että ne peittävät koko olkapään mahdollisimman hyvin.

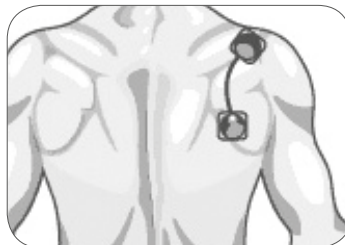


#### Vaihe 2:

Yksi stimulaatiokanava alempia ja ylempiä lapalihaksia varten.

- Yksi pieni elektrodi sijoitetaan alemman lapalihaksen lihaisimpaan osaan.
- Toinen pieni elektrodi sijoitetaan ylempään lapalihaksen ulko-osaan.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa alemman lapalihaksen päälle.



### 14.8.3.4 Potilaan asento

#### Vaihe 1:

Potilas asetetaan hänelle mukavimpaan asentoon.

#### Vaihe 2:

Potilas istuu käsivarsi kehoa vasten, kyynärvarsi ja käsi lepäävät käsinojalla, yläraaja sijoitetaan viiteasentoon neutraalilla kierrolla. Vaiheessa 2, jossa on kivuton asento, voidaan käsivartta liikuttaa kevyeen abductioniin, kuitenkin korkeintaan 30 asteeseen asti.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.3.5 Stimulaatioenergia

**Vaihe 1:**

Stimulaatioenergiaa on vähitellen lisättävä selvän kihelmöivän tunteen aiheuttamiseksi.

**Vaihe 2:**

Stimulaatioenergiaa tulee vähitellen lisätä suurimpaan arvoon, jonka potilas voi sietää.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.4 Sydäntuntoutus

Krooninen sydämen vajaatoiminta aiheuttaa toiminnallisen vamman, joka liittyy sydämen toimintahäiriön ja vajaakuntoutumiseen liittyvien oheismuutosten välisiin hienovaraisiin fysiopatologisiin mekanismeihin.

Luustolihaspoikkeavuudet ovat morfologisia ja toiminnallisia. Ne sisältävät lihasmassan vähenemisen, hitaasti kytkeytyvien tyyppin 1 säikeiden vähenemisen ja hiussuonitiheyden vähenemisen. Metabolisesti lihasmuutoksia luonnehtivat väheneminen mitokondrioiden tiheydessä ja mitokondriaalisessa hapetuskyvyssä.

Asianmukaisen fyysisen kuntoilun, joka kehittää rasituskapasiteettia, tiedetään olevan eräs oleellisista komponenteista kroonisen sydämen vajaatoiminnan hoidossa.

Eräät potilaat eivät kuitenkaan pääse käyttämään sydämen kuntoutusohjelmia johtuen heidän sydämen tilastaan tai komorbiditeeteista, jotka rajoittavat fyysisen kuntoilun harjoittamista.

Tästä johtuen neuromuskulaarista sähköstimulaatiota on ehdotettu vaihtoehdoksi tai täydentäväksi hoitotavaksi fyysiselle liikunnalle sydämen vajaatoiminnassa, koska se sallii lihasten suorituskyvyn ja rasituskapasiteetin parantamisen.

#### **Ehdotettu protokolla on kehitetty seuraavien julkaisujen perusteella:**

1. Karavidas A, Arapi SM, Pyrgakis V, Adamopoulos S.

Functional electrical stimulation of lower limbs in patients with chronic heart failure.

Heart Fail Rev. 2010 Nov;15(6):563-79. Review

2. Banerjee P, Clark A, Witte K, Crowe L, Caulfield B.

Electrical stimulation of unloaded muscles causes cardiovascular exercise by increasing oxygen demand.

Eur J Cardiovasc Prev

Rehabil 2005 ; 12: 503-508

3. Quittan M, Wiesinger G, Sturm B, et al.

Improvement of thigh muscles by neuromuscular electrical stimulation in patients with refractory heart failure.

Am J Phys Med Rehabil 2001;80(3): 206-214

4. Maillefert JF, Eicher JC, Walker P et al.

Effects of low-frequency electrical stimulation of quadriceps and calf muscles in patients with chronic heart failure.

J Cardiopulm Rehabil 1998;18(4): 277-282

5. Deley G, Kervio G, Verges B et al.

Comparison of low-frequency electrical myostimulation and conventional aerobic exercise training in patients with chronic heart failure.

Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2005 ;12(3): 226-233

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.4.1 Protokolla

Sydänkuntoutus.

### 14.8.4.2 Hoidon toistamistaajuus

Kolmesta kuuteen hoitokertaa viikossa neljästä kahdeksaan viikon ajan.

### 14.8.4.3 Elektrodiin sijaintin

Nelipäiset reisilihakset ovat prioriteettilihaksia niiden toiminnallisesta tärkeydestä ja korkeasta lihasmassasta johtuen.

Nelipäisten reisilihasten stimulaatioon tarvitaan kaksi kanavaa per reisi.

- Kaksi pientä elektrodiä sijoitetaan sisemmän reisilihaksen ja ulomman reisilihaksen motorisiin pisteisiin.
- Kaksi suurta elektrodiä sijoitetaan reiden yläosaan.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa motoriseen pisteeseen.



### 14.8.4.4 Potilaan asento

Potilas tulee asettaa mieluiten istuma-asentoon niin, että hänen polvensa on taivutettu noin 90°. Nilkat on sidottava paikoilleen polvien suoristumisen välttämiseksi, mikä voi aiheuttaa supistuksia. Jos potilas ei pysty olemaan istuvillaan, hoitokerta voidaan suorittaa makuuasennossa, kunhan huolehditaan, että suuri tynny asetetaan polvitaipen taakse, jotta polvet pysyvät taivutettuina

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.8.4.5 Stimulaatioenergia

NMES:ssä stimulaatioenergia on suoraan vastuussa spatiaalisesta käyttöönotosta: mitä suurempi stimulaatioenergia, sitä korkeampi osuus motorisista yksiköistä otetaan käyttöön ja sitä suurempi on edistymisen vaikutus. Yleissääntö on aina pyrkiä lisäämään energiaa potilaan sietämälle maksimitasolle. Terapeutilla on oleellinen tehtävä rohkaista ja rauhoittaa potilasta, joka voi sitten sietää energiatasoja, jotka aiheuttavat voimakkaita supistuksia. Saavutettujen energiatasojen tulee kasvaa koko hoitokerran aikana sekä hoitokertojen välillä, koska potilaat tottuvat nopeasti tähän tekniikkaan.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.9 Reflektorinen sympaattinen dystrofia (tai monimutkainen alueellinen kipuoireyhtymä)

Reflektorinen sympaattinen dystrofia (RSD) on sairaus, jonka fysioterapeutit kohtaavat usein ja joka heidän tulee pystyä diagnosoimaan ja hoitamaan varhaisessa vaiheessa.

**Tässä osassa käsitellään RSD:n diagnostista määritelmää ja käytännön hoitoa seuraaviin lähdejulkaisuihin perustuen:**

1. Abram S, Asiddao C, Reynolds A, Increased Skin Temperature during Transcutaneous Electrical Stimulation. *Anesthesia and Analgesia* 59: 22 - 25, 1980
2. Owens S, Atkinson R, Lees DE, Thermographic Evidence of Reduced Sympathetic Tone with Transcutaneous Nerve Stimulation. *Anesthesiology* 50: 62 - 65, 1979
3. Owens S, Atkinson R, Lees DE, Thermographic Evidence of Reduced Sympathetic Tone with Transcutaneous Nerve Stimulation. *Anesthesiology* 50: 62 - 65, 1979
4. Abram S, Increased Sympathetic Tone Associated with Transcutaneous Electrical Stimulation. *Anesthesiology* 45: 575 - 577, 1976
5. Meyer GA, Fields HL, Causalgia treated by selective large fibre stimulation of peripheral nerve. *Brain* 9: 163 - 168, 1972

#### **Diagnostinen määritelmä**

RSD on komplikaatio, joka syntyy useimmiten vamman jälkeen. Useimmissa tapauksissa tämä vamma on raajojen luussa tai nivelissä. Vamman tyyppi on yleensä murtuma tai leikkaus, mutta vamma voi olla myös sijoiltaanmeno, haava, palovamma, flebiitti, tulehdus jne.

RSD ei synny heti vamman tai leikkauksen jälkeen, vaan jonkin verran myöhemmin. Yleisesti ottaen se alkaa, kun fysioterapia aloitetaan.

Tästä johtuen fysioterapeutin tehtävä on ehdottoman tärkeä.

RSD:n pääasiallinen merkki on kipu. Kipu sijaitsee useimmiten traumatisoidun jäsenen päässä. Potilas kuvailee sitä polttavaksi kivuksi. Kivun intensiteetti on korkea ja usein epäsuhtainen alkuperäiseen vammaan verrattuna. Se kasvaa stressin ja aktiviteetin myötä ja laskee, kun potilas on rauhallinen ja levossa.

Mobilisaatio ja hieronta korostavat sitä; pelkkä ihon kosketus voi olla hyvin kivuliasta.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

Kehitysvaiheesta riippuen muita merkkejä voi ilmetä:

- Ihosta tulee kylmä ja hikoileva, ödeema ja syanoosi kehittyvät pidemmälle edistyneemmissä vaiheissa.
- Lihakset vaikutusalueella surkastuvat.
- Alla olevaan luuhun kehittyy osteoporoosi (Sudeckin atrofia).

RSD:n tarkka kehitysmekanismi ei ole vielä täysin tunnettu. On kuitenkin hyvin tunnettua, että sympaattisella hermostolla on merkittävä rooli tässä.

Kyseistä aluetta stimuloivan ortosympaattisen järjestelmän hyperaktiivisuuteen liittyviä vasomotorisia häiriöitä onkin havaittu.

### Hoito

RSD:n hoidossa on kaksi aspektia: kivunlievitys ja ortosympaattisen järjestelmän aktiivisuuden vähentäminen.

Mobilisaatiot, hieronnat ja kaikki kipua todennäköisesti aiheuttavat tai korostavat tekniikat on kuitenkin suljettava pois, sillä ne voivat mahdollisesti pahentaa RSD:tä.

Hyvin harvat terapeuttiset menetelmät täyttävät nämä kriteerit, mikä tekee transkutaanista sähköisestä hermostimulaatiosta (TENS) ensisijaisen valinnan fysioterapeuteille RSD:n hoitoon.

Tässä on kuitenkin ehdottoman tärkeää rajoittaa stimulaatio ainoastaan kosketusaistijärjestelmän myelinisoituneihin hermosoluihin, tyyppin A $\beta$  säikeisiin, sillä ne ovat ainoita säikeitä, joilla on inhibitoiva vaikutus ortosympaattiseen järjestelmään. Tämä ei pidä paikkaansa muilla hermosäikeillä (A $\delta$ , B, C), sillä ne aktivoivat ortosympaattista hermostoa.

