



Rehab/Theta/Physio  
Upote za uporabu HR

## KRATKE UVODNE UPUTE

### Napomena

- Preporučuje se da pažljivo pročitate kontraindikacije i sigurnosne mjere opisane u poglavljima 1 i 2 u ovom priručniku prije upotrebe uređaja.
- Za detaljne informacije o upotrebi također pogledajte poglavlja 3 do 16 ovog priručnika.

A) Pritisnite tipku ON/OFF



B) Spojite kablove

N.B. Kabel Mi-senzora (ako je dostupan s uređajem) može se spojiti na bilo koju utičnicu na stimulatoru.

C) Odaberite jezik, kontrast i glasnoću



D) Odaberite vrstu treatmenta



E) Odaberite kategoriju programa



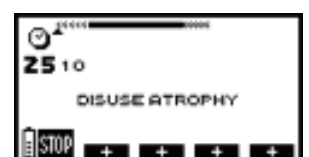
F) Odaberite program



G) Prilagodite program svojim potrebama



H) Pokrenite program



I) Završite program pritiskom na tipku ON/OFF



## SADRŽAJ

1. Kako koristiti medicinsku opremu (namjena).....	7
1.1 Područja primjene.....	7
1.2 Ciljevi terapija.....	7
1.3 Indikacije.....	8
1.4 Kontraindikacije.....	8
1.5 Sekundarni učinci.....	9
2. Sigurnosne informacije.....	10
3. Opis uređaja Rehab/Theta/Physio.....	18
3.1 Komponente i dodaci uređaja.....	18
3.2 Objašnjenje simbola (veze i oznake).....	21
3.2.1 Simboli na uređaju i napajanju izmjeničnom strujom.....	21
3.3 Opis uređaja.....	23
4. Setup - postavljanje uređaja.....	24
4.1 Spajanje kabela.....	24
4.2 Spajanje motorne olovke - motor point pen.....	24
4.3 Punjenje uređaja.....	25
4.4 Preliminarne postavke.....	26
4.4.1 Jezik, kontrast, glasnoća.....	26
5. Kako izvesti tretman, programi neurostimulacije.....	27
5.1 Odabir neurostimulacijskog programa.....	27
5.2 Odabir vrste programa.....	27
5.3 Odabir kategorije programa.....	27
5.4 Odabir programa.....	28
5.5 Personalizacija - prilagodba programa.....	29
5.5.1 Odabir područja tretmana.....	29
5.5.2 Aktiviranje warm-up sesije zagrijavanja.....	30
5.5.3 Odabir funkcije 2+2.....	30
5.5.4 Razina napretka.....	30
5.6 Postavljanje elektroda.....	31
5.7 Položaj tijela.....	31
5.8 Podešavanje energije stimulacije.....	32
5.9 Način stimulacije.....	33
5.10 Napredak programa.....	34
5.11 Pauziranje programa.....	35
5.12 Završetak program.....	35
5.13 Provjera performansi.....	36

## SADRŽAJ

<b>6. Opcije tretmana</b> .....	<b>37</b>
6.1 Muscle Intelligence Technology™ .....	37
6.1.1 Personalizirani impuls - mi-SCAN .....	38
6.1.2 Upravljanje energijom – mi-RANGE & mi-TENS.....	39
6.1.3 Pokretanje kontrakcije- mi-ACTION .....	40
6.2 SKIP Funkcija –Prijelaz na sljedeću fazu .....	42
6.3 Informacije o kontrakcijama .....	42
6.4 Kako koristiti Motor Point Pen – Olovku za pronalaženje motorne točke .....	43
6.5 Statistika .....	45
6.6 Način rada programiranja - Programming mode.....	46
<b>7. Istosmjerna struja (samo Physio uređaj)</b> .....	<b>48</b>
7.1 Iontoforeza .....	48
7.2 Hiperhidroza .....	50
7.3 Oedema.....	52
<b>8. Programi za denervaciju (samo Physio uređaj)</b> .....	<b>53</b>
8.1 Automatski način rada .....	53
8.1.1 Potpuno automatski.....	53
8.1.2 Djelomično automatski.....	54
8.1.3 Potpuno manuelni .....	55
8.1.4 Djelomično manuelni.....	56
<b>9. Rješavanje problema</b> .....	<b>57</b>
9.1 Kvarovi na elektrodama ili kablovima .....	57
9.2 Razina napunjenosti baterije.....	57
9.3 Ostalo.....	58
<b>10. Njega, održavanje, transport, izjava o okolišu</b> .....	<b>60</b>
10.1 Njega .....	60
10.2 Održavanje .....	61
10.3 Transport .....	62
10.3.1 Transport uređaja Rehab/Theta/Physio.....	62
10.4 Izjava o okolišu, očekivani životni vijek	
<b>11. Tehnički podaci, standardi, jamstva, patenti</b> .....	<b>63</b>
11.1 Tehnički podaci .....	63
11.1.1 Opće informacije.....	63
11.1.2 Parametri Neuro-Stimulacije.....	63
11.1.3 Denervirane struje (samo Physio uređaj).....	64
11.1.4 Istosmjerne struje (samo Physio uređaj).....	64
11.1.5 Podaci o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC).....	64
11.1.6 Uvjeti okoliša.....	65

## SADRŽAJ

11.2 Standardi .....	65
11.3 Jamstva .....	66
11.4 Patenti .....	66
<b>12. EMC tablice.....</b>	<b>67</b>
12.1 Elektromagnetske emisije .....	67
12.2 Elektromagnetski imunitet.....	68
12.3 Preporučena udaljenost razdvajanja.....	70
<b>13. Kontakt.....</b>	<b>71</b>
<b>14. Teorija elektroterapije .....</b>	<b>72</b>
14.1 Uvod.....	72
14.1.1 Temeljni zakon elektrostimulacije .....	72
14.1.2 Sažetak.....	76
14.1.3 Reference .....	77
14.2 Optimalna struja.....	77
14.2.1 Uvod .....	77
14.2.2 Karakteristike optimalne struje.....	77
14.2.2.1 Električni stimulacijski val koji proizvodi strujni generator.....	77
14.2.2.2 Tip uspostavljanja vala električne stimulacije .....	78
14.2.2.3 Oblik elektrostimulacijskog vala .....	79
14.2.2.4 Trajanje pravokutnog električnog impulsa .....	80
14.2.2.5 Kompenzacija za pravokutni impuls .....	82
14.2.3 Sažetak .....	83
14.3 Osnovni pojmovi elektrofiziološkog pobuđivanja .....	83
14.3.1 Uvod .....	83
14.3.2 Proučavanje procesa pobude pomoću konstantne struje.....	85
14.3.3 Pobuđivanje strujom bilo kojeg oblika .....	87
14.3.4 Kronaksija - stalna veza uzbude .....	88
14.3.5 Hidraulički model pobude.....	88
<b>15. Raspoloživi programi terapije .....</b>	<b>90</b>
15.1 Programi standardne verzije i njihova upotreba – Rehab/Theta/Physio .....	90
15.1.1 Programi kategorije REHABILITATION I – REHABILITACIJA I .....	91
15.1.2 Programi kategorije PAIN RELIEF - UBLAŽAVANJE BOLI.....	99
15.1.3 Programi kategorije VASCULAR - VASKULARIZACIJA.....	106
15.1.4 CONDITIONING I – KONDICIONIRANJE I .....	113
15.2 Programi pune verzije i njihova upotreba – samo Theta/Physio uređaji .....	118
15.2.1 REHABILITATION II - REHABILITACIJA II.....	120
15.2.2 AGONIST / ANTAGONIST.....	132
15.2.3 PROGRAMI KOD HEMOFILIJE.....	135
15.2.4 NEUROLOGICAL - NEUROLOŠKI.....	137

## SADRŽAJ

15.2.5 PAIN RELIEF II - UBLAŽAVANJE BOLI II.....	142
15.2.6 CONDITIONING II – KONDICIONIRANJE II.....	155
15.3 Programi s optimalnom verzijom i njihova upotreba - samo Physio uređaj.....	173
15.3.1 Inkontinencija .....	173
15.3.2 Istosmjerna struja.....	177
15.3.2.1 Ontoforeza .....	177
15.3.2.2 Hiperhidroza .....	185
15.3.2.3 Edem.....	187
15.3.3 Denervirani mišići.....	189
<b>16. Kako koristiti Rehab/Theta/Physio na određenim indikacijama .....</b>	<b>193</b>
16.1 Sažetak .....	193
16.2 Rehabilitacija atrofije usljed nekorištenja mišića (standardni protokol) .....	195
16.3 Rehabilitacija mišića peroneusa nakon uganuća gležnja .....	197
16.4 Rehabilitacija mišića donjeg dijela leđa.....	200
16.5 Terapija patelofemoralnog sindroma.....	203
16.5.1 Lateral tracking.....	203
16.5.2 Posttraumatsko stanje.....	205
16.6 ACL ligamentoplastika.....	207
16.7 Rehabilitacija glutealnih mišića nakon cjelokupne zamjene kuka .....	211
16.8 Rehabilitacija ramena .....	213
16.8.1 Tendoinopatija rotacione manšete .....	214
16.8.2 Nestabilnosti ramena.....	217
16.8.3 Adhezivni kapsulitis .....	220
16.8.4 Kardiološka rehabilitacija.....	223
16.9 Refleksna simpatička distrofija (ili Složeni regionalni sindrom boli).....	226
16.10 Endorfinski tretman rahijalgije i radikalgije .....	231
16.10.1 Endorfinski tretman cervikalne boli .....	233
16.10.2 Endorfinski tretman torakalnih bolova u leđima .....	235
16.10.3 Endorfinski tretman bolova u križima.....	237
16.10.4 Liječenje lumboscijalne boli .....	240
16.11 Hemiplegija - spastičnost .....	243
16.11.1 Dorsifleksija hemiplegičnog stopala .....	244
16.11.2 Spastičnost .....	245
16.11.3 Hemiplegična ruka .....	250
16.11.4 Hemiplegično rame .....	252
16.12 Liječenje venske insuficijencije.....	255
16.12.1 Venska insuficijencija bez edema.....	255
16.12.2 Venska insuficijencija s edemom.....	257
16.13 Liječenje arterijske insuficijencije u donjim udovima.....	260
16.13.1 Arterijska insuficijencija II. Stupnja .....	261
16.13.2 Arterijska insuficijencija III. Faze .....	263
16.14 Urinarna inkontinencija .....	264

## SADRŽAJ

16.14.1 Nagonska inkontinencija .....	265
16.14.2 Stresna inkontinencija .....	266
16.14.3 Mješovita inkontinencija (nagonska inkontinencija i stresna inkontinencija).....	268
16.14.4 Preporođajna prevencija.....	270
16.15 Denervirana elektrostimulacija mišića .....	271
16.15.1 Situacija 1 - Ukupna denervacija izvan vremena .....	271
16.15.2 Situacija 2 - Djelomična denervacija izvan vremena.....	272
16.15.3 Situacija 3 - Ukupna denervacija unutar vremena .....	274
16.15.4 Situacija 4 - Djelomična denervacija unutar vremena.....	277

## 1. KAKO KORISTITI MEDICINSKU OPREMU (NAMJENA)

### Napomena

- Ovaj se priručnik smatra dodatkom terapije i stoga bi ga se trebalo pratiti u svakom trenutku.
- Ovdje dane posebne upute uvjeti su za namjeravanu uporabu i ispravan rad opreme, kao i sigurnost pacijenta i rukovatelja koji je koriste.
- Molimo pažljivo pročitajte cijeli priručnik, a posebno odjeljak 2. budući da se podaci koji se odnose na nekoliko poglavlja daju samo jednom prije upotrebe uređaja!

### 1.1 Područja primjene

Rehab/Theta/Physio stimulator je dizajniran za upotrebu od strane zdravstvenih radnika kako bi se osiguralo liječenje električnom stimulacijom u upravljanju bolovima (TENS), neuro-mišićna stimulacija (EMS / NMES). Uređaj Physio također omogućuje izravne primjene (Iontoforeza / Hiperhidroza / Edem) i stimulaciju denerviranih mišića.

Rehab/Theta/Physio uređaj je važan dodatak medicinskom i terapijskom liječenju koji terapeut koristi u bolnicama, klinikama, općim ordinacijama i u kući pacijenta.

### 1.2 Ciljevi terapije

The Rehab/Theta/Physio je multifunkcionalni uređaj za elektroterapiju za postkirurški i konzervativni tretman mišićne neravnoteže, kao i liječenje boli.

Uređaji pružaju sljedeće oblike terapije:

- TENS (transkutana električna stimulacija živaca) za liječenje boli
- NMES (neuromuskularna elektronička stimulacija, također EMS)
- FES (funkcionalna električna stimulacija)

Physio također nudi sljedeće funkcije:

- Istosmjerna struja (iontoforeza / hiperhidroza / edem)
- Denervirani mišići



## 1 . KAKO KORISTITI MEDICINSKU OPREMU (NAMJENA)

### 1.3 Indikacije

Fizioterapijska uređaj namijenjen je liječenju većine mišićno-koštanih ozljeda i bolesti, kao i u postoperativnom liječenju nakon operacija zglobova i u liječenju nekih indikacija boli.

Primjeri:

Kao NMES uređaj - za sljedeća stanja:

- Usporavanje ili sprječavanje atrofije od nekorištenja
- Održavanje ili povećanje opsega pokreta
- Preodgoj mišića
- Opuštanje kod grčeva u mišićima
- Povećavanje periferne cirkulacije krvi

Kao TENS uređaj - za:

- Simptomatsko olakšanje i liječenje kronične, nepopustljive boli
- Pomoćno liječenje post-kirurške i posttraumatske akutne boli
- Ublažavanje boli povezane s artritismom

Kao uređaj s impulsnom strujom - za sljedeće:

- Smanjenje edema (pod negativnom elektrodom)
- Smanjenje grčeva u mišićima
- Utjecaj na perifernu cirkulaciju krvi (ispod negativne elektrode)
- Usporavanje ili sprječavanje atrofije kod nekorištenja
- Olakšavanje voljne motoričke funkcije
- Održavanje povećanja opsega pokreta

### 1.4 Kontraindikacije

NE koristite Rehab / Theta / Physio kod pacijenata sa:

- Implantirani elektronički uređaji. Nemojte koristiti uređaj ako imate srčani stimulator, ugrađeni defibrilator ili drugi ugrađeni elektronički / električni uređaj.
- Epilepsija
- Trudnoća (ne koristiti na trbušnoj regiji)
- Ozbiljni problemi s arterijskom cirkulacijom u donjim udovima
- Trbušna ili ingvinalna kila
- Ne koristite stimulaciju prsnog koša kod bolesnika s srčanom aritmijom

Može prouzročiti strujni udar, opekline, električne smetnje ili smrt.

## 1 . KAKO KORISTITI MEDICINSKU OPREMU (NAMJENA)

### Srčana bolest

Ako sumnjate ili dijagnosticirate kardiopatiju, slijedite mjere predostrožnosti za upotrebu koje vam je preporučio liječnik.

#### Napomena

##### Oprema za fiksiranje limova i / ili proteza

Prisutnost opreme za fiksiranje i / ili proteza (metalna oprema u dodiru s kosti: igle, vijci, ploče, proteze, itd.) Nije kontraindikacija za NMES, TENS i denerviranu stimulaciju mišića. Električne struje Rehab / Theta / Physio posebno su dizajnirane da nemaju štetan učinak na opremu za osteosintezu.

Nikada ne upotrebljavati istosmjernu struju (iontoforeza / hiperhidroza / edemi) koje pruža uređaj Physio na pacijentima s uređajima za osteosintezu ili drugim metalnim implantatima.

### 1.5 Sekundarni učinci

Trenutno nema dokaza o željenim ili neželjenim sekundarnim učincima uzrokovanim elektroterapijskim jedinicama.

## 2. SIGURNOSNE INFORMACIJE

### Definicije

Prije upotrebe jedinice za fizioterapiju obvezno pročitati sigurnosne izjave. Izjave o sigurnosti klasificirane su na sljedeći način:

**Danger! - Opasnost!**

Ovaj pojam ukazuje na neposrednu opasnost. Ako se ne izbjegne, ova opasnost može rezultirati smrću ili ozbiljnom ozljedom.

**Warning! - Upozorenje!**

Ovaj pojam ukazuje na opasnost. Ako se ne izbjegne, može dovesti do smrti ili ozbiljnih ozljeda.

**Caution! - Oprez!**

Ovaj pojam ukazuje na potencijalnu opasnost. Ako se ne izbjegne, ova opasnost može dovesti do lakših tjelesnih ozljeda i / ili oštećenja proizvoda / imovine.

### Sigurnosne informacije

**Danger! - Opasnost!** Opasnost od eksplozije!

Rehab / Theta / Physio nije dizajniran za upotrebu u područjima u kojima može doći do opasnosti od eksplozije. Opasnost od eksplozije može nastati uporabom zapaljivih anestetika, okoliša bogatih kisikom, sredstava za čišćenje kože i dezinficijensa.

## 2. SIGURNOSNE INFORMACIJE



### Upozorenje!

- Samo ovlaštene osobe smiju rukovati Rehab / Theta / Physio. Osobe su ovlaštene nakon što prođu obuku za s uređajem i pročitaju ovaj priručnik s uputama.
- Prije uporabe terapijske jedinice, operater mora provjeriti je li u ispravnom radnom stanju i operativnom stanju. Osobito treba provjeriti kabele i konektore na znakove oštećenja. Oštećeni dijelovi moraju se odmah zamijeniti, prije uporabe.
- Smjesta zaustavite terapiju ako sumnjate u postavke uređaja i / ili u protokol terapije.
- Pacijenti moraju biti u punoj svijesti dok su upućeni u upotrebu terapijske jedinice i tijekom terapije.
- Izbor parametara terapije za programiranje i terapijskih protokola koji će se koristiti ograničen je na odgovornog liječnika ili terapeuta. Odluka liječnika ili terapeuta je hoće li jedinicu koristiti na određenom pacijentu ili ne.
- Pacijent mora biti upoznat s funkcijama uređaja Rehab / Theta / Physio koji mu omogućava da prekinu terapiju, ako je potrebno. Pacijenti koji ne mogu upravljati funkcijom hitnog zaustavljanja, na pr. paralitički bolesnici, nikada ne smiju ostati bez nadzora tijekom terapije.
- Sav pribor koji se koristi s Rehab / Theta / Physio mora prethodno odobriti proizvođač.
- Savjetujemo najveći oprez u sljedećim uvjetima. Ovisno o prosudbi odgovornog liječnika, jedinica se može primjenjivati samo pod nadzorom i uz parametre koje je definirao odgovorni liječnik. Inače vježba može biti prenaporna za pacijente sa:
  1. hipertenzija (> stadij 2), ishemijska bolest srca i cerebrovaskularne bolesti
  2. kardiovaskularne bolesti
  3. trudnoća
  4. mlađe od 16 godina
- Nikad ne primjenjujte elektrode:
  - Blizu glave
  - Na prednjoj i bočnoj strani vrata
  - Protustrano, tj. Nemojte koristiti dva pola spojena na isti kanal na suprotnim stranama tijela.
  - Na bilo kojoj vrsti kožnih lezija ili u blizini (rane, otekline, opekline, nadražnost, ekcemi, kancerozne lezije itd.)
- Ako je osoba trudna ili ima menstruaciju, nemojte stavljati elektrode izravno na područje maternice ili spajati parove elektroda s obje strane trbuha kako biste izbjegli rizik za majku i / ili bebu.
- Nikada nemojte dopustiti da mišićno stezanje tijekom sesije stimulacije rezultira pokretima. Uvijek biste trebali izometrijski stimulirati; to znači da ekstremiteti ekstremiteta u kojem se stimulira mišić moraju biti čvrsto fiksirani, kako bi se spriječilo svako kretanje koje je posljedica kontrakcije.

## 2. SIGURNOSNE INFORMACIJE



### Upozorenje!

- Kad se upotrebljava oko male djece i beba, treba biti izuzetno oprezan! Dovoljna udaljenost od uređaja i njegove opreme je obavezna zbog njihove sigurnosti!
- Nikada ne ostavljajte uređaj bez nadzora kad je uključen!
- Nakon upotrebe uređaj čuvajte na sigurnom mjestu kako biste izbjegli druge ljude koji nisu informirani o korištenju uređaja;
- Ovaj uređaj nije igračka već medicinski uređaj. Nerazumijevanje njegove uporabe može prouzročiti oštećenja!



### Upozorenje!

- Opasnost od strujnog udara - Strogo se pridržavajte sljedećih upozorenja. Ako to ne učine, mogli bi ugroziti život pacijenta, korisnika i drugih uključenih osoba.

### Napomena

- Prije uporabe pustite Rehab / Theta / Physio da dosegnu sobnu temperaturu. Ako je jedinica transportirana na temperaturama nižim od 0 ° C (32 ° F), ostavite je da dosegne sobnu temperaturu oko 2 sata, sve dok kondenzacija ne nestane.
- Elektrokirurška oprema ili defibrilatori. Otpojite elektrode s uređaja prije upotrebe elektrokirurške opreme ili defibrilatora, kako biste izbjegli kožne opekline s elektroda i uništavanje uređaja.
- Oprema za elektronički nadzor. Ne primjenjujte stimulaciju u blizini opreme za elektronički nadzor (npr. Srčani monitori, EKG alarmi) jer postoji rizik da možda neće raditi ispravno dok se koristi uređaj za električnu stimulaciju.
- Elektromagnetska radijacija. Ne koristite stimulator u područjima u kojima se nezaštićeni uređaji koriste za emitiranje elektromagnetskog zračenja. Prijenosna komunikacijska oprema može ometati uređaj.
- Rak. Ne primjenjujte stimulaciju ako imate progresivni rak ili u blizini bilo kojeg karcinoma. Povećani metabolizam, uzrokovan određenim načinima stimulacije, vjerojatno će potaknuti širenje stanica karcinoma.
- Skraćivanje mišića. Tijekom faze mišićnog stezanja preporučuje se pridržavanje ekstremiteta stimuliranih udova kako bi se izbjeglo svako skraćivanje mišića tijekom kontrakcije, što bi moglo uzrokovati grčeve.
- Kontralateralna stimulacija. Nemojte koristiti dvije stezaljke povezane s istim kanalom na suprotnim segmentima tijela (na primjer, pozitivnu stezaljku na lijevoj i negativnu stezaljku na desnoj ruci).

## 2. SIGURNOSNE INFORMACIJE

- Gubitak osjeta. Nastavite s oprezom ako se stimulacija primjenjuje na područja kože čija je razina osjeta niža od normalne. Ne primjenjujte stimulaciju na osobu koja se ne može izraziti.
- Propuštanje baterije. Ako iz neke komponente curi, poduzmite korake kako biste osigurali da tekućina ne dođe u kontakt s kožom ili očima. Ako se to dogodi, operite zahvaćeno područje vodom i obratite se liječniku.
- Gušenje. Ne navijajte kablove oko vrata. Zapleteni kabeli mogu prouzročiti davljenje.
- Nakon operacije. Nastavite s oprezom nakon nedavne operacije.
- Dostupnost ispravljača. Utičnica mora biti blizu ispravljača i biti lako dostupna.
- Unutarnje krvarenje. Nastavite oprezno ako ste skloni unutarnjem krvarenju; na primjer, nakon ozljede ili prijeloma.

- The Rehab/Theta/Physio - Rehab / Theta / Physio smije se raditi samo u suhim prostorijama.
- Nemojte koristiti Rehab / Theta / Physio u vodi ili u vlažnoj atmosferi (sauna, kupka, tuš itd.)
- Pri spajanju jedinice na drugu opremu ili prilikom stvaranja medicinskog sustava, provjerite da zbroj struja propuštanja neće prouzročiti opasnost. Molimo kontaktirajte DJO GLOBAL ako imate pitanja u vezi s tim.
- Nije dopuštena modifikacija ove opreme.
- Ne otvarajte proizvod i njegovu dodatnu opremu jer postoji opasnost od strujnog udara.
- Prije čišćenja i servisnih zahvata isključite uređaj.
- Tekućine i strani materijali (poput prašine, metala itd.) ne smiju ulaziti u uređaj. Ako je takav materijal ušao u jedinice, servisni tehničar mora ga odmah provjeriti prije ponovne upotrebe.

- Opskrba električnom energijom. Nikada ne povezujte stimulacijske kabele s vanjskim napajanjem, jer postoji opasnost od strujnog udara.

## 2 . SIGURNOSNE INFORMACIJE

- Do not apply stimulation near the area of an implant, such as cochlear implants, pacemakers, skeletal anchorage or electric implants. This could cause an electrical shock, burns, electrical interference or death
- Never use the Rehab/Theta/Physio or the AC adaptor if it is damaged or open. There is a risk of electric shock.
- Disconnect the AC adaptor immediately if there is abnormal heating or smell, or if smoke comes from the AC adaptor or the device.



### Upozorenje!

Neispravnost opreme - ova upozorenja mogu uzrokovati rad pošte s opremom koji rezultira opasnošću za pacijenta

- Magnetska i električna polja mogu ometati pravilan rad jedinice. Iz tog razloga pobrinite se da svi vanjski uređaji koji rade u blizini jedinice udovoljavaju odgovarajućim EMC zahtjevima. Rentgenska oprema, MRI uređaji, radio-sustavi i mobiteli mogući su izvori smetnji jer mogu emitirati višu razinu elektromagnetskog zračenja.

Držite jedinicu podalje od takve opreme i provjerite njene performanse prije uporabe.

- Nemojte koristiti Rehab / Theta / Physio unutar jednog metra kratkovalnih ili mikrovalnih uređaja jer bi to moglo promijeniti struje koje stvara stimulator. Ako sumnjate u upotrebu stimulatora u neposrednoj blizini drugog medicinskog proizvoda, potražite savjet od proizvođača ovog medicinskog proizvoda ili od svog liječnika.

- Budite oprezni kada koristite elektroterapiju dok je pacijent povezan s opremom za nadzor elektrodama pričvršćenima na tijelo. Stimulacija bi mogla poremetiti signale poslane na opremu za nadzor.

- Popravak i održavanje uputite ovlaštenim osobama. Osobe su ovlaštene nakon obuke od strane stručnjaka koji je obučan i naručio proizvođač.

- Pregledajte odvikavanje / Theta / Physio i njegovu dodatnu opremu na oštećenja i labave spojeve barem jednom godišnje. Oštećene i istrošene dijelove ovlašteno osoblje mora odmah zamijeniti originalnim rezervnim dijelovima.

## 2 . SIGURNOSNE INFORMACIJE



Paacijenti oprez!

Opasnost za pacijenta - ove se mjere moraju poštovati kako bi se izbjegao rizik od električnog udara ili drugih negativnih učinaka na pacijenta.

- Ne primjenjujte stimulaciju blizu metala. Uklonite nakit, piercinge, kopče na pojasu ili bilo koji drugi metalni proizvod ili uređaj u području stimulacije.
  - Budite oprezni ako pacijent ima problema sa osjetljivošću ili nije u stanju komunicirati da osjeća nelagodu, ma koliko bila lagana.
  - Nikada nemojte započeti početnu sesiju stimulacije na osobi koja stoji. Prvih pet minuta stimulacije uvijek se mora izvoditi na osobi koja sjedi ili leži. U rijetkim slučajevima ljudi s živčanim dispozicijama mogu doživjeti vazovagalnu reakciju. To je psihološkog porijekla i povezano je sa strahom od stimulacije mišića, kao i iznenađenjem kad vide kako im se jedan od mišića skuplja, a da ga sami nisu namjerno stekli. Vazovagalna reakcija dovodi do usporavanja srca i pada krvnog tlaka, što stvara osjećaj slabosti i tendenciju ka nesvjestici. Ako se to dogodi, potrebno je samo zaustaviti stimulaciju i ležati s podignutim nogama dok osjećaj slabosti ne nestane (5 do 10 minuta)
  - Nikada nemojte dopustiti da mišićno stezanje tijekom sesije stimulacije rezultira pokretima.
- Uvijek biste trebali izometrijski stimulirati; to znači da ekstremiteti ekstremiteta u kojem se stimulira mišić moraju biti čvrsto fiksirani, kako bi se spriječilo svako kretanje koje je posljedica kontrakcije.
- Ne odspajajte nijedan kanal tijekom sesije stimulacije.
  - Ne koristite stimulator tijekom vožnje ili upravljanja strojevima.
  - Ne primjenjujte stimulaciju tijekom spavanja.
  - Ne koristite stimulator na nadmorskoj visini većoj od 3000 metara.
  - Uvijek isključite stimulator prije premještanja ili uklanjanja elektroda tijekom sesije, kako biste izbjegli električni udar pacijenta.
  - Ne pokušavajte postavljati elektrode na dio tijela koji nije izravno vidljiv bez pomoći.
  - Pričvrstite elektrode na takav način da im je cijela površina u kontaktu s kožom.
  - Iz očitih higijenskih razloga, svaki pacijent mora imati svoj vlastiti set elektroda.
- Nemojte koristiti iste elektrode na različitim pacijentima.
- Neki pacijenti s vrlo osjetljivom kožom mogu osjetiti crvenilo ispod elektroda nakon sesije. Općenito, ovo crvenilo je potpuno bezopasno i obično nestaje nakon 10 do 20 minuta. Nikada nemojte započeti drugu sesiju stimulacije na istom području, ako je crvenilo i dalje vidljivo.
  - Prije svake uporabe očistite i dezinficirajte vrh motorne olovke koji je u kontaktu s kožom.
  - Kada koristite REHAB / THETA / PHYSIO za prilagodbu programa, vodite računa da parametri koje vi prilagodite i primijenite na pacijenta budu onakvi kakve ste željeli.



## 2 . SIGURNOSNE INFORMACIJE



### Oprez!

#### Oštećenje opreme -

- Provjerite jesu li naponi i frekvencije vašeg lokalnog elektrodistributera naznačeni na tipskoj pločici napajanja.
- Ne izlažite Rehab / Theta / Physio izravnoj sunčevoj svjetlosti, jer neke od komponenata mogu doseći neprihvatljivo visoke temperature.
- Prisutnost djece, kućnih ljubimaca i gamadi obično ne utječe na pravilno funkcioniranje. Međutim, pripazite da ti izvori ne onečišćuju fizioterapijsku jединicu i držite ih podalje od nje. Također održavajte jединicu čistom i zaštitite je od prašine i dlačica. Iznesena sigurnosna pravila i propisi primjenjuju se u svakom slučaju.
- Preporuča se uporaba transportne vrećice koja dolazi s jединicom za transport uređaja i korištenje odgovarajuće transportne kutije za transport.
- Uvijek koristite AC adapter (napajanje) koji nudi proizvođač za punjenje jединice.
- Uređaj nemojte dugo skladištiti s praznim baterijama.
- Koristite samo elektrode i motornu olovku isporučene od proizvođača. Ostale elektrode i olovke za motore mogu imati električna svojstva koja nisu prikladna ili mogu oštetiti Rehab / Theta / Physio.
- Veličina elektroda. Nemojte koristiti elektrode s aktivnom površinom manjom od 16 cm<sup>2</sup> zbog opasnosti od izgaranja. Sustavno postupite s oprezom kada je gustoća struje veća od 2 mA / cm<sup>2</sup>.
- Ne stavljajte elektrode ili olovku u vodu.
- Ne nanosite otapala bilo koje vrste na elektrode ili olovku.
- Iritacija kože. Neki ljudi s vrlo osjetljivom kožom mogu osjetiti crvenilo ispod elektroda nakon sesije. Općenito, ovo crvenilo je potpuno bezopasno i obično nestaje nakon 10 do 20 minuta. Međutim, nikada nemojte započinjati drugu sesiju stimulacije na istom području ako je crvenilo i dalje vidljivo
- Upute za elektrode. Pogledajte upute za uporabu i čuvanje prikazane na vrećici s elektrodama

## 2 . SIGURNOSNE INFORMACIJE

### Napomena

- Za najbolje rezultate operite i očistite kožu od bilo kojeg ulja i osušite je prije pričvršćivanja elektroda.
- Nikada nemojte upotrebljavati set ljepljivih elektroda duže od 15 sesija, jer se kvaliteta kontakta između elektrode i kože, što je neophodno za pacijentovu udobnost i učinkovitost stimulacije, postupno pogoršava.
- Za informacije o upotrebi i skladištenju, pogledajte upute na pakiranju elektroda.

### Napomena

#### Biokompatibilnost

Oni dijelovi Rehab / Theta / Physio jedinice koji dolaze u kontakt s pacijentom kada se koriste prema namjeni, dizajnirani su da ispune zahtjeve biokompatibilnosti važećih standarda.

### 3. OPIS REHAB / THETA / PHYSIO

#### 3.1 Dijelovi uređaja I pribor

Model: Rehab

Broj dijela: 253311x

Vaš komplet sadrži (uključeno u isporuku):

KOLIČINA	OPIS	BROJ DIJELA
1	Rehab uređaj	1551000
1	Punjač baterije	683010
1	Baterija	941213
1	Komplet 4 pin kablova	601132
1	Komplet Snap adaptera	6111944
1	Zaštitni poklopac	690001
2	Vrećice malih elektroda (5x5 cm 1 snap)	42204
2	Vrećice velikih elektroda (5x10 cm 2 snap)	42203
1	Korisnički priručnik i vodič naCD/USB	45264xx
1	Brzi uvodni vodič + letak s upozorenjima	885932
1	Letak s uputama za postavljanje elektroda	4526645
1	Bočica s gelom	602047
1	Motor point pen – Olovka za motorne točke	980020
1	Torbica za nošenje	6680033
1	Kopča za remen	949000

## 3 . OPIS REHAB / THETA / PHYSIO

Model: Theta

Broj dijela: 253481x

Vaš komplet sadrži (uključeno u isporuku):

KOLIČINA	OPIS	BROJ DIJELA
1	Theta uređaj	1552200
1	Punjač baterije	683010
1	Baterija	941213
1	Komplet 4 pin kabl	601132
1	Komplet Snap adaptera	6111944
2	Mi kablovi	601160
1	Zaštitni poklopac	690001
2	Vrećice malih elektroda (5x5 cm 1 snap)	42204
2	Vrećice velikih elektroda (5x10 cm 2 snap)	42203
1	Korisnički priručnik i vodič naCD/USB	45264xx
1	Brzi uvodni vodič + letak s upozorenjima	885932
1	Letak s uputama za postavljanje elektroda	4526645
1	Bočica s gelom	602047
1	Motor point pen – Olovka za motorne točke	980020
1	Torbica za nošenje	6680033
1	Kopča za remen	949000

## 3. OPIS REHAB / THETA / PHYSIO

Model: Physio

Broj dijela: 253511x










Your kit contains (included in delivery):

KOLIČINA	OPIS	BROJ DIJELA
1	Physio uređaj	1553300
1	Punjač baterije	683010
1	Baterija	941213
1	Kompet 4 pin kabla	601132
1	Komplet Snap adaptera	6111944
4	Mi kablovi	601160
1	Zaštitni poklopac	690001
2	Vrećice malih elektroda (5x5 cm 1 snap)	42204
2	Vrećice velikih elektroda (5x10 cm 2 snap)	42203
1	Set ultra fleksibilnih elektroda za denervaciju	602110
1	Set elektroda za ionoforezu	642110
1	Korisnički priručnik i vodič naCD/USB	45264xx
1	Brzi uvodni vodič + letak s upozorenjima	885932
1	Letak s uputama za postavljanje elektroda	4526645
1	Bočica s gelom	602047
1	Motor point pen – Olovka za motorne točke	980020
1	Torbica za nošenje	680031
1	Kopča za remen	949000









### 3. OPIS REHAB / THETA / PHYSIO

#### 2.1 Objašnjenje simbola (znakovi i oznake)

##### 2.1.1 Simboli na uređaju i napajanju izmjeničnom strujom

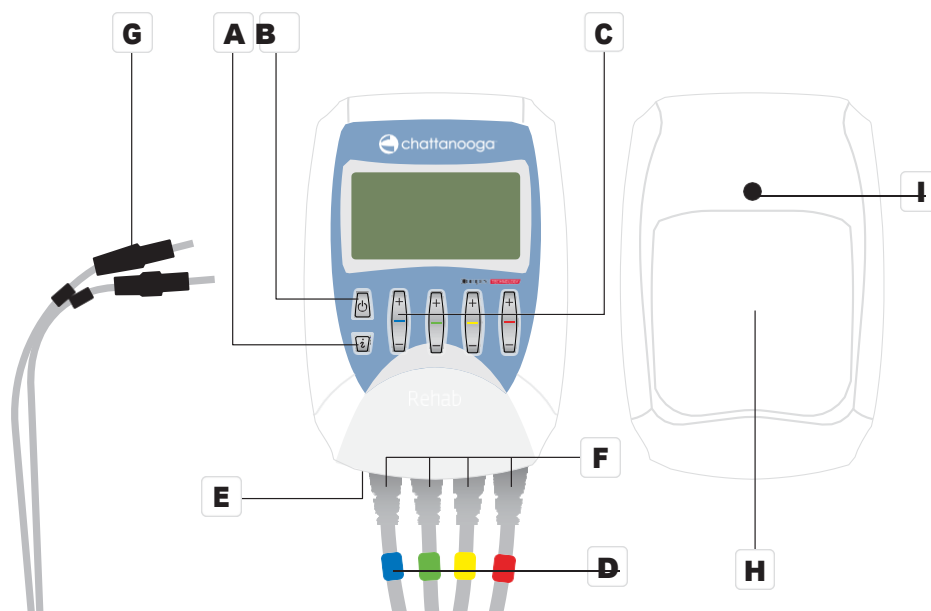
	Ppročitajte korisnički priručnik ili upute za uporabu
	Opres! Pridržavajte se upozorenja navedenih u priručniku za uporabu!
	Rehab/Theta/Physio is a class II device Rehab / Theta / Physio uređaj je klase II s unutarnjom električnom snagom i primjenjenim dijelovima tipa BF.
	Tipka On/OFF je multifunkcijska tipka.
	Ime i adresa uz ovaj tvornički simbol je proizvođač. Datum je datum proizvodnje.
	Broj pored ovog simbola je referentni broj proizvoda
CE-0473	Uređaj je u skladu s izmijenjenom i dopunjenom Direktivom 93/42 / EEZ o medicin. proizvodima
	Broj pored ovog simbola je serijski broj
	WEEE oznaka (Europska direktiva 2002/96 / EC). Označava tretman odlaganja od komunalnog otpada na kraju životnog vijeka
	Čuvati na suhom
IP20 IP02	IP klasifikacija ukazuje na stupanj zaštite i na taj način definira njegovu prikladnost za uporabu u različitim uvjetima okoline.
	IP 20 na jedinici znači da je zaštita djelotvorna protiv prodiranja stranih predmeta (promjera većeg od 12,5 mm)  IP 02 na torbi označava da je uređaj zaštićen od ulaska vode (ako je nagnut do 15°)

## 3. OPIS REHAB / THETA / PHYSIO

	Neionizirajuće
	Nije napravljeno od prirodne lateks gun
	Držati podalje od izravne sunčeve svjetlosti
	Ulaz izmjenične struje na izmjeničnom napajanju
	Izlaz istosmjerne struje iz napajanja
	Uređaj je klase zaštite II. Uređaj za napajanje izmjeničnom strujom ima dvostruku izolaciju
	Koristiti samo u zatvorenom
	Oznaka Geprüfte Sicherheit („Testirana sigurnost“) ili GS označava da oprema udovoljava njemačkim i, ako je dostupno, europskim sigurnosnim zahtjevima za električne uređaje. Ovdje je odobrio TÜV

### 3. OPIS REHAB / THETA / PHYSIO

#### 3.3 Opis uređaja



A - On/Off tipka za uključivanje i isključivanje

B - i tipka. Koristi se za:

- Povećanje energije stimulacije u nekoliko kanala istovremeno.
- Pristup izborniku Top 5 (pokazuje 5 nedavno korištenih programa)
- Pristup izborniku s informacijama o parametrima za personalizirane programe

C - +/- tipke za korištenje 4 kanala istovremeno

D - Utičnice za 4 stimulacijska kabla

E - Utičnica punjača akumulatora

F - Stimulacijski kabeli Kanal 1 = plavi Kanal 2 = zeleni Kanal 3 = žuti Kanal 4 = crveni

G - Stimulacijski kabel opremljen pin konektorom

H - Odjeljak za punjive baterije

I – Spoj za kopču za remen

#### Napomena

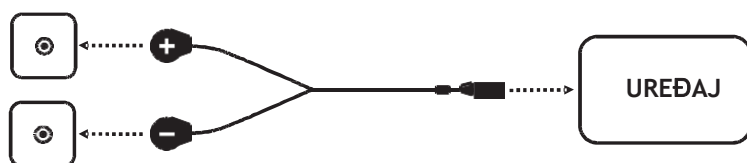
Funkcija zaustavljanja u nuždi: Pritiskom na tipku za uključivanje / isključivanje tijekom stimulacije, uređaj zastaje s radom.