Tämä selektiivinen A $\beta$ -säikeiden, eli kaikkein ärsykeherkimprien hermosäikeiden (kosketusaistijärjestelmä), kohdennus on mahdollista vain, jos käytössä ovat hyvin lyhyet pulssinleveydet ( $\leq 50 \mu\text{s}$ ) ts. TENS-ohjelma.

### 14.9.1 Protokolla

**TENS 1:** fhyvin herkille tai hyperalgeettisille potilaille

**TENS 2:** kaikille muille potilaille

### 14.9.2 Hoidon toistamistaajuus

Vähintään 20–40 minuuttia hoitoa joka päivä.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.9.3 Elektrodien sijainti

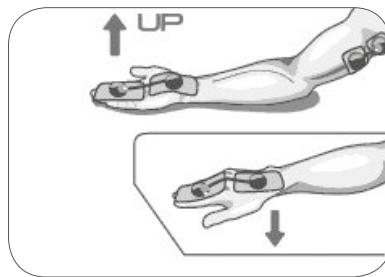
Käytä kolmea kanavaa ja siten kolmea moduulia.

- Kahta kanavaa käytetään neljällä suurella elektrodilla kipualueen peittämiseksi.
- Kolmas kanava käyttää pieniä elektrodeja ärsyttämään asianomaisen raajan ääripään hermopolkuja.

#### Yläraaja:

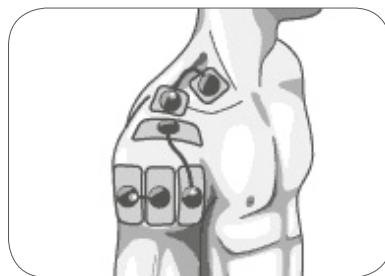
##### Yläraajan distaalinen RSD:

- Neljää suurta elektrodia käytetään peittämään kämmenet, käden selkämykset ja sormet.
- Kaksi pientä elektrodia sijoitetaan sormen leveyden päähän toisistaan mahdollisimman korkealle käsivarren sisäsvulle; yläelektrodi on siten sijoitettu kainalon olkaseinämän tasolle



##### Olkapään RSD:

- Neljää suurta elektrodia käytetään peittämään koko olkapää.
- Pieni elektrodi sijoitetaan solisluun yläpuolisen onkalon tasolle ja toinen pieni elektrodi sijoitetaan olkalisäkkeen luiseen ulokkeeseen.



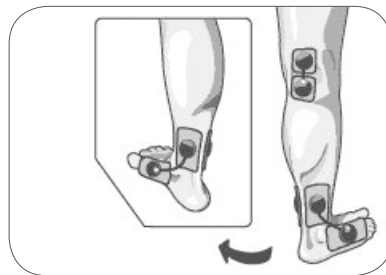


## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### Alaraaja:

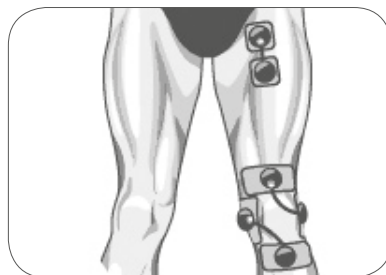
#### Alaraajan distaalinen RSD:

- Neljää suurta elektrodiä käytetään ympäröimään nilkka ja jalkaterä.
- Pieni elektrodi sijoitetaan polvitaiteen keskelle, toinen pieni elektrodi sijoitetaan vastaavasti yksi sormenleveyttä sen yläpuolelle.



#### Polven RSD:

- Neljää suurta elektrodiä käytetään peittämään polvi ja ympäröimään polvilumpio.
- Pieni elektrodi sijoitetaan nivuskuopan tasolle aivan reisivaltimon viereen ja toinen pieni elektrodi sijoitetaan vastaavasti yksi sormenleveys sen yläpuolelle.



### 14.9.4 Potilaan asento

Potilaalle kaikkein mukavin asento.

Neurostimulaation aiheuttaman kihelmöinnin säteilemisen parantamiseksi on suositeltavaa kohdistaa lievää painetta pieniin elektrodeihin, jotka on sijoitettu kohteena olevaa hermoon (1-2 kg painava hiekkapussi, tynny rinnan ja käsivarren väliin jne.)

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.9.5 Stimulaatioenergia

Stimulaatioenergiaa tulee ensin säätää kolmannessa kanavassa (moduuli, joka on käynnistetty kolmannessa kohdassa), joka stimuloi kohdehermoa kainalon, solisluun yläpuolen, polvitaipen tai nivusen alueella. Energiatasoa lisätään vähitellen, kunnes potilas tuntee parestesiaa (kihelmöintiä) hoidettavan raajan päässä.

Energiatasoa säädetään sitten kahdessa muussa kanavassa (moduulit, jotka käynnistettiin ensimmäisessä ja toisessa kohdassa) niin, että potilas tuntee kihelmöinnin kasvavan.

Hoidon aikana, tottumisilmiöstä johtuen, parestesian tunne vähenee vähitellen ja jopa katoaa kokonaan. Silloin on suositeltavaa lisätä energiaa hieman tuntemuksen ylläpitämiseksi mutta aiheuttamatta lihassupistuksia.

mi-TENS-toiminto eliminoi tämän mahdollisuuden vähentämällä automaattisesti stimulaatioenergiaa motorisen ärsykerajan alapuolelle.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10 Selkärankakivun ja hermojuurisäryn endorfiininen hoito

Tässä luvussa käsitellään selkärankakivun (rachialgia) ja hermojuurikivun (radikulaalgi) analgeettista hoitoa.

**Tässä luvussa kuvatut käytännön hoitomenetelmät perustuvat seuraaviin lähdejulkaisuihin:**

1. Hollt V., Przewlocki R., Herz A.

Radioimmunoassay of beta-endorphin basal and stimulated levels in extracted rat plasma.

Naunyn Schmiedeberg's Arch Pharmacol 1978; 303 (2): 171 - 174

2. Viru A., Tenzegolskis Z.

Plasma endorphin species during dynamic exercise in humans. Clin Physiol 1995; 15 (1): 73 - 79

3. Pierce E.F., Eastman N.W., Tripathi H.T., Olson K.G., Dewey W.L.

Plasma beta-endorphin immunoreactivity: response to resistance exercise. J Sports Sci 1993; 11 (6): 499 - 452

4. Dzampaeva E.T.

Hearing loss correction by endogenous opioid stimulation. Vestn Otorinolaringol 1998; (3): 13 - 16

5. Ulett G.A., Han S., Han J.S.

Electroacupuncture: mechanisms and clinical application. Biol Psychiatry 1998; 44 (2): 129 - 138

6. Wang H.H., Chang Y.H., Liu D.M., Ho Y.J.

A clinical study on physiological response in electroacupuncture analgesia and meperidine analgesia for colonoscopy. Am J Chin Med 1997; 25 (1): 13 - 20

7. Chen B.Y., Yu J.

Relationship between blood radioimmunoreactive beta-endorphin and hand skin temperature during the electroacupuncture induction of ovulation. Acupunct Electrother Res 1999; 16 (1 - 2): 1 - 5

8. Boureau F., Luu M., Willer J.C.

Electroacupuncture in the treatment of pain using peripheral electrostimulation. J Belge Med Phys Rehabil 1980; 3 (3): 220 - 230

9. Wu G.C., Zhu J., Cao X.

Involvement of opioid peptides of the preoptic area during electroacupuncture analgesia.

Acupunct Electrother Res 1995; 20 (1): 1 - 6

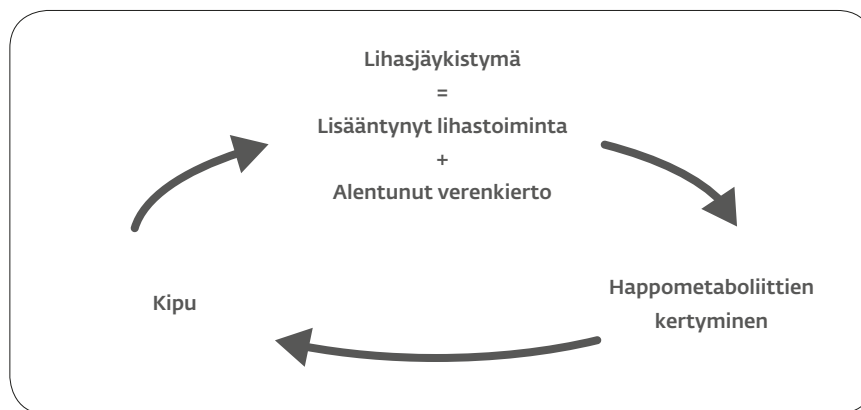
Selkärankakipu on erittäin yleinen kiputila, joka voi johtua suuresta määrästä erilaisia anatomisia leesioita

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

ja fysiopatologisia mekanismeja.

Olivatpa laukaisevat tekijät mitä hyvänsä, paravertebraalisten lihasten jäykistymän kvasisystemaattinen syntyminen on usein vastuussa selkärankakivusta

Supistuneiden lihassäikeiden jännityksen kasvu ja tästä aiheutuva kapillaariverkoston puristuminen aiheuttavat verenkierron heikkenemistä ja vähittäisen happometaboliittien ja vapaiden radikaalien kertymisen. Tämä lihasten "asidoosi" on suoraan syyllinen kipuun, joka puolestaan ylläpitää ja vahvistaa jäykistymän vaikeusastetta. Jos se jätetään hoitamatta, riskinä on, että jäykistymästä tulee krooninen ja että todellinen hiusverisuoniston atrofia kehittyy vähitellen; lihassäikeiden aerobinen metabolismi rapistuu ja väistyy glykolyyttisen metabolismin tieltä ja jälkimmäisestä tulee vähitellen hallitseva. Tämä kroonisen jäykistymän mekanismi on esitetty yhteenvedona seuraavassa kaaviossa:



Endorfinien tuotantoa (jotka nostavat kipuaistimuksen raja-arvoa) lisäävän yleisvaikutuksen lisäksi endorfinista ohjelmaa käyttävä stimulaatio tuottaa huomattavan paikallisen hyperaemian ja sallii happometaboliittien ja vapaiden radikaalien poistumisen.

Tällä tavalla jokaisella hoitokerralla saadun huomattavan analgeettisen vaikutuksen ei kuitenkaan tule johtaa hoidon ennenaikaiseen päättämiseen. Jotta atrofinen hiusverisuonisto voi elpyä, hoitoa onkin jatkettava vähintään noin kymmenen hoitokerran ajan.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10.1 Endorfiininen kaularankakivun hoito

Lapaluun kohottajalihaksen ja/tai ylemmän epäkäslihakseen krooniset jäykistymät ovat usein vastuussa niskakivusta kärsivien potilaiden kipuoireista. Endorfiinisen hoidon käyttö näihin jäykistyneisiin lihaksiin on siten paras hoitokeino tähän tilaan.

On kuitenkin varmistettava, että stimulaatioenergian tasot riittävät aiheuttamaan selvästi näkyviä lihasnykäyksiä (jotka johtavat huomattavaan hyperaemiseen vaikutukseen), niin että jäykistyneen lihaksen hiussuonipohjassa majailevat happometaboliitit voidaan poistaa.

Tätä hoitokeinoa tulee jatkaa vähintään kymmenen hoitokertaa, jotta yleensä kroonisesti jäykistyneiden lihasten atrofinen hiussuonisto voi elpyä.

#### 14.10.1.1 Protokolla

Niskakipu: 10–12 viikkoa.

#### 14.10.1.2 Hoidon toistamistaajuus

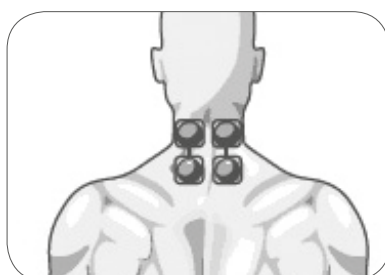
Kolmesta viiteen hoitokertaa viikossa kahdesta kolmeen viikon ajan (10–12 hoitokertaa yhteensä).

Kunkin hoitokerran tulee kestää ainakin 20 minuuttia. Ihanteellisesti voi olla hyödyllistä suorittaa kaksi peräkkäistä stimulaatiokertaa niskakipuohjelmalla. Varmista, että näiden kahden hoitokerran välillä on 10 minuutin lepojakso, jotta stimuloidut lihakset voivat palautua.

#### 14.10.1.3 Elektrodien sijainti

Kivun sijainnista riippuen (unilateraalinen tai bilateraallinen) käytössä on yksi tai kaksi stimulaatiokanavaa:

- Pieni elektrodi sijoitetaan kaikkein kivuliaimpaan kohtaan, joka löytyy tunnustelemalla. Useimmissa tapauksissa tämä maksimaalisen jäykistymän kohta löytyy lapaluun kohottajalihaksesta tai ylemmästä epäkäslihaksesta.
- Jos kipu on bilateraalista, toinen pieni elektrodi sijoitetaan samoin kaikkein kivuliaimpaan kohtaan. Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi kummankin moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa kipualueelle. Kaksi tai kolme pientä elektrodia sijoitetaan niskarangan paravertebraalisille lihaksille C3–C4-tasolle.



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10.1.4 Potilaan asento

Potilas asetetaan hänelle mukavimpaan asentoon: makuulle tai istumaan kohti toimenpidepöytää rintatuen kanssa.

### 14.10.1.5 Stimulaatioenergia

Energiaa tulee lisätä vähitellen, kunnes se aiheuttaa selvästi näkyviä lihasnykäyksiä, joita tarvitaan hyperaemian käynnistämiseen.

mi-RANGE-toiminto mahdollistaa toiminnan, joka taatusti pysyy terapeuttisesti tehokkaalla alueella.

Stimulaattori pyytää ensin lisäämään energiatasoa:

- välkkyvien "+"-symbolien lisäksi laitteesta kuuluu piippaus.
- Kun laite havaitsee, että lihakset ovat alkaneet pumppauksen, "+"-symbolit lakkaavat välkkymästä. Olet nyt minimienergiatasolla, joka tuottaa hoitotuloksen

Jos potilas sietää hyvin stimulaatiota, on suositeltavaa nostaa energiatasoa hieman.

Hoidon päättyessä tai tauon aikana näytölle ilmestyy tilasto, jossa esitetään prosenttiosuus ajasta, joka käytettiin tehoalueella

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10.2 Endorfiininen keskiselkävivun hoito

Olipa laukaiseva tekijä mikä hyvänsä, selän paravertebraalisten lihasten (selän ojentajat) krooniset jäykistymät ovat vastuussa kivusta, joka tekee liikuntakyvyttömiksi keskiselän kivusta kärsivät potilaat. Edellyttäen, että riittävää stimulaatioenergiaa käytetään selkeiden lihasnykäyksien aiheuttamiseksi, dorsalgiahoito – sen aiheuttaman huomattavan hyperaemian ansiosta – poistaa erityisen tehokkaasti metaboliset hapot, jotka ovat kerääntyneet jäykistyneeseen lihakseen.

Merkittävä analgeettinen vaikutus havaitaan siten ensimmäisten hoitokertojen aikana.

Tätä hoitokeinoa tulee kuitenkin jatkaa vähintään kymmenen hoitokertaa, jotta yleensä kroonisesti jäykistyneiden lihasten atrofinen hiussuonisto voi elpyä.

#### 14.10.2.1 Protokolla

Keskiselän kipu: 10–12 hoitokertaa.

#### 14.10.2.2 Hoidon toistamistaajuus

Kolmesta viiteen hoitokertaa viikossa kahdesta kolmeen viikon ajan (10–12 hoitokertaa yhteensä).

Hoitokerran tulee kestää ainakin 20 minuuttia. Ihanteellisesti voi olla hyödyllistä suorittaa kaksi peräkkäistä stimulaatiokertaa keskiselän kipuohjelmalla varmistaen kuitenkin, että näiden kahden hoitokerran välillä on 10 minuutin lepojako, jotta stimuloitujen lihaksien palautua.

#### 14.10.2.3 Elektrodien sijainti

Maksimaalisen jäykistyksen pisteet ovat yleensä bilateraalisia mutta eivät aina symmetrisiä; siksi käytössä on kaksi stimulaatiokanavaa.

- Kaksi pientä elektrodiä sijoitetaan kaikkein kivuliaimpiin kohtiin, jotka on helppo paikantaa kipualueelta tunnustelemalla.  
Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi kummankin moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa kipualueelle.
- Kaksi muuta elektrodiä, myös pieniä, sijoitetaan selän ojentajalihasten päälle, muutama senttimetriä kipupisteisiin sijoitettujen elektrodien ylä- tai alapuolelle, riippuen siitä, säteileekö kipu niskaa vai lantion aluetta kohti.



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10.2.4 Potilaan asento

Potilas asetetaan hänelle kaikkein mukavimpaan asentoon: vatsalleen makuulle tai sivuttaisiin, tai istuma-asentoon.

### 14.10.2.5 Stimulaatioenergia

Energiaa tulee lisätä vähitellen, kunnes se aiheuttaa selvästi näkyviä lihasnykäyksiä, joita tarvitaan hyperaemian käynnistämiseen.

mi-RANGE-toiminto mahdollistaa toiminnan, joka taatusti pysyy terapeuttisesti tehokkaalla alueella.

Stimulaattori pyytää ensin lisäämään energiatasoa:

- välkkyvien "+"-symbolien lisäksi laitteesta kuuluu piippaus.
- Kun laite havaitsee, että lihakset ovat alkaneet pumppauksen, "+"-symbolit lakkaavat välkkymästä.

Olet nyt minimienergiatasolla, joka tuottaa hoitotuloksen. Jos potilas sietää hyvin stimulaatiota, on suositeltavaa nostaa energiatasoa hieman.

Hoidon päättyessä tai tauon aikana näytölle ilmestyy tilasto, jossa esitetään prosenttiosuus ajasta, joka käytettiin tehoalueella.



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10.3 Endorfiininen alaselkävun hoito

Kroonisesti jäykistyneet lantion paravertebraaliset lihakset ovat usein noidannuolesta kärsivien potilaiden tuntema kivunlähde. Vaikka fysioterapeutin pitää luonnollisesti löytää kivun lähde ja hoitaa sitä asianmukaisesti, näiden kroonisten jäykistymien hoito alaselkävun ohjelmaa käyttämällä tuo nopean ja huomattavan kivunlievityksen. Lantion alueella näkyviä (tai ainakin tuntuvia) lihasnykäyksiä aiheuttamaan vaadittavat stimulaatiovirrat ovat yleisesti korkeita, ja joidenkin potilaiden saattaa olla vaikeata sietää niitä. Siksi yleensä suositellaan TENS-hoidon yhdistämistä alaselkävun ohjelmaan, jotta hoito tuntuisi potilaasta mukavammalta.

Tätä hoitokeinoa tulee jatkaa vähintään kymmenen hoitokertaa, jotta yleensä kroonisesti jäykistyneiden lihasten atrofinen hiussuonisto voi elpyä.

#### 14.10.3.1 Protokolla

Alaselkäkipu + TENS : 10–12 hoitokertaa.

Alaselkävun ohjelma on suunniteltu tuottamaan endorfiininen stimulaatio kahdella ensimmäisellä kanavalla (ensimmäisessä ja toisessa kohdassa käynnistetyt moduulit) ja TENS-stimulaatiota toisella kahdella kanavalla (moduuli, joka on käytetty tämän käyttöaiheen kolmannessa sijainnissa).

#### 14.10.3.2 Hoidon toistamistaajuus

Kolmesta viiteen hoitokertaa viikossa kahdesta kolmeen viikon ajan (10–12 hoitokertaa yhteensä).

Hoitokerran tulee kestää ainakin 20 minuuttia. Ihanteellisesti voi olla hyödyllistä suorittaa kaksi peräkkäistä stimulaatiokertaa alaselkävun ohjelmalla. Varmista, että näiden kahden hoitokerran välillä on 10 minuutin lepojakso, jotta stimuloidut lihakset voivat palautua.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10.3.3 Elektrodien sijainti

Käytössä on kolme stimulaatiomoduulia, jotka on kytkettävä oikeassa järjestyksessä, sillä tämä määrittää järjestyksen, jossa kanavat antavat stimulaatiota.

Alaselkävivun ohjelmassa endorfiinista stimulaatiota käytetään aina kanavissa 1 ja 2, kun taas TENS-stimulaatiota annetaan kanavissa 3 ja 4.

#### Endorfiinista hoitoa varten:

- Kaksi pientä elektrodia sijoitetaan kaikkein kivuliaimpiin kohtiin, jotka on helppo paikantaa tunnustelemalla lantion paravertebraalisia lihaksia  
Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi kummankin moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa kipualueelle.
- Kaksi suurta elektrodia kahdella lähtöliitännällä sijoitetaan sormenleveys pienten elektrodien ulkopuolelle ja kiinnitetään kahden aiemman moduulin negatiivisiin napoihin.

#### TENS-hoitoa varten:

Kahden suuren elektrodin vapaita lähtöliitäntöjä käytetään kytkemään kolmas moduuli.



### 14.10.3.4 Potilaan asento

Potilas asetetaan hänelle kaikkein mukavimpaan asentoon: sivuttaisiin tai vatsalleen makuuasentoon, jolloin on käytettävä tyynyä tai erikoissuunniteltua pöytää estämään lordoosi

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10.3.5 Stimulaatioenergia

Energiaa tulee ensin säätää kolmannessa kanavassa (TENS). Energiaa lisätään vähitellen, kunnes potilas tuntee voimakasta kihelmöintiä lantion alueella.