## 4. PODEŠAVANJE UREĐAJA

### 4.1 Spajanje kabela

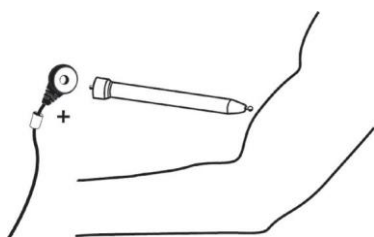
Kabeli stimulatora priključuju se u 4 utičnice na dnu uređaja. Sva 4 kabela mogu se povezati istovremeno. I tipke +/- i kabeli kodirani su bojom radi pojednostavljenja upotrebe i olakšavanja prepoznavanja različitih kanala.



Komplet uključuje četiri 2,1 mm kabela s pin-konektorom i 8-pin pretvarača za učvršćivanje.

### 4.2 Priključivanje olovke motorne točke

Nikada nemojte koristiti motornu olovku u bilo koje druge svrhe, osim za lociranje motoričke točke mišića. Slijedite upute u ovom priručniku. Očistite i dezinficirajte vrh motorne olovke koji dolazi u kontakt s kožom prije svake uporabe. Nanesite malu količinu gela na kožu kada tražite motornu točku kako biste poboljšali udobnost pacijenta.



Pogledajte gornju sliku da biste vidjeli kako spojiti olovku.

Spojite vrh motorne olovke (po mogućnosti na crveni konektor). Drugi konektor mora biti povezan s elektrodom koja je već na mišiću da bi se stimulirala.

## 4 . PODEŠAVANJE UREĐAJA

### 4.3 Punjenje jedinice

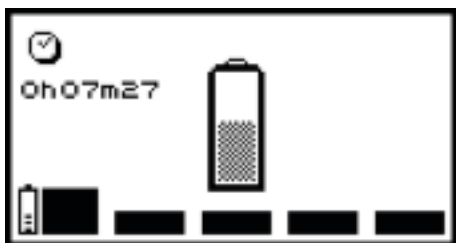
The Rehab/Theta/Physio je prijenosni stimulator mišića koji se napaja iz punjive baterije.

#### Punjenje

Da biste napunili Rehab / Theta / Physio, prvo odvojite kablove elektrode s uređaja, zatim priključite punjač u zidnu utičnicu i na kraju spojite stimulator na punjač.



Automatski će se pojaviti izbornik punjenja.



Slika 1a

1b

Slika 1a: Stimulator se puni 7 minuta i 27 sekundi (potpuno punjenje može potrajati 2-2,5 sata s brzim punjačem isporučenim s vašim uređajem).

Slika 1b: Punjenje je u tijeku. Kad je punjenje završeno, indikator punjenja trepće, a simbol baterije je potpuno pun. Stimulator se automatski isključuje čim odspojite punjač.

## 4 . PODEŠAVANJE UREĐAJA

### 4.4 Početne postavke

#### 3.1.1 Jezik, kontrast, glasnoća

Kada prvi put pokrenete stimulator, morat ćete na zaslonu opcija odabrati jezik sučelja koji želite koristiti. U nastavku pogledajte upute kako postupiti. Postoji niz postavki koje možete prilagoditi prema svojim potrebama (jezik sučelja, kontrast zaslona, pozadinsko osvjetljenje, glasnoća). Da biste promijenili bilo koju od ovih postavki, otvorite zaslon opcija tako da nekoliko sekundi držite tipku za uključivanje / isključivanje na prednjoj strani stimulatora.



Slika 2A 2B 2C 2D 2E

Slika 2B: Pomoću tipke kanala 1 +/- odaberite jezik koji želite koristiti.

Slika 2c: Pomoću tipke kanala 2 +/- podesite kontrast svjetla zaslona.

Slika 2d: Pomoću tipke kanala 3 +/- podesite glasnoću zvuka.

Slika 2e: Pomoću tipke kanala 4 +/- podesite pozadinsko osvjetljenje

On: Pozadinsko osvjetljenje uvijek uključeno.

Off: Pozadinsko osvjetljenje uvijek isključeno.

Auto: Pozadinsko osvjetljenje aktivira svaki put kad se pritisne tipka.

2A: Pomoću tipke kanala za uključivanje / isključivanje potvrdite i spremite svoj izbor.

Postavke će se primijeniti odmah.

## 5. KAKO IZVODITI TRETMANE, PROGRAMI NEUROSTIMULACIJE



Prije upotrebe vašeg stimulatora obavezno pročitate kontraindikacije i sigurnosne mjere opisane na početku ovog priručnika (poglavlje 2 "Sigurnosne informacije").

### 5.1 Odabir programa neurostimulacije

Da biste pokrenuli stimulator, pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje. Da biste odabrali program, prvo morate odabrati vrstu tretmana i kategoriju programa.

NAPOMENA: Na kraju ovog priručnika nalazi se tablica s popisom programa i njihovih funkcija.

### 5.2 Odabir vrste treatmenta



Slika 3a 3b 3e

Slika 3a: Pomoću tipke On/Off isključite uređaj.

Slika 3b: Pomoću tipke kanala 1 +/- odaberite vrstu tretmana (tj.: Specifični tretman ili kondicija).

Slika 3e: Pomoću tipke kanala 4 +/- potvrdite vaš izbor i pristupite odabiranoj kategoriji programa na zaslону

Pomoću tipke / pristupite Top 5 menu.

### 5.3 Odabir kategorije treatmenta



Slika 4a 4b 4e

## 5 . KAKO IZVODITI TRETMANE, PROGRAMI NEUROSTIMULACIJE

Slika 4a: Pomoću tipke On/Off vraćate se na prethodni zaslon.

Slika 4b: Pomoću tipke kanala 1 +/- odaberite kategoriju programa.

Slika 4e: Pomoću tipke kanala 4 +/- potvrdite vaš izbor i pristupite odabranom programu na zaslonu.

Pomoću tipke / pristupite Top 5 izborniku.

### 5.4 Odabir programa

**NAPOMENA:** Za pomoć pri odabiru programa potražite naš Praktični vodič. Nakon što odaberete kategoriju, na zaslonu će se prikazati popis dostupnih programa.



Slika 5a 5b 5e

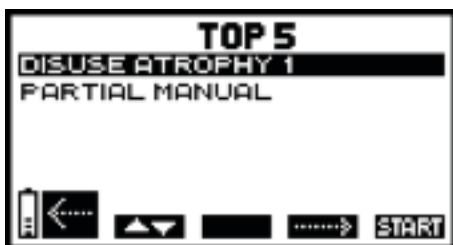
Slika 5a: Pomoću tipke On/Off vraćate se na prethodni zaslon.

Slika 5b: Pomoću tipke kanala 1 +/- odaberite željeni program.

Slika 5e: Pomoću tipke kanala 4 +/- potvrdite vaš izbor. Određeni programi započinju odmah, dok vam drugi omogućuju određivanje dodatnih opcija.

### TOP 5

Da biste pristupili izborniku Top 5, pritisnite tipku / prije odabira programa. Izborniku se može pristupiti na: vrste liječenja – na zaslonu (Slika 3), kategorije programa – na zaslonu (slika 4) ili popis programa – na zaslonu (Slika 5).



Slika 6a 6b 6d 6e

Slika 6a: Pomoću tipke On/Off vraćate se na prethodni zaslon.

Slika 6b: Pomoću tipke kanala 1 +/- odaberite željeni program.

Slika 6d: Pomoću tipke kanala 3 +/- prilagođavate program vašim željema.

Slika 6e: Pritisnite tipku kanala 4 +/- za pokretanje programa.

## 5 . KAKO IZVODITI TRETMANE, PROGRAMI NEUROSTIMULACIJE

### 5.5 Personalizacija - Prilagodba programa

Nemaju svi programi zaslon s opcijama.

U određenim programima morat ćete odabrati mišićnu skupinu koju želite stimulirati. Ciljano područje prikazano je crnom bojom na slici iznad kanala 1.



Slika 7a 7a 7b 7c 7d 7e

Slika 7a: Pomoću tipke On/Off vraćate se na prethodni zaslon.

Slika 7b: Pomoću tipke kanala 1 +/- odaberite željeno područje tretmana. Možete birati između 7 područja.

Slika 7c: Pritisnite tipku kanala 2 + za brisanje sekvence zagrijavanje i 2 - da biste odabrali želite li kombinirati s bilo kojim od 2 + 2 programa na kanalima 3 i 4 (pogledajte objašnjenje ovdje dolje).

Slika 7d: Pomoću tipke kanala 3 +/- odaberite razinu programa.

Slika 7e: Pomoću tipke kanala 4 +/- potvrdite vaš izbor i pristupite odabranom programu na zaslonu.

#### 5.5.1 Odabir područja tretmana

Ako je aktiviran način ručnog odabira područja tijela (slika 7b), korisnik mora ručno odabrati područje koje će se tretirati. Prosječna vrijednost hronaksije koristi se na temelju područja koje je korisnik odabrao. Ovaj izbor se vrši nakon odabira željenog programa.

#### Napomena

Ako je aktiviran mi-SCAN (spajanjem Mi kabela):

- Prikazivanje područja tijela neće se pojaviti na zaslonu jedinice
- Ova funkcija prilagođava sesiju elektrostimulacije fiziologiji svakog pacijenta. Neposredno prije početka radne sesije, mi-SCAN testira mišićnu skupinu i automatski prilagođava postavke stimulatora uzbudljivosti ovog područja tijela.
- Kako bi se osigurala optimalna učinkovitost i udobnost sesije, preporučuje se izvođenje mjerenja mi-SCAN prije svake sesije.
- Ova se funkcija provodi na početku programa kratkim redoslijedom u kojem se vrše mjerenja.
- Tijekom trajanja testa važno je ostati miran i biti opušten.
- Kad je test završen, programi se mogu pokretati povećanjem razine intenziteta kanala.

## 5 . KAKO IZVODITI TRETMANE, PROGRAMI NEUROSTIMULACIJE

### 5.5.2 Aktiviranje sesije zagrijavanja

Ako se aktivira sesija zagrijavanja (grijući radijator Slika 7c), program bi trebalo započeti tijekom prvih 5 minuta s vrlo jasnim trzajima mišića, kako bi se povećao lokalni protok krvi i mišić pripremio za stimulaciju

### 5.5.3 Odabir 2+2 funkcije

Imate mogućnost odabira funkcije 2 + 2, što znači da možete odabrati jedan program za kanale 1 i 2, a zatim odabrati jedan program s popisa programa 2 + 2 za kanale 3 i 4. Tako možete tretirati dva različita dijela tijela istovremeno ili kombinirati dva različita programa na istom dijelu tijela.

**NAPOMENA:** Timer za kanal 1 + 2 kontrolirat će ukupno vrijeme sesije. To znači da ukupno vrijeme za kanal 3 + 4 ne može premašiti vrijeme sesije za kanal 1 + 2. Program za kanal 3 + 4 uvijek je u jednoj fazi.

Ako unaprijed postavljeni program koristi više od dva kanala, neće biti dostupan za način 2 + 2.

### 5.5.4 Level progression – Razina napredovanja

Općenito govoreći, nije uputno prebrzo napredovati kroz razine i težiti prebrzom dostizanju maksimalne razine.

Različite razine odgovaraju napredovanju u rehabilitaciji pomoću elektrostimulacije.

Nadalje, bez iznimke, početna je razina 1 i treba je koristiti dok se ne postignu terapijski ciljevi.

Jedan od tih ciljeva je da pacijent može podnijeti značajnu količinu stimulacijske energije. Stoga stimulacijskim energijama treba dati prioritet kako bi što više vlakana radilo prije promjene razine.

## 5 . KAKO IZVODITI TRETMANE, PROGRAMI NEUROSTIMULACIJE

### 5.6 Postavljanje elektroda

Postavljanje elektroda pripada indikaciji koja bi se trebala tretirati.

Ovisno o karakteristikama struje koja se koristi za svaki program, elektroda spojena na pozitivni pol može imati koristi od "glavnog" mjesta koje će vjerojatno povećati učinkovitost tretmana.

To je slučaj osobito za programe mišićne elektrostimulacije koji zahtijevaju jake mišićne kontrakcije, za koje se preporučuje da se elektroda s pozitivnim polaritetom postavi na motornu točku mišića.

Ovi preporučeni položaji ujedno su i optimalni položaji za mini senzorski sustav te ih kao takve treba pomno pratiti. (detaljno u poglavlju 6, dio Muscle Intelligence™).

Izbor veličine elektrode (velike ili male) i ispravno postavljanje elektroda na mišićnu skupinu koju treba stimulirati odlučujući su čimbenici i presudni su da bi stimulacija bila učinkovita. Kao rezultat, uvijek koristite veličinu elektroda prikazanih na slikama. Ako liječnik nije drugačije savjetovao, uvijek se pridržavajte položaja navedenog na slikama.

### 5.7 Body position- položaj tijela

Da biste odredili položaj tijela kod stimulacije koji ćete zauzeti na temelju položaja elektroda i odabranog programa, pogledajte slike na kojima su mjesta na kojima su elektrode postavljene.

Položaj osobe koju treba stimulirati ovisi o mišićnoj skupini koja zahtijeva stimulaciju i o odabranom programu.

Za programe koji zahtijevaju kontrakcije mišića (tetanične kontrakcije), preporučuje se izometrijski rad mišića kako bi se spriječili grčevi i bol u mišićima nakon sesije. Na primjer, kada se stimuliraju kvadricepsi, pacijent će biti postavljen u sjedeći položaj s gležnjevima učvršćenim remenima kako bi se spriječilo širenje koljena. Za ostale vrste programa (na primjer, analgetske programe), koji ne uzrokuju kontrakcije mišića, postavite pacijenta što ugodnije.



## 5 . KAKO IZVODITI TRETMANE, PROGRAMI NEUROSTIMULACIJE

### 5.8 Podešavanje energije stimulacije

#### Postavke stimulacijske energije (razina intenziteta)

Za programe koji uzrokuju kontrakcije mišića, važno je koristiti maksimalne energije stimulacije, tj. uvijek na granici onoga što je pacijent u stanju tolerirati.

To znači da u stimuliranom mišiću broj vlakana koja djeluju ovisi o stimulacijskim energijama. Stoga se moraju koristiti maksimalne energije stimulacije kako bi se zahvatilo što više vlakana.

Ispod značajne stimulacijske energije, broj vlakana koja se uključuju u stimulirani mišić prenizak je da bi značajno poboljšao kvalitetu mišića.

Maksimalna energija neće se postići tijekom prve sesije, već nakon najmanje 3 sesije, tijekom kojih će se energija za stvaranje snažnih kontrakcija mišića postupno povećavati, tako da se pacijent navikne na elektrostimulaciju.

Nakon zagrijavanja, koje bi trebalo proizvesti jasno trzanje mišića, energije stimulacije moraju se postupno povećavati kontrakcija kontrakcijom tijekom cijelog slijeda rada.

Ako vaš uređaj emitira zvučni signal i simboli + ispod aktivnih kanala počnu bljeskati, stimulator predlaže da povećate razinu stimulacijskih energija. Ako radite na maksimalnoj toleranciji pacijenta, jednostavno zanemarite ovu poruku.

Korištene energije također treba povećavati sesiju po sesiju.

Za liječenje teNS-a stimulacija je samo osjetna.

Intenzitet se stoga mora povećavati sve dok pacijent ne osjeti igle (trnce) koji se ne smatra bolnim.

Za programe neuromuskularne elektrostimulacije koji ne uzrokuju tetanične kontrakcije mišića (frekvencije <10Hz), energije se moraju postupno povećavati sve dok se ne stvori trzanje mišića koje se može jasno vidjeti ili osjetiti.

## 5 . KAKO IZVODITI TRETMANE, PROGRAMI NEUROSTIMULACIJE

### 5.9 Način stimulacije

Kada započnete program, od vas će se zatražiti da povećate energije stimulacije. To je ključ uspjeha bilo kojeg liječenja.



Slika 8a 8b 8c 8d 8e

Slika 8a: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje da biste na trenutak prekinuli program.

Slika 8 bcde: Jedinica će se oglasiti zvučnim signalom, a simboli za 4 kanala izmjenjivat će se između + i 000. Razina energije za 4 kanala je 0. Da biste pokrenuli program, morat ćete povećati razinu energije u kanalima koje će koristiti. Da biste to učinili, upotrijebite odgovarajuće tipke +. Različite energije postignute tijekom faze kontrakcije prikazane su nizom crnih trakastih grafikona. Energije faze aktivnog odmora prikazane su šrafiranim stupčastim grafovima.

NAPOMENA: Ako istodobno želite povećati razinu energije u sva 4 kanala, pritisnite tipku kanala i. Pritisnite ga dva puta za povećanje razine u prvih 3 kanala i 3 puta za povećanje razine u prvih 2 KANALA. Međuovisni kanali bit će označeni bijelom bojom na crnoj pozadini.

NAPOMENA: Energije stimulacije aktivne faze odmora automatski se postavljaju na 50% intenziteta kontrakcije, ali se mogu mijenjati tijekom faze odmora. Jednom modificirani, oni će biti potpuno neovisni o intenzitetu kontrakcije.

NAPOMENA: Ako vaš uređaj emitira zvučni signal i simboli + ispod aktivnih kanala počnu bljeskati, stimulator predlaže da povećate razinu stimulacijskih energija. Ako radite na maksimalnoj toleranciji pacijenta, jednostavno zanemarite ovu poruku.

Ako pokrenete program s funkcijom 2 + 2, prikazat će se sljedeći zaslon.

## 5 . KAKO IZVODITI TRETMANE, PROGRAMI NEUROSTIMULACIJE

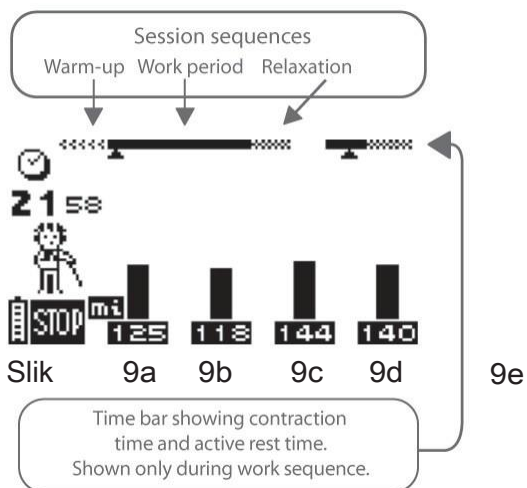


Vodoravne trake na vrhu zaslona prikazuju ukupno trajanje i različite faze programa. Lijeva traka za P1 i desna traka za P2.

P1 prikazuje program odabran za kanale 1 i 2.

P2 prikazuje program odabran za kanale 3 i 4.

### 5.10 Napredovanje programa

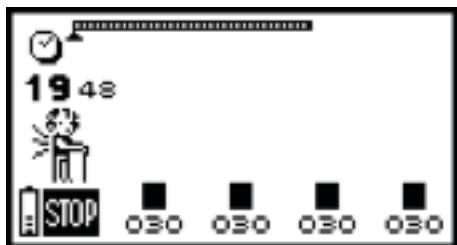


Slika 9 b c d e: Različite energije postignute tijekom faze kontrakcije prikazane su nizom crnih trakastih grafikona. Energije faze aktivnog odmora prikazane su šrafiranim stupčastim grafovima.

NAPOMENA: Energije stimulacije aktivne faze odmora automatski se postavljaju na 50% intenziteta kontrakcije, ali se mogu mijenjati tijekom faze odmora. Jednom modificirani, oni će biti potpuno neovisni o intenzitetu kontrakcije.

## 5 . KAKO IZVODITI TRETMANE, PROGRAMI NEUROSTIMULACIJE

### 5.11 Pause mode – način rada pauza



Slika 10a

Slika 10a: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje da biste na trenutak prekinuli program. Da biste ga ponovno pokrenuli, jednostavno pritisnite tipku kanala + bilo kojeg kanala. Sesija će se nastaviti na 80% razine energije koja se koristila prije prekida.

### 5.12 Završetak programa

Na kraju svake sesije na zaslonu će se prikazati mala zastavica i reproducirat će se kratka melodija.



Slika 11a

Fig 11a: To Slika 11a: Da biste isključili stimulator, pritisnite tipku ON / OFF.

## 5. KAKO IZVODITI TRETMANE, PROGRAMI NEUROSTIMULACIJE

### 5.13 Performance check – Provjera izvedbe

Ako se jedinicom može upravljati kako je gore opisano, terapijska jedinica uspješno je prošla provjeru učinkovitosti.

Uređaj također redovito provodi provjere performansi tijekom rada.

To se događa ako se utvrdi problem (na početku ili tijekom rada):

Ako postoji rizik u korištenju ili utvrđena neispravnost:

- uređaj će tražiti da ga ispravite (pogledajte također poglavlje "Problemi i rješenja")
- ili automatski isključite odmah

U ovoj situaciji možete pokušati ponovno pokrenuti jedinicu kratkim isključivanjem i ponovnim uključivanjem. Kad je jedinica isključena, provjerite jesu li svi utikači pravilno spojeni.

Ako se poruka o pogrešci nastavi pojavljivati kad se jedinica ponovno uključi, neka je ovlašteni servisier protumači prije ponovne uporabe.

## 6. OPCIJE TRETMANA

### 6.1. Muscle intelligence technology™ - Tehnologija mišićne inteligencije

Muscle Intelligence™ (mi) technology pruža praktičarima specifične informacije o različitim mišićima i omogućava im da svaku sesiju stimulacije prilagode potrebama svojih pacijenata. Odgovarajući podaci automatski se prenose sa senzora na stimulator!

#### mi-SENSOR

Ovo je mali senzor koji povezuje stimulator s elektrodama. Vršiti ključnu funkciju u tome što mjeri određene fiziološke karakteristike mišića koji treba stimulirati i prenosi te podatke na stimulator, koji zauzvrat analizira podatke i u skladu s tim prilagođava njegove parametre. Ovo prilagođavanje svakog programa promjenjivom stanju mišića očito povećava i udobnost pacijenta i terapijsku učinkovitost.

Da biste pristupili funkcijama mi, provjerite je li stimulacijski kabel opremljen mi-SENSOR-om povezan na stimulator prije nego što je uključen.

Ne spajajte kabel mi-SENSOR ako je stimulator već uključen.

Sustav mi-SENSOR možda neće raditi ispravno ako je na bilo koji način ograničen ili podložan pritisku.

Mi-SENSOR mora biti povezan sa ljepljivom elektrodom cijelo vrijeme tijekom sesije stimulacije.

Kombinacija funkcije 2 + 2 i Mi-tehnologije:

Imajte na umu da kada upotrebljavate funkciju 2 + 2, funkcija Mi-Scan i dalje se može koristiti na kanalima 1 i 2, ali je dostupna samo za programe Endorphinic, Arinforcement i Disuse atrophy na kanalima 3 i 4. Funkcije Mi- Doseg, Mi-Tens i Mi-Action ne mogu se koristiti u ovom stanju.

Svi uređaji Rehab / Theta / Physio mogu pružiti Muscle Intelligence™ tehnologiju s funkcijama Mi-Action, Mi-Range, Mi-Tens i Mi-Scan.

Physio: 4 Mi-senzora su uključena u komplet.

Theta: 2 Mi-senzora su uključena u komplet. Kupnjom više kabela s Mi-senzorima moguće je iskoristiti Mi-tehnologiju na 4 kanala.

Rehab: ovaj je uređaj Mi spreman. Kupnjom jednog ili više kabela s Mi-senzorima moguće je iskoristiti prednosti Mi-tehnologije.

## 6 . OPCIJE TRETMANA

### 6.1.1. Personalizirani impuls - mi-SCAN

mi-SCAN:

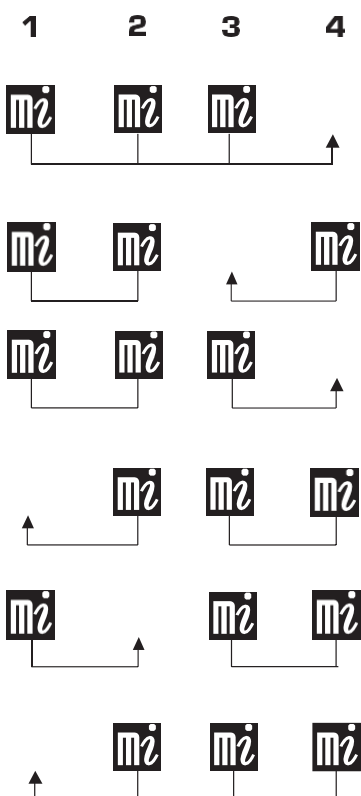


Neposredno prije početka sesije neuro-mišićne elektrostimulacije, mi-SCAN analizira karakteristike ekscitabilnosti u mišiću podvrgnutom stimulaciji.

mi-SCAN otkriva hronaksiju mišića za otprilike 10 sekundi, otkrivajući kada i koliko su snažne mišićne kontrakcije dok se primjenjuju različiti intenziteti. Omogućuje stimulatoru da prilagodi širinu (trajanje) pulsa na izmjerenu vrijednost hronaksije. Koristeći širinu (trajanje) pulsa koja odgovara kronaksiji stimuliranog mišića omogućuje upotrebu minimalne snage za postizanje istog mišićnog odgovora. Čim se aktivira funkcija mi-SCAN, svaki aktivni kanal vrši mjerenje kronaksije.

Po sesiji se mogu provesti čak 4 različita mjerenja kronaksije - koja odgovaraju 4 različite mišićne skupine. Broj mjerenja ovisi o tome koliko je senzora spojeno na stimulatora.

Svaki kanal koji je spojen na standardni kabel prima iste podatke kao i kanal spojen na mi-SENSOR kabel (vidi sliku 13).



Slika 13

## 6 . OPCIJE TRETMANA

Prije izvođenja programa, senzor nakratko skenira mišić. Za to će se vrijeme vodoravna traka pomicati gore-dolje po slici s lijeve strane zaslona.

Nužno je da pacijent ostaje potpuno miran i opušten dok se vrše ta mjerenja. Sustav mi-SENSOR vrlo je osjetljiv i najmanja kontrakcija ili pomicanje mogu ometati njegove rezultate.

Imajte na umu da bi neki ljudi mogli osjetiti neugodne trnce tijekom testa.

Nakon završetka testa, na ekranu će se pojaviti simbol koji označava da se program može pokrenuti.

### 6.1.2. Upravljanje energijom – mi-RANGE & mi-TENS

mi-RANGE:



Ova funkcija označava minimalni energetske prag za programe čija učinkovitost zahtijeva snažno mišićno trzanje. Funkcija mi-RANGE je stoga dostupna samo za programe koji koriste niske frekvencije stimulacije (ispod 10 Hz).

Za programe koji omogućuju funkciju mi-RANGE, stimulator vas prvo traži da povećate razinu energije:

- Zvučni signal pridružit će se treptućim simbolima "+".
- Kada se prvi put otkrije pumpanje mišića, simboli "+" prestaju treptati.
- Nalazite se na minimalnoj energetskej razini da biste pružili terapijske rezultate.
- Ako energiju stimulacije postavite ispod idealnog opsega tretmana, stimulator će vas tražiti da ih ponovo povisite neprekidnim treptanjem znakova "+".



## 6 . OPCIJE TRETMANA

mi-TENS:



Funkcija mi-TENS može smanjiti pojavu neželjenih kontrakcija mišića (npr. Kod programa TENS Gate-Control), pružajući tako maksimalnu udobnost i učinkovitost.

Kratka ispitivanja provode se redovito tijekom trajanja programa.

Faza testiranja odvija se sustavno nakon svakog povećanja intenziteta stimulacije. Da bi se omogućio nesmetan napredak, neophodno je da u to vrijeme budete potpuno mirni.

Prema rezultatima ispitivanja koje je uređaj zabilježio, razina intenziteta stimulacije može se automatski malo smanjiti.

### 6.1.3. Pokretanje kontrakcije - mi-ACTION

U zadanim postavkama sve su funkcije okidača deaktivirane, ali se mogu aktivirati tamo gdje su dostupne.

mi-ACTION (dobrovoljno):



Ovo je način rada u kojem dobrovoljna aktivna kontrakcija mišića pokreće električnu stimulaciju. Kontrakcija elektrostimulacijom savršeno se kontrolira dobrovoljnim pokretanjem kontrakcije mišića.

Iz perspektive maksimalne učinkovitosti, način rada mi-ACTION zahtijeva dobre mišićne kvalitete. Slabi mišići mogu, u nekim slučajevima, ometati pojavu električno inducirane kontrakcije.

Programi koji se koriste u načinu mi-ACTION imaju neporecive prednosti:

- Oni trebaju aktivno sudjelovanje i potiču pacijenta da se u potpunosti uključi u njegovo ili njezino liječenje.
- Pacijentu daju slobodan izbor pokretanja kontrakcije, čineći praksu elektrostimulacije ugodnijom.
- Osiguravaju još učinkovitiji rad jer kombiniraju dobrovoljne vježbe i elektrostimulaciju koje zajedno omogućuju veće zapošljavanje mišićnih vlakana.
- Promiču obnavljanje tjelesne mape i ponovno učenje motora kod pacijenata s oštećenom neuromuskularnom kontrolom.
- Omogućuju integriranje stimulacije mišića koji stabiliziraju tijekom cjelokupnog funkcionalnog pokreta.

## 6 . OPCIJE TRETMANA

KAKO it Kako radi:

Način mi-ACTION aktivan je tijekom sekvenci rada mišića (ne radi tijekom sekvenci zagrijavanja i opuštanja).

Prva kontrakcija mišića u radnom slijedu započinje automatski.

Na kraju prve kontrakcije započinje aktivna faza odmora koju karakteriziraju mišićni trzaji.

Dobrovoljno pokretanje nove kontrakcije moguće je samo nakon minimalnog razdoblja odmora, koje varira ovisno o programu.

Čim je moguće dobrovoljno pokretanje kontrakcije, uređaj će oglasiti zvučni signal da obavijesti korisnika. Jednom kada korisnik začuje prvi zvučni signal sastavljen od zvučnog signala, moguće je pokretanje dobrovoljnog stezanja.

Ako se nakon određenog vremenskog razdoblja nije dogodilo dobrovoljno stezanje, jedinica će automatski pauzirati.

Da bi ispravno radio, mi-ACTION treba dobre mišićeve trzaje tijekom faze aktivnog odmora.

Ako trzaji nisu dovoljno značajni, jedinica se oglašava zvukom i na kanalima se pojavljuje znak +: morate povećati energiju stimulacije da biste postigli dobro trzanje.

Slično tome, da bi se ovi trzaji omogućili, neophodno je da se mišići pravilno opuste tijekom faze odmora.

Na kraju svake faze kontrakcije treba paziti da se vratite u položaj koji omogućava najbolje opuštanje mišića

## 6. OPCIJE TRETMANA

### 6.2. SKIP Funkcija – Prelazak na sljedeću fazu



Slika 14a 14a 14d 14e

U određenim programima funkcija preskakanja omogućuje vam završavanje trenutne faze programa i prelazak na sljedeću. Da bi funkcija SKIP radila, jedinica mora biti u načinu pauze.

Slika 14a: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje za povratak na popis programa u kategoriji s kojom radite. Slika 14d: Upotrijebite tipku kanala 3 +/- za preskakanje određene sekvence programa. Kada to učinite, jedinica će zapištati, a kursor ispod trake napretka premjestit će se na početak sljedeće sekvence.

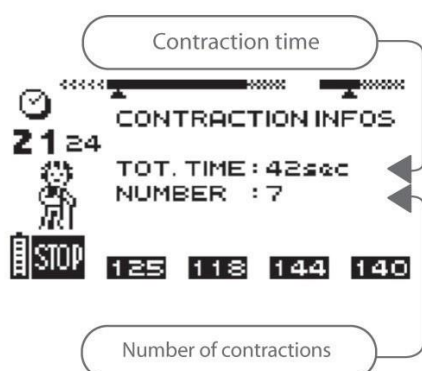
Slika 14e: Upotrijebite tipku kanala 4 +/- za nastavak programa u odabranom slijedu.

NAPOMENA: Funkcija preskakanja nije dostupna za sve programe. Također treba napomenuti da ova funkcija može smanjiti učinkovitost programa ako se koristi za pretjerano skraćivanje radnog slijeda.

### 6.3. Podaci o kontrakcijama

Kada radite s programom kontrakcije mišića, u bilo kojem trenutku možete pristupiti zaslonu s informacijama o kontrakcijama kako biste provjerili broj kontrakcija i ukupno vrijeme kontrakcije.

Da biste pristupili zaslonu, jednostavno držite tipku *i*.



Slika 15

## 6 . OPCIJE TRETMANA

### 6.4. Kako koristiti Motor Point Pen–Olovku za pronalaženje motorne točke

Motor Point Pen pomaže u pronalaženju optimalnog položaja elektrode za stimulaciju mišića (npr. Lociranje motoričke točke vastus medialis kvadricepsa).

Pozadina:

Programi mišićne elektrostimulacije programi su koji mišiće podvrgavaju radu. Ostvareni napredak ovisi o vrsti rada kojem su mišići podvrgnuti, odnosno odabranom programu. Električni impulsi generirani tim programima prenose se u mišiće (putem motoričkog živca) pomoću samoljepljivih elektroda. Pozicioniranje elektroda jedan je od odlučujućih čimbenika u osiguravanju ugodne sesije elektrostimulacije.

Stoga je neophodno ovom aspektu posvetiti posebnu brigu. Ispravno postavljanje elektroda i upotreba značajne energije omogućuju rad velikog broja mišićnih vlakana. Što je veća energija, to je veće prostorno zapošljavanje, odnosno broj vlakana koja rade, a samim tim i veći broj vlakana koja napreduju.

točka motora:

Motorična točka je točka na kojoj motorički živac ulazi u mišić, što je izuzetno lokalizirano područje na kojem je motorički živac najuzbudljiviji. Iako je mjesto različitih motornih točaka sada dobro poznato, ipak mogu postojati varijacije do nekoliko centimetara između različitih pojedinaca.