Energiaa säädetään sitten kanavissa 1 ja 2 (endorfiininen).

Energiaa lisätään vähitellen lihasnykäysten aiheuttamiseksi, näkyvästi jos mahdollista (tai ainakin tuntuvasti).

Jos potilaan on vaikea kestää energian lisäystä, johtuen sen mahdollisesti aiheuttamasta epämukavuudesta, on suositeltavaa lopettaa väliaikaisesti energian lisääminen kahdella ensimmäisellä kanavalla. Energiaa lisätään sitten taas kolmannella kanavalla (TENS), jotta parestesian tunne lisääntyy lantion alueella. Minuutin tai parin kuluttua energiaa voidaan lisätä taas ensimmäisillä kahdella stimulaatiokanavalla, niin että lihasnykäykset ovat näkyviä.

On oleellisen tärkeää lisätä energiaa kanavissa 1 ja 2 riittävästi aiheuttamaan näkyviä (tai ainakin tuntuvia) lihasnykäyksiä. Itse asiassa nämä lihasnykäykset ovat suoraan vastuussa merkittävästä hyperaemiavaikutuksesta ja takaavat siten hoidon tehokkuuden.

#### **Huomautus**

Kun TENS-ohjelmaa käytetään yhdessä endorfiinisen ohjelman kanssa (kuten alaselkävun ohjelma tässä tapauksessa), mi-TENS-toiminto ei ole aktiivinen.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10.4 Lanneselkäkivun hoito

Lanneselkäkivusta kärsivillä potilailla on usein lantiokipua, joka on yleisesti lähtöisin lantion paravertebraalisten lihasten kroonisista jäykistymistä.

Lisäksi selkärangan hermojuuren osallisuus johtaa kivun säteilyyn lyhyelle tai pitkälle etäisyydelle lonkkahermostoa pitkin ja joissakin tapauksissa jotain sen haaraa pitkin (yleinen peroneaalinen tai tibiaalinen). Lanneselkäkivun ohjelman ja TENS-ohjelman yhdistelmä on suositeltu hoito, sillä se tuottaa – endorfiinisen vaikutuksen avulla (lanneselkäkivun ohjelma) – huomattavan analgeettisen vaikutuksen lantion alueen kroonisissa jäykistymissä ja – TENS-ohjelman avulla – vähentää kipuaisti-impulssin medullaarista palautetta (porttikontrolli), joka johtuu lonkkahermon kivuliaasta säteilystä.

Endorfiinisen stimulaation yhdistäminen TENS-stimulaatioon on täysin asianmukaista tässä tapauksessa, koska se toisaalta hoitaa alaselän alueen lihasten kroonisten jäykistymien aiheuttamaa kipua ja toisaalta helpottaa lonkkahermon neurogeenistä kipua, johon TENS on oikea hoitovalinta.

#### 14.10.4.1 Protokolla

Lanneselän iskiasoireyhtymä: 10–12 hoitokertaa.

Lanneselän iskiasoireyhtymän ohjelma on suunniteltu tarjoamaan endorfiinista stimulaatiota ensimmäisellä kanavalla (moduuli käynnistetty ensimmäisessä kohdassa) ja TENS-stimulaatiota kolmella muulla kanavalla (moduuli käynnistetty toisessa kohdassa tätä käyttöaihetta varten).

#### 14.10.4.2 Hoidon toistamistaajuus

Kolmesta viiteen hoitokertaa viikossa kahdesta kolmeen viikon ajan (10–12 hoitokertaa yhteensä).

Hoitokerran tulee kestää ainakin 20 minuuttia. Ihanteellisesti voi olla hyödyllistä suorittaa kaksi peräkkäistä stimulaatiokertaa lanneselän iskiasoireyhtymän ohjelmalla. Varmista, että näiden kahden hoitokerran välillä on 10 minuutin lepojakso, jotta stimuloidut lihakset voivat palautua.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10.4.3 Elektrodien sijainti

Käytössä on kaksi stimulaatiomoduulia, jotka on kytkettävä oikeassa järjestyksessä, sillä tämä määrittää järjestyksen, jossa kanavat antavat stimulaatiota. Lanneselän iskiasoireyhtymässä endorfiininen stimulaatio annetaan aina kanavalla 1, kun taas TENS-stimulaatio annetaan kanavilla 2, 3 ja 4.

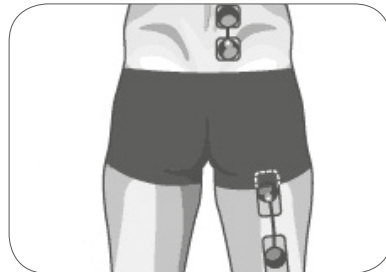
#### Endorfiinista hoitoa varten:

- Pieni elektrodi sijoitetaan sen lonkkahermon juuren päälle, joka on tunnustelemalla kivulias. Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa tälle kipualueelle.
- Toinen pieni elektrodi sijoitetaan kaksi sormenleveyttä edellisen elektrodin yläpuolelle ja kiinnitetään saman moduulin negatiiviseen napaan

#### TENS-hoitoa varten:

Kaksi suurta elektrodia sijoitetaan lonkkahermon reitille:

- yksi pakaran alaosaan ja
- toinen takareiteen.
- Toinen moduuli liitetään näihin suuriin, yhden lähtöväylän elektrodeihin.



#### Huomaa

Kolmatta ja/tai neljättä kanavaa (TENS) voidaan käyttää kahdessa tilanteessa

- Mikäli laajempaa säteilyä esiintyy yleisissä peroneaalisissa tai tibiaalisissa hermoissa. Kaksi suurta elektrodia sijoitetaan siksi pituussuunnassa pohkeeseen (tibiaalinen) tai sivuttain (yleinen peroneaalinen) jalan alaosaan ja yhdistetään moduulin avulla.
- Jos potilas ei pidä endorfiinisesta stimulaatiosta lantion alueella, kaksi suurta elektrodia sijoitetaan lantion alueelle ja kytketään moduulin avulla.

### 14.10.4.4 Potilaan asento

Potilas asetetaan hänelle kaikkein mukavimpaan asentoon: makuulle vatsalleen (tyyny tai erikoissuunniteltu pöytä estämään lordoosi) tai sivuttain.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.10.4.5 Stimulaatioenergia

Energiaa lisätään vähitellen toisella kanavalla (TENS), jotta aiheutetaan selvästi kihelmöivä tunne lonkkahermon kipusäteilyn alueella.

Vähittäisen energian lisäämisen ensimmäisellä kanavalla on oltava riittävä aiheuttamaan näkyviä (tai ainakin tuntuvia) hyperaemiaa tuottavia lihasnykäyksiä lantion alueella.

#### **Huom**

Kun TENS-ohjelmaa käytetään yhdessä endorfiinisen ohjelman kanssa (kuten lanneselän iskiasoireyhtymäohjelma tässä tapauksessa), mi-TENS-toiminto ei ole aktiivinen.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11 Hemiplegia – spastisuus

Tässä luvussa tarkastellaan hemiplegiselle potilaalle ominaisten ongelmien hoitoa, mukaan lukien spastisuus, jota ei esiinny pelkästään hemiplegisissä potilaissa, vaan myös useimmissa keskushermoston häiriöissä (tetraplegia, paraplegia, multippeliskleroosi jne.).

Tässä luvussa kuvatut käytännön hoitomenetelmät perustuvat seuraaviin lähdejulkaisuihin:

1. Wal J.B.

Modulation of Spasticity: Prolonged Suppression of a Spinal Reflex by Electrical Stimulation. *Science* 216: 203 - 204, 1982

2. Baker L.L., Yeh C., Wilson D., Waters R.L.

Electrical Stimulation of Wrist and Fingers for Hemiplegic Patients. *Physical Therapy* 59: 1495 - 1499, 1979

3. Alfieri V.

Electrical Treatment of Spasticity. *Scand. J Rehab Med* 14: 177 - 182,

4. Carnstan B., Larsson L., Prevec T.

Improvement of Gait Following Electrical Stimulation. *Scand J Rehab Med* 9: 7 - 13, 1977

5. Waters R., McNeal D., Perry J. Experimental Correction of Foot Drop by Electrical Stimulation of the Peroneal Nerve. *J Bone Joint Surg (Am)* 57: 1047 - 54, 1975

6. Liberson WT, Holmquest HJ, Scot D

Functional Electrotherapy: Stimulation of the Peroneal Nerve Synchronized with the Swing Phase of the Gait Hemiplegic Patient. *Arch Phys Med Rehabil* 42: 101 - 105, 1961

7. Levin MG, Knott M, Kabat H

Relaxation of Spasticity by Electrical Stimulation of Antagonist Muscles. *Arch Phys Med* 33: 668 - 673, 1952

Tässä luvussa käsitellyt hoitokeinot ovat sovellettavissa neurologisen kuntoutuksen ohjelmien avulla, ja jotkin näistä ohjelmista edellyttävät jokaisen supistuksen manuaalista laukaisemista.

Kaikki käytetyt ohjelmat vähentävät spastisuutta, kunhan niitä käytetään oikein spastisten lihasten suhteen antagonistisiin lihaksiin. Jotkin näistä ohjelmista on tarkoitettu ainoastaan spastisuuden hoitoon, kun taas toiset on tarkoitettu hoitamaan tilanteita tai komplikaatioita, jotka ovat erityisiä hemiplegiselle potilaalle, nimittäin: jalan toiminnallinen neurosmuskulaarinen sähköstimulaatio ja olkapään subluksaatio.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11.1 Hemiplegisen jalan dorsifleksio

Eräs hemiplegisten potilaiden ongelmista on se suurempi tai pienempi vaikeus jalan tahdonalaisessa nostossa tai jopa täydellinen kyvyttömyys tehdä niin. Tästä syystä riippuniikkaisuus tapahtuu kävellessä, kantauskun aikana.

Neuromuskulaarinen sähköstimulaatio (NMES) jalan koukistajalihasten alueella (etusäärilihas, jalkaterän ojentajat) sallii dorsifleksion saavuttamisen. Tämä NMES on toiminnallista (FES), jos dorsifleksio saadaan aikaan synkronisoidusti askeleen kanssa, niin että jalkaterä ei enää putoa, kun se nostetaan maasta.

FES:n tavoite on opettaa hemiplegistä potilasta kävelemään jälleen luomalla toiminnallinen askelkuvio, jonka potilas pystyy toistamaan helpommin.

Tämä FES:iä käyttävä askelkuntoutuksen menetelmä ei kuitenkaan sovi kaikille hemiplegisille potilaille. On huomioitava kaksi tapaustyyppiä:

1. Jos jalkaterää nostavien lihasten stimulaatio tuottaa kouristusrefleksin alaraajan lihaksissa, tätä tekniikkaa ei tule enää käyttää (tämä ilmiö on harvinainen hemiplegikoilla mutta yleisempi paraplegikoilla).
2. Jos leveän kantalihaksen spastisuus on huomattavaa siinä määrin, ettei tyydyttävää dorsifleksiota ole mahdollista saavuttaa, on käytettävä aluksi alaraajan spastisuuden hoitoon tarkoitettuja ohjelmia, ennen kuin työ askelluksen suhteen aloitetaan FES:iä käyttäen kun pohjelihaksen spastisuutta on vähennetty riittävästi.

#### 14.11.1.1 Protokolla

Hemipleginen jalka. KÄYTÄ KANAVAA 1 (muut kanavat ovat pois käytöstä tässä ohjelmassa)

#### 14.11.1.2 Hoidon toistamistaajuus

Vähintään kolme hoitokertaa viikossa. Hoidon pituus vaihtelee paljon edistymisestä riippuen.



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11.1.3 Elektrodien sijainti

Yksi moduuli riittää stimuloimaan jalkaterän nostajalihaksia.

Pieni elektrodi sijoitetaan etusäärilihaksen motoriseen pisteeseen.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa alempaan elektrodiin, joka vastaa etusäärilihaksen motorista pistettä.



### 14.11.1.4 Stimulaatioenergia

Käytä energiamäärää, joka tarvitaan saavuttamaan lievä dorsifleksio, joka riittää estämään jalkaterän pudotuksen kävellessä. Tässä käyttötarkoituksessa ei ole mitään hyötyä tuottaa voimakkaampaa supistusta, joka voisi hajautua antagonisteihin.

Aktivoi supistus painamalla mitä tahansa näppäintä missä tahansa kanavassa. Koska tämä supistusvaihe on hyvin lyhyt, lisää kanavan 1 energiaa nopeasti, kunnes tyydyttävä dorsifleksio saavutetaan.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11.2 Spastisuus

#### Muistutus

Spastisuus tai spastinen hypertonia on termi, joka kuvaa pareettisten tai halvaantuneiden lihasten tilaa, joka ilmentää erilaisia ja eri asteisia oireita, kuten erityisesti lihastonuksen lisääntyminen pääasiassa painovoiman vastaista työtä tekevissä lihaksissa, hyperrefleksiä ja klonus.

Spastisen lihaksen passiivisen venytyksen aikana liikkeen alussa esiintyy vastusta, joka sitten vähenee ojennuksen jatkuessa.

Mitä nopeampi passiivinen venytysliike on, sitä voimakkaampi on tämä vastus.

Jos passiivinen venytys on hyvin nopeaa ja sitä ylläpidetään, saattaa ilmetä klonus, ts. 5–7 Hz supistusoskillaatio, joka säilyy 40–60 syklin ajan, kun venytystä pidetään yllä.

Spastisuuden aiheuttaa keskushermoston leesio, joka vaikuttaa pyramidaalirataan (kortikospinaalinen rata).

Tämä keskushallinnan keskeytys vapauttaa myotaattisen venytysrefleksin toiminnan, josta tulee hyperaktiivinen. Koska tämä venytysrefleksi on vastuussa lihastonuksesta, kehittyy hypertonia, joka vaikuttaa pääasiassa painovoimaa vastaan työskenteleviin lihaksiin (alaraajojen ojentajat ja yläraajojen koukistajat), koska nämä sisältävät enemmän neuromuskulaarisia käämejä kuin niiden antagonistilihakset.

Ajan kuluessa spastisuus johtaa lihasjännerakenteiden lyhentymiseen ja nivelen liikealueen vähenemiseen, mikä voi aiheuttaa nivelten jäykistymistä ja kohdistusvikoja.

#### Neuromuskulaarisen sähköstimulaation käyttö (NMES)

Neuromuskulaarisissa kimpuissa alkavat tuovat asentoaistihermosäikeet, jotka liittyvät suoraan saman lihaksen motorisiin  $\alpha$ -neuroneihin ja jotka liittyvät epäsuorasti (interneuronien välityksellä) antagonistilihaksen motorisiin  $\alpha$ -neuroneihin.

Lihaksen venytys stimuloi siten neuromuskulaaristen kimppujen tuovia asentoaistihermosäikeitä, ja ne aktivoivat monosynaptisesti venytettävän lihaksen motoriset  $\alpha$ -neuronit (myotaattinen venytysrefleksi) ja estävät interneuronien välityksellä antagonistilihaksen motorisia  $\alpha$ -neuroneita (vastavuoroinen inhibitiorefleksi).

Lihaksen NMES ärsyttää kyseisen lihaksen motoristen  $\alpha$ -neuronien lisäksi myös, ja vielä helpommin, tuovia asentoaistihermokimppuja, jotka sisältyvät lihaksen neuromuskulaarisiin kimppuihin ja joiden stimulaatoraja-arvo on alhaisempi. Niiden stimulointi aktivoi tämän lihaksen motoriset  $\alpha$ -neuronit ja estää samalla antagonistilihaksen motorisia  $\alpha$ -neuroneita (vastavuoroinen inhibitiorefleksi).

NMES käyttää tätä viime mainittua toimintoa spastisuuden hoitoon: antagonistisen lihaksen NMES spastiselle lihakselle mahdollistaa spastisuuden vähentämisen estämällä spastisen lihaksen motorisia  $\alpha$ -neuroneita vastavuoroinen inhibitiorefleksin avulla.

Tämä antagonistisen lihaksen NMES:n avulla motorisia  $\alpha$ -neuroneita estävä ilmiö on selvästi osoitettu elektromyografiassa.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

Itse asiassa stimuluksen tuottama Hoffmannin refleksi lihaksessa pienenee amplitudiltaan, kun antagonistisen lihaksen motorista hermoa stimuloidaan

NMES on tehokas tekniikka spastisuuden hoidossa, ei pelkästään koska se vähentää hypertoniaa, vaan myös koska se sallii antagonistisen lihaksen voimistamisen sekä spastisten lihasten vetäytymän ennaltaehkäisevän tai parantavan venytyksen; tämä on paljon tehokkaampaa kuin tavanomaiset passiiviset menetelmät.

Spastisuuden hoidossa on kuitenkin varmistettava, että NMES:ää käytetään oikein positiivisen vaikutuksen saavuttamiseksi. On erityisen tärkeää välttää stimuloimasta spastista lihasta hajaantumisella, mikä voi tapahtua, kun sähköenergia on liian korkealla. On myös välttämätöntä, että antagonistinen lihas jännitetään erittäin vähitellen, jotta voidaan välttää ylijännittämästä spastista lihasta ja siten lisäämästä sen spastisuutta. Tämä saavutetaan käyttämällä asteittaista supistusnopeutta, joka on spastisuusohjelmalle ominaista. Toinen tämän ohjelman erikoispiirre on kaikkien alhaisten taajuuksien puuttuminen, koska ne voivat lisätä spastisuutta luomalla toistuvia mikrovenytyksiä spastisessa lihaksessa.

Spastisuus vaikuttaa pääasiassa painovoiman vastaista työtä tekeviin alaraajojen lihaksiin sekä yläraajojen koukistajiin, mutta se, mihin lihaksiin spastisuus eniten kohdistuu, ja spastisuuden voimakkuus voivat vaihdella suuresti riippuen kortikospinaalisen radan häiriöstä (hemiplegia, tetraplegia, paraplegia tai multippeliskleroosi). Lisäksi saman tyyppisissä kortikospinaalisen radan häiriöissä spastisuuden vakavuus ja kaikkein ilmeisin kohdelihas vaihtelevat potilaasta toiseen. Näistä syistä johtuen jokainen tapaus on harkittava erikseen. On siten terapeutin tehtävä suorittaa kunkin potilaan tarkka kliininen arviointi, jotta voidaan valita ne lihakset, joihin hoito keskitetään.

Yleisesti puhuen, spastisuus vaikuttaa pääasiassa seuraaviin lihaksiin:

Alaraajoissa:

- leveä kantalihas
- nelipäiset reisilihakset
- lähentäjät
- iso pakaralihas

Olkapäässä:

- iso rintalihas
- leveä selkälihas

Yläraajoissa:

- kaksipäinen olkalihas
- sormien ja ranteen koukistajat

Spastisuuden hoidossa NMES:ää käytetään yhteen tai useampaan seuraavista lihaksista potilaasta riippuen: etusäärilihas, varpaiden ojentajat, lateraalit peroneaalit, kinnerjänteet, leveän peitinkalvon jännittäjä, olkalihas, lapalihas, kolmipäinen olkalihas, sormien ja ranteen ojentajat.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11.2.1 Protokolla

Spastisuus: hoidon pituutta säädetään edistymisestä riippuen.

Jos potilas kokee asiaan liittyviä kipuoireita, TENS-stimulaatiota voidaan suorittaa muiden kanavien lisäksi. Tässä tapauksessa on noudatettava erityisiä TENS:iä koskevia käytännön sääntöjä (elektrodien sijoitus, intensiteetin säätely) kullakin tähän tarkoitukseen käytettävällä kanavalla.

### 14.11.2.2 Hoidon toistamistaajuus

Yksi tai kaksi 20–30 minuutin hoitokertaa päivässä.

### 14.11.2.3 Elektrodien sijainti

Aseta elektrodit lihakselle, joka on antagonistinen hoidettavaan spastiseen lihakseen nähden. Stimulaatio ei vaikuta spastiseen lihakseen, vaan sen antagonistiin.

### 14.11.2.4 Potilaan asento

Potilas ja hoidettava kehon osa sijoitetaan suurimman liikealueen saavuttavaan asentoon. Itse asiassa, toisin kuin NMES:n käytön tavanomaisissa säännöissä, näissä hoidoissa kannattaa sallia antagonistisen lihaksen isotoninen supistus, joka tuottaa liikkeen suurimmalla liikealueella aiheuttaen siten suurimman venytyksen spastisessa lihaksessa.

**Alaraaja:**

**jalka:** potilas istuu

**reisi:** vatsallaan makuulla

**Lantioluu:**

selällään makuulla

**Hartiavyö:**

potilas istuu, käsivarsi loitonnettu 30° vartalosta, kyynärpää lepää käsinojalla

**Yläraaja:**

potilas istuu

**kolmipäinen olkalihas:** kyynärvarsi uloskierrettynä;

**sormien ja ranteen ojentajat:** ranne sisäänkierrettynä

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11.2.5 Stimulaatioenergia

Käytä aina energiaa, joka on liian alhainen tuottamaan lihassäikeen stimulaation spastisissa lihaksissa. Stimulaatioenergiaa tulee kuitenkin säätää manuaalisesti, niin että antagonistisen lihaksen isotoninen supistus aiheuttaa liikkeen suurimmalla liikealueella ja luo siten spastisen lihaksen maksimaalisen venytyksen.

Tätä toimintoa ei voida suorittaa, jos agonisti-antagonisti-epätasapaino on liian suuri; tämä tapahtuu, kun lihaksen spastisuus ylittää sen surkastuneen antagonistin supistusvoiman. Stimulaatio sallii silloin vain enemmän tai vähemmän alentuneen liikkeen tai ei ollenkaan liikettä.