Motorna olovka, u kombinaciji s programom motornih bodova, omogućuje veću preciznost određivanja točnog mjesta motornih točaka za svakog pojedinca i na taj način osigurava najveću učinkovitost

programa. Preporuča se korištenje ovog programa i olovke prije bilo kojeg početnog mišićnog elektrostimuliranja. Jednom smještene, motoričke točke mogu se lako identificirati pomoću olovke za bilježenje kože ili na bilo koji drugi način, čime se izbjegava potreba za ponavljanjem ovog postupka prije svake sesije.

Postavljanje elektrode:

Jedan stimulacijski kabel ima dva izlaza:

Pozitivni pol (+) = crvena

Negativan pol (-) = crna

Pozitivna elektroda je ona spojena na pozitivni pol (crvena). Trebao bi biti pričvršćen na motoričkoj točki mišića.

Motor Point Pen je namijenjena za upotrebu u kombinaciji s programom "Motor Point".

## 6 . OPCIJE TRETMANA

Lociranje motoričke točke sa Rehab / Theta / Physio:

npr.: lociranje motoričke točke vastus medialis kvadricepsa

1. Nanesite veliku elektrodu na vrh bedra (trbuh mišića).
2. Spojite negativni pol kabela (crni) na zasun / zatik velike elektrode smještene prema unutarnjoj površini bedra.
3. Nanesite tanak, ali ujednačen sloj provodljivog gela na unutarnju površinu bedra u položaju naznačenom za pozitivan položaj elektrode (područje motorne točke), šireći gel nekoliko dodatnih centimetara u svim smjerovima.
4. Spojite pozitivni pol (crveni) kabela na spoj za spajanje motorne olovke i dovedite vrh olovke u kontakt s vodljivim gelom.
5. Uključite uređaj, odaberite program Motor point (kategorija programa: Rehabilitacija i pokrenite program.
6. Postepeno povećavajte energiju kanala 1, dok se ne postigne vrijednost između 5 i 25, dok neprestano pomičete vrh olovke preko sloja gela, ali bez gubitka kontakta s gelom, kako biste izbjegli pokretanje poruke o kvaru elektrode.
7. Čim primijetite mišićni odgovor u obliku trzanja, locirali ste motornu točku vastus medialis. Vizualno locirajte ovu motornu točku i nanesite malu elektrodu koja bi trebala biti centrirana preko motorne točke.
8. Izvadite olovku iz pozitivnog izlaza i spojite pozitivni pol kabela na malu elektrodu koja bi trebala biti pravilno centrirana iznad točke motora vastus medialis.



**Upozorenje!**

Opasnost za pacijenta - onečišćenje pacijenta

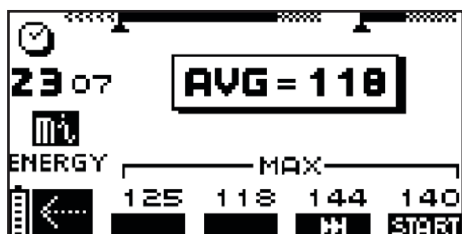
Prije svake upotrebe motorne olovke očistite i uklonite olovku, posebno vrh koji dolazi u kontakt s kožom pacijenta.

**Napomena**

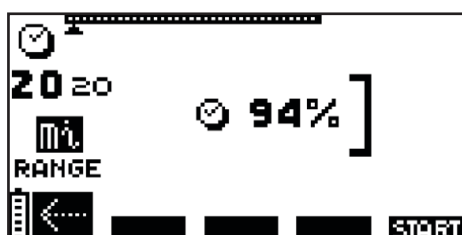
Prilikom upotrebe olovke može izgubiti kontakt s kožom obloženom gelom (čak i ako je to samo djelić sekunde). U tom će slučaju stimulacija biti prekinuta, a oprema će signalizirati kvar elektrode. U tom slučaju zanemarite poruku, vratite vrh olovke u kontakt s kožom i postupno povećavajte energiju dok prelazite olovkom preko sloja gela.

## 6 . OPCIJE TRETMANA

### 6.5 Statistika



Slika 16



Slika 17

Stimulator uključuje izbornik sa statistikama koji sadrži važne informacije o programu do kojih se može doći u stvarnom vremenu. Da biste pristupili zaslonu sa statistikama, stimulator morate staviti u način pauze ili pričekati da program završi.

Slika 16: Neuromuskularni programi elektrostimulacije MAX pokazuju maksimalnu razinu stimulacijske energije postignutu po kanalu tijekom faze kontrakcije. AVG označava prosječnu razinu stimulacijske energije koju koriste različiti kanali tijekom faze kontrakcije.

Slika 17: U programima niske frekvencije, slika funkcije mi-RANGE zatvorena jednom kvadratnom zagradom pokazuje koliki je postotak vremena stimulacije proveden u optimalnom rasponu energije.

Slika 16-17e: Pritisnite tipku kanala 4 +/- za nastavak programa na mjestu na kojem je prekinut.

## 6. OPCIJE TRETMANA

### 5.1 Programming mode - Način rada Programiranje

U načinu rada - programiranje mogli biste stvoriti prilagođeni program i odabrati vlastite parametre. Zatim imenujte svoj program i spremite ga u kategoriju prilagođenih programa.

Idite u kategoriju programiranja.



Izaberite NMES ili TENS



Odaberite oblik stimulacije



Kako bi se parametri prilagodili:



Slika 18a 18b 18c 18e

Slika 18a: Pritisnite tipku On / Off za povratak na prethodni zaslon.

Slika 18b: Koristite tipku kanala 1 +/- za pomicanje kursora između različitih postavki.

Slika 18c: Upotrijebite tipku kanala 2 +/- za povećavanje ili smanjivanje vrijednosti postavki.

Slika 18e: Upotrijebite tipku kanala 4 +/- za spremanje programa.

## 6 . OPCIJE TRETMANA

Program spremanja



Slika 199a 19b 19c 19d 19e

Slika 19a: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje za povratak na prethodni zaslon.

Slika 19b: Koristite tipku kanala 1 +/- za pomicanje kursora u nazivu programa.

Slika 19c: Upotrijebite tipku kanala 2 +/- za pisanje slova i brojki.

Slika 19d: Upotrijebite tipku kanala 3 +/- za maksimaliziranje ili umanjivanje prostora.

Slika 19e: Upotrijebite tipku kanala 4 +/- za spremanje programa.

NAPOMENA: Možete spremiti najviše 10 prilagođenih programa.

NAPOMENA: Prilagođeni programi mogu se kombinirati s programima s popisa 2 + 2 dodavanjem i odabirom opcije 2 + 2. Ovaj program sastojat će se od jednog programa na kanalu 1 + 2 (P1) i jednog programa za kanal 3 + 4 (P2) (pogledajte odjeljak "Odabir funkcije 2 + 2").



## 7. ISTOSMJERNE STRUJE (samo za PHYSIO uređaj)

Istosmjerne struje pruža samo Physio uređaj.

Nikada ne upotrebljavajte istosmjerne struje na pacijentima s uređajima za osteosintezu ili drugim metalnim implantatima.

Programi za iontoforezu, hiperdrozu i edeme koriste se istosmjernim strujama. Ne koristite ove struje u predjelu prsnog koša.

### 7.1 Iontoforeza

Pročitajte poglavlje "Iontoforeza" u praktičnom vodiču kako biste se u potpunosti upoznali s ovim programom prije nego što ga upotrijebite.

NAPOMENA: Kad god koristite program iontoforeze, koristite elektrode u boji (crvenu, zelenu, žutu) koje ste dobili uz stimulator.

Program iontoforeze u kategoriji je istosmjerne struje u određenoj vrsti liječenja.



SLIKA 20A 20B

20E

Slika 20A: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje za povratak na prethodni zaslon.

Slika 20B: Upotrijebite tipku kanala 1 +/- za odabir kategorije koju želite.

Slika 20E: Pritisnite tipku kanala 4 +/- da potvrdite svoj izbor i pristupite zaslonu za odabir programa.

## 7. ISTOSMJERNE STRUJE (samo za PHYSIO uređaj)



SLIKA21A 21B 21E

Slika 21A: Pritisnite tipku On / Off za povratak na prethodni zaslon. Slika 21B: Upotrijebite tipku kanala 1 +/- za odabir programa.

Slika 21E: Pritisnite tipku kanala 4 +/- za potvrdu vašeg izbora.

Kada radite s programom jonoforeze, možete odabrati broj kanala i veličinu elektroda koje želite koristiti. Postoje 3 veličine elektroda (crvena, zelena i žuta). Također možete urediti zadane parametre - Trajanje, Električna gustoća - preporučio DJO Global.



SLIKA22A 22B 22C 22E

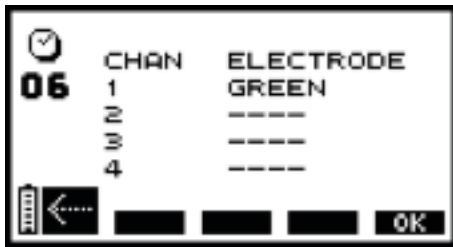
Fig 22A: Slika 22A: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje za povratak na prethodni zaslon.

Slika 22B: Pomoću tipke kanala 1 +/- kanala odaberite parametre koje želite urediti: kanal koji želite koristiti, gustoću i trajanje sesije. U gornjem primjeru aktivan je samo kanal 1 (zelene elektrode). Električna gustoća je 0,05 mA, a trajanje sesije 6 minuta.

Slika 22C: Pomoću tipke kanala 2 +/- kanala odaberite veličinu elektrode (boju) koju želite koristiti za svaki kanal i / ili modificirajte zadane vrijednosti (gustoća, trajanje).

Slika 22E: Pritisnite tipku kanala 4 +/- za potvrdu odabira i pristup zaslonu za potvrdu.

## 7. ISTOSMJERNE STRUJE (samo za PHYSIO uređaj)



SLIKA23A

23E

Slika 23A: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje za povratak na prethodni zaslon

Slika 23E: Upotrijebite tipku kanala 4 +/- za potvrdu izbora i pokrenite program.

NAPOMENA: Intenzitet struje automatski se izračunava prema veličini korištene elektrode. Veličina elektrode određuje se bojom. Svakako odaberite pravilnu boju prije pokretanja programa.

Pritisnite tipku i na zaslonu za stimulaciju ili na kraju zaslona programa za pristup parametrima programa.

### 7.2 Hiperhidroza

Pročitajte poglavlje "Hiperhidroza" u Praktičnom vodiču kako biste se u potpunosti upoznali s ovim programom prije nego što ga upotrijebite.

NAPOMENA: Program hiperhidroze uvijek treba izvoditi na kanalu 1 s velikim (crvenim) ionama za jonoforezu isporučeni s stimulatorom.

Program hiperhidroze nalazi se u kategoriji izravne struje vrste specifičnog liječenja.



SLIKA24A 24B

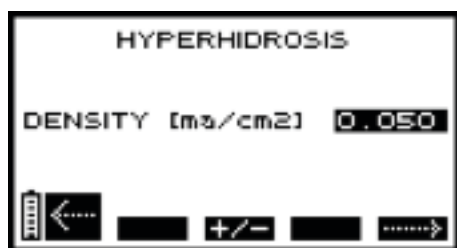
24E

Slika 24A: Pritisnite tipku On / Off za povratak na prethodni zaslon.

Slika 24B: Upotrijebite tipku kanala 1 +/- za odabir programa.

Slika 24E: Pritisnite tipku kanala 4 +/- za potvrdu vašeg izbora.

## 7. ISTOSMJERNE STRUJE (samo za PHYSIO uređaj)



SLIKA25A

25C

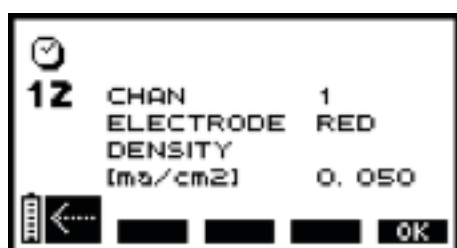
25E

Slika 25A: Pritisnite tipku On / Off za povratak na prethodni zaslon.

Slika 25C: Upotrijebite tipku kanala 2 +/- za promjenu zadane vrijednosti električne gustoće.

Slika 25E: Pritisnite tipku kanala 4 +/- za potvrdu odabira i pristup zaslonu za potvrdu. Upotrijebite tipku / za pristup piktogramu za postavljanje elektroda.

Program Hyperhidrosis traje 12 minuta i može se pokretati samo na kanalu 1. Uz ovaj program koristite samo crvene elektrode. Ostale elektrode uzrokovat će pogreške u izračunu intenziteta struje.



SLIKA26A

26E

Slika 26A: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje za povratak na prethodni zaslon.

Slika 26E: Pritisnite tipku kanala 4 +/- za potvrdu izbora i pokrenite program. Upotrijebite gumb tipku / za pristup piktogramu za postavljanje elektroda.

NAPOMENA: Pritisnite tipku / na zaslonu stimulacije ili na kraju zaslona programa da biste pristupili parametrima programa.

## 7. ISTOSMJERNE STRUJE (samo za PHYSIO uređaj)

### 7.3 Oedema - Edem

Pročitajte poglavlje „Edem“ u Praktičnom vodiču kako biste se u potpunosti upoznali s ovim programom prije nego što ga upotrijebite.

Program Edema nalazi se u kategoriji Izravna struja specifičnog tipa liječenja



SLIKA27A 27B

27E

Slika 27A: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje za povratak na prethodni zaslon.

Slika 27B: Upotrijebite tipku kanala 1 +/- za odabir programa.

Slika 27E: Pritisnite tipku kanala 4 +/- za potvrdu vašeg izbora i izvršavanje programa

Oedema - Program Edema započinje traženjem praga izazvanog motoričkim potencijalom (MEP) kako bi se izračunao trenutni intenzitet koji će ponuditi optimalnu terapijsku učinkovitost. Dok se to događa, simbol MEMO prikazivat će se na svim povezanim kanalima. Da biste potvrdili prag MEP-a, pritisnite bilo koju od aktivnih tipki +/- čim vidite ili osjetite motorni odgovor.



SLIKA28A 28B

28C

28D

Slika 28A: Pritisnite gumb za uključivanje / isključivanje da biste zaustavili program ili se vratili na prethodni zaslon.

Slika 28 b c d e: Pritisnite bilo koju od aktivnih tipki +/- da biste potvrdili prag MEP-a. Kada se potvrdi, program će se automatski pokrenuti s optimalnom energijom stimulacije.

NAPOMENA: Ako nije povezan nijedan kanal, prikazat će se simbol pogreške elektrode.

## 8. DENERVIRANI PROGRAMI (samo za PHYSIO uređaj)

Denervirane programe ima samo uređaj Physio.

Denervirani programi dio su Specifičnog tretmana. Ne koristite ove programe u prsnom košu.

Programi Physio Denervated nisu kontraindicirani u bolesnika s uređajima za osteosintezu ili drugim metalnim implantatima.

Denervirani programi smiju se izvoditi samo s kabelima pin-konektora od 2,1 mm i ugljičnim elektrodama (crne elektrode isporučene s stimulatorom). Za optimalne rezultate nanosite provodnički gel na elektrode prije upotrebe. Za programe s oštećenim napajanjem nemojte upotrebljavati kabele sa spojnicama ili samoljepljive elektrode.

Postoje 4 vrste denerviranih tretmana: UKUPNO ILI DIJELOMIČNO AUTOMATSKI I UKUPNO ILI DIJELOMIČNO.



SLIKA29A 29B

29E

Slika 29A: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje za povratak na prethodni zaslon.

Slika 29B: Upotrijebite tipku kanala 1 +/- za odabir željenog programa.

Slika 29E: Pritisnite tipku kanala 4 +/- za potvrdu vašeg izbora.

### 8.1 Automatski način rada

Stimulator će automatski otkriti koji su kanali povezani u automatskom načinu rada.

#### 8.1.1. Total automatic - Automatski

Potpuna denervacija s fiksnim parametrima:

Širina impulsa: 100 ms Period: 2000 ms

Trajanje programa: 8 min

**NAPOMENA:** To su zadane vrijednosti preporučene u Total manual - ukupnom ručnom načinu rada.

## 8. DENERVIRANI PROGRAMI (samo za PHYSIO uređaj)

### 8.1.2. Partial automatic – Djelomično automatski

Djelomična denervacija, s automatskim proračunom početne rampe struje. Širina impulsa prije validacije rampe je 100 ms.

#### Kako radi

Kada pokrenete program, stimulacija će automatski započeti kroz prvi kanal koji koristite. Čim osjetite mišićni odgovor, potvrdite rampu pritiskom na odgovarajuću tipku +/- (ispod MEMO simbola).

Stimulator će prikazati vrijednost za ovaj kanal (vidi sliku 30 dolje) i automatski započeti potragu za sljedećim kanalom.

Physio može izračunati i upravljati s 4 različite početne strujne rampe.



Slika30a 30b 30c 30d 30e

**MEMO**

prikazano iznad kanala na kojem se vrši pretraga rampe.



prikazani iznad neaktivnih kanala (kanali koji nisu povezani).



prikazuje se nakon potvrde vrijednosti intenziteta za odgovarajući kanal.

Slika 30a: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje da biste zaustavili program i vratili se na prethodni zaslom.

Slika 30b: Pritisnite tipku +/- ispod simbola dopisa da biste potvrdili trenutni intenzitet izračunat tijekom postupka pretraživanja rampe. Širina struje (duljina impulsa) se ne mijenja tijekom ovog pretraživanja. U gornjem primjeru, pretraživanje se izvodi na kanalu 1. Nakon potvrde rampe, simbol will zamijenit će simbol dopisa i, gdje je to primjenjivo, pretraživanje će započeti na ostalim kanalima.

Slika 30 c d e: tipke +/- za ostale kanale ostaju neaktivne dok se vrši pretraga.

## 8 . DENERVIRANI PROGRAMI (samo za PHYSIO uređaj)

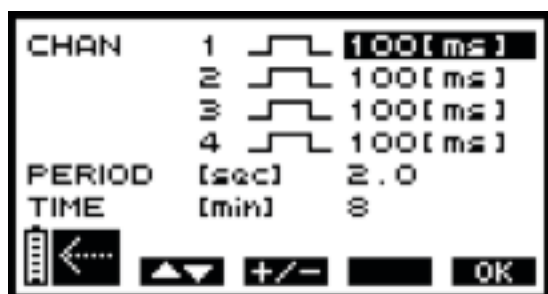
Kada se izračunaju sve rampe za aktivne kanale, program će se automatski pokrenuti.

Kad povećate intenzitet stimulacije, širina impulsa automatski će se mijenjati kako bi se održala odgovarajuća početna rampa.

### 8.1.3. Automatski

Puni program denervacije. Ovaj program radi s pravokutnim impulsima i omogućuje izmjenu sljedećih parametara:

- Širina impulsa
- Razdoblje
- Trajanje



Slika31a 31b 31c 31e

Slika 31a: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje za povratak na prethodni zaslon.

Slika 31b: Pomoću tipke kanala 1 +/- odaberite parametar koji želite urediti: širinu impulsa za svaki kanal, razdoblje ili trajanje programa.

Slika 31c: Upotrijebite tipku kanala 2 +/- za uređivanje vrijednosti parametra koji ste odabrali.

Slika 31e: Pritisnite tipku kanala 4 +/- da biste potvrdili svoj izbor i započeli tretman.

**NAPOMENA:** Zadane vrijednosti ukupnog ručnog programa jednake su zadanim vrijednostima ukupnog automatskog programa.

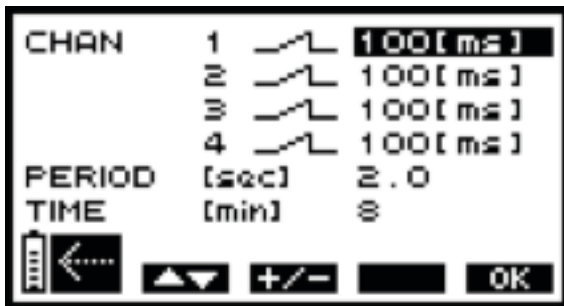


## 8. DENERVIRANI PROGRAMI (samo za PHYSIO uređaj)

### 8.1.4. Djelomično ručno

Djelomična denervacija s izborom parametara stimulacije za definiranje željene rampe.

Da biste koristili rampu po vašem izboru, prvo odaberite opciju širine impulsa u odgovarajućem kanalu. Potvrdite svoj izbor i povećajte intenzitet stimulacije na željenu razinu.



SLIKA32A      32B      32C      32E

Slika 32A: Pritisnite tipku za uključivanje / isključivanje za povratak na prethodni zaslon.

Slika 32B: Pomoću tipke kanala kanala 1 +/- odaberite parametar koji želite urediti: širinu impulsa za svaki kanal, razdoblje ili trajanje programa.

Slika 32C: Upotrijebite tipku kanala 2 +/- za uređivanje vrijednosti parametra koji ste odabrali.

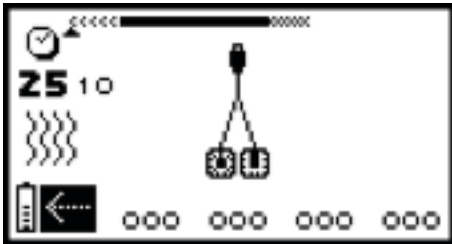
Slika 32E: Pritisnite tipku kanala 4 +/- da biste potvrdili svoj izbor i započeli tretman.

**NAPOMENA:** Držite pritisnutu tipku i na ekranu za stimulaciju ili kraj programa da biste pristupili parametrima programa koji koristite.

## 9. RJEŠAVANJE PROBLEMA

### 9.1 Kvar elektrode ili kabela

Rehab / Theta / Physio će zapištati i naizmjenice prikazivati par elektroda i strelicu koja pokazuje na kanal na kojem je otkriven problem. U donjem primjeru stimulator je otkrio pogrešku na kanalu 2.



Poruka o pogrešci elektrode može značiti da:

- Na ovaj kanal nisu spojene elektrode.
- Elektrode su stare, istrošene i / ili je kontakt slab: pokušajte koristiti nove elektrode.
- Kabel elektrode je neispravan: pokušajte ga spojiti na drugi kanal. Ako se problem nastavi, zamijenite kabel.

Ako se iz bilo kojeg razloga čini da vaš uređaj predstavlja kvar koji nije gore predstavljeni, kontaktirajte službu za korisnike.

Problem	Mogući uzrok	Riješenje
Kvar elektrode	Loša veza elektrode s kabelom	Provjerite jesu li elektrode pravilno spojene na kabel.
	Loša veza elektrode s kožom	Provjerite jesu li elektrode zastarjele, istrošene i / ili je kontakt slab: pokušajte s novim elektrodama.

### 9.2 Battery level

Problem	Mogući uzrok	Riješenje
Baterija uređaja je prazna	Tijekom stimulacije uređaj se može isprazniti.	Zaustavite stimulaciju i napunite uređaj.

## 9. RJEŠAVANJE PROBLEMA

## 9.3 Ostalo

Problem	Mogući uzrok	Riješenje
Zaslon se ne uključuje	Slabe baterije	Napunite baterije
Slaba stimulacija s napunjenim baterijama	Elektrode su se osušile, izgubile adhezivnu moć i nemaju odgovarajuću vezu s kožom.	Zamijenite elektrode
	Postavljanje elektrode	Postavite elektrode na razmaku najmanje 5 cm
Stimulacija prestaje s napunjenim baterijama	Loš kontakt elektrode	Ponovno stavite elektrode, čvrsto ih pričvrstite. Elektrode moraju biti udaljene najmanje 5 cm
	Oštećene ili istrošene elektrode	Zamijenite elektrode
Stimulacija slabi u roku nekoliko minuta od početka tretmana napunjenim baterijama	Ovo je normalan tjelesni prilagodbeni proces	Povećajte amplitudu (intenzitet) ako je potrebno
Stimulacija je neugodna	Amplituda (intenzitet) je previsoka	Smanjite amplitudu (intenzitet).
	Elektrode su preblizu jedna drugoj	Premjestite elektrode. Elektrode moraju biti minimalno 5 cm međusobno udaljene.
	Oštećene ili istrošene electrode	Zamijenite electrode.
	Provjerite koristi li se odgovarajući program	A. Pogledajte odjeljke 6.1 i 7 za opis programa B. Obratite se liječniku ako nelagoda i dalje traje.
Stimulacija je neučinkovita	Neppravilno postavljanje elektrode	Premjestite elektrode. Elektrode moraju biti minimalno 5 cm međusobno udaljene.
	Nepoznato	Obratite se liječniku

## 9. RJEŠAVANJE PROBLEMA

Problem	Mogući uzrok	Riješenje
Stimulacija se osjeća samo na jednoj elektrodi	Nepravilno postavljene elektrode	A. Premjestite elektrode. Elektrode moraju biti minimalno 5 cm međusobno udaljene. B. Zamijenite elektrode.
Stimulacija samo na jednom kanalu	Elektrode a. Istrošene ili oštećene b. Nepravilno postavljene	A. Zamijenite elektrode. B. Premijestite elektrode. Elektrode moraju biti minimalno 5 cm međusobno udaljene.
		Zamijenite elektrode.
Isprekidani izlaz	Program s prekidima u upotrebi	Neki će se programi činiti isprekidanima. Ovo je očekivano. Pogledajte odjeljak 6.1 za opis programa
Stimulacija ne proizvodi uobičajeni osjećaj	Postavke i pozicioniranje elektroda	A. Provjerite jesu li sve postavke ispravne i da su elektrode pravilno postavljene. B. Lagano promijenite položaj elektroda.

## 10. NJEGA, ODRŽAVANJE, TRANSPORT, IZJAVA O OKOLIŠU

### 10.1 Njega



Opasnost od strujnog udara - Izvadite kabel za napajanje uređaja iz zidne utičnice prije čišćenja. Opasnost od udara, oštećenja opreme -

- Tekućine ne smiju ulaziti u uređaj i njegove dijelove. Ako su tekućine ušle u komponente, serviser mora odmah provjeriti Rehab / Theta / Physio, prije nego što se može ponovno upotrijebiti.
- Nikada nemojte rastavljati uređaj ili adapter za izmjeničnu struju jer sadrže visokonaponske dijelove s rizikom od strujnog udara.

- Svi dijelovi odvikavanja / theta / fizioterapije mogu se dezinficirati brisanjem dezinficijensom. Stoga je u skladu s posebnim higijenskim standardima za medicinsku tehničku opremu.
- Sve se komponente mogu očistiti uobičajenim dezinficijensima i blagim deterdžentima za kućanstvo.
- Za brisanje terapijske jedinice koristite samo meku krpu i sredstvo za čišćenje bez otapala na bazi alkohola.
- Ostavite uređaj da se potpuno osuši prije upotrebe. of the Rehab/Theta/Physio can be disinfected by wiping down with a disinfectant. Thus, it complies with the special hygiene standards for medical technical equipment.



Upozorenje!

Opasnost za pacijenta - kontaminacija pacijenta

- Prije uporabe jedinice na drugom pacijentu, očistite je i dezinficirajte prema uputama u ovom odjeljku.



Oprez!

Oštećenje opreme -

- Korišteni plastični materijal nije otporan na mineralne kiseline, mravlju kiselinu, fenole, krezole, oksidanse i jake organske ili anorganske kiseline s pH vrijednošću ispod 4.
- Koristite samo prozirna dezinficijensa kako biste spriječili promjenu boje uređaja.
- Ne izlažite terapijsku jedinicu jakom ultraljubičastom zračenju (sunčevoj svjetlosti) i vatri.
- Ne sterilizirajte stimulator.
- Ne uranjajte u tekućine.!

## 10 . NJEGA, ODRŽAVANJE, TRANSPORT, IZJAVA O OKOLIŠU

### 10.2 Održavanje

Vaš Rehab/Theta/Physio ne zahtijeva kalibraciju ili često sigurnosna ispitivanja. Svaki se stimulator testira prije distribucije. Njegove se karakteristike ne razlikuju u normalnim uvjetima.

Ako vaš stimulator sadrži dijelove koji se čine istrošenima ili neispravnima, prestanite ga koristiti i obratite se korisničkom centru koji je odredio i odobrio proizvođač u vezi s nadogradnjom.

Unutar uređaja nema dijelova koji mogu koristiti korisnici. Ako se čini da uređaj ne radi, kontaktirajte DJO Global ili svog lokalnog distributera.



#### Upozorenje!

Opasnost od strujnog udara, oštećenja opreme -

Ne pokušavajte popraviti stimulator ili bilo koji njegov pribor. Uređaj nikada nemojte rastavljati zbog opasnosti od strujnog udara. DJO Global odbija svaku odgovornost za bilo kakvu štetu ili posljedice proizašle iz neovlaštenih pokušaja otvaranja, preinake ili popravljanja stimulatora. To smiju raditi samo osobe ili servisi za popravak koje je odobrio proizvođač.

## 10 . NJEGA, ODRŽAVANJE, TRANSPORT, IZJAVA O OKOLIŠ

### 10.3 Transport

#### 10.3.1 Transport Rehab/Theta/Physio

1. Spremite uređaj i njegovu dodatnu opremu za otpremu u originalnoj Rehab / Theta / Physio kutiji za isporuku
2. Isključite uređaj i njegovu dodatnu opremu.
3. Odspojite i demontirajte uređaj i njegovu dodatnu opremu slijedeći smjernice
4. Pribor smjestite u kutiju kao što je prikazano na slikama ispod.
5. Spremite korisnički priručnik u CD džep transportne torbe.



Oprez!  
Oštećenje opreme -  
Za nošenje uređaja koristite samo originalnu transportnu torbu.



Oprez!  
Oštećenje opreme - Za isporuku uređaja koristite samo originalnu kutiju za otpremu.  
DJO ne može biti odgovoran za transportno uzorkovanje ako uređaj nije zapakiran u originalnu kutiju za isporuku..

### 10.4 Izjava o okolišu, očekivani životni vijek

Uređaj Rehab / Theta / Physio elektronička je oprema i može sadržavati tvari koje mogu oštetiti okoliš. Ne smije se odlagati s nesortiranim kućnim ili komunalnim otpadom. Potrebno je odvojeno odlaganje na odgovarajuće sabirno mjesto za recikliranje elektroničke opreme. Čineći tako, pridonijet ćete zaštititi prirodnih resursa i zdravlja. Molimo kontaktirajte DJO GLOBAL za informacije o mogućoj reciklaži proizvoda.

Kad se elektrode više ne lijepe dobro za vašu kožu, odložite ih u posudu izvan dohvata djece i kućnih ljubimaca.

Proizvod, kao i dijelovi i pribor isporučeni s njim, predviđeni su za minimalni životni vijek od 6 godina uobičajene uporabe.

## 11. TEHNIČKI PODACI, STANDARDI, JAMSTVA, PATENTI

### 11.1 Tehnički podaci

#### 11.1.1 Opće informacije

Model:	Rehab/Theta/Physio
Part number:	253311x/253481x/253511x
MDD:	Clasa IIa
IP klasa:	IP22
Applied part:	Tip BF
Baterija 941213:	Punjiva baterija od nikal-metal-hidridnog (NiMH) (4,8 V 2000 mA/h).
Punjači baterije:	Za punjenje baterija isporučenih s Rehab / Theta / Physio stimulatorima mogu se koristiti samo punjači za baterije s brojem dijela 68301X.

#### 11.1.2 Parametri Neuro - stimulacije

Sve električne specifikacije date su za impedanciju od 500-1000 ohma po kanalu.

Izlazi:	Četiri neovisna i pojedinačno podesiva kanala koja su međusobno električno izolirana.
Oblik pulsa:	Stalna pravokutna struja s impulsnom kompenzacijom za uklanjanje bilo koje komponente istosmjerne struje kako bi se spriječila zaostala polarizacija na razini kože.
Maksimalni intenzitet pulsa:	120 mA.
Priraštaji intenziteta pulsa:	Ručno podešavanje intenziteta stimulacije od 0 do 999 (energija) u minimalnim koracima od 0,25 mA.
Širina pulsa:	30 to 400 $\mu$ s.
Maksimalni električni naboj po impulsu:	96 micro coulombs (2 $\times$ 48 $\mu$ C, compensated)
Standardni pulse ramp-up time:	3 $\mu$ s (20 %-80 % of maximum current)
Frekvencija pulsa:	1 to 150 Hz.



## 11. TEHNIČKI PODACI, STANDARDI, JAMSTVA, PATENTI

### 11.1.3 Denervirane struje (samo Physio uređaj)

Oblik impulsa:	Kompenzirani, pravokutni ili trokutasti
Maksimalni intenzitet pulsa:	30 mA
Minimalni intenzitet pulsa:	0.25 mA
Širina pulse:	10 ms – 1000 ms
Frekvencija pulsa:	1/30 Hz – 10 Hz

### 11.1.4 Direktne struje currents (samo Physio uređaj)

Iontoforeza, Hiperhidroza:	Neprekidna struja
Maksimalni intenzitet:	20 mA
Minimalni prirast intenziteta:	0.125 mA
Oedema:	Rectangular, non-compensated current
Širina pulsa:	150 $\mu$ S
Maksimalni intenzitet:	120 mA
Minimalni prirast intenziteta:	1 mA
Frekvencija pulsa:	100 Hz

### 11.1.5 Informacije o elektromagnetskoj kompatibilnosti ( EMC)

Rehab/Theta/Physio je dizajniran za upotrebu u tipičnim okruženjima koja su odobrena u skladu s EMC sigurnosnim standardom EN 60601-1-2.

Ovaj je uređaj usklađen sa CISPR standardom, što ukazuje na to da vjerovatnoća da emisije radio frekvencija (RF) neće prouzročiti smetnje u blizini instalirane elektroničke opreme (radio, računala, telefoni itd.)

Rehab / Theta / Physio dizajniran je da podnese predvidljive smetnje od elektrostatičkog pražnjenja, magnetskih polja iz mrežnog napajanja ili RF odašiljača.

Ipak, nije moguće osigurati da na stimulator neće utjecati snažna RF (radio frekvencijska) polja iz drugih izvora.

Za detaljnije informacije o elektromagnetskim emisijama i imunosti pogledajte tablice EMC.

## 11. TEHNIČKI PODACI, STANDARDI, JAMSTVA, PATENTI

### 11.1.6 Uvjeti okoliša

#### Uvjeti skladištenja i transporta

Uređaj se mora čuvati i transportirati u skladu sa sljedećim uvjetima:

Temperatura:	-20° C to 45°C
Maksimalna relativna vlažnost zraka:	75%
Atmosferski pritisak:	700 hPa to 1,060 hPa

#### Uvjeti korištenja

Temperatura:	0° C to 40° C
Maksimalna relativna vlažnost zraka:	30% to 75%
Atmosferski pritisak:	700 hPa to 1,060 hPa

## 11.2 Standardi

Kako bi zajamčio vašu sigurnost, Rehab / Theta / Physio je dizajniran, proizveden i distribuiran u skladu sa zahtjevima Europske direktive 93/42 / EEC, kako je izmijenjena i dopunjena, na medicinskim uređajima.

Rehab / Theta / Physio također je sukladan IEC 60601-1 standardu o općim sigurnosnim zahtjevima za elektromedicinske uređaje, IEC 60601-1-2 standardu o elektromagnetskoj kompatibilnosti i IEC 60601-2-10 standardu o određenim sigurnosnim zahtjevima za stimulatore živaca i mišića.

Trenutni međunarodni standardi zahtijevaju davanje upozorenja u vezi s primjenom elektroda na prsni koš (povećani rizik od srčane fibrilacije).

Rehab / Theta / Physio također je u skladu s Direktivom 2012/19 / EU o otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi (WEEE).

## 11. TEHNIČKI PODACI, STANDARDI, JAMSTVA, PATENTI

### 11.3 Jamstva

Ovo jamstvo je valjano samo ako je popraćeno dokazom o kupnji.

Ovo jamstvo ne utječe na vaša zakonska prava.

Jamstvo za Vaš Rehab / Theta / Physio stimulator valjano je za razdoblje od 3 godine od datuma kupnje. Jamstvo pokriva uređaj i izmjenični adapter (hardver i radna snaga), ali ne i kabele, baterije, elektrode ili za motornu olovku.

Jamstvo pokriva za sve nedostatke nastale zbog nekvalitetnog materijala ili izrade.

Ovo jamstvo ne pokriva štetu nastalu uslijed udara, nesreća, zlouporabe, neadekvatne zaštite od vlage, potapanja u vodu ili popravaka neovlaštenog osoblja.

### 11.4 Patenti

Rehab/Theta/Physio uključuje nekoliko inovacija s patentima koji su u tijeku ili su već izdani.

## 12 . EMC tablice

Rehab/Theta/Physio Rehab / Theta / Physio trebaju posebne EMC mjere predostrožnosti i moraju se instalirati i pokrenuti u skladu s EMC podacima navedenim u ovom priručniku.

Korištenje dodatne opreme, senzora i kabela osim onih koje preporučuje proizvođač može rezultirati jačim emisijama ili smanjiti imunitet Rehab / Theta / Physio.

Rehab / Theta / Physio se ne smije upotrebljavati pored niti povrh bilo koje druge opreme. Ako ga morate koristiti usporedo ili povrh drugog sustava, trebali biste provjeriti radi li Rehab / Theta / Physio ispravno u odabranoj konfiguraciji.

Oznaka proizvoda Rehab / Theta / Physio korištena u donjem tekstu uključuje sve varijante proizvoda.

### 12.1 Electromagnetska emisija

#### PREPORUKE I DEKALRACIJE PROIZVOĐAČA VEZANE ZA ELEKTROMAGNETSKE EMISIJE

Uređaj je namijenjen uporabi u dolje navedenom elektromagnetskom okruženju.

Kupac ili korisnik uređaja trebao bi osigurati da se koristi u ovom okruženju

Ispitivanje emisija	Usklađenost	Elektromagnetsko okruženje - Vodič
RF emisije CISPR 11	Grupa 1	Uređaj koristi RF energiju samo za svoj unutarnji rad. Slijedom toga, njegova RF emisija vjerojatno neće ometati bilo koji susjedni električni uređaj (radio, računala, telefoni itd.)
RF emisije CISPR 11	Klasa B	Uređaj je prikladan za upotrebu u bilo kojoj ustanovi, osim u privatnom stanu ili na mjestu koje je izravno spojeno na niskonaponsku mrežu koja napaja stambene zgrade
Harmonijske emisije IEC 61000-3-2	Klasa A	
Kolebanja napona / oscilacije emisije IEC 61000-3-3	Nije primjenjivo	

## 12 . EMC tablice

## 12.2 Elektromagnetski imunitet

## PREPORUKE I DEKALRACIJE PROIZVOĐAČA VEZANE ZA ELEKTROMAGNETSKE EMISIJE

Uređaj je namijenjen uporabi u dolje navedenom elektromagnetskom okruženju.

Kupac ili korisnik uređaja trebao bi osigurati da se koristi u ovom okruženju


Test imuniteta	Ispitni nivo IEC 60601	Razina propisa	Elektromagnetsko okruženje – Preporuke
Elektrostatičko pražnjenje (DES) CEI 61000-4-2	±6 kV kod kontakta ±8 kV u zraku	±6 kV kod kontakta ±8 kV in air	Podovi moraju biti drveni, betonski ili keramički. Ako su podovi prekriveni sintetičkim materijalom, relativna vlažnost mora se održavati najmanje 30%.
Brzo prolazni električni izboji CEI 61000-4-4	±2 kV za vodove napajanja ±1 kV za ulazne / izlazne vodove	Nije primjenjivo Uređaj na baterije	Kvaliteta napajanja električnom energijom trebala bi biti kvaliteta uobičajenog komercijalnog ili bolničkog okruženja.
Shock waves CEI 61000-4-5	±1 kV differential mode ±2 kV joint mode	Nije primjenjivo Uređaj na baterije	The quality of the power supply should be that of a typical commercial or hospital environment.
Padovi napona, kratki prekidi i promjene napona na vodovima CEI 61000-4-11	<5 % VT (dips >95 % de UT) for 0.5 cycle <40 % VT (dips >60 % de UT) for 5 cycles <70 % VT (dips >30 % de UT) for 25 cycles <5 % VT (dips >95 % de UT) for 5 seconds	Nije primjenjivo Uređaj na baterije	Kvaliteta napajanja trebala bi biti kvaliteta tipičnog komercijalnog ili bolničkog okruženja. Ako korisnik uređaja zahtijeva neprekidni rad tijekom prekida napajanja, preporučuje se da se uređaj napaja UPS-om ili baterijom.
Magnetsko polje na mrežnoj frekvenciji (50/60 Hz) CEI 61000-4-8	3 A/m		Magnetska polja na mrežnoj frekvenciji trebala bi biti na razini karakterističnoj za tipično mjesto u tipičnom komercijalnom ili bolničkom okruženju .

NAPOMENA: VT je izmjenični napon prije primjene ispitne razine.

## 12 . EMC tablice

## PREPORUKE I DEKALRACIJE PROIZVOĐAČA VEZANE ZA ELEKTROMAGNETSKE EMISIJE

Uređaj je namijenjen uporabi u dolje navedenom elektromagnetskom okruženju. Kupac ili korisnik uređaja trebao bi osigurati da se koristi u ovom okruženju

Test imuniteta	Isoitni nivo IEC 60601	Razina propisa	Elektromagnetsko okruženje – Preporuke
Provedeno RF IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz to 80 MHz	3 Vrms	Prijenosni i mobilni RF komunikacijski uređaji smiju se koristiti samo u odnosu na uređaj i njegovo ožičenje na udaljenosti koja nije manja od razmaka koji se preporučuje i izračunava pomoću odgovarajuće jednadžbe za frekvenciju odašiljača.  Preporučeni razmak $d = 1.2 \sqrt{P}$ $d = 1.2 \sqrt{P}$ 80 MHz to 800 MHz
Zračeno RF IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz to 2.5 GHz	3 V/m	$d = 2.3 \sqrt{P}$ 800 MHz to 2.5 GHz gdje je P maksimalna izlazna snaga odašiljača u vatima (W) postavljena prema proizvođačevim specifikacijama i gdje je d preporučeni razmak u metrima (m).Intenzitet polja RF fiksnih odašiljača, utvrđen elektromagnetskim istraživanjem a, mora biti manji od razine promatranja koja se može naći u svakom frekvencijskom području. Do smetnji može doći u blizini bilo kojeg uređaja označenog sljedećim simbolom: 

NAPOMENA 1 Na 80 MHz i na 800 MHz primjenjuje se visokofrekventna amplituda

NAPOMENA 2 Ove smjernice možda nisu prikladne za neke situacije. Širenje elektromagnetskog vala modificira se apsorpcijom i refleksijom zbog zgrada, predmeta i osoba.

a Intenzitet polja fiksnih odašiljača, poput baznih radiotelefonskih stanica (stanična / bežična) i mobilnog radija, amaterskih radija, AM i FM radio prijenosa i TV prijenosa ne može se predvidjeti s bilo kakvom točnošću. Stoga će možda biti potrebno razmotriti analizu elektromagnetsko okruženje mjesta za izračunavanje elektromagnetskog okruženja koje dolazi od fiksnih RF odašiljača. Ako intenzitet polja izmjeren u okolini u kojoj se uređaj nalazi premašuje odgovarajuću gornju razinu RF opažanja, uređaj treba nadgledati kako bi se osiguralo da ispravno radi. U slučaju nenormalnog rada, tada se mogu izreći nove mjere, poput ponovnog postavljanja ili pomicanja uređaja.

b Iznad amplitude frekvencije od 150 kHz do 80 MHz, intenzitet polja mora biti  $<3 \text{ V / m}$ .

## 12. EMC tablice

### 12.3 Preporučene udaljenosti - razmaka

#### PREPORUČENI RAZMAK IZMEĐU PRIJENOSNOG I MOBILNOG KOMUNIKACIJSKOG UREĐAJA I UREĐAJA

Uređaj je dizajniran za upotrebu u elektromagnetskom okruženju u kojem se kontroliraju zračeni RF valovi. Kupac ili korisnik uređaja može pridonijeti sprečavanju elektromagnetske smetnje održavanjem minimalne udaljenosti između prijenosnih i mobilnih RF komunikacijskih uređaja (odašiljača) i uređaja prema donjoj tablici preporuka i prema maksimalnoj izlaznoj snazi telekomunikacijskog uređaja.

Maksimalna izlazna snaga odašiljača. W	Razmak prema frekvenciji odašiljača m		
	Od 150 kHz do 80 MHz $d = 1.2 \sqrt{P}$	Od 80 kHz do 800 MHz $d = 1.2 \sqrt{P}$	Od 800 MHz do 2.5 GHz $d = 2.3 \sqrt{P}$
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

U slučaju odašiljača čija maksimalna izlazna snaga nije prikazana u gornjoj tablici, preporučeni razmak  $d$  u metrima (m) može se izračunati pomoću odgovarajuće jednadžbe za frekvenciju odašiljača, gdje je  $P$  maksimalna izlazna snaga odašiljača u vati (W) prema postavkama proizvođača odašiljača

NAPOMENA 1 Na 80 MHz i na 800 MHz primjenjuje se razmak za visokofrekventnu amplitudu.

NAPOMENA 2 Ove smjernice možda nisu prikladne za neke situacije. Širenje elektromagnetskog vala modificira se apsorpcijom i refleksijom zbog zgrada, predmeta i osoba.

## 13 . KONTAKT

Rado ćemo odgovoriti na sva vaša pitanja o našim proizvodima i uslugama. Molimo kontaktirajte svog lokalnog distributera ili odgovarajuću web stranicu DJO Global.

DJO Global stranice navedene su na poleđini naslovnice.

Za tehničku uslugu od DJO Global kontaktirajte:

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



## 14 . TEORIJA ELEKTORAPIJE

### 14.1 Uvod

Posljednjih godina postignut je značajan napredak na polju elektroterapije kojeg mnogi korisnici još uvijek uglavnom nisu svjesni. Promjene i poboljšanja u elektroterapiji toliko su brojni da se čini da je ova disciplina novi koncept koji se može pravilno i učinkovito primijeniti samo pomoću sofisticirane visokotehnološke opreme.

Cilj ovih članaka je razviti ovaj novi koncept za potencijalne korisnike i pružiti svima koji već rade s ovom opremom objašnjenja i podatke koji će im omogućiti da na temelju trenutnih saznanja i provedenog znanstvenog rada optimiziraju upotrebu svojih stimulatora.

#### 14.1.1 Temeljni zakon elektrostimulacije

Elektrostimulacija je tehnika koja uključuje stvaranje akcijskih potencijala u podraživim stanicama (živcu i mišićima) pomoću električne struje.

Membrane živčanih stanica imaju potencijal mirovanja s prosječnom vrijednošću od  $-70\text{mV}$ , jer unutarnje lice membrane ima negativan polaritet u odnosu na vanjsko lice.

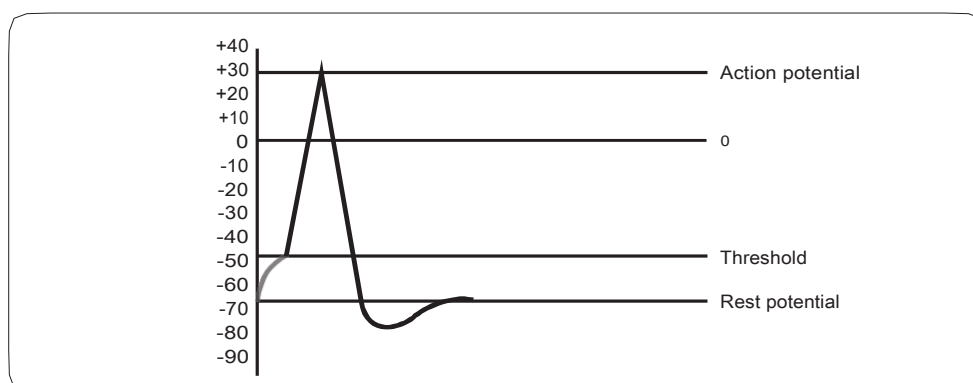
Da bi pobudio membranu živčanog vlakna, tj. Uzrokujući pojavu akcijskog potencijala na njezinoj površini, potencijal odmora jednostavno se mora smanjiti na određenu graničnu vrijednost, koja je u prosjeku  $-50\text{mV}$  (Slika 1). Jednom kada je dosegnuta ova granična vrijednost, membrana prelazi iz stanja mirovanja u stanje aktivnosti. Pojavljuje se akcijski potencijal koji se zatim kreće duž živčanog vlakna. Živčani impuls ili ide prema mišićima kako bi ih uputio na kontrakciju ili se vraća iz okolnih područja prema mozgu kako bi prenio informacije o osjetilima.

Elektrostimulacija živčanog vlakna u osnovi uključuje smanjenje potencijala odmaranja membrane do granične vrijednosti primjenom električne struje na kožu.

Prvo je pitanje, naravno, koju poticajnu struju odabrati.

Koju ćemo vrstu struje koristiti?

Očito se mora koristiti jedna struja koja može smanjiti potencijal odmora na prag, ali pacijentu učiniti što ugodnijim. Drugim riječima, električni parametri ove struje moraju biti minimalni, a stimulacijska energija i trajanje moraju biti što niži.



Slika 1

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

Stoga ćemo morati razumjeti temeljni zakon koji se mora pridržavati kako bi se pronašle optimalne kvalitete ove struje.

Ovo prvo poglavlje želi pružiti podsjetnik i objašnjenje ovog zakona.

Nakon toga slijedi drugo poglavlje koje na temelju ovog temeljnog zakona i ideja koje ga okružuju određuje kvalitete optimalne struje .

Na prijelazu iz prošloga stoljeća poznati fiziolozi poput Weissa, Hoorwega, Du Boisa Reymonda i Lapicquea uspjeli su otkriti temeljni zakon elektrostimulacije i njegov matematički izraz.

Na temelju Hoorwegovog rada, Weiss (pariški liječnik i fiziolog) naglasio je važnost količine električnih naboja stvorenih stimulacijskom strujom. Njegovi eksperimenti doveli su do temeljnog zapažanja da za postizanje stimulacije nije značajna vrsta struje, već količina struje u određenom vremenskom razdoblju. Drugim riječima, ako su vrijednosti praga stimulacije date kao količina električne energije (u električnim nabojima) koja se mora stvoriti da bi se to postiglo, vrijednosti su slične čak i ako je električni impuls s istim ukupnim trajanjem različitog oblika.

### Kao podsjetnik:

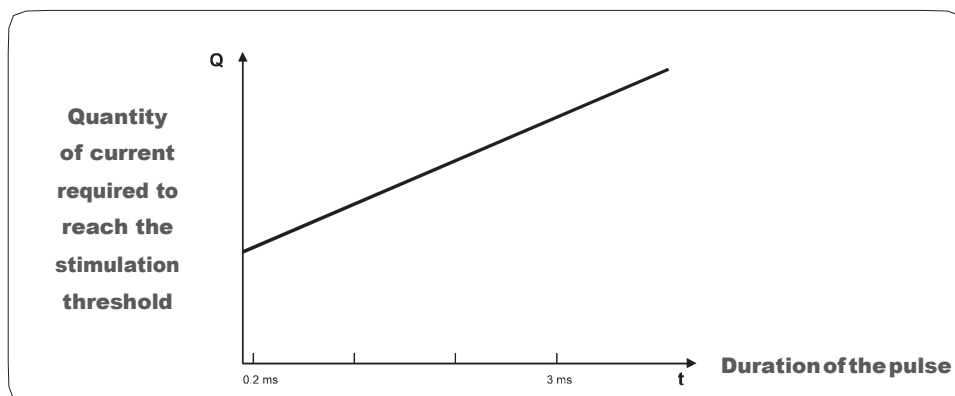
**količina električnih naboja ( $Q$ ) napaja se električnom strujom intenziteta ( $I$ ) u određenom vremenu ( $t$ ) je umnožak intenziteta pomnožen s vremenom.**

$$Q = I \times t$$

Budući da je količina električnih naboja koje pruža stimulacijska struja temeljni čimbenik, Weiss je proučavao način na koji se potrebna količina naboja mijenja kako bi se postigao prag (tj. da bi se izazvala stimulacija) na temelju trajanja primijenjene struje.

Izvršio je niz mjera kako bi utvrdio odnos između količine struje i trajanja impulsa u trajanju od 0,23 do 3 ms.

Iz svojih eksperimenata Weiss je otkrio da postoji linearni odnos između količine naboja potrebnih za dosezanje praga stimulacije i trajanja impulsa (Slika 2).



**Linear relationship between the duration of the electrical pulse and the amount of electricity applied to reach the stimulation threshold:**

$$Q = q + it$$

Slika 2

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

Weiss Weiss je stoga otkrio matematički odnos koji povezuje trajanje impulsa s količinom električne energije potrebne za stvaranje stimulacije.

Razumljivo, nazvao je taj odnos "temeljnomo formulom":

$$Q = q + it$$

**$Q$  = količina struje potrebna za dostizanje praga. To je ujedno i količina električnih naboja koje pruža stimulacijska struja, jer je  $Q$  vrijednost dana umnoškom ( $I \times t$ ) intenziteta stimulacijske struje pomnoženom s vremenom primjene.**

**$t$  = vrijeme primjene struje, koje je poznato kao trajanje impulsa.**

**$i$  = koeficijent određen eksperimentom, s istom količinom kao električna struja (intenzitet).**

**$q$  = koeficijent određen eksperimentom, s istim dimenzijama kao količina električnih naboja;  $q$  odgovara presjeku ravne crte s osi  $y$  i može se izračunati kao  $Q$  vrijednost kada je  $t$  jednako nuli..**

Lapicque, elektrofiziolog koji je poznatiji od Weissa, zapravo nije otkrio novi zakon elektrostimulacije, ali je izveo niz pokusa koji su potvrdili temeljnu formulu. On ga je drugačije definirao kako bi matematički izveo koeficijente zvane reobaza i kronaksija, kojima je dao fiziološko značenje.

Lapicque je razvio "temeljnu formulu" kako slijedi:

$$Q = q + it$$

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

**$I$ : intenzitet stimulacijske struje**

**$t$ : trajanje impulse**

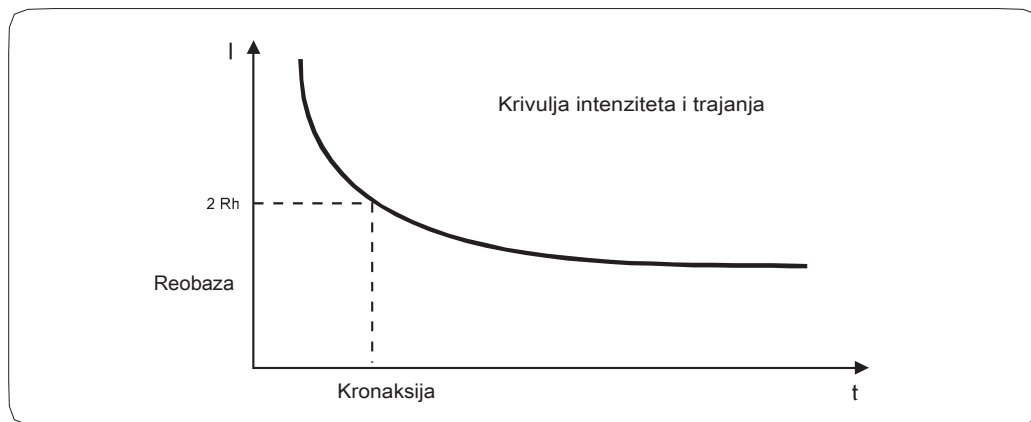
**stoga je  $It = q + it$**

**dijeljenjem dvaju sa  $t$ , dobiva se Lapicque**

$$I = q / t + i$$

**što je odnos između intenziteta struje i vremenskog razdoblja u kojem se mora primijeniti da bi se postigla stimulacija (Slika 3).**

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE



**Hiperbolički odnos između intenziteta struje i trajanja impulsa koji je pokazao Lapique i dao formulom  $I = q/t + i$ , izveden iz Weissove temeljne formule.**

Slika 3

Lapicqueov razvoj također pokazuje da, čak i kada je vremensko trajanje primjene struje beskonačno, ( $t = \infty$ ), struja mora imati minimalni intenzitet poznat kao reobaza ( $Rh$ ) da bi se postigla stimulacija.

**ako  $t = \infty$  dakle  $q/t = 0$   
u ovom slučaju  $I$  je reobaza ( $Rh$ )  
 $i Rh = i$**

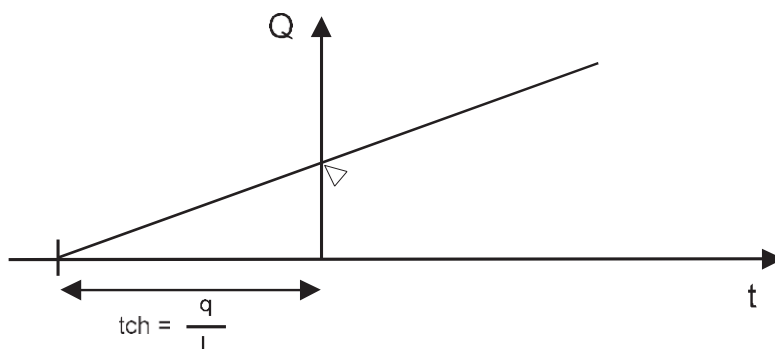
Reobaza, što je minimalni intenzitet koji se mora postići da bi se postigla stimulacija, čak i ako je trajanje impulsa vrlo dugo, zapravo odgovara koeficijentu  $i$  Weissove formule koja ima dimenzije električnog intenziteta.

Lapicque je dao naziv hronaxy minimalnom vremenu u kojem se mora primijeniti struja s dvostrukim intenzitetom reobaze kako bi se postigla stimulacija. Zapravo je shvatio da je kronaksija vremenska konstanta koja karakterizira ekscitabilnost tkiva i da je njezina vrijednost omjer  $q/i$ .

**To znači da:  
budući da  $Rh = i$  kada  $I = 2Rh$   
stoga  $I = 2i$   
 $i$  je kronaksija ( $tch$ )  
kada  $I = 2Rh$   
stoga iz jednadžbe  $I = q/t + i$   
rezultat je  $2i = q/tch + i$   
dakle  $i = q/tch \rightarrow tch = q/i$**

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

Možemo primijetiti da se kronaksija može matematički izračunati iz Weissove temeljne formule kako je prikazano na slici 4.



**Kronaksija odgovara vremenskoj vrijednosti kada  $Q = 0$**

**t.j.  $Q = q + it$  ako  $Q = 0$  stoga  $q + it = 0$  stoga  $it = -q$  i  $t = -q/i$**

Slika 4

### 14.1.2 Sažetak

Električna stimulacija, tj. Smanjenje potencijala odmora na prag stimulacije pomoću električne struje, pojava je koja ispunjava temeljni fiziološki zakon.

To nam pokazuje da::

**1 Čimbenik koji određuje stimulaciju je količina električnih naboja stvorenih strujom.**

**Stimulacija se mora razmotriti u smislu količine struje, koja je proizvod ( $It$ ) intenziteta ( $I$ ) puta trajanja pulsa ( $t$ ).**

**2 Ova količina struje ispunjava temeljnu formulu:**

$$Q = q + it$$

**gdje je  $Q$  linearna funkcija vremena.**

**Lapicque izražava ovu formulu na drugi način omjerom "intenzitet - trajanje impulsa":  $I = q / t + i$  i zaključio je**

**a) reobaza ( $Rh$ ): minimalni intenzitet koji mora biti postignut kako bi se postigla stimulacija beskonačnim trajanjem impulse**

$$Rh = i$$

**b) kronaksija ( $tch$ ): minimalno vrijeme u kojem se mora primijeniti struja s dvostrukim intenzitetom jačine reobaze kako bi se postigla stimulacija**

$$tch = q / i$$

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

### 14.1.3 Reference

1. Physiologie Volume II Le Système nerveux et Muscle Charles Kayser, ed. 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

## 14.2 Optimalna struja

### 14.2.1 Uvod

Podsjetnike i ideje razvijene u prethodnom poglavlju, "Temeljni zakon elektrostimulacije", moraju se pročitati prije početka ovog poglavlja, koje opisuje kvalitete optimalne elektrostimulacijske struje.

Optimalna struja može se definirati kao mogućnost smanjivanja potencijala odmora na vrijednost praga stimulacije prema Weissovom zakonu, a istovremeno održava pacijenta što ugodnijim. Drugi je zahtjev zadovoljen minimiziranjem električnih parametara stimulacijske struje, tj. Korištenjem minimalne količine električnog intenziteta ( $I$ ), trajanja impulsa ( $t$ ) i električne energije ( $W$ ).

Izloživši uvjete, sada ćemo odrediti kvalitete struje koja ispunjava te uvjete.

### 14.2.2 Karakteristike optimalne struje

### 14.2.3 Val električne stimulacije koji proizvodi strujni generator

Već možemo konstatirati da se impulsi struje, tj. Proizvedeni strujnim generatorom, moraju koristiti iz sljedećih razloga:

- Prvo što je Weiss pokazao je važnost količine električnih naboja koje pruža stimulacijska struja; međutim, količinom naboja može upravljati samo strujni generator.
- Samo strujni generator može osigurati stabilne i ponovljive uvjete, s obzirom na razlike u otpornosti kože.
- Ako je potreban određeni oblik električnog impulsa, samo strujni generator može održavati konstantan oblik vala struje dok prolazi kroz kožu i tkivo.

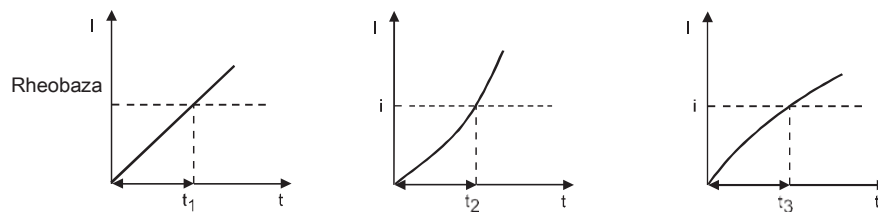
## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

### 14.2.4 vrsta uspostavljanja vala električne stimulacije

**Prema Weissovom zakonu  $Q = it + q$**   
**stoga  $It = it + q$**   
**stoga  $(I - i)t = q$**   
**sa  $i =$  reobasom**  
 **$i$  je struja koja se opire struji stimulacije  $I$**

If the stimulation current  $I$  has a value lower than  $i$  (i.e. the rheobase), it cannot be used because it cannot change the resting potential by accumulating electrical charges in the excitable membrane (Slika 1).

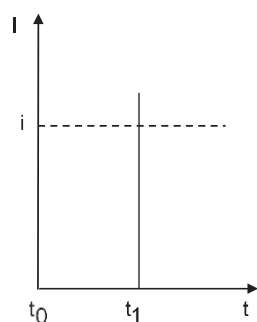
#### Analiza različitih načina uspostavljanja stimulacijske struje



**Pulsna vremena  $t_1$ ,  $t_2$  i  $t_3$  ne mogu se koristiti jer se tijekom tih razdoblja  $I < i$ .**

Slika 1

Samo je jedan način uspostavljanja vala električne stimulacije učinkovit odmah, i to vertikalno (Slika 2). U ovom slučaju nema zakašnjenja u njegovoj učinkovitosti i time se dodatno smanjuje trajanje električnog vala.



**Stimulacijska struja uspostavljena vertikalno s**  
**vrijednošću većom od  $i$ , reobaza, trenutno stvara**  
**nakupinu naboja modificirajući potencijal**  
**mirovanja.**

Slika 2

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

### 14.2.4.1 Oblik elektrostimulacijskog vala

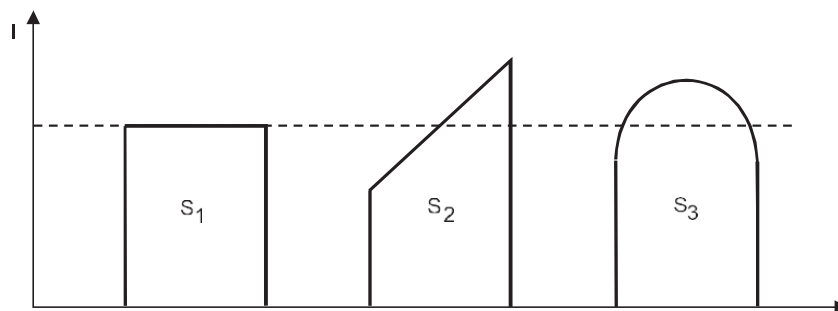
Kada stimulacijska struja vertikalno dosegne intenzitet veći od reobaze, kako se treba razvijati kako bi pružila maksimalnu udobnost?

S minimalnim intenzitetom mora na vrijeme osigurati  $t$  količinu električnih naboja

$Q = it + q$  potreban za pokretanje akcijskog potencijala.

Budući da je  $Q = I \cdot t$ , jasno je da je pravokutnik valni oblik koji može pružiti količinu naboja  $Q$  s minimalnim intenzitetom  $I$  (Slika 3).

**Usporedba različitih oblika električnog impulsa jednakog trajanja, postavljenih okomito i pružajući jednaku količinu električnih naboja, koji grafički odgovaraju identičnim područjima.**



Slika 3

Da bi se stvorila ista količina naboja s impulsima oblika koji nisu pravokutni, moraju se koristiti veći intenziteti, koji su kao rezultat čak i manje ugodni za pacijenta.



## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

### 14.2.5 trajanje pravokutnog električnog impulse

First Prije svega, mora se navesti da je ovo u određenoj fazi trajanja impulsa. Weissov zakon koristi se za trajanje impulsa stimulacije blizu konstanti pobude  $k$ .

U slučaju motornih neurona, to znači vremenski period u rasponu od 100 do 3.000 mikrosekundi.

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

Treći električni faktor, koji bi trebao biti minimaliziran kako bi se postigla najudobnija moguća stimulacija, jest električna energija  $W$ .

Znamo da se električna energija dobiva formulom  $W = I^2 \cdot t \cdot R$ , gdje:

$I$ : je trenutni intenzitet

$t$ : njegovo trajanje impulsa

$R$ : otpor kože

#### Weiss ili Lapique tvrdnje

$$I = q / t + i$$

**I možemo zamijeniti njegovom vrijednošću u jednadžbi energije.**

$$\text{Dobivamo } W = (q / t + i) \cdot t \cdot R.$$

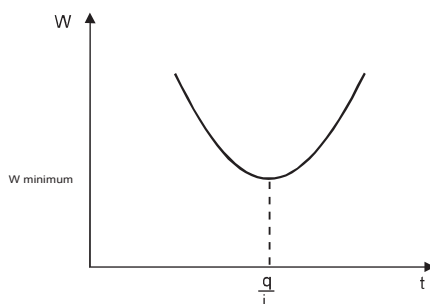
$$\text{razvijanjem: } W = (q^2 / t^2 + 2 i q / t + i^2) \cdot t \cdot R. = (q^2 / t + 2 q i + i^2 t) R.$$

$$\text{Kada } t \rightarrow 0, W \rightarrow \infty$$

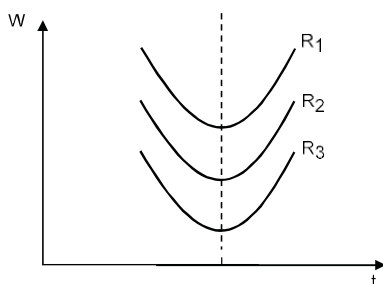
$$\text{Kada } t \rightarrow \infty, W \rightarrow \infty$$

**Oblik ove krivulje prikazan je na slici 4.**

Slika 4



**Odnos između energije i trajanje pulsa**



**Varijacije u električnoj energiji ovisno o otpornosti kože**

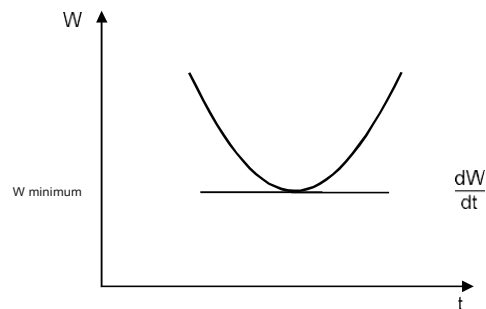
$$W = (q^2 / t + 2 q i + i^2 t) R_n$$

**gdje**  $R_1 > R_2 > R_3$

Slika 5

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

**Električna energija koja prolazi kroz kožu i tkivo minimalna je za vrijeme trajanja stimulacijske struje, tj. za trajanje impulsa, što se pronalazi izračunavanjem izvoda energetske krivulje u točki minimalne energije (Slika 6).**



Slika 6

**Izvedenica od  $W = (q^2/t + 2qi + i^2t)R$  je  $dw/dt = (-q^2/t^2 + i^2)R$**

**Izvod je nagib tangente u bilo kojoj točki krivulje.**

**As Kao na minimalnoj energetskej točki, ovaj je nagib na nuli, jer je paralelan apscisi, stoga možemo konstatirati da:**

**za  $W$  minimum  $dw/dt = (-q^2/t^2 + i^2)R = 0$  stoga  $q^2/t^2 R = i^2 R - t^2 = q^2/i^2 - t = q/i$**

**Kao što smo vidjeli gore,  $R$  ne utječe na određivanje trajanja impulsa koji odgovara minimalnoj energiji.**

**Električna energija koja prolazi kroz kožu i tkivo stoga je minimalna kada je pravokutni impuls jednak  $q/i$ , što je zapravo, kao što smo vidjeli u članku o temeljnom zakonu elektrostimulacije, hronaksi vrijednost.**

**Nadalje, to je razlog zašto su početkom stoljeća pioniri u elektrofiziologiji odabrali kronaksiju kao vrijednost koja karakterizira podražljivost tkiva koja je neovisna o promjenama otpornosti kože.**

**Da bi se električna energija svela na svoj minimum, trajanje pravokutnog impulsa stoga će morati biti jednako hronaksiji živčane strukture koju treba pobuditi.**

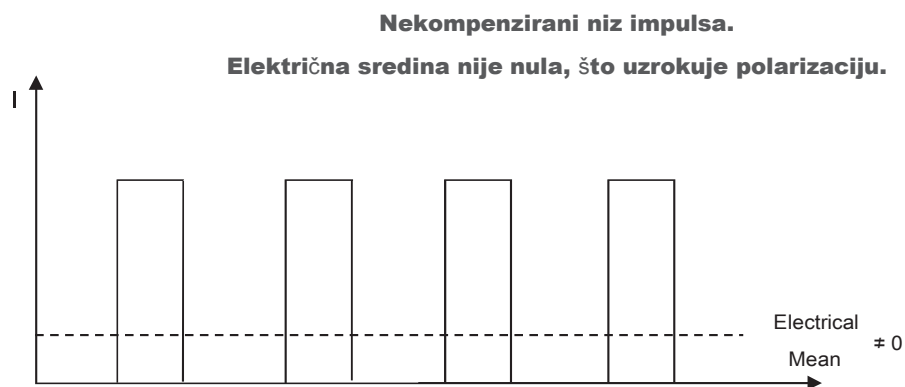
## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

### 14.2.6 Kompenzacija pravokutnog impulsa

Svaki put kad treba proizvesti stimulaciju, šalje se pravokutna impulsna struja koja ima isto trajanje kao i kronaksija živčane strukture koju treba stimulirati. Ponavljanje stimulacije dobiva se ponavljanjem električnog impulsa.

Bez obzira radi li se o analgetičkoj ili elektroterapiji motoričkom stimulacijom, stimulacije odgovaraju nizu stimulacija postavljenih strujanjem impulsa.

Ponavljanje impulsa ako nisu nadoknađeni rezultirati će polarizacijom, jer električni prosjek nije nula (Slika 7).

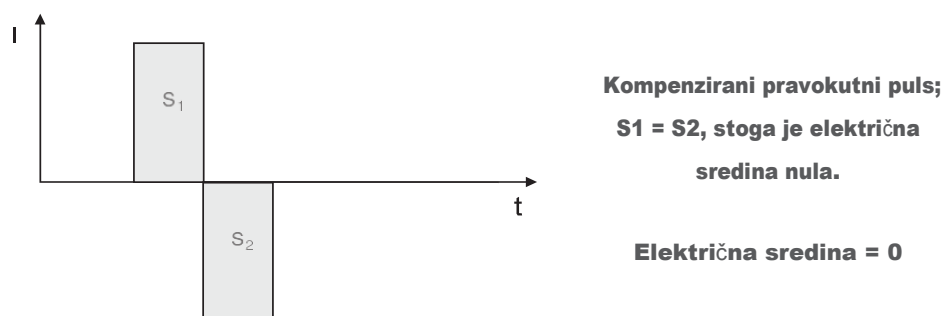


Slika 7

Polarizirana struja jednaka je kontinuiranoj struji s vrijednošću jednakom srednjem intenzitetu.

Primjena ove vrste polarizirane struje na kožu ima iste nedostatke kao i galvanska struja, tj. Rizik od opeklina kože u svim slučajevima, a ponekad i ionizacije ako postoji metalni osteosintetski materijal.

Da bi se riješio problem polarizacije, pozitivni val mora se nadoknaditi negativnim valom s istom količinom električnog naboja, tj. Istim područjem na grafikonu (Slika 8). Električna sredina je dakle nula, struja je u potpunosti nadoknađena i rizici polarizacije su uklonjeni.



Slika 8

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

### 14.2.7 Sažetak

Pulsna struja koja je u stanju proizvesti pobudu (akcijski potencijal), a također nudi pacijentu maksimalnu količinu utjehe, može se nazvati optimalnom strujom.

Ovaj puls mora imati sljedeće karakteristike:

- 1. Konstantni impulsi struje, tj. Proizvedeni generatorom konstantne struje.**
- 2. Okomita uspostava kako bi odmah bila učinkovita i kako bi se smanjilo vrijeme primjene struje.**
- 3. Pravokutni oblik kako bi se primijenio najmanji mogući električni intenzitet.**
- 4. Trajanje impulsa koje je jednako hronaksiji živčane strukture koja zahtijeva stimulaciju je kako bi se smanjila električna energija.**
- 5. Kompenzirani puls električnom sredinom nule kako bi se spriječile nuspojave povezane s polarizacijom.**

## 14.3 Osnovni pojmovi pobude elektrofiziologije

### 14.3.1 Uvod

Propuštanje električne struje kroz uzбудljivo živo tkivo rezultira promjenom potencijala mirovanja ( $V_0$ ). Promijenjeni potencijal odmora naziva se lokalni potencijal ( $V$ ).