Hoito tulee kuitenkin suorittaa jopa tässä tilanteessa, koska myös tiedostamattomalla stimulaatiolla on hyödyllinen vaikutus spastisuuden vähentämiseen

### 14.11.2.6 Stimulaation manuaalinen aktivointi

Kun mi-SCAN aktivoidaan oletusarvoisesti, stimulaatiohoito alkaa automaattisesti kronaksian mittauksella. Tämä lyhyt testi kestää noin.

10 sekuntia ja sallii stimulaatiopulssin optimaalisen keston säädön, joka takaa parhaan käyttömukavuuden. Energiaa tulee sitten vähitellen lisätä aiheuttamaan ensimmäinen antagonistilihaksen supistus.

Jokaista supistusta seuraa viiden sekunnin lepojako. Kun tämä lepojako on päättynyt, paina mitä tahansa painiketta missä tahansa kanavassa laukaistaksesi seuraavan supistuksen.

Tekemällä näin jokainen supistus laukaistaan ja siten hallitaan manuaalisesti. Tämä tekniikka tarjoaa selvän psykologisen hyödyn potilaalle, joka voi laukaista supistuksen hyvällä kädellään, ja se mahdollistaa myös synkronisoidun toiminnan tähän liittyvien liikkeiden kanssa.

Supistuksen manuaalinen laukaisu (toiminto aktivoitu oletuksena) voidaan korvata automaattisella laukaisulla. Tässä tapauksessa ohjelman valintoja on muokattava.

### 14.11.2.7 Asianmukaiset toiminnot

Passiivinen mobilisaatio:

Kun spastisuuden ankaruus aiheuttaa merkittävän epätasapainon spastisen lihaksen ja sen antagonistin välillä ja on olemassa niveljäykkyyden riski, terapeutti voi suorittaa stimulaation laukaiseman liikkeen käyttämällä passiivista mobilisaatiota tai painovoima-avusteista asentoa.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11.3 Hemipleginen käsi

Hemiplegisillä potilailla kädessä ja ranteessa näkyy pareesia tai jopa paralyysi sekä enemmän tai vähemmän korostunutta koukistajalihasten spastisuutta ja ojentajalihasten atrofiaa. Tämä hyvin lamaannuttava tilanne voi kehittyä vedoksi, jäykistymäksi ja kohdistusviaksi, jos säännöllistä hoitoa ei aloiteta.

Tämä erityinen käyttöaihe on esimerkki spastisuusohjelman käytöstä alueella, johon lamaannuttava spastisuus yleisimmin vaikuttaa.

#### 14.11.3.1 Protokolla

##### Spastisuus

Jos potilas kokee asiaan liittyviä kipuoireita, TENS-stimulaatiota voidaan suorittaa muiden kanavien lisäksi. Tässä tapauksessa on noudatettava erityisiä TENS:iä koskevia käytännön sääntöjä (elektrodien sijoitus, intensiteetin säätely) kullakin tähän tarkoitukseen käytettävällä kanavalla.

#### 14.11.3.2 Hoidon toistamistaajuus

Yksi tai kaksi 20 minuutin hoitokertaa päivässä.

#### 14.11.3.3 Elektrodien sijainti

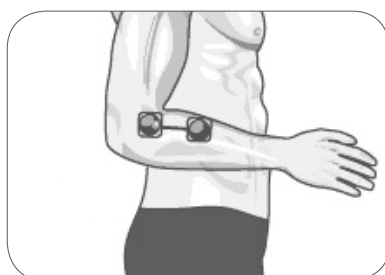
Yksi moduuli riittää stimuloimaan sormien ja ranteen ojentajalihaksia ().

- Pieni elektrodi sijoitetaan epikondyylisten lihasten lihaiseen osaan noin kaksi sormenleveyttä epikondyylin alapuolelle
- Toinen elektrodi, myöskin pieni, sijoitetaan kyynärvarren selkäpuolelle, jossa alempi ja keskinen kolmannes kohtaavat.

Näiden elektrodien sijaintia on korjattava, jotta ensin saadaan aikaan sormien ojennus ja sitten ranteen ojennus.

Pelkän ranteen ojennus sormen kärkinivelen ja keskinivelen koukistuksen kanssa ei saa aikaan optimaalisia tuloksia.

Sorminivelten ojennus on siten ensimmäinen tavoite.



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11.3.4 Potilaan asento

Potilas asetetaan istumaan pöydän viereen. Kyynärpää ja -varsi lepäävät pöydällä, olkapää on toiminnallisessa asennossa siten, että kyynärpää on taivutettu ja käsi sisäänkierrätynä.

### 14.11.3.5 Stimulaatioenergia

Käytä aina energiaa, joka on liian pieni tuottamaan stimulaation hajautumisen sormien ja ranteen koukistajissa.

Ihanteellisesti stimulaatioenergiaa tulee säätää niin, että koukistajien supistus ojentaa sormet ja ranteen suurimman liikealan mukaan.

Täyttä liikettä ei voida suorittaa, jos koukistajien spastisuus ylittää surkastuneiden ojentajien supistusvoiman. Stimulaatio aiheuttaa vain vähentyneen liikkeen tai ääritapauksissa ei ollenkaan liikettä. NMES-hoito tulee kuitenkin suorittaa jopa tässä tilanteessa, koska myös tiedostamattomalla stimulaatiolla on hyödyllinen vaikutus spastisuuden vähentämiseen.

Ojennuksen suorittamiseksi loppuun tarvitaan myös passiivista venytystä.

On siis annettava stimulaation ja passiivisen liikkeen yhdistelmähoitoa.

### 14.11.3.6 Stimulaation manuaalinen aktivointi

Kun mi-SCAN aktivoidaan oletusarvoisesti, stimulaatiohoito alkaa automaattisesti kronaksian mittauksella. Tämä lyhyt testi kestää noin 10 sekuntia ja sallii stimulaatiopulssin optimaalisen keston säädön, joka takaa parhaan käyttömukavuuden. Energiaa tulee sitten vähitellen lisätä aiheuttamaan ensimmäinen antagonistilihaksen supistus.

Jokaista supistusta seuraa viiden sekunnin lepojako.

Kun tämä lepojako on päättynyt, paina mitä tahansa painiketta missä tahansa kanavassa laukaistaksesi seuraavan supistuksen.

Tekemällä näin jokainen supistus laukaistaan ja siten hallitaan manuaalisesti. Tämä tekniikka tarjoaa selvän psykologisen hyödyn potilaalle, joka voi laukaista supistuksen hyvällä kädellään, ja se mahdollistaa myös synkronisoidun toiminnan tähän liittyvien liikkeiden kanssa. Supistuksen manuaalinen laukaisu (toiminto aktivoitu oletuksena) voidaan korvata automaattisella laukaisulla. Tässä tapauksessa ohjelman valintoja on muokattava.

### 14.11.3.7 Asianmukaiset toiminnot

Passiivinen mobilisaatio:

Kun ojentajien supistus ei riitä mobilisoimaan sormia ja rannetta niiden maksimialueelle, liike tulee suorittaa loppuun passiivisen ojennuksen avulla. Sähköisesti laukaistun supistuksen annetaan kehittyä, kunnes sen aikaansaama maksimiojennus on saavutettu.

Liike suoritetaan sitten loppuun käyttämällä varovaista ja vähittäistä painetta.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11.4 Hemipleginen hartia

#### **Muistutus**

Eräs hemiplegisillä potilailla yleisesti tavattu erityisongelma on pareettisen tai halvaantuneen olkapään subluksaatio.

Atrofia ja voiman menetys, joka vaikuttaa käsivarsien loitontajalihaksiin (olka- ja lapalihakset), johtaa kyvyttömyyteen tarjota riittävää tukea olkaluun päälle. Lisäksi enemmän tai vähemmän näkyvä olkapään alentajalihasten (iso rintalihas ja leveä selkälihas) spastisuus aiheuttaa alaspäin suuntautuvaa vetoa olkaluun päähän, mikä lisää raajan painon aiheuttamaan vetoa. Tämä tilanne johtaa yleisesti olkaluun pään sijoiltaanmenoon olkanivelkuopasta.

Radiologisesti on selvää, että olkaluun anatomisen kaulan akseli ei enää kulje olkanivelkuopan keskeltä. Tämä on inferiorinen subluksaatio.

Näin subluksoitunut olkapää aiheuttaa usein kipua. Kipu voi pysyä paikallisena hartian seudulla mutta se voi myös säteillä yläraajaan kättä kohti olkapunoksen haarojen venymisen kautta.

Käden vasomotoriset ja troofiset häiriöt, kuten algoneurodystrofiassa havaitut (monimutkainen alueellisen kivun syndrooma), voivat yhdistyä ja johtaa klassiseen hartia-käsi-oireyhtymään

#### **Neuromuskulaarisen sähköstimulaation käyttö (NMES)**

Käsivarren loitontajalihasten NMES:ää (olka- ja lapalihakset) voidaan käyttää estämään tai hoitamaan atrofiaa ja vähentämään spastisuutta leveässä selkälihaksessa ja isossa rintalihaksessa.

Tämän tekniikan käyttöaihe on olkapään subluksaation estäminen tai hoito hemiplegisillä potilailla.

Radiologiset tutkimukset osoittavat olkaluun pään uudelleenkeskityksen suhteessa olkanivelkuoppaan.

Lisäksi subluksaatioon usein liittyvää olkapään ja yläraajan kipua voidaan tehokkaasti vähentää tämän tyyppin hoidolla. Mikäli kipu kuitenkin säteilee yläraajaan, analgeettista toimintaa voidaan tukea käyttämällä TENS:ää (porttikontrolli), joka on ohjelmoitu kolmanteen ja neljänteen kanavaan. Hartia-käsi-oireyhtymässä voi hartiakivun, joka on itsessään hemiplegiaan liittyvä sekundaarinen ongelma, lisäksi esiintyä monimutkaista alueellista kipuoireyhtymää (CRPS), joka vaikuttaa käteen. Tässä tilanteessa CRPS:ää tulee hoitaa käyttäen tässä luvussa kuvattuja ohjelmia ja menetelmää, jotka hoitavat tätä oireyhtymää (algoneurodystrofia).

#### **14.11.4.1 Protokolla**

Hemipleginen hartia



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11.4.2 Hoidon toistamistaajuus

Yksi 25 minuutin hoitokerta päivässä, viitenä päivänä viikossa, neljän viikon ajan.

Säännöllinen hoito, joka suoritetaan yhtenä hoitokertana viikossa, voi sitten olla tarpeen, mikäli merkittävää paranemista ei tapahdu tai mikäli ison rintalihaksen huomattava spastisuus jatkuu.

### 14.11.4.3 Elektrodien sijainti

Kahta kanavaa käytetään stimuloimaan käsivarren loitontajalihaksia.