Ako su varijacije lokalnog potencijala dovoljno intenzivne i u pravom smjeru, postiže se stanje nestabilnosti i dolazi do pobude, tj. Akcijskog potencijala. Vrijednost koju lokalni potencijal reach mora doseći da bi se pojavio akcijski potencijal naziva se prag pobude ( $S_0$ ).

Lokalni potencijal  $V$ , uzrokovan električnim nabojima koje osigurava struja koja prolazi kroz uzбудljivo tkivo (usporediv s neuronom), vraća se na početnu vrijednost  $V_0$  kad se struja zaustavi. Povratak u uvjete odmora ne događa se trenutno već postupno, na isti način kao i pražnjenje kondenzatora. Matematički zakon za povratak  $V$  na početnu vrijednost mirovanja je:

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

Gdje  $k$  ima vremenske dimenzije i je vremenska konstanta pobude. Vremenska konstanta pobude karakterizira tendenciju lokalnog potencijala da se posebnom brzinom vrati na početnu vrijednost kada neuron više nije podvrgnut struji.

Dok prolazi struja, lokalni potencijal  $V$  ne povećava se trenutno već eksponencijalno, na isti način kao i naboj kondenzatora, s  $k$  kao vremenskom konstantom. Ova konstanta stoga definira tendenciju neurona da se suprotstavi ili oduprije varijaciji potencijala uzrokovanoj električnim nabojima koje pruža stimulacijska struja, a koja je identična naboju kondenzatora.

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

Mora se reći da  $k$  ne ovisi o obliku i kvalitetama stimulacijske struje; to je značajka samog neurona, koji izražava vremenski faktor njegove tendencije da membranskom potencijalu vrati vrijednost u mirovanju.

Kritična vrijednost koju lokalni potencijal  $V$  mora doseći da bi pokrenula pobudu, tj. Prag pobude  $S_0$ , samo je konstantna vrijednost ako je trajanje impulsa izuzetno kratko. Ako, međutim, struja traje duže, prag se povećava ( $S$ ). Ovaj fenomen pokazuje dobro poznata činjenica da struja koja se polako povećava mora doseći veću vrijednost da bi se stvorila stimulacija od struje koja se brzo povećava.

Povećanje praga pobude poznato je kao smještaj. Akomodacija je povećanje praga ( $S$ ) što je rezultat promjene lokalnog potencijala uzrokovanog električnim nabojima koje daje struja koja prolazi kroz neuron.

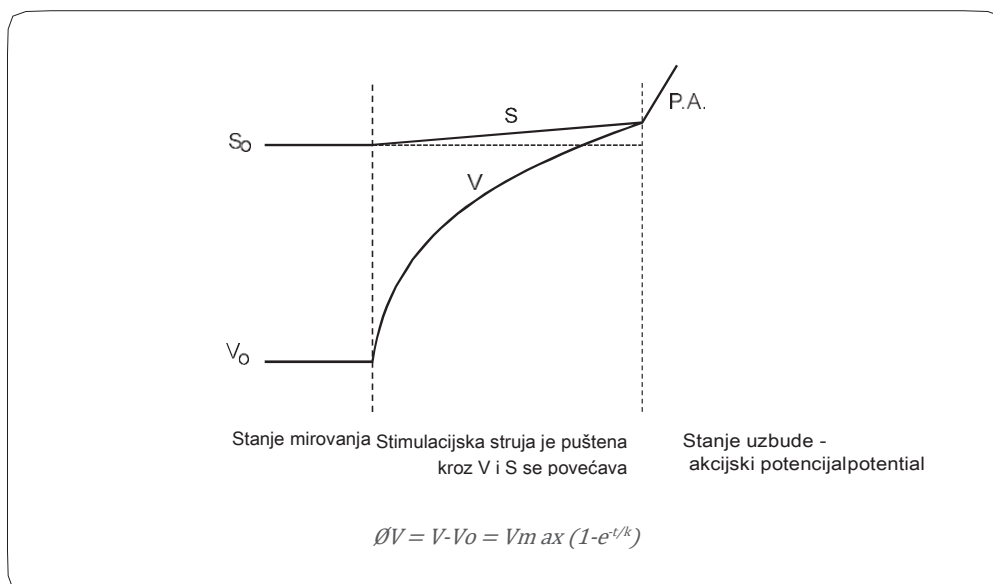
Povećanje praga ne događa se trenutno, već postupno i određenom brzinom. Stoga je u proces električne pobude uključen drugi vremenski faktor ( $\lambda$ ), koji definira brzinu promjene praga ( $S$ ).

Kad se lokalni potencijal  $V$  vrati u potencijal mirovanja  $V_0$ ,  $S$  se eksponencijalno vrati na početnu vrijednost. Dakle, s  $\lambda$  kao vremenskom konstantom prema matematičkom zakonu:

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

**Ova je jednačba za S ono što je jednačba (1) za V, s zamjenom  $\lambda$  k.**

Električni naboji koje osigurava struja koja prolazi kroz neuron mijenjaju membranski potencijal. Oni proizvode lokalni potencijal  $V$  i to uzrokuje porast praga  $S$ . Uzbuđenje se događa ako je osigurana dovoljna količina električnih naboja kako bi lokalni potencijal mogao sustići graničnu vrijednost, tj. Kada je  $V = S$  (Slika 1).



Slika 1

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

The Proces pobude stoga određuju dvije vremenske konstante:

$k$  konstanta pobude

$\lambda$  konstanta smještaja:

One su međusobno neovisna. To znači da se, u velikoj mjeri,  $\lambda$  može eksperimentalno modificirati odvojeno u  $k$ , promjenom ionske koncentracije kalcija (Ca). Ove dvije konstante imaju vrijednosti koje se međusobno vrlo razlikuju, ali  $\lambda$  je uvijek puno veća (100 do 200 puta) od  $k$ . U slučaju ljudskih motoričkih neurona, približne vrijednosti od 300  $\mu$ s mogu se zadržati za  $k$  i 50 ms za  $\lambda$ .

To znači da  $k$  mora biti niži od  $\lambda$  da bi se dogodio proces pobude. Lokalni potencijal ( $V$ ) stoga se može povećati brže od praga  $S$  i sustići ga. Da je  $k$  veći od  $\lambda$ , prag bi se povećao brže od lokalnog potencijala, koji nikad ne bi dostigao prag.

### 14.3.2 Proučavanje procesa pobude pomoću konstantne struje

Radi jednostavnosti, u ovoj ćemo fazi proučavati samo proces pobude koji proizvodi konstantna struja. Ista studija može se provesti pomoću eksponencijalne, sinusne, linearne, progresivne ili bilo koje druge vrste struje, jer su rezultati slični.

Na primjer, upotrijebimo vrijednosti:

$k = 1$  ms.

$\lambda = 50$  ms.

Problem u procesu pobude je hoće li  $V$  sustići  $S$  ili će  $S$  imati vremena za bijeg.

Lokalni potencijal  $V$  započinje s  $V_0$  i eksponencijalno se povećava u odnosu na konačnu vrijednost, ovisno o jačini struje.

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

Prag  $S$  počinje od  $S_0$  i povećava se prema složenijoj krivulji, koja se može prikazati samo djelomično, pa sve do vrijednosti koja ovisi o konačnoj stabilnoj vrijednosti  $V$ , ako u međuvremenu nije došlo do pobude.

Na slici 2A, intenzitet struje postavljen je na vrijednost (uzet ćemo kao 1), što bi bez akomodacije omogućilo da  $V$  dosegne  $S_0$  i pokrene pobudu.

Zapravo  $V$  doseže vrijednost  $S_0$ , ali se u međuvremenu prag povećao

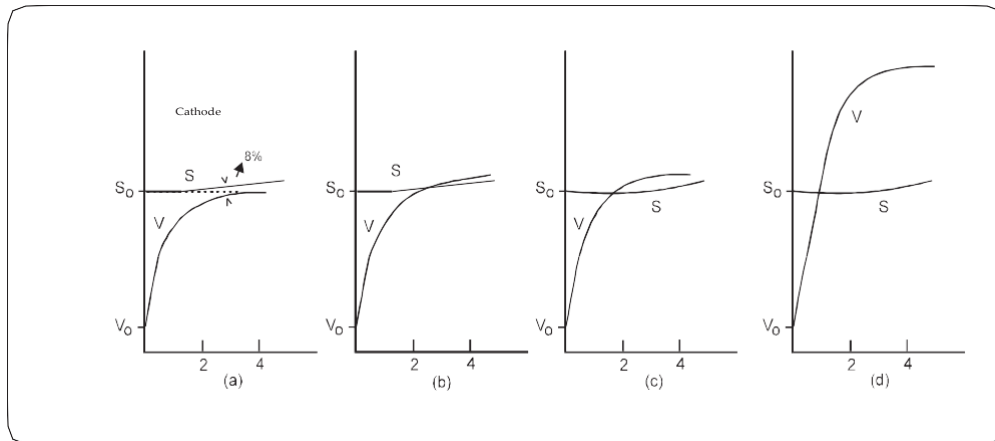
$V = S_0 < S$  i do pobude ne može doći.

Da bi  $V$  mogla doseći vrijednost the, struja mora biti 8% intenzivnija.

To je prikazano na slici 2B, gdje je prag tek dosegnut za 4 ms (označeno strelicom), što je glavno korisno vrijeme.

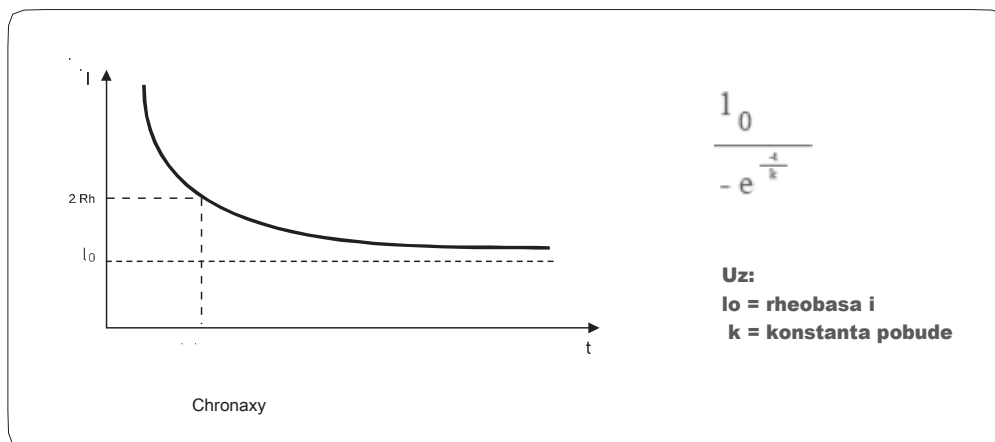
## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

Na slici 2C primjenjuje se jača struja vrijednosti 1,2 i V prelazi prag nakon 1,85 ms. Na slici 2D primjenjuje se još jača struja (vrijednost = 2) i V = S nakon 0,7 ms.



Slika 2

Stoga možemo vidjeti kako se pojavljuje odnos intenziteta i trajanja, što daje vrijeme u kojem V prolazi S za različite intenzitete struje. Korisna vremena su još kraća kada je jača struja (Slika 3).



Ovaj se odnos odnosi na struje koje su vrlo kratke u usporedbi s konstantom smještaja. Smještaj se može zanemariti i uzbuđenje se pojavljuje kada je  $V = Dakle$ . Zbog toga se u odnosu intenziteta i trajanja javlja samo konstanta pobude  $k$ , jer trajanje korištenih struja ima vrijednosti blizu  $k$  (od 0,2 ms do 3 ms).

## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

Ida su trajanja primijenjene struje dulja, prag bi se povećao i pobuda bi se dogodila samo ako bi  $V$  postalo jednako  $S$ . U tim se slučajevima mora preispitati odnos intenziteta i trajanja jer reobaza ne zadržava vrijednost  $I_0$ ; umjesto toga, ona se povećava na vrijednost  $I_1 > I_0$  koju određuje

konstante pobude i smještaja. Stvarna reobaza  $I_0$  povezana je s promatranom reobazom  $I_1$  odnosom:

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

### 14.3.3 Pobuda strujom bilo kojeg oblika

Moguće je odrediti jednadžbu lokalnog potencijala  $V$  i izračunati njegovu vrijednost u bilo kojem trenutku u bilo kojem obliku struje.

Jednakost se također može odrediti za razvoj praga.

Te su jednadžbe zahtijevale dobro razumijevanje matematike i došle su u područje specijalističke elektrofiziologije. Zbog toga vjerujemo da nema svrhe proširivati ove jednadžbe kao dio ovog rada. Međutim, može se primijetiti da je pomoću ovih jednadžbi koje daju varijaciju  $V$  i moguće proučavati proces pobude s bilo kojim zadanim oblikom struje i za bilo koje dano trajanje.



## 14. TEORIJA ELEKTORAPIJE

### 14.3.4 Kronaksija - stalni odnos pobude

Kako je kronaksija vrijednost koja karakterizira podražljivost tkiva,

Važno je odrediti odnos koji ga povezuje s drugim čimbenikom koji karakterizira pobudu:  $k$ . Kronaksi je korisno vrijeme koje odgovara stimulacijskoj struji koja ima dvostruki intenzitet od reobaze, tj.  $2I_0$ . Stoga je vrlo lako pronaći vezu između kronaksije i konstante pobude na temelju formule koja daje odnos intenziteta i trajanja.

	$I = I_0 / (1 - e^{-t/\tau})$
is the chronaxy ( $t_{ch}$ )	$I = 2I_0$
KADA	
Stoga	$2I_0 = I_0 / (1 - e^{-t_{ch}/\tau})$
	$2I_0 = (1 - e^{-t_{ch}/\tau}) = I_0$
	$2(1 - e^{-t_{ch}/\tau}) = 1$
	$2 - 2e^{-t_{ch}/\tau} = 1$
	$2e^{-t_{ch}/\tau} = 1$
	$e^{-t_{ch}/\tau} = 1/2$
	$e^{1/t_{ch}\tau} = 1/2$
	$e^{t_{ch}/\tau} = 2$
	$1n2 = t_{ch}/\tau$
Stoga	$t_{ch} = (1n2)\tau$
	this means that the chronaxy = 0.693

### 14.3.5 Hidraulički model pobude

Moguće je postaviti hidraulički model koji točno odgovara pobudi. Ovaj model omogućuje bolje razumijevanje pobude i može se koristiti za predstavljanje razvoja lokalnog potencijala i praga pod utjecajem struja s promjenljivim trajanjem i oblicima

Voda teče iz spremnika A prema spremniku B pomoću pumpe P, stimulatora (strujnog generatora). Protok vode odgovara intenzitetu stimulacijske struje i voda se pomaknula od A do B količini električnih naboja. Razina vode u spremniku B doseže određenu razinu koja predstavlja vrijednost membranskog potencijala (Vo u mirovanju i V lokalni potencijal).

Prag stimulacije daje točka D na plovku C. Stimulacija se javlja kada je razina V u spremniku B doseže točku D potapajući plovak.

Kad pumpa P ubrizgava tekućinu od A do B Stoga povećavajući razinu V, dio tekućine vraća se u A kroz slavinu K predstavljajući konstantu pobude  $k$ . U spremniku B plovak C povezan je s klipom E koji djeluje pomoću razine tekućine u spremniku F. Na B je povezan slavinom L koja predstavlja smještajnu konstantu  $\lambda$ .

## 14 . TEORIJA ELEKTORAPIJE

### DVA PRIMJERA

#### A - struje dugog trajanja i niskog intenziteta

Da bi razina V dosegla prag D, potreban je određeni volumen vode (uspoređen s određenom količinom električnih naboja). Ako se pumpa polako napaja ovom vodom (struja dugog trajanja i niskog intenziteta), dio vode ima vremena proći kroz L i podići klip E stoga povećavajući razinu praga (smještaj). Stoga će količina tekućine (struje) biti veća jer razina V mora doseći točku D više. Štoviše, velika količina tekućine vraća se iz B u A kroz slavinu K. Lako je shvatiti da sve ove dodatne količine koje P mora transportirati ukazuju na to da imamo nepovoljnu stimulacijsku struju.

#### B - struje kratkog trajanja i većeg intenziteta

Ovdje predviđena trajanja bliska su vrijednosti konstante pobude  $k$ .

U ovom slučaju, budući da je protok velik, djelovanje pumpe je kratko. Kako gotovo nijedna tekućina nije prošla kroz L, plovak se ne diže, a smještaj je stoga zanemariv. Ipak, određena količina vode vraća se kroz K i mora nadoknaditi P.

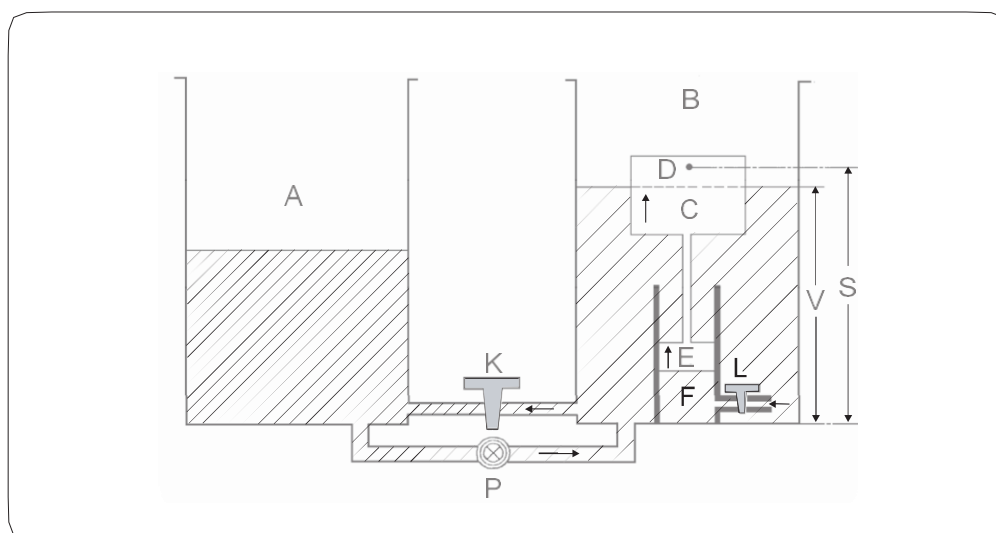
Weissov zakon primjenjuje se na ove vrste struje (molimo pogledajte temeljni zakon elektrostimulacije).

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

**$Q$  je ukupna količina tekućine koju daje P**

**$t$  = trajanje pulsa**

**$q$  je volumen tekućine koja odvaja  $V_0$  od  $S_0$ , tj. količina naboja koja bi se trebala osigurati da nema curenja  $K$ . Drugim riječima, ako membranski potencijal trenutno varira, a ne eksponencijalno u skladu s vremenskom konstantom  $K$ , količina tekućine koja se vraća iz B u A slavinom  $K$ .**



Slika 4

## 15 . DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### 15.1 Standardna verzija programa i njihova upotreba - Rehab / Theta / Physio

Unutar standardne verzije nalaze se kategorije tretmana i njihovi programi dostupni za Rehab / Theta / Physio uređaj:

<b>REHABILITACIJA 1</b>	91
Tretman atrofije kod nekorištenja	91
Reinforcement - ojačanje	93
Prevenција atrofije kod nekorištenja	95
Lezija mišića	97
Motor point (pomoću motor point olovke	98

<b>PAIN RELIEF 1-ublažavanje boli 1</b>	99
TENS (Gate control) 100Hz	99
Frequency-modulated TENS	100
Pulse width modulated TENS	101
Endorphinic - Endorfinski	102
Burst -	103
Mixed Burst/ TENS alternated	104
Decontracting - Dekontrakturiranje	105

<b>VASCULAR</b>	106
Heavy legs – Teške noge	106
Venous insufficiency I Venska insuficijencija	107
Venous insufficiency II	108
Arterial infufficiency I	109
Arterial infufficiency II	110
Prevenција grčeva	111
Capillarisation - Kapilarizacija	112

<b>CONDITIONING I – KONDICIJA 1</b>	113
Resistance - Otpornost	113
Strength - Snaga	115
Active recovery - Aktivni oporavak	117

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

## 15.1.1 Program kategorije REHABILITATION I – REHABILITACIJA 1

KATEGORIJA	REHABILITATION I – REHABILITACIJA
PROGRAM	TREATMENT OF DISUSE ATROPHY – ATROFIJA KOD NEKORIŠTENJA
KADA?	Mišić koji se normalno inervira, nakon razdoblja imobilizacije ili smanjenog kretanja, brzo opada. Ovo smanjenje ovisi o stupnju i trajanju funkcionalnog deficita. Otporna atrofija utječe posebno na spora vlakna (tip I).
ZAŠTO?	Da bi se reaktivirala trofičnost mišićnih vlakana promijenjena tijekom atrofije bez upotrebe. Da se preokrene gubitak mišića.
KAKO?	Korištenjem frekvencija stvaranjem tetanične kontrakcije u vlaknima tipa I nameće se značajno opterećenje atrofiranom mišiću, tako da on obnavlja volumen. Stoga se oporavak odvija mnogo brže nego jednostavnim korištenjem mišićnih aktivnosti.
Širina impulsa	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite pulsne širine jednake hronaksijama motoričkih živaca stimuliranih mišića. Mi-SCAN se može koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentov mišić.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene ovisno o mišiću koji treba stimulirati, u skladu s uputama.
INTENZITET	Use Upotrijebite maksimalne energije stimulacije. Prva i druga seansa pomažu pacijentu da se navikne na metodu postupnim povećanjem energije stimulacije svake 3 ili 4 kontrakcije. U sljedećim seansama važno je podržati napredak pacijenta postavljanjem ciljeva koji premašuju razinu energije dosegnutu u prethodnoj sesiji.
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

DISUSE ATROPHY – ATROFIJA KOD NEKORIŠTENJA STUPANJ 1 (25 MIN.)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	35 Hz	4 Hz	
TRAJANJE POVEĆANJA	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	6 s	7 s	3 min
TRAJANJE SMANJENJA	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

DISUSE ISUSE ATROPHY, LEVEL 2 (25 MIN) ATROFIJA KOD NEKORIŠTENJA				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	45 Hz	4 Hz	
TRAJANJE POVEĆANJA	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	6 s	5 s	3 min
TRAJANJE SMANJENJA	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITACIJA
PROGRAM	REINFORCEMENT - POJAČANJE
KADA?	Za upotrebu ili na prethodno atrofiranim mišićima koji su povratili volumen kao rezultat elektrostimulacije putem neupotrebljivih programa liječenja atrofije, ili kao prva linija na neatrofiranim mišićima koji su izgubili snagu i brzinu kontrakcije.
ZAŠTO?	Da bi se obnovila snaga kontrakcije u slučaju mišićne insuficijencije bez izražene atrofije disuse ili nakon obnavljanja volumena mišića.
KAKO?	Korištenjem frekvencija stvarajući tetaničnu kontrakciju brzih vlakana (tip IIb), a to su vlakna snage i brzine.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širine pulsa jednake hronaksijama motoričkih živaca stimuliranih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladnih za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode se postavljaju ovisno o mišiću koji treba stimulirati, u skladu s uputama.
INTENZITET	Upotrijebite maksimalne energije stimulacije. Prva i druga seansa pomažu pacijentu da se navikne na metodu postupnim povećanjem energije stimulacije svake 3 ili 4 kontrakcije. U sljedećim seansama važno je podržati napredak pacijenta postavljanjem ciljeva koji premašuju razinu energije dosegnutu u prethodnoj sesiji.
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

REINFORCEMENT - POJAČANJE, NIVO 1 (20 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	75 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE POVEĆANJA	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	4 s	10s	3 min
TRAJANJE SMANJENJA	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

REINFORCEMENT - POJAČANJE, NIVO 2 (20 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	85 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE POVEĆANJA	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	4 s	8 s	3 min
TRAJANJE SMANJENJA	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITACIJA
PROGRAM	PREVENCIJA ATROFIJE KOD NEKORIŠTENJA
KADA?	Nakon operacije ili prijeloma kosti, ud ili dio udova imobiliziraju se, mišići ovog dijela tijela vrlo su brzo pogođeni atrofijom bez upotrebe. To brzo smanjenje volumena mišića uglavnom je posljedica inhibicije refleksa i potpunog odsustva mišićne aktivnosti. Također je važno napomenuti da neupotreba atrofije ima tendenciju da nesrazmjerno utječe na vlakna tipa I više od tipa II.
ZAŠTO?	Da bi kompenzirali potpunu ili djelomičnu neaktivnost mišića nakon osteoartikularne ozljede.
KAKO?	Da bi se spriječila atrofije radi neupotrebe, elektrostimulacija mora nadoknaditi ukupnu neaktivnost mišića reproduciranjem niza kontrakcija sličnih različitim načinima na koje mišić normalno funkcionira. Glavne faze tretmana provode se uobičajenim radnim frekvencijama sporih vlakana kako bi se nadoknadila njihova sklonost k atrofiji kod neupotrebe.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širine pulsa jednake hronaksijama motoričkih živaca stimuliranih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladnih za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode se postavljaju ovisno o mišiću koji treba stimulirati, u skladu s uputama.
INTENZITET	Upotrijebite maksimalne energije stimulacije. Prva i druga seansa pomažu pacijentu da se navikne na metodu postupnim povećanjem energije stimulacije svake 3 ili 4 kontrakcije. U sljedećim seansama važno je podržati napredak pacijenta postavljanjem ciljeva koji premašuju razinu energije dosegnutu u prethodnoj sesiji.
OPCIJA 2+2	Da.



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

PREVENCIJA ATROFIJE KOD NEKORIŠTENJA, NIVO 1 (54 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	30 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE POVEĆANJA	1.5s	3 s	1.5s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	5 s	14 s	3 min
TRAJANJE SMANJENJA	2 s	1.5s	1.5s	3 s

PREVENCIJA ATROFIJE KOD NEKORIŠTENJA, NIVO 2 (47 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE POVEĆANJA	1.5s	3 s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	6 s	12 s	3 min
TRAJANJE SMANJENJA	2 s	0.75s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITATION - REHABILITACIJA
PROGRAM	MUSCLE LESION - MIŠIČNA LEZIJA
KADA?	Dobro je poznato da rani, ali dobro kontrolirani rad mišića pozitivno utječe na proces ožiljaka na mišićnim vlaknima i vezivnim potpornim tkivima. Program lezija mišića može se koristiti čim se ožiljak počne stvarati i smatra se zadovoljavajućim, ali kao opće pravilo tek 10. dana nakon početne lezije.
ZAŠTO?	Usmjeriti i ubrzati proces ožiljaka i spriječiti neupotrebu atrofije. Omogućiti pacijentu brži povratak sportu.
KAKO?	Program lezija mišića osmišljen je tako da uzrokuje izuzetno postupne kontrakcije mišića koristeći brzinu napinjanja 4 puta dužu nego za standardne programe. Time se želi smanjiti rizik od nepovoljnih sekundarnih puknuća.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širine pulsa jednake hronaksijama motoričkih živaca stimuliranih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladnih za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene ovisno o mišiću koji treba stimulirati, u skladu s uputama.
INTENZITET	Upotrijebite maksimalne energije stimulacije. Prva i druga seansa pomažu pacijentu da se navikne na metodu postupnim povećanjem energije stimulacije svake 3 ili 4 kontrakcije. U sljedećim seansama važno je podržati napredak pacijenta postavljanjem ciljeva koji premašuju razinu energije dosegnutu u prethodnoj sesiji.
OPCIJA 2+2	Yes.

MIŠIČNA LEZIJA (30 Min)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE POVEĆANJA	1.5 s	6 s	1.5s	1.5 s
TRAJANJE FAZE	2 min	3 s	10s	3 min
TRAJANJE SMANJENJA	2 s	1.5 s	1.5s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITACIJA
PROGRAM	MOTOR POINT – MOTORNA TOČKA
KADA?	Poželjno je koristiti ovaj program prije svih početnih sesija elektrostimulacije mišića kako biste precizno locirali motoričke točke za svaku osobu. Lociranje motoričkih točaka preporučuje se posebno za duge mišiće, poput mišića u donjim udovima (kvadricepsi, itd.).
ZAŠTO?	Kako bi se zajamčila optimalna učinkovitost programa.
KAKO?	Za lociranje motornih točaka mora se koristiti motorna olovka. Pogledajte primjer u odjeljku o određenim indikacijama.
OPCIJA 2+2	NE.

MOTOR POINT (15 MiN)	
	KONTINUIRANA STIMULACIJA
FREKVENCIJA	3 Hz

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

## 15.1.2 Program kategorija UBLAŽAVANJE BOLI

KATEGORIJA	PaiN relief - UBLAŽAVANJE BOLI
PROGRAM	100 Hz TENS ili Frequency - Modulated TENS
KADA?	Gate kontrola, koja se aktivira tijekom stimulacije TENS-om, posebno je učinkovita za ublažavanje lokalizirane boli nesmišićnog podrijetla. Naročito je učinkovit za ublažavanje neuropatske boli i upalnih stanja. Sesije se mogu ponavljati po volji i bez ograničenja, ovisno o intenzitetu boli.
ZAŠTO?	Ublažavanje boli sada je prioritet u terapiji koji moraju osigurati svi zdravstveni radnici. Kako je liječenje TENS-om općenito palijativno, poboljšava udobnost pacijenta i pomaže terapeutu da započne postupak.
KAKO?	Načelo je izazvati značajan priljev taktilne osjetljivosti kako bi se ograničio ulaz impulsa boli nakon njihovog povratka u stražnji rog leđne moždine. Stoga moramo stimulirati vlakna osjetljivosti na koži bolnog područja. Da biste to učinili, potrebno je koristiti frekvenciju koja je jednaka radnoj frekvenciji za taktilnu osjetljivost živčanih vlakana, tj. Od 50 do 150 Hz.
ŠIRINA PULSA	Koristite vrlo kratke pulsne širine koje odgovaraju hronaksijama taktilnih osjetljivih vlakana, tj. 30, 50 ili 70 $\mu$ s, ovisno o tome je li pacijent vrlo osjetljiv, normalan ili nije vrlo osjetljiv (razina 1, 2 ili 3, odnosno).
ELEKTRODE	Općenito je da se elektrode postavljaju na ili u blizini bolnog područja. Elektrode se također mogu postaviti na živčana vlakna, ovisno o uvjetima koji se liječe.
INTENZITET	Intenzitet se mora postupno povećavati sve dok pacijent ne osjeti trnce koji su izraženi, a da nisu bolni. Aklimatizacija je normalna ako se koristi nemodulirani TENS program. U ovom je slučaju poželjno redovito malo povećavati energije stimulacije kako bi pacijent i dalje osjećao trnce. Funkcija mi-TENS sprječava bilo kakvu kontrakciju mišića. Ako senzor otkrije mišićni odgovor, stimulator automatski smanjuje energiju stimulacije kako bi zaustavio mišićni odgovor.
OPCIJA 2+2	DA.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

TENS			
FREKVENCIJA	RAZINA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME TRETMANA
100 Hz	1	30 $\mu$ s	20 min
100 Hz	2	50 $\mu$ s	20 min
100 Hz	3	70 $\mu$ s	20 min

Frekvencijski modulirani TENS				
FREKVENCIJA	RAZINA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME MODULACIJE	VRIJEME TRETMANA
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

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	PAIN RALIEF – TERAPIJA BOLI
PROGRAM	Pulsno modulirani TENS
KADA?	Gate control opcija, koja se aktivira tijekom stimulacije TENS-om, posebno je učinkovita za ublažavanje lokalizirane boli nesmišićnog podrijetla. Naročito je učinkovit za ublažavanje neuropatske boli i upalnih stanja. Sesije se mogu ponavljati po volji i bez ograničenja, ovisno o intenzitetu boli.
ZAŠTO?	Ublažavanje boli sada je prioritet u terapiji koji moraju osigurati svi zdravstveni radnici. Kako je liječenje TENS-om općenito palijativno, poboljšava udobnost pacijenta i pomaže terapeutu da započne postupak.
KAKO?	Načelo je izazvati značajan priljev taktilne osjetljivosti kako bi se ograničio ulaz impulsa boli nakon njihovog povratka u stražnji rog leđne moždine. Stoga moramo stimulirati vlakna osjetljivosti na koži bolnog područja. Da biste to učinili, potrebno je koristiti frekvenciju koja je jednaka radnoj frekvenciji za taktilnu osjetljivost živčanih vlakana, tj. Od 50 do 150 Hz.
ŠIRINA PULSA	Širina impulsa kontinuirano varira s ovim programom. Time se izbjegava navikavanje sustavom stimulacije koji neki pacijenti smatraju ugodnijim.
ELEKTRODE	Općenito je da se elektrode postavljaju na ili u blizini bolnog područja. Elektrode se također mogu postaviti na živčana debla, ovisno o uvjetima koji se liječe.
INTENZITET	Intenzitet se mora postupno povećavati sve dok pacijent ne osjeti trnce koji su izraženi, a da nisu bolni.
OPCIJA 2+2	DA

Pulsno modulirani TENS			
Frekvencija	Širina pulsa	Vrijeme modulacije	Vrijeme tretmana
80 Hz	70-180 $\mu$ s	2 s	30 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	PAIN RELIEF – TERAPIJA BOLI
PROGRAM	ENDORFINSKI
KADA?	Povećanje napetosti kontrahiranih mišićnih vlakana i drobljenje kapilarne mreže što rezultira smanjenjem protoka krvi i postupnim nakupljanjem kiselih metabolita i slobodnih radikala. Bez liječenja postoji rizik da kontraktura postane kronična i postupno se može dogoditi istinska atrofija kapilarne mreže.
ZAŠTO?	Za ublažavanje kronične boli u mišićima.
KAKO?	Proučavajući publikacije o smanjenju boli povećanjem proizvodnje sKAKO endorfina da impulsi moraju biti dovoljno veliki da pobude živčana vlakna tipa A $\delta$ kao i tip A $\alpha$ , što je sKAKO stvaranjem trzaja mišića. Učinci endorfinске stimulacije opisani su za frekvencije između 2 i 8 Hz. Uz opći učinak povećane proizvodnje endorfina u hipotalamusu, koji podiže prag percepcije boli, postoji vrlo značajan lokalizirani učinak. Pet trzaja mišića izazvanih svake sekunde stimulacijom proizvode vrlo značajnu hiperemiju, koja odvodi kisele metabolite i slobodne radikale koji su se nakupili u kronično kontrahiranim mišićnim područjima.
ŠIRINA PULSA	Endorfinска stimulacija prvenstveno je usmjerena na osjetljiva živčana vlakna A $\delta$ koja se najbolje stimuliraju širinom pulsa od 200 $\mu$ S. KAKOko god je vaskularni učinak sekundarni u odnosu na koaktivaciju motornih jedinica koje imaju malo veću hronaksiju koja se mjeri na početku sesije pomoću funkcije mi-SCAN.
ELEKTRODE	Elektrode se moraju postaviti nakon temeljitog palpatornog pregleda kako bi se locirala najbolnja točka, gdje će se postaviti mala elektroda, po mogućnosti spojena na pozitivni pol kabela. Druga elektroda postavlja se na kraj mišića ili mišićne skupine koja se stimulira.
INTENZITET	Bitan čimbenik terapijske učinkovitosti je uzrokovati vidljivo trzanje mišića, što u određenim slučajevima može zahtijevati korištenje viših stimulacijskih energija. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg odgovora mišića.
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	PAIN RELIEF – TERAPIJA BOLI
PROGRAM	PROGRAM Burst
KADA?	Burst program je vrsta endorfinskog programa koji ima slabije izražen krvožilni učinak od endorfinskog. Može se koristiti na isti način za ublažavanje bolova nakon kronične kontrakture.
ZAŠTO?	To relieve chronic muscle pain.
KAKO?	burst program je vrsta endorfinskog programa koji ima slabije izražen krvožilni učinak od endorfinskog. Može se koristiti na isti način za ublažavanje bolova nakon kronične kontrakture.
ŠIRINA PULSA	Širina impulsa za program je 180 $\mu$ s.
ELEKTRODE	Elektrode se moraju postaviti nakon temeljitog palpatornog pregleda kako bi se locirala najbolnja točka, gdje će se postaviti mala elektroda, po mogućnosti spojena na pozitivni pol kabela. Druga elektroda postavlja se na kraj mišića ili mišićne skupine koja se stimulira.
INTENZITET	Bitan čimbenik terapijske učinkovitosti je uzrokovati vidljivo trzanje mišića, što u određenim slučajevima može zahtijevati korištenje viših stimulacijskih energija.
OPCIJA 2+2	Da.

BURST TENS		
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	TRAJANJE TRETMANA
2 Hz (2 impulsni vlakovi u sekundi s unutarnjom frekvencijom 80 Hz)	180 $\mu$ s	20 min



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	PAIN RELIEF – TERAPIJA BOLI
PROGRAM	MIJEŠANO BurSt / TENS naizmjenično
KADA?	Kako je opisao Han, modulirana stimulacija Burst TENS uzastopno aktivira (svake 3 sekunde) mehanizam za kontrolu vrata i oslobađa endogene opioidne tvari. Ovo je terapijska opcija, koju možda vrijedi razmotriti za loše klasificiranu bol s više uzroka.
ZAŠTO?	Da bi se poboljšala udobnost pacijenta i omogućilo terapeutu da lakše započne postupak.
KAKO?	Rafalno modulirani TENS temelji se na teoriji upravljanja vratima (TENS efekt) i na oslobađanju morfiju sličnih tvari koje tijelo proizvodi, endorfina (Endorfinski učinak). Frekvencije stimulacije variraju svake 3 sekunde, što daje kombiniranu stimulaciju od 80 Hz i 2 Hz.
ŠIRINA PULSA	Širina impulsa za program je 180 $\mu$ s.
ELEKTRODE	Općenito je da se elektrode postavljaju na ili u blizini bolnog područja.
INTENZITET	Stimulacija bi trebala proizvesti oštar, ali ugodan trnci i vidljive trzaje mišića. Napomena: Ovaj program ima dvije različite razine energije. Prvo prilagodite razinu intenziteta za 80 Hz (TENS) dok se ne osjete trnci, a zatim ponovite postupak za 2 Hz (endorfinski) kako bi se stvorili vidljivi trzaji mišića.
OPCIJA 2+2	Da.

## MiXed teNS

FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	TRAJANJE TRETMANA
80 Hz 3 s / 2 Hz 3 s	180 $\mu$ s	30 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	PAIN RELIEF – TERAPIJA BOLI
PROGRAM	DECONTRACTURING - DEKONTRAKTURIRANJE
KADA?	Ova vrsta liječenja je indicirana za ublažavanje boli nakon akutnih kontraktura mišića (tortikolis, lumbago itd.). Također će smanjiti napetost mišića u kontraktiranim mišićima kako bi olakšao tehnike ručnog tretmana.
ZAŠTO?	Za smanjenje napetosti mišića.
KAKO?	Trenutni eksperimenti pokazuju da trzaji mišića uzrokovani vrlo niskom frekvencijom od 1 Hz mogu učinkovito ukloniti kontrakture ili smanjiti napetost mišića u mirovanju stimuliranog mišića.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širine pulsa jednake hronaksijama motoričkih živaca stimuliranih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode se moraju postaviti nakon temeljitog palpatornog pregleda kako bi se locirala najbolnja točka, gdje je mala elektroda po mogućnosti spojena na pozitivni pol kabel će biti postavljen. Druga elektroda postavlja se na kraj mišića ili mišićne skupine koja se stimulira. Ako kontraktura utječe na sva mišićna vlakna, također se mogu primijeniti elektrode prikladne za neuromuskularnu stimulaciju (molimo pogledajte položaje preporučene za mišić koji se stimulira).
INTENZITET	Bitan čimbenik terapijske učinkovitosti je uzrokovati vidljivo trzanje mišića, što u određenim slučajevima može zahtijevati korištenje viših stimulacijskih energija. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg odgovora mišića.
OPCIJA 2+2	Da.

DEKONTRAKCIJA	
FREKVENCIJA	TRAJANJE TRETMA
1 Hz	20 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

## 15.1.3 Program KATEGORIJA VASCULAR

KATEGORIJA	VASCULAR
PROGRAM	Heavy Legs – TEŠKE NOGE
KADA?	Problem "teških nogu" javlja se kada se povrat venske krvi ponekad ne dogodi, ali ne uzrokuje nikakvu štetu na tijelu. Vrućina, određene faze menstrualnog ciklusa, dugotrajno stajanje i dugotrajna neprekidna sjedenja mogu uzrokovati oticanje (edem zastoja) sa znatnim osjećajem težine u donjim udovima. Uz to je često povezan određeni stupanj napetosti mišića, a pacijentice mogu osjetiti grčeve u teladima.
ZAŠTO?	Da biste ubrzali povratak venske krvi, ponovno oksigenirajte tkiva i stvorite opuštajući učinak.
KAKO?	Tijekom sesije tretmana krećemo se postupno i automatski kroz niz jasno definiranih frekvencija, zahtijevajući veliko povećanje protoka kako bi se omogućilo ubrzanje povratka venske krvi (7 Hz), što daje analgetički učinak povećanjem proizvodnje endorfina (5 Hz) i završite opuštanjem mišića (3 Hz), a protok krvi održavajte osjetno visokim.
ŠIRINA PULSA	Da bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širine pulsa jednake hronaksijama motornih živaca mišića potkoljenice. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladnih za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Velika elektroda postavljena je poprečno ispod poplitealne jame, a dvije male elektrode postavljene su na konturu mišića gastroknemija.
INTENZITET	Bitan čimbenik u učinkovitosti elektroterapije je sposobnost izazivanja vidljivih trzaja mišića. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg odgovora mišića.
OPCIJA 2+2	Da.

TENS			
	1. NIZ	2. NIZ	3. NIZ
FREKVENCIJA	7 Hz	5 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP- UP-a	1.5s	1s	1s
TRAJANJE FAZE	7 min	7 min	7 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	0.5 s	0.5 s	6 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	VASCULAR
PROGRAM	VENOUS INSUFFICIENCY 1 - VENSKE INSUFICIJENCIJE 1
KADA?	U slučaju venske insuficijencije bez edema.
ZAŠTO?	Povećati opći protok krvi kako bi se poboljšala cirkulacija intersticijske tekućine i povećala oksigenacija tkiva i intime vena. Da se što više isuše vene u cilju borbe protiv zastoja.
KAKO?	Šaljite impulse tako da uzrokuju kratke tetanične kontrakcije (za isušivanje dubokih vena), odvojene dugim razdobljima kako bi povećali protok.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širine pulsa jednake hronaksijama motoričkih živaca stimuliranih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladnih za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene prema određenoj indikaciji.
INTENZITET	Prilagodite energiju stimulacije tako da proizvede odgovarajuće odgovore mišića kako u fazi tetanične kontrakcije, tako i u fazi za povećanje protoka krvi.
OPCIJA 2+2	NE.

VENOUS INSUFFICIENCY 1 - VENSKE INSUFICIJENCIJE 1 (21 MIN)		
	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR
FREKVENCIJA	50 Hz	8 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	1 s
TRAJANJE FAZE	4 S	21 S
TRAJANJE RAMP-DOWN	1.5s	1 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	VASCULAR – VASKULARNI - KRVOŽILNI
PROGRAM	VENOUS INSUFFICIENCY 2 - VENSKE INSUFICIJENCIJE 2
KADA?	U slučaju venske insuficijencije bez edema.
ZAŠTO?	Potaknuti drenažu dubokih vena i edema.
KAKO?	Potaknite povratak venske krvi koristeći sekvenciranu stimulaciju koja započinje u mišićima nogu i nastavlja se do mišića bedara, podržavajući distalnu tetaničnu kontrakciju kako bi se spriječila regurgitacija.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širine pulsa jednake hronaksijama motoričkih živaca stimuliranih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladnih za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene prema određenoj indikaciji.
INTENZITET	Prilagodite energiju stimulacije kako biste proizveli izražene, ali ugodne kontrakcije mišića. Energije stimulacije moraju biti veće na kanalima 1 i 2 nego na kanalima 3 i 4.
OPCIJA 2+2	Ne.

VENOUS INSUFFICIENCY 2 - VENSKE INSUFICIJENCIJE 22 (21 Min)			
	1. KONTRAKCIJA (KANAL 1+2)	2. KONTRAKCIJA (KANAL 1+2+3+4)	ODMOR
FREKVENCIJA	50 Hz	50 Hz	0 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5 s	1.5 s	0 s
TRAJANJE FAZE	3 s	3 s	19s
TRAJANJE RAMP-DOWN	0 s	1.5 s	0 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	VASCULAR - VASKULARNI
PROGRAM	ARTERIJSKA INSUFICIJENCIJA 1
KADA?	Arterijska insuficijencija u donjim udovima konvencionalno je podijeljena u četiri kliničke faze. Faze ovise o približnoj ozbiljnosti gubitka protoka krvi i posljedicama vezanim uz tkivo. Program za arterijsku insuficijenciju 1 treba se koristiti za liječenje II. Stupnja. U drugoj fazi, arterijska okluzija odgovorna je za bol koja se javlja tijekom napora i ublažava se mirovanjem: to je poznato kao isprekidana klaudikacija.
ZAŠTO?	Kako bi se poboljšala apsorpciju kisika u mišićima, povećajte toleranciju na napor i udaljenost hoda.
KAKO?	Kako bi se izbjeglo daljnje smanjenje opskrbe mišića vlaknima kisikom, kontrakcije ostaju infra-tetanizirajuće (9 Hz) i odvojene su dugim razdobljima aktivnog odmora (3 Hz) kako bi se izbjegao mišićni umor.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTROD	Elektrode postavljene prema specifičnoj indikaciji.
INTENZITE	Energije stimulacije moraju se povećati što je više moguće, a da pritom i dalje budu ugodne za pacijenta.
OPCIJA 2+2	Ne.

ARTERIJSKA INSUFICIJENCIJA 1 (14 MiN)		
	KONTRAKCIJA	Aktivni odmor
FREKVENCIJA	9 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1 s	1 s
TRAJANJE FAZE	15 s	15 s
TRAJANJE RAMP DOWN	1 s	1 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	VASCULAR - VASKULARNI
PROGRAM	ARTERIJSKA INSUFICIJENCIJA 2
KADA?	Arterijska insuficijencija u donjim udovima konvencionalno je podijeljena u četiri kliničke faze. Ove četiri faze (I, II, III, IV) ovise o približnoj ozbiljnosti gubitka protoka krvi i posljedicama vezanim uz tkivo. Program za arterijsku insuficijenciju 2 koristi se za liječenje III. Stupnja. U stadiju III ozbiljnost arterijske okluzije uzrokuje stalnu bol koja se javlja čak i u mirovanju.
ZAŠTO?	Poboljšati unos kisika u mišiće, smanjiti mišićnu bol u mirovanju i djelomično vratiti mišićnu toleranciju na napor.
KAKO?	Kako bi se izbjeglo daljnje smanjenje opskrbe mišića vlaknima kisikom, kontrakcije ostaju infra-tetanizirajuće (7 Hz) i odvojene su dugim razdobljima aktivnog odmora (2 Hz) kako bi se izbjegao mišićni umor.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene prema specifičnoj indikaciji.
INTENZITET	Energije stimulacije moraju se povećati što je više moguće, a da pritom i dalje budu ugodne za pacijenta.
OPCIJA 2+2	Ne.

ARTERIJSKA INSUFICIJENCIJA 2 (14 MiN)		
	KONTRAKCIJE	AKTIVNI ODMOR
FREKVENCIJA	7 Hz	2 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1 s	1 s
TRAJANJE FAZE	15s	15s
TRAJANJE RAMP DOWN	1 s	1 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	VASCULAR - VASKULARNI
PROGRAM	PREVENCIJA GRČEVA
KADA?	Za osobe koje pate od grčeva koji se mogu pojaviti spontano u mirovanju tijekom noći ili nakon dugotrajnog mišićnog napora. Ovi grčevi mogu djelomično biti posljedica neravnoteže u protoku krvi kroz mišiće.
ZAŠTO?	Za poboljšanje krvožilnog sustava kako bi se spriječila pojava grčeva.
KAKO?	Ovaj se program sastoji od dvije različite faze: sekvence od 8 Hz za poboljšanje protoka krvi i razvoj krvnih kapilara. Slijed od 3 Hz za opuštanje mišićnog tonusa i povećanje dobrobiti pacijenta.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene ovisno o mišiću koji se želi stimulirati, u skladu s uputama.
INTENZITET	Bitni čimbenik učinkovitosti elektroterapije je sposobnost izazivanja vidljivih trzanja mišića. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg mišićnog odgovora.
OPCIJA 2+2	Da.

PREVENCIJA GRČEVA ( *40 MiN)		
	1. SEKVENCA	2. SEKVENCA
FREKVENCIJA	8 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5 s	1.5 s
TRAJANJE FAZE	8 min.	2 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	1,5 s	1.5 s

\* 1. i 2. petlja sekvence 4 puta



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	VASCULAR - VASKULARNI
PROGRAM	KAPILARIZACIJA
KADA?	<p>Frekvencija 8 Hz proizvodi najveći porast protoka krvi kod mladih pacijenata koji su dobrog tjelesnog zdravlja. Stoga se uporaba programa kapilarizacije mora ograničiti na sportsku rehabilitaciju i bit će predložena u situacijama kada se želi hiperemija, npr. kako bi se ubrzao proces zacjeljivanja ožiljka. Program kapilarizacije također se može koristiti za neozlijeđene sportaše kao dio njihove fizičke pripreme za postizanje različitih ciljeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dopuniti trening izdržljivosti</li> <li>• Optimizirati fazu prekompenzacije prije natjecanja u izdržljivosti ili otporu.</li> <li>• Dodatna uporaba programa Hypertrophy</li> </ul>
ZAŠTO?	Kako bi se potaknulo najveću krvožilnu aktivaciju u bolesnika koji su sportaši. Povećati kapilarnu mrežu i učiniti mišićna vlakna otpornijima na umor..
KAKO?	Kada se koriste niske frekvencije stimulacije od 8 Hz, povećanje protoka krvi je najveće kod mladih ljudi koji su u dobroj tjelesnoj kondiciji. Međutim, frekvencija od 8 Hz može uzrokovati rani umor mišića i iscrpljivanje mišićnog odgovora u pacijenata s mišićima s lošom izvedbom..
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene ovisno o mišiću koji se želi stimulirati, u skladu s uputama.
INTENZITET	Bitni čimbenik učinkovitosti elektroterapije je sposobnost izazivanja vidljivih trzanja mišića. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg mišićnog odgovora.
OPCIJA 2+2	Da.

## KAPILARIZACIJA

	KONTINUIRANA STIMULACIJA
FREKVENCIJA	8 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5 s
TRAJANJE FAZE	25 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	1.5 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

## 15.1.4 CONDITIONING I – KONDICIJA 1

KATEGORIJA	KONDICIJA 1
PROGRAM	RESISTANCE - OTPORNOST
KADA?	Za sportaše koji žele povećati svoju sposobnost održavanja intenzivnog i dugotrajnog napora ili razviti svoju sposobnost održavanja ili ponavljanja mišićne aktivnosti koja se izvodi u visokom postotku maksimalne snage.
ZAŠTO?	Povećati anaerobni (mliječni) kapacitet u mišićima. Povećati izdržljivost snage.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postaviti ovisno o mišiću koji se želi stimulirati, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalno podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost liječenja. Što je energija stimulacije veća, to se veći broj mišićnih vlakana (motornih jedinica) koristi.
OPCIJA 2+2	Da.

RESISTANCE - OTPORNOST, NIVO 1 (27 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	50 Hz	5 Hz	
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	7 s	7 s	10 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

RESISTANCE - OTPORNOST, NIVO 2 (28 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	55 Hz	6 Hz	
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	8 s	7 s	10 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	0.75s	0.5 s	3 s

RESISTANCE - OTPORNOST, NIVO 3 (28 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	60 Hz	7 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	8 s	6 s	10 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	0.75s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDICIJA 1
PROGRAM	SNAGA
KADA?	Za sportaše koji vježbaju disciplinu koja zahtijeva snagu i brzinu.
ZAŠTO?	Povećanje maksimalne snage i brzine kontrakcije mišića.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene ovisno o mišiću koji se želi stimulirati, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalno podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost liječenja. Što je energija stimulacije veća, to se veći broj mišićnih vlakana (motornih jedinica) koristi.
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

SNAGA, NIVO 1 (33 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	75 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	4 s	19s	10 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	0.75s	0.5 s	3 s

SNAGA, NIVO 2 (35 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	83 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	4 s	23 s	10 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	0.75s	0.5 s	3 s

SNAGA, NIVO 3 (38 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	90 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	4 s	27 s	10 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	0.75s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	CONDITIONING 1 – KONDICIJA 1
PROGRAM	AKTIVNI OPORAVAK
KADA?	Olakšati i ubrzati oporavak mišića nakon intenzivnog napora. Koristite ovaj program tijekom tri sata koja slijede nakon razdoblja intenzivnog treninga ili natjecanja.
ZAŠTO?	Snažno povećanje protoka krvi, ubrzano uklanjanje otpadnih tvari iz kontrakcije mišića i opuštajući učinak endorfina.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Preciznost postavljanja elektroda manje je značajna nego za programe čiji je cilj razvoj kvalitete mišića. Elektrode se mogu postaviti na alternativni način, smanjujući broj potrebnih elektroda i stimulirajući više mišića tijekom sesije.
INTENZITET	Bitni čimbenik učinkovitosti elektroterapije je sposobnost izazivanja vidljivih trzanja mišića. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg mišićnog odgovora.
OPCIJA 2+2	Da.

AKTIVNI OPORAVAK (24 MiN)				
	1. SEKVENCA	2. SEKVENCA	3. SEKVENCA	4. SEKVENCA
FREKVENCIJA	9 Hz	8 Hz	7 Hz	6 Hz
VRIJEME	2 min	2 min	2 min	3 min
	5. SEKVENCA	6. SEKVENCA	7. SEKVENCA	8. SEKVENCA
FREKVENCIJA	5 Hz	4 Hz	2 Hz	2 Hz
VRIJEME	3 min	3 min	3 min	3 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### 15.2 Puna verzija programa i njihova upotreba - samo Theta / Physio uređaji

- Napomena
- Puna verzija nudi dodatne programe standardnoj verziji.
- Dodatni programi koji već postoje u standardnoj verziji postojećih kategorija programa automatski se uključuju u odgovarajuću kategoriju programa.
- Programi punih verzija uključeni su samo u uređaje Theta i Physio

REHABILITACIJA II	120
Proteza kuka	120
Patelofemoralni sindrom	122
ACL	124
Rotatorska manšeta	126
Lumbalna stabilizacija	128
Srčana rehabilitacija	129
Atrofija (modulirana frekvencija)	130
Ojačanje (modulirana frekvencija)	131

PROGRAMI ZA HEMOFILIČARE	135
Atrofija	135
Pojačanje	136

NEUROLOŠKI	137
Hemiplegično stopalo	137
Spastičnost	138
Hemiplegično rame	139
Polagani početak neuro rehabilitacije	140

AGONIST / ANTAGONIST	132
Atrofija	132
Pojačanje	134

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

UBLAŽAVANJE BOLI II	142
TENS (Gate control) 80Hz	142
Bol u koljenu	143
Bol u trapeznom mišiću	144
Bol u ramenu	145
Bol pri prijelomu	146
Bol u vratu	147
Torakalni bolovi u leđima	148
Križobolja	149
Lumbosciatica	150
Lumbago	151
Epikondilitis	152
Tortikolis	153
Artralgiya	154

KONDICIJA II	155
Potencijacija	155
Izdržljivost	156
Eksplozivna snaga	158
Pliometrija	160
Hipertrofija	161
Izgradnja mišića	163
Ojačanje križa	165
Stabilizacija	167
Oporavak plus	169
Tonirajuća masaža	170
Opuštajuća masaža	171
Antistres masaža	172



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### 15.2.1 REHABILITACIJA II

KATEGORIJA	REHABILITACIJA II
PROGRAM	PROTEZA KUKA
KADA?	Osim ako postoje komplikacije, što je prije moguće nakon kirurške implantacije potpune zamjene kuka.
ZAŠTO?	Za obnavljanje mišićnih kvaliteta gluteus medius i gluteus maximus mišića, za obnovu stabilnosti KADA stojeći na jednoj nozi i za sprječavanje šepanja.
KAKO?	Tri razine programa odgovaraju programima Disuse atrophy (razina 1 i 2) i Ojačanje (Reinforcement) (stupanj 1) za koje su uklonjene niske frekvencije kako ne bi uzrokovale vibracije u protezi.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca glutealnih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene na glutealnim mišićima moraju odgovarati indikaciji.
INTENZITET	Maksimalno podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost liječenja. Što je energija stimulacije veća, to se veći broj mišićnih vlakana (motornih jedinica) koristi. Postupno povećavajte razinu energije tijekom tretmana.
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

PROTEZA KUKA, RAZINA 1 (30 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	-	35 Hz	-	-
TRAJANJE RAMP-UP	-	1.5s	-	-
TRAJANJE FAZE	-	6 s	6 s	-
TRAJANJE RAMP-DOWN	-	0.75s	-	-

PROTEZA KUKA, RAZINA 2 (30 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	-	45 Hz	-	-
TRAJANJE RAMP-UP	-	1.5s	-	-
TRAJANJE FAZE	-	6 s	6 s	-
TRAJANJE RAMP-DOWN	-	0.75s	-	-

PROTEZA KUKA, RAZINA 2 (15 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	-	75 Hz	-	-
TRAJANJE RAMP-UP	-	1.5s	-	-
TRAJANJE FAZE	-	4 s	11s	-
TRAJANJE RAMP-DOWN	-	0.75s	-	-

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITACIJA II
PROGRAM	PATELLOFEMORAL SYNDROME - PATELOFEMORALNI SINDROM
KADA?	U kombinaciji s rehabilitacijom centriranih (posttraumatska hondropatija) ili decentriranih (vanjska subluksacija patele) patelofemoralnih sindroma.
ZAŠTO?	Za vraćanje trofičnosti mišićnih vlakana promijenjenih tijekom procesa atrofije mišićne disuse i za razvoj aktivne stabilnosti koljena.
KAKO?	Ovisno o dijagnozi, stimulacija će obuhvatiti sve glave mišića kvadricepsa ili će biti ograničena samo na vastus medialis. Tri razine programa odgovaraju programima Disuse atrophy (stupanj 1 i 2) odnosno Ojačanju (stupanj 1), za koje su niske frekvencije uklonjene kako ne bi uzrokovale mikrotraume u pateli.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca glutealnih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELECTRODE	Elektrode postavljene na kvadricepse ili samo na wideus medialis u skladu s određenom indikacijom.
INTENZITET	Maksimalno podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost liječenja. Što je energija stimulacije veća, to se veći broj mišićnih vlakana (motornih jedinica) koristi. Postupno povećavajte razinu energije tijekom tretmana.
OPCIJA 2+2	Da kao 3+1 kao ch 1+ch 2+ch 3 koriste se za program patelarnog sindroma.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

PATELOFEMORALNI SINDROM RAZINA 2 = ATROFIJA KOD NEKORIŠTENJA, RAZINA 2 (30 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	-	35 Hz	-	-
TRAJANJE RAMP-UP	-	1.5s	-	-
TRAJANJE FAZE	-	6 s	6 s	-
TRAJANJE RAMP-DOWN	-	0.75s	-	-

PATELOFEMORALNI SINDROM RAZINA 2 = ATROFIJA KOD NEKORIŠTENJA, RAZINA 2 (30 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	-	45 Hz	-	-
TRAJANJE RAMP-UP	-	1.5s	-	-
TRAJANJE FAZE	-	6 s	6 s	-
TRAJANJE RAMP-DOWN	-	0.75s	-	-

PATELOFEMORALNI SINDROM RAZINA 3 = ATROFIJA KOD NEKORIŠTENJA, RAZINA 1 (15 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJE	ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	-	75 Hz	-	-
TRAJANJE RAMP-UP	-	1.5s	-	-
TRAJANJE FAZE	-	4 s	11s	-
TRAJANJE RAMP-DOWN	-	0.75s	-	-

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITACIJA II
PROGRAM	ACL
KADA?	Kao dodatak rehabilitaciji ligamentoplastike prednjeg križnog ligamenta koljena. Program se može koristiti rano jer ne opterećuje transplantaciju tetive.
ZAŠTO?	Obnoviti mišićne kvalitete kvadricepsa i tetiva tetive, te oporaviti stabilno koljeno kako bi se omogućio siguran nastavak aktivnog sporta.
KAKO?	ACL program posebno je osmišljen za rehabilitaciju ligamentoplastika. Omogućuje intenzivnu uporabu kvadricepsa uz zaštitu tetivnih transplantata tijekom prvih nekoliko postoperativnih tjedana zbog koaktivacije mišića tetive. Stimulacija započinje potkoljenicama (kanali 1 i 2). Dok su sklopljeni ugovori, stimulacija se nastavlja na kvadricepsima (kanali 3 i 4), čime se sprječava svaki rizik od pokreta prednjeg izvlačenja.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca kvadricepsa i mišića zadnje lože. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene na glutealnim mišićima moraju odgovarati specifičnoj indikaciji.
INTENZITET	Maksimalno podnošljiva energija stimulacije na 4 kanala, što je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost liječenja. Što je energija stimulacije veća, to se veći broj mišićnih vlakana (motornih jedinica) koristi. Postupno povećavajte razinu energije tijekom tretmana.
OPCIJA 2+2	Ne. Funkcija 2+2 nije dostupna u ovom programu jer se koriste sva četiri kanala.
NAPOMENA	Pazite da se pridržavate ispravnog postavljanja kanala stimulacije.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

ACL (30 MIN)			
	1. kontrakcija (kanal 1+2) tetive	2. kontrakcija (kanal 1+2+3+4) potkoljenice + kvadriceps	aktivni odmor
FREKVENCIJA	40 Hz	40 Hz	4 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	3s	0.5 s
TRAJANJE FAZE	3 s	6 s	8 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	0 s	0.75 s	0.5 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITACIJA II
PROGRAM	ROTTOR CUFF - ROTATORNA MANŠETA
KADA?	Osim rehabilitacije tendinopatija rotatorne manšete, nakon sedacije akutne boli i ručne korekcije zglobnog poravnanja.
ZAŠTO?	Razviti aktivnu stabilnost ramena obnavljanjem funkcionalnih svojstava mišića koji podržavaju glenohumeralni zglob.
KAKO?	Selektivna stimulacija mišića infraspinatusa i supraspinatusa pomoću parametara prilagođenih njihovoj posturalnoj funkciji (vlakna tipa I). Kombinacija s TENS programom za kombinirani analgetski učinak.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca mišića infraspinatus i supraspinatus. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene prema specifičnoj indikaciji.
INTENZITET	Maksimalno podnošljiva energija stimulacije na 4 kanala, što je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost liječenja. Što je energija stimulacije veća, to se veći broj mišićnih vlakana (motornih jedinica) koristi. Postupno povećavajte razinu energije tijekom tretmana.
OPCIJA 2+2	DA

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

ROTTOR CUFF - ROTATORNA MANŠETA, RAZINA 1 (25 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	35 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	6 s	7 s	3 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

ROTTOR CUFF - ROTATORNA MANŠETA, RAZINA 2 (25 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	6 s	5 s	3 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

ROTTOR CUFF - ROTATORNA MANŠETA, RAZINA 3 (20 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	75 Hz	4 Hz	
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	4 s	10s	3 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITACIJA II
PROGRAM	Stabilizacija leđa / trupa
KADA?	Nakon epizode bolova u donjem dijelu leđa nakon što je bol ublažena. Prednost mišićnog rada elektrostimulacijom je izometrijska izvedba s vrlo malim opterećenjem na vertebralne strukture i diskove.
ZAŠTO?	Razviti potporne kvalitete trbušnih i slabinskih mišića te vratiti svijest o posturalnoj kontroli.
KAKO?	Istodobnom stimulacijom trbušnih i lumbalnih mišićnih skupina, pomoću parametara prilagođenih vraćanju kvaliteta mišićnih vlakana tipa I koji se koriste u posturalnoj kontroli.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca trbušnih i slabinskih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene zajedno na trbušne i slabinske mišiće u skladu sa specifičnim indikacijama.
INTENZITET	Maksimalno podnošljiva energija stimulacije na 4 kanala, što je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost liječenja. Što je veća energija stimulacije, to je veći broj mišićnih vlakana (motornih jedinica) koji se koriste. Postupno povećavajte razinu energije tijekom tretmana.
OPCIJA 2+2	Ne.

Stabilizacija leđa / trupa (30 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	40 Hz	4 Hz	
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	2 s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	6 s	12 s	3 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	1 s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITACIJA II
PROGRAM	REHABILITACIJA SRCA
KADA?	Uz aerobne vježbe koje se preporučuju tijekom rehabilitacije srca.
ZAŠTO?	Zatajenje srca ograničava sposobnost napora djelomično povezano s promjenama u perifernim mišićima. Elektrostimulacija omogućuje poboljšanje kvaliteta mišića, posebice aerobnog kapaciteta, što pridonosi poboljšanju tolerancije napora i kvaliteti života u pacijenata s teškim zatajenjem srca.
KAKO?	Režim rada koji nameće program rehabilitacije srca koristi oksidacijski metabolizam kroz kontrakcije male snage, ali vrlo duge i ponavljaju se tijekom dugog razdoblja (1 sat).
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, upotrijebite širinu pulsa ekvivalentnu kronaksijama motoričkih živaca trbušnih i slabinskih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Mišići kvadricepsa su prioritet zbog svog volumena i funkcionalne važnosti. Elektrode moraju biti postavljene prema specifičnoj indikaciji.
INTENZITET	Maksimalno podnošljiva energija stimulacije na 4 kanala, što je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost liječenja. Što je veća energija stimulacije, to je veći broj mišićnih vlakana (motornih jedinica) koji se koriste. Postupno povećavajte razinu energije tijekom tretmana.
OPCIJA 2+2	Ne.

KARDIO TRENING (60 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	-	10 Hz	-	-
TRAJANJE RAMP-UP	-	2 s	-	-
TRAJANJE FAZE	-	20 s	20 s	-
TRAJANJE RAMP-DOWN	-	1 s	-	-

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITACIJA II
PROGRAM	ATROFIJA (MODULIRANA FREKVENCIJA)
KADA?	Koristite na oslabljenim mišićima nakon imobilizacije ili ograničene aktivnosti.
ZAŠTO?	Program nameće režim rada prilagođen fiziologiji vlakana tipa I gdje su se kvalitete promijenile tijekom atrofije mišićnog disuzeja.
KAKO?	Progressive incrementation of the frequency (25-40Hz) at the beginning of each contraction may improve the comfort of the stimulation in hypersensitive patients.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa ekvivalentne kronaksiji motoričkih živaca trbušnih i lumbalnih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za mišiće pacijenta.
ELEKTRODE	Pozicionirane elektrode ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije na 4 kanala, što je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to se veći broj mišićnih vlakana (motornih jedinica) koristi. Postupno povećavajte razinu energije tijekom tretmana.
OPCIJA 2+2	Da.

ATROFIJA (MODULIRANA FREKVENCIJA (30 Miš				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	25-40 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	2 s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	4 s	8 s	3 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	1s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	REHABILITACIJA II
PROGRAM	POJAČANJE (MODULIRANA FREKVENCIJA)
KADA?	Za uporabu na prethodno atrofiranim mišićima koji su povratili volumen kao rezultat elektrostimulacije s programima liječenja atrofije kod ne korištenja, ili kao tretman prve linije na neatrofiranim mišićima koji su izgubili snagu i brzinu kontrakcije.
ZAŠTO?	Program nameće režim rada prilagođen fiziologiji vlakana tipa II kako bi se povratila snaga kontrakcije u slučaju mišićne insuficijencije bez izrazite atrofije disuse ili nakon oporavka mišićnog volumena.
KAKO?	Progresivno povećanje frekvencije (35-60 Hz) na početku svake kontrakcije može poboljšati udobnost stimulacije kod preosjetljivih pacijenata.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa ekvivalentne kronaksiji motoričkih živaca trbušnih i lumbalnih mišića. Mi-SCAN se može koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Pozicionirane elektrode ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije na 4 kanala, što je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to se koristi veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica). Progresivno povećavajte razinu energije tijekom tretmana.
OPCIJA 2+2	Da.

SNAGA, MODULIRANA FREKVENCIJA (30 MIN)				
		KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	35-60 Hz	4 Hz	
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	3 s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	8 s	15s	3 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	1s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

## 15.2.2 AGONIST / ANTAGONIST

KATEGORIJA	AGONIST / ANTAGONIST
PROGRAM	ATROFIJA / POJAČANJE
KADA?	Izmjenična stimulacija dviju antagonističkih mišićnih skupina ima prednost u tome što omogućuje aktivnu mobilizaciju zgloba uz istovremeno poticanje rada mišića koji je koristan za funkcionalnu rekuperaciju.
ZAŠTO?	Kombinirati mišićni rad usmjeren na uzastopno obnavljanje dviju vrsta mišićnih vlakana (neiskorištena atrofija, zatim jačanje) kako bi se dala pokretljivost u cijelom rasponu pokreta zgloba. Ova vrsta uporabe posebno je zanimljiva za suzbijanje prijanjanja.
KAKO?	Postoje četiri različita programa: - Atrofija 1/1 i Ojačanje 1/1. Ovi programi proizvode kontrakcije identične duljine za agonist i antagonist. - Atrofija 2/1 i Ojačanje 2/1. Ovi programi proizvode kontrakcije za agonist koje su dvostruko dulje nego za antagonist.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa ekvivalentne kronaksiji motoričkih živaca trbušnih i lumbalnih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Pozicionirane elektrode ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Energije stimulacije moraju se sukcesivno prilagođavati za svaku mišićnu skupinu kako bi se postigla pokretljivost zgloba u željenom rasponu.
OPCIJA 2+2	Ne. Funkcija 2+2 nije dostupna u ovom programu jer su sva četiri kanala u upotrebi. Za
BILJEŠKA	2-KANALNU konfiguraciju, kanali 1 i 2 se izmjenjuju. Pazite da pravilno postavite kanal 1 na agonist i kanal 2 na antagonistu. Za 4-kanalnu konfiguraciju, kanali 1+2 izmjenjuju se s kanalima 3+4. Pazite da pravilno postavite kanale 1 i 2 na agonist i kanale 3 i 4 na antagonist.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

ATROFIJA 1 (21 MIN)				
	SEKVENCA 1 AGONIST	SEKVENCA 1 ANTAGONIST	SEKVENCA 2 AGONIST	SEKVENCA 2 ANTAGONIST
FREKVENCIJA	35 Hz		35 Hz 0 Hz	35 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	0 s	0 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	6 s	6 s	6 s	6 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	0.75s	0 s	0 s	0.75s

ATROFIJA 2 (21 MIN)				
	SEKVENCA 1 AGONIST	SEKVENCA 1 ANTAGONIST	SEKVENCA 2 AGONIST	SEKVENCA 2 ANTAGONIST
FREKVENCIJA	35 Hz	0 Hz	0 Hz	35 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	0 s	0 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	8 s	8 s	4 s	8 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	0.75s	0 s	0 s	0.75s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

OJAČANJE 1 (16 MIN)				
	SEKVENCA 1 AGONIST	SEKVENCA 1 ANTAGONIST	SEKVENCA 2 AGONIST	SEKVENCA 2 ANTAGONIST
FREKVENCIJA	70 Hz	4 Hz	4 Hz	70 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5 s	0.5 s	0.5 s	1.5 s
TRAJANJE FAZE	4 s	3 s	3 s	4 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	0.75 s	0.5 s	0.5 s	0.75 s

OJAČANJE 2 (17 MIN)				
	SEKVENCA 1 AGONIST	SEKVENCA 1 ANTAGONIST	SEKVENCA 2 AGONIST	SEKVENCA 2 ANTAGONIST
FREKVENCIJA	70 Hz	4 Hz	70 Hz	4 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5 s	0.5 s	1.5 s	0.5 s
TRAJANJE FAZE	6 s	4 s	3 s	3 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	0.75 s	0.5 s	0.75 s	0.5 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

## 15.2.3 PROGRAM ZA HEMOFILIČARE

KATEGORIJA	PROGRAM ZA HEMOFILIČARE
PROGRAM	HEMOFILIČARI ATROFIJA / POJAČANJE
KADA?	Za sprječavanje atrofije neupotrebe ili vraćanje mišićnih kvaliteta u bolesnika s hemofilijom koji pate od artropatije.
ZAŠTO?	Ponavljane epizode hemartroze (intraartikularno krvarenje) mogu dovesti do stvarnih slučajeva artropatije koja osakaćuje hemofiličare, posebno jer su obično praćene gubitkom stabilnosti zgloba. Programi za hemofiličare imaju za cilj poboljšati aktivnu stabilnost zglobova vraćanjem osobina specifičnih za svaku vrstu mišićnog vlakna.
KAKO?	Značajka programa za hemofiličare je da vrlo postupno izazivaju mišićne kontrakcije kako bi se izbjegao rizik od izazivanja mikrolezija u mišićnim vlaknima i/ili održavanje vezivnog tkiva i sekundarna krvarenja.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa ekvivalentne kronaksiji motoričkih živaca trbušnih i lumbalnih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Postavljanje elektroda ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to se koristi veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica). Vrlo postupno povećavajte razinu energije tijekom tretmana.
OPCIJA 2+2	Da.