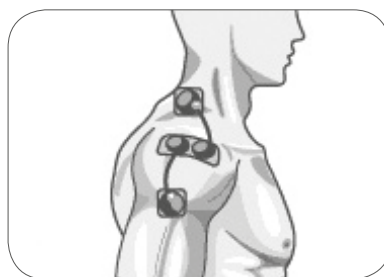
Yksi kanava olkalihakselle ja muut lapalihakselle.

- Pieni elektrodi sijoitetaan olkapään lateraaliseen aspektiin, keskelle olkalihasta,
- toinen pieni elektrodi sijoitetaan ylemmän lapalihaksen ulko-osaan.

Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa pieniin elektrodeihin, jotka vastaavat motorisia pisteitä. Muut kotelot liitetään kahteen lähtöliitäntään suuressa elektrodissa, joka sijoitetaan olkalisäkkeen päälle olkaimen tavoin.

Jos kivuliasta säteilyä esiintyy kättä ja kyynärvartta kohti, TENS-stimulaatio on käytettävissä kanavilla 3 ja 4.

TENS-ohjelmaa varten käytetään kahta suurta elektrodia kutakin moduulia kohti, ja ne sijoitetaan peittämään tai noudattamaan kipualuetta tai säteilyä



### 14.11.4.4 Potilaan asento

Potilas istuu pöydän ääressä ja hänen kyynärpäänsä ja kyynärvartensa lepää tyynyllä pöydän päällä.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.11.4.5 Stimulaatioenergia

Energiaa lisätään vähitellen kullekin supistukselle, kunnes saavutetaan suurin siedetty energiataso. Terapeutilla on oleellinen tehtävä rohkaista ja rauhoittaa potilasta, joka voi sitten sietää energiatasoja, jotka aiheuttavat voimakkaita supistuksia.

Jos TENS-ohjelmaa käytetään kanavilla 3 ja 4, energiaa säädetään näillä kanavilla siten, että potilas selvästi tuntee liikkuvaa kihelmöintiä.

On kuitenkin varmistettava, että energia on riittävän alhainen lihassupistusten välttämiseksi

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.12 Laskimoverenkiertohäiriön hoito

Toisin kuin satunnainen painavien jalkojen tunne, laskimoverenkiertohäiriö on tulosta laskimoseinämien orgaanisista vaurioista, jotka esiintyvät kliinisesti suurina tai pieninä suonikohjuina. Ne ovat tulosta pysyvästä laajentumasta, joka on sekundaarista laskimoveren hyperpaineelle ja staasille, mihin lisätään sisäkalvojen (laskimon sisäkerros) progressiivinen hypoksia.

Tämän takana on syvien laskimoiden ja lävistäjälaskimoiden läppien vajaatoiminta. Niiden rooli laskimoveren takaisinvirtauksen estämisessä ei ole enää taattu. Hydrostaattinen paine korostuu, eivätkä lihassupistukset enää riitä poistamaan laskimoverta.

Veri seisahtuu ja aiheuttaa hyperpainetta pintalaskimoissa, kunnes syntyy suonilaajentumia.

Staasiödeema yhdistetään laskimoverenkiertohäiriöihin usein, mutta ei aina. Lisäksi tämä ödeema voi olla läsnä tai puuttua samalla potilaalla, riippuen päivänajasta sekä siitä, kuinka paljon potilas on viettänyt aikaa seisoen.

Siksi on erotettava:

e. Laskimoverenkiertohäiriö ilman ödeemaa.

f. Laskimoverenkiertohäiriö ödeemalla.

Vaikutus sähköstimulaation ohjelmatyyppiin on erilainen riippuen siitä, liittyykö ödeema suonikohjuihin.

Elektrodiasettelut näihin ohjelmiin on suunniteltu Wireless Professional-latiteen 4-kanavaiselle versiolle

#### 14.12.1 Laskimoverenkiertohäiriö ilman ödeemaa

Toisaalta sähköstimulaation on sallittava yleisen verenkierron nousu (sekä valtimo että laskimo), jotta kudosten kiertäminen paranee ja kudosten sekä laskimoiden sisäkalvojen hapettaminen kasvaa. Toisaalta on välttämätöntä tyhjentää laskimot mahdollisimman hyvin staasin vastustamiseksi. Valtimoverenkierron kasvu (ja siten hiusverisuonten ja laskimoiden verenkierron kasvu) saavutetaan käyttämällä optimaalista alhaista taajuutta verenkierron lisäämiseksi, ts. 8 Hz.

Syvät laskimot tyhjäntyvät paineella, jonka aiheuttavat jalkalihasten tetaaniset supistukset. Ohjelma sisältää siksi jalkalihasten lyhyitä tetaanisia supistuksia, joita erottavat pitkät aktiiviset tauot verenkierron lisäämiseksi

##### 14.12.1.1 Protokolla

Laskimoverenkiertohäiriö 1

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.12.1.2 Hoidon toistamistaajuus

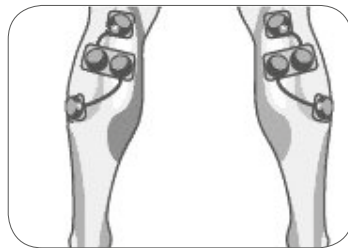
3–6 hoitokertaa viikossa noin 6 viikon ajan akuutin episodin hoitamiseksi.

Sen jälkeen suositellaan hoitojen jatkamista muutamien viikoittaisten kertojen tahdilla.

### 14.12.1.3 Elektrodien sijainti

Kummallekin jalalle tarvitaan kaksi kanavaa.

- Pieni elektrodi sijoitetaan juuri pohjeluun pään alapuolelle yleisen peroneaalisen hermon päälle ja
- toinen pieni elektrodi polvitaipeen yläosaan säärihermon päälle.  
Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa näihin kahteen pieneen elektrodiin.
- Kaksi muuta koteloa liitetään kahteen lähtöliitintään suuressa elektrodissa, joka sijoitetaan pohkeen yläosaan, juuri polvitaipeen alapuolelle



### 14.12.1.4 Potilaan asento

Potilaan tulee olla mahallaan makuulla jalkojen ollessa niin, että painovoima auttaa laskimoveren paluuta.

### 14.12.1.5 Stimulaatioenergia

Tyhjennysvaihetta varten (supistus): energiaa tulee lisätä vähitellen, kunnes aiheutetaan merkittävä ja tasapainoinen supistus kaikissa stimuloituissa lihaksissa.

Verenkierron aktivointivaihetta varten: energiaa tulee lisätä, kunnes saadaan aikaan selvästi näkyviä lihasnykäyksiä.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.12.2 Laskimoverenkiertohäiriö ödeemalla

Ödeeman läsnäolo, erityisesti kun se ei ole hävinnyt herätessä, muuttaa täysin sähköstimulaatioohjelman. Ödeeman aiheuttaa veriplasma, joka vuotaa laskimokalvojen läpi distaalisuonten ylipaineen vuoksi. Tässä tapauksessa ei ole mahdollista käyttää alhaista valtimoverenkiertoa lisääviä taajuuksia, koska ne vähentävät perifeeristä laskimoresistanssia, lisäävät hiussuonten läpivirtausta ja aiheuttavat ödeeman ärtymisriskin.

Toisaalta, tetaaniset supistukset edistävät syvien laskimoiden tyhjentymistä ja ödeeman kuivumista, edellyttäen että ne suoritetaan tietyssä järjestyksessä ja tietyissä olosuhteissa.

Kaikkein tehokkain tapa on tuottaa alustava poistovaikutus ensin jalassa ja sen jälkeen reidessä lieventämättä syvien laskimoiden puristusta jalassa.

Tällä tavalla laskimoveri työntyy ensimmäisessä vaiheessa reittä kohti jalkalihasten supistuksen toimesta. Sitten toisessa vaiheessa reisilihasten supistus poistaa verta ylöspäin, edellyttäen kuitenkin, että jalkalihakset pysyvät supistuksessa takaisinvirtauksen estämiseksi

#### 14.12.2.1 Protokolla

Laskimoverenkiertohäiriö 2

#### 14.12.2.2 Hoidon toistamistaajuus

3–6 hoitokertaa viikossa noin 6 viikon ajan akuutin episodin hoitamiseksi.

Sen jälkeen suositellaan hoitojen jatkamista muutamien viikoittaisten kertojen vauhdilla.

#### 14.12.2.3 Elektrodien sijainti

On välttämätöntä toimia porrastettujen supistusten tilassa.

Tämä tarkoittaa, että vain kanavat 1 ja 2 aloittava tetaanisen supistuksen tuottamisen, samalla kun kanavat 3 ja 4 ovat levossa.

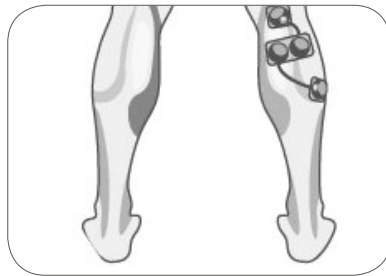
Kanavien 1 ja 2 kautta annettu supistus on kestänyt 3 sekuntia, supistus alkaa vain kanavissa 3 ja 4, samalla kun kanavien 1 ja 2 aiheuttama supistus jatkuu. Kun neljän kanava samanaikainen supistus on kestänyt 3 sekuntia, seuraa täydellinen 20 sekunnin lepovaihe kaikilla neljällä kanavalla.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

Järjestys, jossa kanavat antavat stimulaatiota riippuu järjestyksestä, jossa eri moduulit kytetään päälle.

Pohjetta varten (kanavat 1 ja 2):

- Pieni elektrodi sijoitetaan juuri pohjeluun pään alapuolelle yleisen peroneaalisen hermon päälle ja
  - toinen pieni elektrodi polvitaipteen yläosaan säärihermon päälle.
- Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa näihin kahteen pieneen elektrodiin.



Reittä varten (kanavat 3 ja 4):

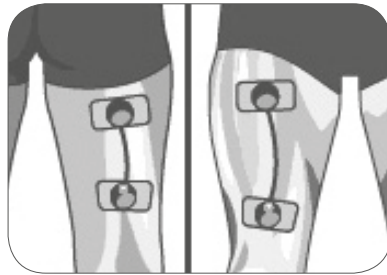
Nelipäisiä reisilihaksia varten (kanava 3):

- Suuri elektrodi sijoitetaan vinottain nelipäisen reisilihaksen alempaan kolmannekseen,
  - toinen suuri elektrodi sijoitetaan reiden yläpäähän.
- Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa suureen alaelektrodiin.

Kinnerjänteitä varten (kanava 4):

- Suuri elektrodi sijoitetaan vinottain kinnerjänteiden alempaan kolmannekseen,
  - toinen suuri elektrodi sijoitetaan vinottain näiden lihasten ylempään kolmannekseen.
- Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa suureen alaelektrodiin.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT



Kaksi muuta koteloa liitetään kahteen lähtöliitântään suuressa elektrodissa, joka sijoitetaan pohkeen yläosaan, juuri polvitaipteen alapuolelle.