HEMOFILIJ, ATROFIJA NEUPOTREBE, RAZINA 1 (25 MIN)		
	KONTRAKCIJA	ODMOR
FREKVENCIJA	40 Hz	0 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	6 s	0 s
TRAJANJE FAZE	3 s	10 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	1.5s	0 s



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

HEMOFILIJIA, ATROFIJA NEUPOTREBE, RAZINA 2 (32 MIN)		
	KONTRAKCIJA	ODMOR
FREKVENCIJA	45 Hz	0 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	6 s	0 s
TRAJANJE FAZE	5 s	9 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	1.5s	0 s

HEMOFILIJIA, ATROFIJA NEUPOTREBE, RAZINA 1 (15 MIN)		
	KONTRAKCIJA	ODMOR
FREKVENCIJA	70 Hz	0 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	6 s	0 s
TRAJANJE FAZE	3 s	10s
TRAJANJE RAMP-DOWN	1.5s	0 s

HEMOFILIJIA, ATROFIJA NEUPOTREBE, RAZINA 2 (20 MIN)		
	KONTRAKCIJA	ODMOR
FREKVENCIJA	80 Hz	0 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	6 s	0 s
TRAJANJE FAZE	3 s	15s
TRAJANJE RAMP-DOWN	1.5s	0 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

## 15.2.1 NEUROLOŠKI

KATEGORIJA	NEUROLOŠKI
PROGRAM	HEMIPLEGIČNO STOPALO
KADA?	Jedan od problema s kojima se susreću hemiplegičari je većim ili manjim stupnjem poteškoća u podizanju palca stopala. Posljedično, to proizvodi iskoračenje tijekom faze zamaha hoda. Ovaj program se ne preporučuje ako: a) stimulacija mišića levatora u stopalu izaziva refleks grč u mišićima donjeg uda. b) spastičnost triceps surae je visoka. U takvim slučajevima koristite program pripreme koji inhibira ton.
ZAŠTO?	Za sprječavanje pada stopala tijekom faze zamaha hoda.
KAKO?	Ručnim pokretanjem električno inducirane tetaničke kontrakcije u mišićima levatorima stopala koja je sinkronizirana s fazom hoda u kojoj se stopalo odiže od tla.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa ekvivalentne kronaksiji motoričkih živaca trbušnih i lumbalnih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Postavljanje elektroda ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	U tom slučaju upotrijebite intenzitet koji je dovoljan da osigura stupanj kontrakcije koji može uzrokovati dorzalnu fleksiju gležnja tijekom faze zamaha hoda.
OPCIJA 2+2	Ne.

HEMIPLEGIČNO STOPALO (13 MIN, POKRENUTO)	
	KONTRAKCIJA
FREKVENCIJA	50 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	0.5 s
TRAJANJE FAZE	1.5 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	0.25 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	NEUROLOŠKA SPASTIČNOST
PROGRAM	SPASTIČNOST
KADA?	Spastična hipertoniya se razvija u različitim vrstama lezija puteva središnjeg živčanog sustava. Budući da više nije pod kontrolom viših živčanih centara, miotatički refleks postaje hiperaktivan i hipertenzija se razvija pretežno u mišićima protiv gravitacije. S vremenom spastičnost može dovesti do kontraktura mišića i smanjenog raspona pokreta.
ZAŠTO?	Smanjiti spastičnost inhibiranjem motornih neurona spastičnog mišića putem recipročnog refleksa inhibicije.
KAKO?	Poticanje antagonističkog mišića na spastični mišić recipročnim inhibicijskim refleksom. Ovaj program ima vrlo postupnu stopu napetosti i ne koristi niske frekvencije kako bi se izbjeglo pokretanje miotatičkog refleksa (monosinaptičkog refleksa istezanja) spastičnog mišića.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa ekvivalentne kronaksiji motoričkih živaca trbušnih i lumbalnih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Postavljanje elektroda ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Upotrijebite potrebnu energiju za stvaranje kontrakcije koja je sposobna uzrokovati kretanje u cijelom svom rasponu. Uvijek se mora paziti da se stimulacija ne proširi do spastičnog mišića.
OPCIJA 2+2	Ne.

SPASTIČNOST (21 MIN, AKTIVIRANO)		
	KONTRAKCIJA	ODMOR
FREKVENCIJA	35 Hz	0 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	4.5 s	0 s
TRAJANJE FAZE	5 s	5 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	3 s	0 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	NEUROLOŠKI
PROGRAM	HEMIPLEGIČNO RAME
KADA?	Nedostatak suspenzornih mišića u glavi humerusa u kombinaciji sa spastičnošću velikog pektoralisa često može biti uzrok niže subluksacije ramena u hemiplegičnih bolesnika. To je uvijek bolno i često se razvija u složeni regionalni bolni sindrom.
ZAŠTO?	Za smanjenje bolova u ramenu i za liječenje ili sprječavanje subluksacija ramena.
KAKO?	Stimuliranje deltoida i supraspinatusa olakšava smanjenje spastičnosti u velikom pektoralisu pomoću recipročnog refleksa inhibicije. Ovaj program ima vrlo postupnu stopu zatezanja i ne koristi niske frekvencije kako bi se izbjeglo miotatičko refleksno istežanje (monosinaptički refleks istežanja) spastičnog mišića.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa ekvivalentne kronaksiji motoričkih živaca trbušnih i lumbalnih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene prema specifičnoj indikaciji.
INTENZITET	Iskoristite potrebnu energiju za snažne kontrakcije deltoida i supraspinatusa kako biste podigli patrljak ramena, istovremeno osiguravajući da se ova električno inducirana aktivacija ne proširi na mišiće aduktora i depresora ramena.
OPCIJA 2+2	Ne.

SUBLUKSACIJA RAMENA (25 MiN)		
	KONTRAKCIJA	ODMOR
FREKVENCIJA	40 Hz	0 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	3 s	0 s
TRAJANJE FAZE	8 s	8 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	1.5s	0 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	NEUROLOŠKI
PROGRAM	SPORI POČETAK NEURO REHABILITACIJE
KADA?	Elektrostimulacija je izvrsna nadopuna tradicionalnoj kinezioterapiji za mnoge središnje neurološke bolesti kao što je hemiplegija. Liječenje se mora koristiti zajedno s pasivnom mobilizacijom, ali bi se također po mogućnosti trebalo kombinirati s aktivnim kretanjem čim to pacijentov oporavak dopušta.
ZAŠTO?	Za olakšavanje kontrole motora i ponovnog učenja motora.
KAKO?	Program ima vrlo postupnu stopu napetosti nakon čega slijedi dugo razdoblje odmora. Mobilizacija mora biti sinkronizirana s kontrakcijom izazvanom stimulacijom.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa ekvivalentne kronaksiji motoričkih živaca trbušnih i lumbalnih mišića. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Postavljanje elektroda ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to se koristi veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica). Progresivno povećavajte razinu energije tijekom tretmana.
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

NEURO REHABILITACIJA (SPOR POČETAK), RAZINA 1 (20 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	35 Hz	-	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	4 s	-	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	5 s	15s	3 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	2 s	-	3 s

NEURO REHABILITACIJA (SPOR POČETAK), RAZINA 2 (20 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	45 Hz	-	3 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	4 s	-	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	5 s	15s	3 min
TRAJANJE RAMP-DOWN	2 s	2 s	-	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

## 15.2.5 UBLAŽAVANJE BOLI

KATEGORIJA	PAIN RELIEF II
PROGRAM	TENS 80Hz
KADA?	Gate control, kontrola koja se aktivira tijekom TENS stimulacije, posebno je učinkovita za ublažavanje lokalizirane boli nemišićnog porijekla. Posebno je učinkovita za ublažavanje neuropatske boli i upalnih stanja. Seanse se mogu ponavljati po želji i bez ograničenja, ovisno o intenzitetu boli.
ZAŠTO?	Bez nuspojava, TENS Gate control učinkovito ublažava bol i poboljšava razinu udobnosti pacijenta. Razdoblje sedacije koje je rezultat stimulacije omogućuje prekid začaranog, samostalnog ciklusa boli.
KAKO?	Princip uključuje izazivanje visokih razina impulsa osjetljivosti kako bi se ograničio unos bolnih impulsa KADA se vraćaju u stražnji rog leđne moždine. Osim frekvencije od 80 Hz, ovaj program posebno pokušava stimulirati i druga senzorna vlakna (pritisak, vibracije) uz stimulaciju A $\beta$ vlakana (taktilna osjetljivost).
ŠIRINA PULSA	Širina impulsa za program je 180 $\mu$ s.
ELEKTRODE	Elektrode se obično postavljaju na način da pokrivaju ili okružuju bolno područje.
INTENZITET	Intenzitet se mora postupno povećavati sve dok pacijent ne osjeti trnce koji je izražen bez boli.
OPCIJA 2+2	Da.

TENS			
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME MODULACIJE	VRIJEME TRETMANA
80 Hz	180 $\mu$ s	-	30 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	BOL U KOLJENU
KADA?	Za ublažavanje bolova u zglobu koljena, bez obzira na uzrok (gonartroza, reumatoidni poliartritis, hondromalacija, itd.)
ZAŠTO?	Za ublažavanje boli.
KAKO?	Korištenje principa upravljanja vratima. To uključuje izazivanje visoke razine impulsa osjetljivosti kako bi se ograničio unos impulsa boli KADA se vraćaju u stražnji rog leđne moždine.
ŠIRINA PULSA	Širina impulsa kontinuirano varira s ovim programom. Time se izbjegava navikavanje korištenjem sustava stimulacije koji neki pacijenti smatraju ugodnijim.
ELEKTRODE	Ovisno o boli, četiri velike elektrode postavljene oko patele proizvode značajan analgetski učinak na sve bolove u koljenu.
INTENZITET	Intenzitet se mora postupno povećavati sve dok pacijent ne osjeti trnce koji su izraženi bez boli.
OPCIJA 2+2	Da.

BOL U KOLJENU			
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME MODULACIJE	VRIJEME TRETMANA
80 Hz	75-180 $\mu$ s	2 s	30 min



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	BOL U TRAPEZONOM MIŠIĆU
KADA?	Kao i kod svih bolova u mišićima, bol u trapeznim mišićima najbolje se može ublažiti stimulacijom endorfina. međutim, TENS stimulacija može biti poželjnija za prve sesije ako postoji akutna bol u području upale.
ZAŠTO?	Za ublažavanje boli.
KAKO?	Korištenje principa <i>Gate Control</i> . To uključuje izazivanje visokih razina impulsa osjetljivosti kako bi se ograničio unos impulsa boli kada se vraćaju u stražnji vrh leđne moždine.
ŠIRINA PULSA	Širina impulsa kontinuirano varira s ovim programom. Time se izbjegava navikavanje korištenjem sustava stimulacije koji neki pacijenti smatraju ugodnijim.
ELEKTRODE	Elektrode se moraju postaviti na bolno područje, po mogućnosti na točke osjetljivosti.
INTENZITET	Intenzitet se mora postupno povećavati sve dok pacijent ne osjeti trnce koji je izražen bez boli.
OPCIJA 2+2	Da.

BOL U TRAPEZONOM MIŠIĆU			
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME MODULACIJE	VRIJEME TRETMANA
60 Hz	80-200 $\mu$ s	3 s	30 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	BOL U RAMENU
KADA?	Za ublažavanje boli u ramenu nakon mehaničkog sukoba, upalnog poremećaja, operacije ramena ili upalne tendinopatije.
ZAŠTO?	Za ublažavanje boli.
KAKO?	Korištenje principa upravljanja vratima. To uključuje izazivanje visokih razina impulsa osjetljivosti kako bi se ograničio unos impulsa boli KADA se vraćaju u stražnji rog leđne moždine.
ŠIRINA PULSA	Širina impulsa kontinuirano varira s ovim programom. Time se izbjegava navikavanje korištenjem sustava stimulacije koji neki pacijenti smatraju ugodnijim.
ELEKTRODE	Elektrode moraju biti postavljene tamo gdje se nalazi bol. Četiri velike elektrode koje okružuju zglob proizvode značajan analgetski učinak na sve bolove u ramenu.
INTENZITET	Intenzitet se mora postupno povećavati sve dok pacijent ne osjeti trnce koji je izražen bez boli.
OPCIJA 2+2	Da.

BOL U RAMENU			
Frekvencija	Širina pulsa	VRIJEME MODULACIJE	VRIJEME TRETMANA
80 Hz	75-180 $\mu$ s	3 s	30 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	BOL KOD PRIJELOMA
KADA?	Uz druge analgetske tretmane tijekom prvih nekoliko dana nakon jednostavne imobilizacije ili osteosintetske operacije prijeloma. Produljena uporaba kod prijeloma rebara kod kojih nije moguća stroga imobilizacija, što rezultira jakim boli tijekom nekoliko tjedana.
ZAŠTO?	Za ublažavanje boli.
KAKO?	Korištenje principa Gate control principle. To uključuje izazivanje visokih razina impulsa osjetljivosti kako bi se ograničio unos impulsa boli kada se vraćaju u stražnji rog leđne moždine.
ŠIRINA PULSA	Širina impulsa za program je 170 $\mu$ s.
ELEKTRODE	Ovisno o sredstvu sputavanja i/ili veličini korištenog zavoja, pristup bolnom području može biti neugodan. Važno je što više okružiti bolno područje. Druga moguća strategija je izravna stimulacija velikih živčanih stabala iznad točke boli.
INTENZITET	Intenzitet se mora postupno povećavati sve dok pacijent ne osjeti trnce koji su izraženi bez boli. Ako su živčana stabla stimulirana, stimulacija bi trebala uzrokovati da trnci zrači u bolno područje.
OPCIJA 2+2	Da.

BOL KOD PRIJELOMA			
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME MODULACIJE	TRAJANJE TRETMANA
70 Hz	170 $\mu$ s	2 s	30 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	CERVIKALNA BOL – BOL U VRATU MATERNICE
KADA?	Bol u vratu najčešće je posljedica kroničnih kontraktura mišića levator scapulae i/ili gornjeg trapeza, a posljedica je, primjerice, neergonomskog položaja na poslu.
ZAŠTO?	Za ublažavanje boli i opuštanje mišićnih kontraktura.
KAKO?	Stimulacija endorfina pomaže u ublažavanju boli povećanjem proizvodnje endogenih opioida. Povezani vaskularni učinak rezultira učinkovitom drenažom kiselih metabolita i omogućuje eliminaciju mišićne acidoze.
ŠIRINA PULSA	Stimulacija endorfinom najprije cilja na osjetljiva živčana vlakna A $\delta$ , koja se najbolje stimuliraju s većim pulsom od 200 $\mu$ S. KAKO bez obzira na vaskularni učinak je sekundaran u odnosu na koaktivaciju motoričkih jedinica, koje imaju nešto višu kronaksiju koja se mjeri na početku sesije pomoću funkcije mi-SCAN.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene prema specifičnoj indikaciji.
INTENZITET	Bitan čimbenik učinkovitosti elektroterapije je sposobnost izazivanja vidljivih trzaja mišića. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg mišićnog odgovora.
OPCIJA 2+2	Da.

CERVIKALNA BOL		
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME TRETMANA
5 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	TORAKALNI BOLOVI U LEĐIMA
KADA?	Bol u prsnim leđima najčešće je posljedica kroničnih kontraktura paravertebralnih leđnih mišića (erector spinae) i nastaje, na primjer, zbog osteoartritisa kralježnice ili položaja u kojem kralježnični mišići ostaju napeti dulje vrijeme.
ZAŠTO?	Za ublažavanje boli i opuštanje mišićnih kontraktura.
KAKO?	Stimulacija endorfina pomaže u ublažavanju boli povećanjem proizvodnje endogenih opioida. Povezani vaskularni učinak rezultira učinkovitom drenažom kiselih metabolita i omogućuje eliminaciju mišićne acidoze.
ŠIRINA PULSA	Stimulacija endorfinom prvo cilja na osjetljiva živčana vlakna A $\delta$ , koja se najbolje stimuliraju s većim pulsom od 200 $\mu$ S. Međutim, vaskularni učinak je sekundaran u odnosu na koaktivaciju motoričkih jedinica, koje imaju nešto višu kronaksiju koja se mjeri na početku sesije pomoću funkcije mi-SCAN.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene prema specifičnoj indikaciji.
INTENZITET	Bitan čimbenik učinkovitosti elektroterapije je sposobnost izazivanja vidljivih trzaja mišića. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg mišićnog odgovora.
OPCIJA 2+2	Da.

TORAKALNI BOLOVI U LEĐIMA		
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME TRETMANA
5 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	BOL U DONJEM DIJELU LEĐA
KADA?	Bol u križima najčešće je posljedica kroničnih kontraktura paravertebralnih lumbalnih mišića. Može biti uzrokovan mehaničkim sukobom, vertebralnim osteoartritisom, sužavanjem prostora diska itd.
ZAŠTO?	Za ublažavanje boli i opuštanje mišićnih kontraktura.
KAKO?	Stimulacija endorfina pomaže u ublažavanju boli povećanjem proizvodnje endogenih opioda. Povezani vaskularni učinak rezultira učinkovitom drenažom kiselih metabolita i omogućuje otklanjanje mišićne acidoze. TENS Gate kontrola, primijenjena pomoću trećeg kanala, poboljšava udobnost tijekom stimulacije endorfina.
ŠIRINA PULSA	Endorfinska stimulacija prvenstveno je usmjerena na osjetljiva A $\delta$ živčana vlakna koja se najbolje stimuliraju širinom pulsa od 200 $\mu$ S. KAKO bez obzira na vaskularni učinak je sekundaran u odnosu na koaktivaciju motoričkih jedinica koje imaju nešto veću kronaksiju i koja se mjeri na početku sesije pomoću funkcije mi-SCAN. Kanali 3 i 4 pružaju stimulaciju kontrole vrata i koriste veći puls prilagođen kronaksiji A $\beta$ vlakana.
ELEKTRODE	Elektrode postavljene prema specifičnoj indikaciji. Kombiniranje 2 stimulacijske struje.
INTENZITET	Intenzitet se prvo mora podesiti na kanalima 3 i 4 koji isporučuju TENS program prema uobičajenim pravilima TENS-a (peckanje). Postupno će se povećavati na kanalima 1 ili 2 dok se ne proizvedu vidljivi ili opipljivi trzaji mišića. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg mišićnog odgovora.
OPCIJA 2+2	Da, prisilno. - minimalno 2 KANALA s mišićnim radom koji nameće program za bol u križima. - 2 KANALA s programom TENS.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrode postavljene na bolno područje.</li> <li>• Dovoljna energija stimulacije da se proizvede jasan osjećaj trnaca.</li> </ul> Vodite računa o pravilnom poretku kanala.

BOL U DONJEM DIJELU LEĐA		
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME TRETMANA
5 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II	
PROGRAM	LUMBOIŠIJAS	
KADA?	Bolesnici s lumboišijasom imaju lumbalnu bol koja je najčešće uzrokovana kroničnim kontrakturama paravertebralnih lumbalnih mišića. Osim toga, zahvaćenost korijena spinalnog živca dovodi do ozračivanja boli na kraćoj ili dužoj udaljenosti duž išijadičnog živca i u nekim slučajevima duž jedne ili druge njegove grane (obične peronealne ili tibijalne).	
ZAŠTO?	Za ublažavanje boli i opuštanje mišićnih kontraktura u lumbalnom području te za ublažavanje neurogene boli išijasa.	
KAKO?	Oslobađanje endorfina i eliminacija kiselih toksina omogućuju učinkovito liječenje lumbalne boli. Učinak kontrole TENS Gate djeluje točnije na neuralgiju išijadičnog živca.	
ŠIRINA PULSA	Endorfinska stimulacija prvenstveno je usmjerena na osjetljiva A $\delta$ živčana vlakna koja se najbolje stimuliraju širinom pulsa od 200 $\mu$ S. Kako bez obzira na vaskularni učinak je sekundaran u odnosu na koaktivaciju motoričkih jedinica, koje imaju nešto višu kronaksiju koja se mjeri na početku sesije pomoću funkcije mi-SCAN. Kanali 2, 3 i 4 pružaju stimulaciju kontrole vrata i koriste veći puls prilagođen kronaksiji A $\beta$ vlakana.	
ELEKTRODE	Elektrode postavljene prema specifičnoj indikaciji. Kombiniranje 2 stimulacijske struje.	
INTENZITET	Intenzitet se prvo mora podesiti na kanalima 2, 3 i 4, koji isporučuju TENS program prema uobičajenim TENS pravilima (tingling). Postupno će se povećavati na kanalu 1 dok se ne proizvedu vidljivi ili opipljivi trzaji mišića. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg mišićnog odgovora.	
OPCIJA 2+2	<p>Da, prisilno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimalno 2 KANALA s mišićnim radom nametnutim programom za bol u križima.</li> <li>- 2 KANALA s programom TENS.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrode postavljene na bolno područje.</li> <li>• Dovoljna energija stimulacije da se proizvede jasan osjećaj trnaca.</li> </ul> <p>Vodite računa o pravilnom poretku kanala.</p>	

LUMBOIŠIJAS		
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME TRETMANA
5 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	LUMBAGO
KADA?	Ova vrsta liječenja indicirana je za ublažavanje boli nakon akutnih mišićnih kontraktura u donjem dijelu leđa. Također će smanjiti napetost u kontrahiranim mišićima kako bi se olakšale tehnike rukovanja.
ZAŠTO?	To reduce muscular tension and to provide a relaxing effect.
KAKO?	Visoko individualizirani mišićni trzaji koji su inducirani vrlo niskom frekvencijom (1 Hz) imaju opuštajući učinak.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa ekvivalentne kronaksijama motoričkih živaca mišića u lumbalnoj regiji. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Mala elektroda, po mogućnosti spojena na pozitivni pol, postavlja se na najbolnije područje paravertebralnih mišića što se može otkriti palpacijom. Druga elektroda se postavlja na iste mišiće 2 ili 3 širine prsta od prve.
INTENZITET	Bitan čimbenik u terapijskoj učinkovitosti je izazvati vidljivo trzanje mišića, što može, u određenim slučajevima, zahtijevati korištenje veće energije stimulacije. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg mišićnog odgovora.
OPCIJA 2+2	Da.

LUMBAGO		
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME
1 Hz	250 $\mu$ s	TREATMANA 20 min



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	EPIKONDILITIS
KADA?	Epikondilitis se manifestira akutnom boli koja se nalazi na mjestu umetanja mišića ekstenzora za zapešće i prste na lateralni epikondil. Program Epikondilitis koristi se tijekom akutne i upalne faze tegoba. Također se može koristiti za lokaliziranu bol na medijalnom epikondilu koji je posljedica funkcionalnog preopterećenja mišića pregibača (epikondilitis ili medijalni epikondilitis)
ZAŠTO?	Za ublažavanje boli tijekom akutne i upalne faze tegoba.
KAKO?	Korištenje principa upravljanja vratima. To uključuje izazivanje visoke razine impulsa taktilne osjetljivosti kako bi se ograničio unos impulsa boli kada se vraćaju u stražnji rog leđne moždine. Za ovaj program, frekvencija je modulirana (50-150 Hz) kako bi se izbjeglo navikavanje.
ŠIRINA PULSA	Ovaj program koristi vrlo kratkotrajne impulse (50 $\mu$ s) prikladne za višu razinu ekscitabilnosti osjetljivih A $\beta$ vlakana.
ELEKTRODE	Zbog malog opsega bolnog područja, 2 male elektrode obično su dovoljne da pokriju cijelo željeno područje.
INTENZITET	Intenzitet se mora postupno povećavati sve dok pacijent ne osjeti trnce koji su izraženi bez bolova. Funkcija mi-TENS sprječava bilo koje vrsta mišićne kontrakcije. Ako senzor otkrije mišićni odgovor, stimulator automatski smanjuje energiju stimulacije kako bi zaustavio mišićni odgovor.
OPCIJA 2+2	Da.

EPIKONDILITIS			
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME MODULACIJE	VRIJEME TRETMANA
50-150 Hz	50 $\mu$ s	2 s	20 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	TORTIKOLIS
KADA?	Ova vrsta liječenja indicirana je za ublažavanje boli nakon akutnih kontraktura mišića u predjelu vrata. Također će smanjiti napetost u kontrahiranim mišićima kako bi se olakšale tehnike rukovanja.
ZAŠTO?	Za smanjenje mišićne napetosti i opuštajući učinak.
KAKO?	Visoko individualizirani mišićni trzaji koji su inducirani vrlo niskom frekvencijom (1 Hz) imaju opuštajući učinak.
ŠIRINA PULSA	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa ekvivalentne kronaksijama motoričkih živaca mišića u lumbalnoj regiji. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Mala elektroda, po mogućnosti spojena na pozitivni pol, postavlja se na najbolnije područje koje se može otkriti palpacijom. Druga elektroda se postavlja na paravertebralne mišiće vrata.
INTENZITET	Bitan čimbenik u terapijskoj učinkovitosti je izazvati vidljivo trzanje mišića, što može, u određenim slučajevima, zahtijevati korištenje veće energije stimulacije. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za stvaranje odgovarajućeg mišićnog odgovora.
OPCIJA 2+2	Da.

TORTIKOLIS		
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME
1 Hz	250 $\mu$ s	TRETMANA 20 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	UBLAŽAVANJE BOLI II
PROGRAM	ARTRALGIJA
KADA?	Razni čimbenici kao što su pretilost, dob, traume, loše držanje itd. štetne su za zglobove. Ovi štetni čimbenici mogu uzrokovati propadanje zglobova, njihovu upalu i bol.
ZAŠTO?	Za ublažavanje akutnih i kroničnih bolova u zglobovima.
KAKO?	Princip je izazvati značajan priljev taktilne osjetljivosti kako bi se ograničio ulazak bolnih impulsa po povratku u stražnji rog leđne moždine. Za ovaj program, frekvencija je modulirana (50-150 Hz) kako bi se izbjeglo navikavanje.
ŠIRINA PULSA	Ovaj program koristi vrlo kratkotrajne impulse (50 $\mu$ s) prikladne za višu razinu ekscitabilnosti osjetljivih A $\beta$ vlakana.
ELEKTRODE	Elektrode se obično postavljaju tako da pokrivaju ili okružuju bolno područje.
INTENZITET	Intenzitet se mora postupno povećavati sve dok pacijent ne osjeti trnce koji su izraženi bez bolova. Funkcija mi-TENS sprječava bilo koje vrsta mišićne kontrakcije. Ako senzor otkrije mišićni odgovor, stimulator automatski smanjuje energiju stimulacije kako bi zaustavio mišićni odgovor.
OPCIJA 2+2	Da.

ARTRALGIJA			
FREKVENCIJA	ŠIRINA PULSA	VRIJEME MODULACIJE	TRAJANJE TRETMANA
50 – 150 Hz	50 $\mu$ s	2 s	20 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

## 15.2.2 KONDICIJA II

KATEGORIJA	KONDICIJA II
PROGRAM	POTENCIJACIJA
KADA?	Za optimalnu pripremu mišića neposredno prije natjecanja. Seansu treba provesti 10 minuta prije početka.
ZAŠTO?	Za povećanje brzine kontrakcije i povećanje snage. Smanjuje živčanu kontrolu radi postizanja ili održavanja određene razine napora.
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Postavljanje elektroda ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to se koristi veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica).
OPCIJA 2+2	Da.

POTENCIJACIJA (3 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	ZAVRŠNA FAZA OPORAVKA
FREKVENCIJA	1 Hz	7 peaks*	1 Hz	1 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5 s	0 s	0 s	1.5 s
TRAJANJE FAZE	30 s	7 s	10 s	20 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	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

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDIICIJA II
PROGRAM	IZDRŽLJIVOST
KADA?	Za sportaše koji žele poboljšati svoje performanse tijekom dugih sportskih pokusa/disciplina.
ZAŠTO?	Poboljšati oksidativni kapacitet stimuliranih mišića i pomoći u razvoju aerobnih performansi sportaša.
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Postavljanje elektroda ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to se koristi veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica).
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

IZDRŽLJIVOST, RAZINA 1 (55 min)				
		KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	10 Hz	3 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	0.5 s	0 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	8 s	2 s	10 min
TRAJANJE RAMP - UP	2 s	0.5 s	0 s	3 s

IZDRŽLJIVOST, RAZINA 2 (55 min)				
		KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	12 Hz	3 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	0.5 s	0 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	8 s	2 s	10 min
TRAJANJE RAMP - UP	2 s	0.5 s	0 s	3 s

IZDRŽLJIVOST, RAZINA 3 (55 min)				
		KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	14 Hz	3 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	0.5 s	0 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	8 s	2 s	10 min
TRAJANJE RAMP - UP	2 s	0.5 s	0 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDIICIJA II
PROGRAM	EKSPLOZIVNA SNAGA
KADA?	Za sportaše koji prakticiraju disciplinu u kojoj je eksplozivna snaga značajan faktor izvedbe. Za povećanje maksimalnog kapaciteta za trenutnu snagu.
ZAŠTO?	Povećati brzinu kojom se postiže maksimalna snaga i poboljšati učinkovitost eksplozivnih radnji kao što su skakanje, sprint itd.
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Postavljanje elektroda ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to se koristi veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica).
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

EKSPLOZIVNA SNAGA, RAZINA 1 (32 min)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	104 Hz	1 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	0.75s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	3 s	28 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.5 s	0.5 s	3 s

EKSPLOZIVNA SNAGA, RAZINA 2 (32 min)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	108 Hz	1 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	0.75s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	3 s	29 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.5 s	0.5 s	3 s

EKSPLOZIVNA SNAGA, RAZINA 3 (34 min)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	111Hz	1 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	0.75s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	3 s	32 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.5 s	0.5 s	3 s



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDICIJA II
PROGRAM	PLIOMETRIJA
KADA?	Razviti mišićnu eksplozivnu snagu nametanjem stresa sličnog onom izazvanom voljnim vježbama pliometrije uz smanjenje stresa na zglobove i tetive.
ZAŠTO?	Povećajte brzinu kontrakcije i sposobnost izvođenja radnji maksimalnom snagom (skok, vezanje, pucanje, itd.).
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Pozicionirane elektrode ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to se koristi veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica).
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDIICIJA ii
PROGRAM	HIPERTROFIJA
KADA?	Za entuzijaste bodybuildinga i sportaše koji žele povećati svoju mišićnu masu. Mogućnost kombiniranja ovog programa s dobrovoljnim usavršavanjem.
ZAŠTO?	Povećajte volumen stimuliranih mišića i poboljšajte mišićni otpor.
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Pozicionirane elektrode ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije, koja je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to se koristi veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica).
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

HIPERTROFIJA. RAZINA 1 (31 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	45 Hz	8 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1,5 s	0 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	4 s	8 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	1 s	0 s	3 s

HIPERTROFIJA. RAZINA 2 (32 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	50 Hz	9 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1,5s	0 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	5 s	7 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	1 s	0 s	3 s

HIPERTROFIJA. RAZINA 3 (33 MIN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	55 Hz	10 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1,5s	0 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	6 s	6 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	1 s	0 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDICIJA II
PROGRAM	IZGRADNJA MIŠIĆA
KADA?	Za one koji žele poboljšati ukupnu kvalitetu mišića u ravnoteži s diskretnim učinkom na povećanje mišićnog volumena.
ZAŠTO?	Za poboljšanje mišićne trofičnosti i povećanje tonusa i volumena mišića na uravnotežen način.
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Položaj elektroda ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije, što je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to je veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica) koji se koriste.
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

IZGRADNJA MIŠIĆA, RAZINA 1 (23 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	5 s	10s	3 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

IZGRADNJA MIŠIĆA, RAZINA 2 (25 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	6 s	9 s	3 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

IZGRADNJA MIŠIĆA, RAZINA 3 (26 MiN)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	6 Hz	50 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	2 min	7 s	8 s	3 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDIICIJA II
PROGRAM	POJAČANJE DONJEG DIJELA LEĐA
KADA?	Mišići donjeg dijela leđa igraju važnu ulogu u zaštiti lumbalnog područja. Neke sportske aktivnosti, poput veslanja, zahtijevaju specifičan rad mišića donjeg dijela leđa.
ZAŠTO?	Poboljšati aktivnu stabilnost i kontrakcije lumbalne regije. Ovaj program omogućuje da se ti mišići rade na intenzivan i izoliran način kako bi se održala i poboljšala snaga mišića donjeg dijela leđa.
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Postavite elektrodu na paravertebralne mišiće donjeg dijela leđa.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije, što je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to je veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica) koji se koriste.
OPCIJA 2+2	Da.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

EKSPLOZIVNA SNAGA, RAZINA 1 (32 min)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	5 s	10 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

EKSPLOZIVNA SNAGA, RAZINA 2 (32 min)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	6 s	9 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

EKSPLOZIVNA SNAGA, RAZINA 3 (34 min)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	50 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	7 s	8 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDIICIJA II
PROGRAM	CORE STABILIZACIJA
KADA?	Trbušni mišići i mišići u donjem dijelu leđa vrlo su važni za sve sportske aktivnosti. Dobra neuromišićna kontrola i stabilizacija trupa neophodni su za optimalno pozicioniranje lumbalne kralježnice i osiguravanje učinkovitog prijenosa snage u bilo kojem složenom pokretu.
ZAŠTO?	Povećajte posturalnu kontrolu mišića trupa. Može se kombinirati ili nadopuniti aktivnim dinamičkim vježbama.
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Postavite elektrode na paravertebralne mišiće donjeg dijela leđa i na trbušne mišiće.
INTENZITET	Maksimalna podnošljiva energija stimulacije, što je jedan od ključnih čimbenika koji određuju učinkovitost tretmana. Što je energija stimulacije veća, to je veći broj mišićnih vlakana (motoričkih jedinica) koji se koriste.
OPCIJA 2+2	Da.



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

STABILIZACIJA CORE MIŠIĆA, RAZINA 1 (33 min)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	5 s	10s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

STABILIZACIJA CORE MIŠIĆA, RAZINA 2 (36 min)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	6 s	9 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

STABILIZACIJA CORE MIŠIĆA, RAZINA 3 (34 min)				
	ZAGRIJAVANJE	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR	FAZA KONAČNOG OPORAVKA
FREKVENCIJA	5 Hz	50 Hz	4 Hz	3 Hz
TRAJANJE RAMP -UP	1.5s	1.5s	0.5 s	1.5s
TRAJANJE FAZE	5 min	7 s	8 s	10 min
TRAJANJE RAMP - DOWN	2 s	0.75 s	0.5 s	3 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDICIJA II
PROGRAM	OPORAVAK PLUS
KADA?	Za promicanje oporavka mišića nakon iscrpljujućeg napora koji je izazvao grčeve ili bi ih vjerojatno mogao izazvati KADA aktivnost se zaustavlja.
ZAŠTO?	Za povećanje protoka krvi za odvod toksina koji su se nakupili u mišićima. Za ublažavanje i/ili sprječavanje bolnih bolova. Za promicanje opuštanja mišića. Za ubrzanje obnavljanja mišićnih kvaliteta nakon treninga ili natjecanja.
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Preciznost u pozicioniranju elektroda je manje značajna nego za programe koji imaju za cilj razvoj kvalitete mišića. Elektrode se mogu postaviti na alternativni način, smanjujući broj potrebnih elektroda i stimulirajući više mišića tijekom sesije.
INTENZITET	Bitan čimbenik učinkovitosti elektroterapije je sposobnost izazivanja vidljivih trzaja mišića. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za proizvodnju odgovarajućeg mišićnog odgovora.
OPCIJA 2+2	Da.

OPORAVAK PLUS (25 MIN)				
	1. SEKVENCA	2. SEKVENCA	3. SEKVENCA	4. SEKVENCA
FREKVENCIJA	2 Hz	4 Hz	6 Hz	5 Hz
VRIJEME	2 min	2 min	4 min	4 min
	5. SEKVENCA	6. SEKVENCA	7. SEKVENCA	8. SEKVENCA
FREKVENCIJA	4 Hz	3 Hz	2 Hz	1 Hz
VRIJEME	4 min	3 min	3 min	3 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDIICIJA II
PROGRAM	MASAŽA ZA TONUS MIŠIĆA
KADA?	Specifičan program masaže koji uključuje kratke kontrakcije mišića. Ovaj program može nadopuniti tradicionalno grijanje ili ga čak zamijeniti ako je tradicionalno grijanje teško koristiti.
ZAŠTO?	Aktivira cirkulaciju i oživljava kontraktilna svojstva mišića.
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Postavljanje elektroda ovisno o mišiću koji se stimulira, u skladu s uputama.
INTENZITET	Postupno povećavajte energiju stimulacije sve dok ne bude jasno vidljivo trzanje mišića. Tijekom faza tetaničke kontrakcije, pobrinite se da energetska stimulacija bude dovoljna za nametanje značajnih mišićnih kontrakcija.
OPCIJA 2+2	Da.

MASAŽA ZA TONUS MIŠIĆA (29 min)				
	1. SEKVENCA	2. SEKVENCA	3. SEKVENCA	4. SEKVENCA
VIBRACIJE S FREKVENT. MODULACIJOM 1-8 HZ	➔	-	➔	-
KONTRAKCIJA / RELAKSACIJA	-	10 PONA VLJ. ➔	-	8 PONA VLJ. ➔
	5. SEKVENCA	6. SEKVENCA	7. SEKVENCA	8. SEKVENCA
VIBRACIJE S FREKVENT. MODULACIJOM 1-8 HZ	-	➔	-	➔
KONTRAKCIJA / RELAKSACIJA	7 PONA VLJ. ➔	-	6 PONA VLJ. ➔	-

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI


KATEGORIJA	KONDICIJA II
PROGRAM	OPUŠTAJUĆA MASAŽA
KADA?	Za uklanjanje neugodnih ili bolnih osjeta koji su posljedica pretjeranog povećanja mišićnog tonusa.
ZAŠTO?	Kako bi se omogućilo smanjenje napetosti mišića. Za izbacivanje toksina odgovornih za povećanje mišićnog tonusa. Program stvara osjećaj blagostanja i opuštanja.
KAKO?	Kako bi pacijentu bilo što ugodnije, koristite širine pulsa jednake kronaksiji motoričkih živaca mišića koji se stimuliraju. Funkcija mi-SCAN može se koristiti za određivanje širine pulsa prikladne za pacijentove mišiće.
ELEKTRODE	Preciznost u pozicioniranju elektroda je manje značajna nego za programe koji imaju za cilj razvoj kvalitete mišića. Elektrode se mogu postaviti na alternativni način, smanjujući broj potrebnih elektroda i stimulirajući više mišića tijekom sesije.
INTENZITET	Bitan čimbenik učinkovitosti elektroterapije je sposobnost izazivanja vidljivih trzaja mišića. Funkcija mi-RANGE može se koristiti za određivanje minimalne razine energije potrebne za proizvodnju odgovarajućeg mišićnog odgovora.
OPCIJA 2+2	Da.