### 14.12.2.4 Potilaan asento

Potilaan tulee olla mahallaan makuulla jalkojen ollessa niin, että painovoima auttaa laskimoveren paluuta

### 14.12.2.5 Stimulaatioenergia

Säädä stimulaatioenergiaa, jotta saadaan huomattavat supistukset neljälle kanavalle ja mikäli mahdollista, suuremmalla tasolla kanaville 1 ja 2 kuin kanaville 3 ja 4.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.13 Valtimoverenkiertohäiriön hoito alaraajoissa

Tässä luvussa rajoitutaan tarkastelemaan valtimoverenkiertohäiriöitä alaraajoissa.

Korkea verenpaine, tupakointi, kolesteroli ja diabetes ovat tärkeimpiä syitä valtimoseinämien progressiiviselle rappeutumiselle (arterioskleroosi).

Tämä ilmenee valtimoiden kaventumisena ja lopulta verenkierron vähenemisenä kaventuneista valtimoista alavirtaan sijaitsevilla kudoksissa.

Vähemmän hyvin ravitut kudokset kärsivät hypoksiasta, vieläpä korostetummin, koska valtimojen leveys on kutistunut ja intensiivisempi toiminta vaatii enemmän happea.

Alaraajojen valtimoverenkiertohäiriöt jaetaan normaalisti neljään kliiniseen vaiheeseen. Nämä neljä vaihetta (I, II, III, IV) riippuvat verenkierron menetyksen likimääräisestä vakavuudesta ja kudossidonnoista seurauksista

**Vaihe I** on oireeton. Kliinisessä tutkimuksessa voidaan kuulla valtimon sivuääni, joka on merkki kaventumasta, vaikka potilaalla ei ole vaivoja

**Vaiheessa II** verenkierron väheneminen aiheuttaa kipua jaloissa käveltyäessä. Levossa verenkierto on riittävä mutta ei pysty täyttämään kudosten vaatimuksia fyysisessä rasituksessa: potilas kärsii ”katkokävelystä” (IC).

Tämä tarkoittaa, että kipua esiintyy tietyn kävelymatkan jälkeen (mitä lyhyempi etäisyys, sitä vakavampi tila); lopulta kipu pysäyttää potilaan: sitten palautumisjakson jälkeen kipu hellittää ja henkilö pystyy jatkamaan kävelyä, kunnes sykli alkaa uudestaan

**Vaiheelle III** on luonteenomaista jatkuva kipu, myös levossa. Verenkierto on niin heikentynyt, että kudokset kärsivät jatkuvasta hypoksiasta ja happamia metaboliitteja on jatkuvasti läsnä.

**Vaihe IV** vastaa kärsimystä, joka on edennyt niin pitkälle, että kudosten nekroosi ja kuolio tapahtuvat. Tätä kutsutaan silloin kriittiseksi iskemiaksi, tilaksi, joka usein johtaa amputaatioon

Vain vaiheille II ja III on hyötyä sähköstimulaatiosta.

Vaihe IV on hätätilanne ja edellyttää leikkaushoitoa.

Vaihe I on oireeton ja potilaalla ei ole vaivoja.



## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.13.1 Vaiheen II valtimoverenkiertohäiriö

Katkokävelyssä (vaihe II), lihassäikeet kärsivät happikadosta fyysisen toiminnan aikana. Kaventuneet valtimot eivät tyydytä säikeiden happitarvetta, joka kasvaa kävellessä. Kroonisen verenkierron heikkenemisen ja hapenpuutteen vuoksi hiusverisuonista degeneroituu ja säikeet menettävät hapettavan voimansa. Ne käyttävät sen vähäisen vielä saamansa hapen entistä huonommin. Ongelmasta tulee siksi kaksitahoinen: happea saadaan hyvin vähän ja se vähä käytetään heikosti. Alhaisen taajuuden stimulaatio voi auttaa säikeiden kykyä hyödyntää happea. Lukuisat tutkimukset ovat osoittaneet, että alhaisen taajuuden stimulaatio johtaa stimuloitavan lihaksen hapettavan kyvyn paranemiseen (mitokondrioiden lukumäärä ja koko kasvavat, hapettava entsyymaattinen toiminta lisääntyy). Sähköstimulaatio parantaa siten lihassäikeiden toleranssi fyysistä toimintaa kohtaan valtimoverenkiertohäiriöissä ja lisää näin sitä kävelymatkan pituutta, jonka katkokävelystä kärsivät potilaat pystyvät kävelemään.

#### 14.13.1.1 Protokolla

Valtimoverenkiertohäiriö 1

#### 14.13.1.2 Hoidon toistamistaajuus

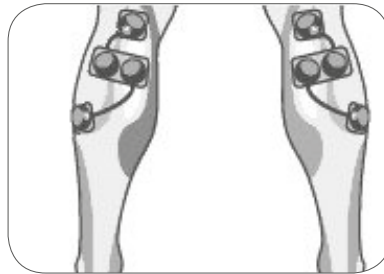
5 hoitokertaa viikossa 12 viikon ajan hoitamaan akuuttia episodia.  
Sen jälkeen suositellaan hoitojen jatkamista muutamien viikoittaisten kertojen vauhdilla.

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.13.1.3 Elektrodien sijaint

Kummallekin jalalle tarvitaan kaksi stimulaatiomoduaalia.

- Pieni elektrodi sijoitetaan juuri pohjeluun pään alapuolelle yleisen peroneaalisen hermon päälle ja
- toinen pieni elektrodi polvitaiteen yläosaan säärihermon hermorungon päälle.  
Optimaalisen tehokkuuden takaamiseksi moduulin positiivinen napa (valaistulla painikkeella varustettu kotelo) tulee mieluiten sijoittaa näihin kahteen pieneen elektrodiin.
- Kaksi muuta koteloa liitetään kahteen lähtöliitintään suuressa elektrodissa, joka sijoitetaan pohkeen yläosaan, juuri polvitaiteen alapuolelle



### 14.13.1.4 Potilaan asento

Aseta potilas mukavaan asentoon.

### 14.13.1.5 Stimulaatioenergia

Säädä stimulaatioenergiaa potilaan sietämälle maksimitasolle mahdollisimman monen säikeen aktivoimiseksi

## 14. WIRELESS PROFESSIONAL- SPESIAALI INDIKAATIOT

### 14.13.2 Vaiheen III valtimoverenkiertohäiriö

Sama hyöty voidaan saada käyttämällä alhaisen taajuuden sähköstimulaatiota vaiheen III valtimoverenkiertohäiriössä.

Tässä tapauksessa, johtuen valtimoleveyden vakavammasta tukkeumasta ja lihasominaisuuksien vakavammasta heikkenemisestä, on käytettävä alhaisempia stimulaatiotaajuuksia kuin katkokävelyn hoidossa.

Vaiheen III valtimoverenkiertohäiriön hoitokerran suorittamiseksi edetään samalla tavalla kuin vaiheessa II mutta käyttäen ohjelmaa, joka on mukautettu valtimopääoman vakavampaa heikkenemistä varten.

#### 14.13.2.1 Protokolla

Valtimoverenkiertohäiriö 2

Protokolla on täysin identtinen potilaan asentoa lukuun ottamatta.

#### 14.13.2.2 Potilaan asento

Johtuen valtimoveren kuljettamisen vaikeudesta ääripäihin on suositeltavaa sijoittaa potilas siten, että painovoima auttaa valtimoverenkiertoa.

Potilas asetetaan siksi mukavaan tuoliin istumaan tavalla, joka ei purista kehon takaosan valtimorunkoja.

## DJO GLOBAL

### AUSTRALIA:

**T:** +1300 66 77 30  
**F:** +1300 66 77 40  
**E:** customerservice.au@DJOglobal.com

### BENELUX:

**T:** Belgium 0800 18 246  
**T:** Netherlands 0800 0229442  
**T:** Luxembourg 8002 27 42  
**E:** benelux.orders@DJOglobal.com

### CANADA:

**T:** +1 1866 866 5031  
**F:** +1 1866 866 5032  
**E:** canada.orders@DJOglobal.com

### CHINA:

**T:** (8621) 6031 9989  
**F:** (8621) 6031 9709  
**E:** information\_china@DJOglobal.com

### DENMARK, FINLAND, NORWAY & SWEDEN:

**T:** Denmark 89 88 48 57  
**T:** Finland +46 40 39 40 00  
**T:** Norway 23 96 09 27  
**T:** Sweden 040 39 40 00  
**E:** info.nordic@DJOglobal.com

### FRANCE:

**T:** +33 (0)5 59 52 80 88  
**F:** +33 (0)5 59 52 62 99  
**E:** physio@DJOglobal.com

### GERMANY:

**T:** +49 761 4566 01  
**F:** +49 761 456655 01  
**E:** infoservice@DJOglobal.com

### ITALY:

**T:** +39 02 484 63386  
**F:** +39 02 484 09217  
**E:** vendite@DJOglobal.com

### INDIA:

**T:** +91 44 6693 6882  
**E:** customercare.india@DJOglobal.com

### SOUTH AFRICA:

**T:** +27 (0) 87 3102480  
**F:** +27 (0) 86 6098891  
**E:** info.southafrica@DJOglobal.com

### SPAIN:

**T:** +34 934 803 202  
**F:** +34 934 733 667  
**E:** ventas@DJOglobal.com

### SWITZERLAND:

**T:** +41 (0) 21 695 2360  
**F:** +41 (0) 21 695 2361  
**E:** info@compex.ch

### UK & IRELAND:

**T:** +44 (0)1483 459 659  
**F:** +44 (0)1483 459 470  
**E:** ukorders@DJOglobal.com

### UNITED STATES:

**T:** +1 800 336 6569  
**F:** +1 800 936 6569  
**E:** customercare@DJOglobal.com

## DJO GLOBAL, EXPORT CENTRES

### ASIA-PACIFIC:

DJO Asia-Pacific Limited  
Unit 1905, 19/F, Tower II  
Grand Central Plaza  
138 Shatin Rural Committee Road  
Shatin  
HONG KONG  
**T:** +852 3105 2237  
**F:** +852 3105 1444  
**E:** info.asia@DJOglobal.com

### EUROPE, MIDDLE EAST & AFRICA:

DJO Benelux  
Welvaartstraat 8  
2200 Herentals  
BELGIUM  
**T:** +32 (0) 14248350  
**F:** +32 (0) 14248358  
**E:** info.emea@DJOglobal.com

### LATIN AMERICA:

DJO Global, Inc  
1430 Decision Street  
Vista  
CA 92081-8553  
U.S.A.  
**T:** 1 800 336 6569  
**F:** 1 800 936 6569  
**E:** info.latam@DJOglobal.com