OPUŠTAJUĆA MASAŽA (21 MiN)			
	1. SEKVENCA	2. SEKVENCA	3. SEKVENCA
FREKVENCIJA	7 Hz	5 Hz	3 Hz
VRIJEME	7 min	7 min	7 min

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	KONDICIJA II
PROGRAM	ANTISTRESNA MASAŽA
KADA?	This programme can be used for relaxation and well-being after physical activity or a stressful situation. It provides very effective muscle relaxation through comfortable stimulation of the muscles, which aids circulation and helps the muscles relax.
ZAŠTO?	Increases vascularisation of the tissues, reduces muscle tension.
KAKO?	To make it as comfortable as possible for the patient, use pulse widths equivalent to the chronaxies of the motor nerves of the muscles being stimulated. The mi-SCAN function can be used to determine the pulse widths suitable for the patient's muscles.
ELEKTRODE	Precision in positioning the electrodes is less significant than for programmes aiming to develop muscle quality. The electrodes can be placed in an alternative way, reducing the number of electrodes needed and stimulating more muscles during a session.
INTENZITET	An essential factor in the effectiveness of electrotherapy is the ability to cause visible muscle twitches. The mi-RANGE function can be used to determine the minimum level of energy required to produce an appropriate muscle response.
OPCIJA 2+2	Yes.

ANTISTRESNA MASAŽA (21 MiN)				
	1. SEKVENCA	2. SEKVENCA	3. SEKVENCA	4. SEKVENCA
FREKVENCIJA	3 Hz	2 Hz	1 Hz	Frek. mod. 1-6 Hz
VRIJEME	2 min	1 min	30 s	40 s
	5 SEKVENCA	6 SEKVENCA	7 SEKVENCA	8 SEKVENCA
FREKVENCIJA	Frek. mod. 1-3 Hz	1 Hz	Frek. mod. 1-6 Hz	1 Hz
VRIJEME	30 s	30 s	90 s	30 s
	9 SEKVENCA	10 SEKVENCA	11. SEKVENCA	12. SEKVENCA
FREKVENCIJA	Frek. mod. 1-3 Hz	1 Hz	1 Hz	1 Hz smanjenje intenziteta
VRIJEME	90 s	30 s	30 s	-

 Ove 3 sekvence se ponavljaju 5 puta

 Ove 4 sekvence se ponavljaju 2 puta

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### 15.3 Optimalna verzija Programi i njihova uporaba – samo Physio uređaj

#### 15.3.1 INKONTINENCIJA

KATEGORIJA	INKONTINENCIJA
PROGRAM	INKONTINENCIJA STRESA
KADA?	Sfinkter uretre je manjkav i ne može ostati zatvoren u slučaju naglog i značajnog povećanja trbušnog pritiska (napor, kašalj itd.)
ZAŠTO?	Cilj ovog programa je jačanje mišića sfinktera mokraćnog mjehura. Cilj je stoga proizvesti tetanične kontrakcije parauretralnih komponenti prugasto-prugastog mišića dna zdjelice, koristeći optimalne frekvencije tetanizacije brzih vlakana.
ELEKTRODE	Korištenje intravaginalne sonde.
INTENZITET	Korištenje maksimalne energije koju pacijent tolerira kako bi se postigao najveći mogući prostorni angažman. Trenutni intenzitet se redovito povećava na svaka 3 ili 4 kontrakcije tijekom sesije. Terapeut igra odlučujuću ulogu u uvjeravanju pacijentkinje i obvezivanju je da radi s najjačim mogućim kontrakcijama.
OPCIJA 2+2	Ne.

INKONTINENCIJA STRESA (20 Min)		
	KONTRAKCIJA	AKTIV. ODMOR
FREKVENCIJA	75 Hz	0 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	0 s
TRAJANJE FAZE	4 s	12 s
TRAJANJE RAMPDOWN	1.5s	0 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	INKONTINENCIJA
PROGRAM	urgentna inkontinencija
KADA?	The bladder contracts abnormally (detrusor overactivity) and presses on the urine, increasing the pressure within the bladder.
ZAŠTO?	This treatment relies on the reduction of detrusor activity by stimulation of an inhibitory reflex from sensory nerve endings in the perineal region. The electrical parameters must stoga be created so as to excite these myelinated afferent nerve fibres at the frequency that produces optimum activation of the inhibitory reflex.
ELEKTRODE	Use of an intravaginal probe.
INTENZITET	Gradually increase the energies until the patient feels the stimulation. Then increase the energies again to a value equal to three times that of the perception threshold.
OPCIJA 2+2	No.

URG. INKONTINE. (30 MiN)	
FREKVENC.	ŠIR.PULSA
5Hzkontinuirana stimulacija	150 $\mu$ s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	INKONTINENCIJA
PROGRAM	MJEŠOVITA INKONTINENCIJA
KADA?	Kombinacija urgentne i stresne inkontinencije u većim ili manjim razmjerima.
ZAŠTO?	<p>Ovaj program tretira oba aspekta ovog oblika inkontinencije u isto vrijeme. Prvo, tetaničkim kontrakcijama na frekvenciji brzih vlakana (75 Hz) jača parauretralne komponente prugasto-prugastog mišića dna zdjelice, povećavajući tako pritisak zatvaranja uretre.</p> <p>Drugo, tijekom faza mirovanja između kontrakcija, inhibira aktivnost glatkih mišića mokraćnog mjehura koristeći vrlo niske frekvencije (5 Hz).</p>
ELEKTRODE	Korištenje intravaginalne sonde.
INTENZITET	Korištenje maksimalne razine energije koja se tolerira tijekom faza tetaničke kontrakcije kako bi se postiglo maksimalno moguće zapošljavanje prostora i stoga maksimalna moguća učinkovitost. Intenzitet će se redovito povećavati tijekom sesije, svaka 3 ili 4 kontrakcije. Tijekom faze odmora, niskofrekventni intenzitet trebao bi biti podešen na najmanje tri puta jači od praga percepcije.
OPCIJA 2+2	Ne.

MJEŠOVITA INKONTINENCIJA (30 MiN)		
	KONTRAKCIJA	AKTIVNI ODMOR
FREKVENCIJA	75 Hz	5 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5 s	0.5 s
TRAJANJE FAZE	4 s	23 s
TRAJANJE RAMP-DOWN	0.75 s	0.5 s



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

KATEGORIJA	INKONTINENCIJA
PROGRAM	POST POROĐAJNA PREVENCIJA
KADA?	Porod uzrokuje znatnu traumu u zdjelčnoj regiji. Posljedice ove traume su različite: naprezanje mišića, rastrgani mišić, djelomična denervacija, gubitak tjelesnog izgleda, gubitak snage i kontrole prugastih mišića dna zdjelice itd..
ZAŠTO?	Inkontinencija je relativno česta posljedica ove situacije, zbog čega je indiciran profilaktički tretman retreninga zdjelice neuromuskularnom elektrostimulacijom.
ELEKTRODE	Korištenje intravaginalne sonde.
INTENZITET	Korištenje maksimalnog električnog intenziteta kojeg pacijent tolerira kako bi se postiglo najveće moguće zapošljavanje prostora. Električni intenzitet se redovito povećava svake 3 ili 4 kontrakcije tijekom cijele sesije.
OPCIJA 2+2	No.

POST POROĐAJNA PREVENCIJA (20 MiN)		
	KONTRAKCIJA	AKT. ODMOR
FREKVENCIJA	50 Hz	0 Hz
TRAJANJE RAMP-UP	1.5s	0 s
TRAJANJE FAZE	5 s	10s
TRAJANJE RAMP-DOWN	0.75 s	0 s

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### 15.3.2 ISTOSMJERNA STRUJA

#### 15.3.2.1 IONTOFOREZA

##### A. UVOD

Izvor električne struje primijenjen na bilo koji dio pacijentovog tijela stvara električno polje između elektroda i kroz tkiva. U ovom električnom polju, pozitivne čestice privlače se negativni pol dok negativne čestice privlače pozitivni pol. To znači da se migracija nabijenih čestica (elektroforeza) proizvodi u tkivima koje prelazi električno polje. Ova migracija je značajna pod uvjetom da se električna struja održava stabilnom pri odgovarajućem intenzitetu i dovoljno dugo.

Istosmjerna struja (također poznata kao galvanska struja) konstantnog intenziteta tijekom vremena omogućuje mobilizaciju nabijenih čestica kroz tkiva. Ako su nabijene čestice lijekovi, istosmjerna struja djeluje kao vektor koji omogućuje unošenje i prodiranje ljekovitih tvari. Ova tehnika je međunarodno poznata kao "iontoforeza". Istosmjerna struja, primijenjena preko površinskih elektroda na dio tijela, stvara električno polje kroz tkiva koje je odgovorno za mobilizaciju ioniziranih lijekova.

##### B. ELEKTROLIZA

Propuštanje istosmjerne struje kroz vodenu otopinu koja sadrži otopljene mineralne soli dovodi do brojnih reakcija i promjena koje se nazivaju elektrolizom. Ovaj fenomen elektrolize uključuje kemijska razgradnja određenih tvari u otopini uslijed prolaska električne struje. Proučavanje elektrolize pomaže objasniti reakcije koje se događaju pod elektrodama postavljenim na kožu, s obzirom da je koža uvijek u kontaktu s vodenom fiziološkom otopinom, odnosno produktom znojenja.

Kada se dva terminala izvora električne struje urone u posudu koja sadrži apsolutno čistu vodu, tj. bez ikakvih otopljenih tvari (destilirana voda), struja ne teče. Čista voda ne dopušta struji da teče, djelujući kao izolator. Ako se u vodu doda tvar poput šećera, struja i dalje ne teče. KAKO god, ako se doda sol (natrijev klorid - NaCl), struja teče. Neke tvari, poput soli, mogu pretvoriti medij u vodič KADA otopljen u vodi. Te tvari (poznate kao elektroliti) dopuštaju struji da teče jer se disociraju na ione u vodi. Ova disocijacija je poznata kao ionizacija. Otopljeni ioni privlače se na suprotni pol, što rezultira ionskom migracijom. Ionska migracija objašnjava ZAŠTO električnu struju koja teče kroz otopinu.

Pozitivni ioni privučeni negativnim polom (katodom) nazivaju se kationi. Negativni ioni privučeni pozitivnim polom (anodom) nazivaju se anioni. Kationi sudjeluju u kemijskim promjenama KADA stavlja u kontakt s katodom. Isto se događa KADA anioni dolaze u kontakt s anodom.

NaCl otopljen u vodi ionizira se u  $\text{Na}^+$  i  $\text{Cl}^-$ .  $\text{Na}^+$  privlači katoda, a  $\text{Cl}^-$  anoda.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

• At the cathode	• At the anode
<b>Na<sup>+</sup> captures an electron and becomes Na</b>	<b>Cl<sup>-</sup> gives up an electron and becomes Cl</b>
$\text{Na}^+ + 1 \text{ electron} \rightarrow \text{Na}$	$\text{Cl}^- = 1 \text{ electron} \rightarrow \text{Cl}$
<b>and Na reacts with the water to give NaOH and a release of hydrogen</b>	<b>and Cl reacts with the water to give HCl and a release of oxygen</b>
$\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + 1/2 \text{H}_2$	$2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HCl} + 1/2 \text{O}_2$

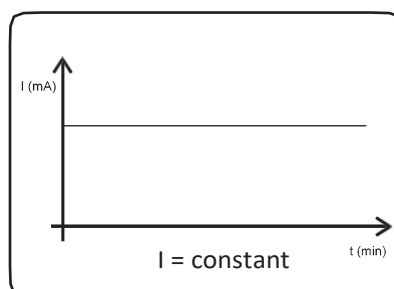
Ukupno, katoda je dala jedan elektron, a anoda je uhvatila jedan elektron, drugim riječima, električna struja je cirkulirala. Na katodi nastaje alkalna reakcija (proizvodnja natrijevog hidroksida NaOH) uz oslobađanje vodika. Na anodi dolazi do kisele reakcije (proizvodnja klorovodične kiseline HCl) uz oslobađanje kisika.

Terapeuti bi se trebali pozabaviti alkalnom reakcijom na katodi jer nakupljanje natrijevog hidroksida na negativnoj elektrodi može uzrokovati kemijske opekline kože u dodiru s elektrodom.

Stoga je opekлина koja može nastati tijekom tretmana iontoforezom prvenstveno kemijska opekлина zbog nakupljanja natrijevog hidroksida na katodi. Količina akumuliranog natrijevog hidroksida ovisi o gustoći struje (intenzitet podijeljen s površinom elektrode) i vremenu primjene.

## C. ISTOSMJERNA STRUJA

Istosmjerna struja (DC) ili galvanska struja ima konstantan intenzitet tijekom vremena. Graf toga sastoji se od ravne linije paralelne s vremenskom osi (x-os). Intenzitet struje (I) je konstantan tijekom vremena, a ne nužno napetost ili napon (U).



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

Struja izbora za liječenje iontoforezom je istosmjerna struja jer osigurava maksimalan ionski prijenos. Sve studije koje procjenjuju penetraciju i kemijska istraživanja koja pokazuju učinkovitost provedena su s istosmjernom strujom. Drugi oblici električne struje nikada nisu pokazali nikakvu učinkovitost za iontoforezu i njihova upotreba u ovoj primjeni nije značajna.

Istosmjerna struja, aplicirana preko površinskih elektroda na dio tijela, stvara električno polje kroz tkiva koje je odgovorno za mobilizaciju ioniziranih lijekova. Osim ovoga, KAKOever, galvanska struja ima nekoliko učinaka. To proizvodi:

- lagano zagrijavanje tkiva
- vazodilatacija kože koja se očituje kao eritem ispod dvije elektrode i spontano nestaje 20 do 60 minuta nakon tretmana
- lagani osjećaj peckanja ili iritacije ispod elektroda
- na katodi:
  - alkalna reakcija (NaOH)
  - povećana ekscitabilnost živaca
  - smanjena gustoća proteina (sklerolitički)
- na anodi:
  - kisela reakcija (HCl)
  - smanjena ekscitabilnost živaca
  - povećana gustoća proteina (sklerotična)

### D. GUSTOĆA STRUJE

S obzirom na učinkovitost ili sigurnost tretmana, mora se raspravljati o električnoj gustoći. Stupanj ionskog prijenosa ovisi o jakosti struje, kao i o veličini kontaktne površine kože i elektrode, odnosno ovisi o gustoći. KAKO dobro podnosi galvansku struju, za isti intenzitet, ovisi o disperziji struje na površini koja može varirati u veličini. Isto tako, nakupljanje natrijevog hidroksida na katodi i njegova koncentracija na koži ovisi o intenzitetu, kao i o veličini kontaktne površine kože i elektrode.

$$\begin{array}{c}
 \text{Electric density } D \text{ (mA/cm}^2\text{ )} \\
 = \\
 \text{Intensity (mA) / Surface area (cm}^2\text{ )} \\
 \\
 \mathbf{D = \frac{I}{S}}
 \end{array}$$

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

Da bismo pravilno pratili učinkovitost i sigurnost, moramo raditi sa strogim provjerama gustoće električne energije. Oprema mora, stoga, kontrolirati intenzitet struje u odnosu na veličinu elektroda koje se koriste. Nadalje, ova oprema mora biti savršen generator konstantne struje. Na taj način se intenzitet, a time i gustoća, neće mijenjati tijekom tretmana kada se otpor kože smanji kao posljedica zagrijavanja i vazodilatacije kože.

### D. PENETRACIJA

Penetracija ionizirane ljekovite tvari ovisi o nekoliko čimbenika:

1. Topljivost ljekovite tvari
2. Koncentracija ljekovite otopine
3. Odsutnost iona koji se natječu s lijekom u otopini
4. pH otopine
5. Otopina se stavlja na ispravnu elektrodu
6. Odsutnost masnoće na površini kože
7. Količina kanala žlijezda znojnice u koži
8. Gustoća električne struje
9. Trajanje liječenja

Veličina ili molekularna težina lijeka: često se pogrešno kaže da je molekularna težina čimbenik koji utječe na penetraciju. Iako na staničnoj razini vrijedi za penetraciju u stanične membrane, to nema nikakve veze s prodiranjem u kožu tijekom tretmana iontoforezom. Lijek prodire u kožu kroz kanale žlijezde znojnice promjera približno 10 mikrona (10 tisućinki milimetra). Proporcionalno, ovo je gigantski KADA u usporedbi s promjerom najvećih molekula.

#### 1 - OTOPIVOST

Lijek koji se koristi za prodiranje ionskom migracijom očito mora biti elektrolit, drugim riječima mora biti topiv u vodi i ionizirajući. Preporučene tvari i način njihove uporabe dane su u praktičnom dijelu.

#### 2 - KONCENTRACIJA OTOPINE

Koncentracija lijeka u otopini utječe na količinu prenesenih iona; uobičajeno preporučene koncentracije su 1% do 2% (ili 1 do 2 g/100 ml). međutim, neke tvari s vrlo jakom biološkom aktivnošću (tj. jake u vrlo slabim koncentracijama) mogu se koristiti u otopinama razrijeđenim na samo 0,01% (0,1 mg/ml).

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### 3 - KONKURENTNI IONI

Ionska migracija neselektivno utječe na sve ione prisutne u otopini, anione privlače anoda, a kationi katoda. Ako su u otopini prisutni ioni koji nisu ljekovita tvar, oni će se natjecati za migraciju. Stoga, što je veća količina konkurentskih iona u odnosu na količinu ljekovitih iona, to je penetracija lijeka manja. Zbog toga je poželjno da lijek bude u otopini u destiliranoj vodi i da se aktivna elektroda impregnira samo tom otopinom.

### 4 - PH

pH ima ulogu jer može utjecati ne samo na polaritet ionizirane ljekovite tvari, već i na naboj pora kože. Neke ljekovite tvari nazivaju se amfoternim jer njihove molekule imaju i kiselu i bazičnu funkciju i posljedično njihova ionizacija varira ovisno o pH medija. U kiselom mediju ( $\text{pH} < 7$ ) bazična funkcija fiksira  $\text{H}^+$  i lijek ima pozitivan polaritet, dok u bazičnom mediju ( $\text{pH} > 7$ ) kisela funkcija oslobađa  $\text{H}^+$ , a lijek ima negativan polaritet. Na naboj pora kože također utječe pH: kada je pH manji od 3 naboj pora je pozitivan, a kada je veći od 4 naboj postaje negativan. Kako većina otopina ima  $\text{pH} > 4$ , pore su negativno nabijene i pozitivno nabijeni lijek stupa u interakciju s porama u obliku privlačnosti, dok se negativno nabijeni lijek odbija od pora.

### 5 - OTOPINA SE POSTAVLJA NA ISPRAVNU ELEKTRODU

Otopina se mora staviti na katodu ili anodu, ovisno o polaritetu ioniziranog lijeka. Pozitivno nabijeni lijekovi moraju se staviti na pozitivnu elektrodu (anodu), a negativno nabijene lijekove na negativnu elektrodu (katodu). Ionizirani lijek se stoga stavlja na elektrodu istog polariteta tako da ga ta elektroda odbija i privlači prema drugoj. Tablica u praktičnom dijelu daje cijene raznih lijekova.

### 6 - ODSUTAK MASTI NA KOŽI

Sloj masti između ljekovite otopine i kože spriječit će prodiranje ioniziranog lijeka. Zato je tako važna pravilna priprema kože koju će prekriti elektrode. Opis metode pripreme dat je u praktičnom dijelu.

### 7 - KOLIČINA VODOVA ZNOJNE ŽLEZDE

Koža je sa svojim gornjim slojem keratina nepropusna za vodu i tvari otopljene u njoj, pa se prodiranje može odvijati samo kroz pore kože i, što su kanali znojnih žlijezda u koži obilniji, to je prodiranje veće. Može se vidjeti da je koža ispod aktivne elektrode probijena brojnim mikropipetama iz kojih će ionizirani lijek prodrijeti u tkiva.

### 8 - GUSTOĆA ELEKTRIČNE STRUJE

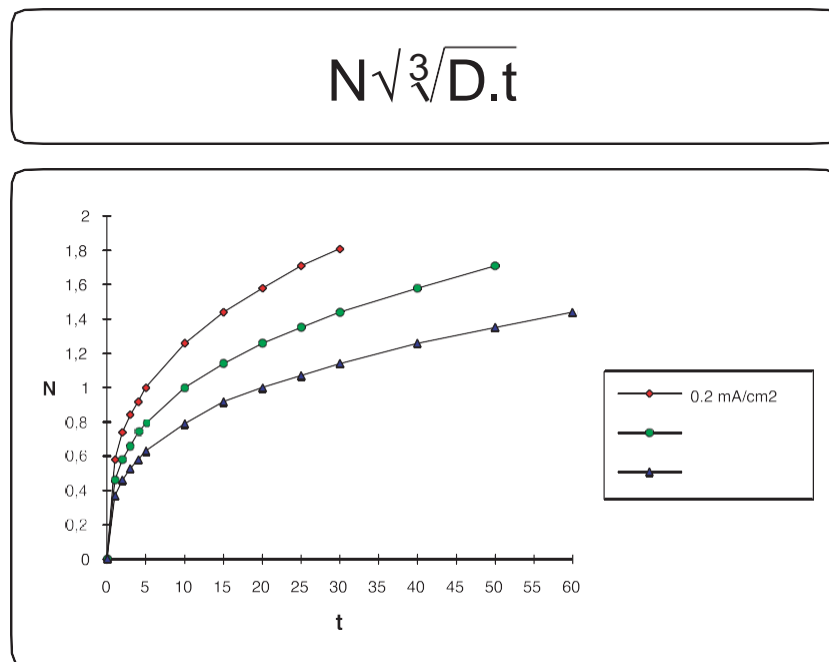
Što je veća gustoća struje, to je veća penetracija. međutim, ako je gustoća previsoka, postoji opasnost od izgaranja. Čini se da je najprikladnija gustoća  $0,05 \text{ MA/CM}^2$ .

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### 9 - TRAJANJE LIJEČENJA

Zbog inercije svojstvene svakom dinamičkom fenomenu, učinkovita mobilizacija ioniziranih lijekova zahtijeva određeno vrijeme. Prvih 15 sekundi potrebno je za učinkovito aktiviranje procesa migracije. Nakon toga, kako više vremena prolazi, više lijeka će prodrijeti u tkiva. Kako god, povećanje količine koja prodire tijekom vremena očito nije beskonačno jer tvar nestaje s aktivne elektrode kako prodire u tkivo.

Količina (N) ioniziranog lijeka koja prodire u tkiva ovisi o svim gore opisanim čimbenicima. Nakon što se uspostave uvjeti liječenja, u svakom slučaju, penetracija ovisi samo o gustoći struje i trajanju tretmana. Količina (N) ioniziranog lijeka koji prodire u tkiva je funkcija gustoće i trajanja; N je proporcionalan kubnom korijenu gustoće (D) pomnoženom s vremenom (t).



### U praksi

#### a. Mjere opreza prije liječenja iontoforezom

**PAŽNJA:** Ne provodite tretman ako pacijent boluje ili je bolovao od astme, peludne groznice, alergije na hranu, ekcema, alergije na penicilin ili aspirin. Ne provodite tretman na alergičnim pacijentima, bez obzira na oblik njihove alergije: peludna groznica, ekcem ili alergija na hranu. Što je veća vjerojatnost da će lijek izazvati jake reakcije kod alergične osobe (npr. aspirin), to treba biti oprezniji.

**PAŽNJA:** Uvjerite se da lijek nije kontraindiciran. Liječenje iontoforezom ne smije se provoditi ako pacijent ima neku bolest ili uzima druge tretmane koji su navedeni među kontraindikacijama za ionizirani lijek.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

**PAŽNJA:** odmah prekinuti liječenje i ne ponavljati ga s istim lijekom ako se utvrdi lokalna alergijska reakcija. Nemojte ponavljati tretman iontoforezom ako je tijekom posljednjeg tretmana uočena bilo kakva lokalna alergijska reakcija, koliko god bila blaga.

**PAŽNJA:** Nema tretmana iontoforezom u blizini metalnog implantata. Elektrode za liječenje iontoforezom ne smiju se postavljati blizu metalnih kostiju ili zglobnih implantata (proteza ili učvršćivanje kosti).

### b. Priprema bolesnika i područja koje se tretira iontoforezom

1. Temeljito očistite područje kože koje se tretira, zatim isperite i osušite.
2. Ispravno čišćenje kože nije dovoljno. Također se mora odmastiti otapalom za masnoću (kao što je eter) koji se nanosi na briseve.

**PAŽNJA:** Nemojte brijati područje kože na koje su postavljene elektrode. Kosa ne ometa tretman iontoforezom. Ako se tretman provodi na području na kojem su dlake obrijane, postoji opasnost od nastanka malih rana na koži. Ove rane tvore točke niskog električnog otpora gdje će struja teći prvenstveno.

3. Postavite pacijenta u opušteni položaj kako bi se što manje pomicao tijekom tretmana.

### c. Priprema elektroda i otopine ioniziranog lijeka

1. Nanesite otopinu ioniziranog lijeka na suhu elektrodu prethodno ispranu destiliranom vodom.
2. Nanesite ioniziranu ljekovitu otopinu na elektrodu istog polariteta. Na taj se način ljekoviti ioni odbijaju od te elektrode i privlače na drugu s suprotnim polaritetom.
3. Da bi krug bio vodljiv, aktivna elektroda impregnirana je otopinom ioniziranog lijeka, a neaktivna elektroda mora biti natopljena provodljivom tvari po izboru terapeuta: provodljivim gelom, fiziološkom tekućinom ili jednostavno vodom iz slavine. .

### d. Pričvršćivanje elektroda

1. Postavite aktivnu elektrodu na područje koje se tretira. Ako je područje koje se tretira bolno, palpacijom pronađite odabranu bolnu točku i centrirajte aktivnu elektrodu na tu točku.

**PAŽNJA:** Izbjegavajte postavljanje aktivne elektrode na područja s ožiljcima. Osim ako tretman iontoforezom nije namijenjen omekšavanju ožiljka ili poboljšanju keloida, izbjegavajte postavljanje aktivne elektrode na područje kože s ožiljcima.



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

**PAŽNJA:** Ne stavljajte elektrode na rane na koži, koliko god bile male. Osim posebnih oblika liječenja iontoforezom, kao što je antibiotska terapija na primjer, elektrode se postavljaju samo na zdravu, netaknutu kožu bez ikakvih lezija, ma koliko neznatnih.

2. **KADA** pričvršćivanjem elektroda važno je osigurati da se njihova cijela površina nanese na kožu. Nedopustivo je samo postavljanje remena koji prolazi kroz središte elektrode i ostavlja vanjske rubove nepovezanim. Upotrijebite najširi mogući remen, upotrijebite nekoliko remena ili nekoliko okreta istog remena ili čak upotrijebite ljepljivu traku kako biste pravilno pričvrstili stranice elektroda.

**PAŽNJA:** Pazite da nikada ne dođe do kontakta između metalne komponente i kože. Ako konektor elektrode dođe u kontakt s kožom, struja će teći prvenstveno kroz tu točku niske impedancije. Kako ovaj kontakt ima vrlo malu površinu, gustoća električne energije bit će vrlo visoka, što će rezultirati električnim opeklinama.

3. Ako je moguće, postavite neaktivnu elektrodu pod pravim kutom na aktivnu elektrodu. Nije bilo istraživanja o tome kako pozicioniranje dviju elektroda jedna u odnosu na drugu utječe na učinkovitost Liječenje iontoforezom. Međutim, dubina prodiranja bi logično trebala biti veća ako je smjer električnog polja okomit na površinu kože, a ne koso ili uzdužno.

### e. Tijekom liječenja

**PAŽNJA:** Nemojte pomicati ili uklanjati elektrode bez prekida tretmana. Physio je programiran tako da se struja postupno povećava na početku tretmana i postupno smanjuje na kraju ili kada se tretman prekine. To znači da ne može biti fenomena ekscitacije i da pacijent nikada neće biti iznenađen udarom ili bolnim električnim pražnjenjem. Nasuprot tome, ako su elektrode odspojene, iznenadni prekid u strujnom krugu može dovesti do pojave pobude.

1. Zamolite pacijenta da se što manje kreće tijekom tretmana i da ne skida elektrode. Iz istih razloga kao u prethodnoj točki.

2. Upozorite pacijenta da je osjećaj bockanja od elektroda normalan i bezopasan. Ovo je normalan učinak galvanske struje koja nema nikakve veze sa gorenjem.

3. Ako postoji greška na elektrodi tijekom liječenja. Physio mjeri impedanciju kruga i, kada je ona previsoka, oprema se zaustavlja i pokazuje "ELECTRODE FAULT" kao i broj kanala na kojem postoji problem. Postoji nekoliko mogućih razloga zašto ovaj sustav provjere sigurnosti i učinkovitosti počinje raditi:

- elektroda odspojena
- loša veza
- preokret kanala
- neispravan kabel
- neispravna elektroda
- otopina ne provodi (neionizirajući lijek ili je koncentracija preniska)

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### f. Nakon tretmana

1. Temeljito očistite kožu preko tretiranog područja vodom iz slavine. Tijekom tretmana iontoforezom, kiseline i baze nastaju na elektrodama i stoga dolaze u dodir s kožom. Ako je koncentracija tih tvari je previsoka i one se predugo zadržavaju na koži, može doći do kemijskih opekline. Preporučljivo je očistiti kožu pacijenta odmah nakon tretmana kako bi se uklonile te kemijske tvari.
2. Temeljito očistite elektrode vodom iz slavine, zatim isperite destiliranom vodom prije nego što ih ostavite da se osuše.

#### 15.3.2.2 Hiperhidroza

Znojenje je fiziološki fenomen koji pridonosi regulaciji topline kako bi se održala stalna tjelesna temperatura na 37°C. Hiperhidroza [Hyper + hidros (znoj)] javlja se kada znojenje je pretjerano. Doista, količina proizvedenog znoja znatno premašuje volumen potreban za termoregulaciju. Neurološku kontrolu odgovornu za znojenje osiguravaju hipotalamus i simpatički sustav. U nekim slučajevima, hiperhidroza, osobito u svom općem obliku, predstavlja samo simptom čiji se uzrok mora pronaći. Liječenje iontoforezom uključuje lokalizirane palmarne ili plantarne (ili mješovite) oblike, koji su obično idiopatski, iako se ponekad sumnja na psihološki uzrok. Prouzročeni problemi su značajni: poteškoće u obavljanju ručnih zadataka, kožni simptomi itd., a imaju socijalne i profesionalne posljedice. Procjenjuje se da je oko 1% populacije zahvaćeno lokaliziranom hiperhidrozom.

Liječenje iontoforezom (program hiperhidroze) omogućuje postizanje trajne remisije hiperhidroze nakon desetak sesija. Razdoblje remisije može trajati do šest mjeseci, a liječenje se može započeti ponovno kada znakovi se ponovno pojavljuju.

### METODA

KORISTITE KANAL 1 (ostali kanali neaktivni za ovaj program)

#### A. Protokol

Hiperhidroza: Prva sesija će se provesti s električnom gustoćom koja je automatski osigurana (prema zadanim postavkama) od 0,05 MA/CM<sup>2</sup>. Zatim morate povećati ovu električnu gustoću za 0,01 u svakoj od sljedećih sesija.

- Prva sesija: D = 0,05 MA/CM<sup>2</sup>
  - Druga sesija: D = 0,06 MA/CM<sup>2</sup>
  - Treća sesija: D = 0,07 MA/CM<sup>2</sup>
- itd.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### B. Učestalost liječenja

Tri sesije tjedno do remisije simptoma, općenito između 5 i 10 sesija.

### C. položaj elektrode

Upotrijebite kanal 1, povezujući izlaze “+” i “-” s velikim crvenim elektrodama za iontoforezu, a zatim stavite elektrode na dno nemetalne posude koja je dvije trećine puna vode iz slavine.

### D. Položaj bolesnika

Bolesnik sjedi sa stopalima ili rukama uronjenim u lavor, a dlanovi ili tabani oslonjeni na elektrode.

### E. Intenzitet stimulacije

Za ove programe, intenzitet se automatski povećava nakon potvrde (tipka „+” ili „-“ na četvrtom kanalu) željenog odabira električne gustoće.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### 15.3.2.3 Edem

#### a. Uvod

Ovo poglavlje govori o elektroterapijskom liječenju traumatskog edema. Predstavljena praktična metoda razvijena je na temelju sljedećih publikacija:

Bettany JA, Fish DR, Mendel FC Visokonaponska impulsna istosmjerna struja: učinak na stvaranje edema nakon ozljede hiperfleksije. Arch Phys Med Rehabil 71 (9): 677 – 81; 1990

Karnes JL, Mendel FC, Fish DR, Burton HW Visokonaponska pulsirajuća istosmjerna struja: njezin utjecaj na promjere histamin-dilatiranih arteriola u vrećicama obraza hrčka. Arch Phys Med Rehabil 76 (4): 381 – 6; 1995

Fish DR, Mendel FC, Schultz AM, Gottstein-Yerke LM Učinak anodne visokonaponske impulsne struje na stvaranje edema u stražnjim udovima žabe. Phys Ther 71 (10): 677 – 81; 1991

Taylor K, Fish DR, Mendel FC, Burton HW Učinak jednog 30-minutnog tretmana impulsnom strujom visokog napona na stvaranje edema u stražnjim udovima žabe. Phys Ther. 72 (1): 63 – 8; 1992. G.

Korištenje prekinute istosmjerne struje može smanjiti posttraumatski edem za 3 do 4 dana. Iako Taylor smatra da jedna 30-minutna sesija može uspješno smanjiti edem, učinci su kratkotrajni (traju samo oko 6 sati). Za postizanje dugotrajnih rezultata, struju se mora primijeniti 3 puta dnevno. Za optimalne rezultate, između sesija treba koristiti druge metode osmišljene za smanjenje stvaranja edema (terapija hladnoćom, kompresijski zavoj, elevacija, itd.).

Mehanizmi kojima djeluju prekinute istosmjerne struje (sastoje se od monofaznih impulsa) još su nejasni. Karnes je odbacio vazokonstriktorni mehanizam, a najvjerojatnija hipoteza je da struje smanjuju gustoću lokalnog proteinskog supstrata smanjujući propusnost vaskularne membrane, također sprječavajući raspored proteinskih molekula, ili kombinirajući oba mehanizma.

#### B. Parametri

Shodno tome, važno je da se

A - Rad s monofaznim pravokutnim impulsima koji se isporučuju na kontinuiranoj frekvenciji od 120 Hz.

B - Postavite jednu ili više negativnih elektroda (katoda) na oteklinu i pozitivne elektrode iznad otekline.

C - Postavite trajanje impulsa na 150  $\mu$ s (optimalna razina određena u testovima).

D - Postavite intenzitet struje na 90% praga izazvanog potencijala motora (MEP). I sesija = 0,9 MEP prag.

E - Osigurajte da svaki tretman traje najmanje 30 minuta.

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### C. Protokol

#### a. Učestalost tretmana

3 dnevno, ili čak do jedne sesije svaka četiri sata.

#### b. Položaj elektroda

Negativni pol je aktivni pol. Potrebno je pokušati prekriti edematozno područje negativnim elektrodama.

Na primjer, za edem uzrokovan uganućem gležnja, koristit će se dva kanala stimulacije: dvije velike negativne elektrode će se postaviti na malleolarnu i perimalleolarnu regiju, a jedan od dva izlaza svake elektrode se ne koristi.

Velika elektroda postavljena je iznad patele, na razini kvadricipitalne tetive, i bit će spojena na pozitivne polove dvaju stimulacijskih kanala.

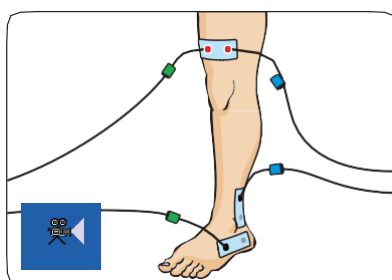
#### c. Položaj bolesnika

Pacijent će biti smješten u najudobniji položaj za njega ili nju, s podignutim liječenim udom. Na primjer, kod edema gležnja, pacijent će biti u ležećem položaju, s donjim udovima povišenim za tridesetak centimetara u odnosu na ravninu stola.

#### d. Intenzitet stimulacije

Program Edema automatski počinje kratkim testom u kojem se automatski povećava intenzitet stimulacije. Rehabilitacijski terapeut, vizualno ili palpacijom, pokušava otkriti početak mišićne aktivnosti. Čim se dosegne motorički prag, terapeut pritisne jedan od "+" ili

Tipke "-" na jednom od korištenih kanala (simbol MEMO), a program Edema tada se pokreće s intenzitetom jednakim 90% od praga motora.



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### 15.3.3 Denervirana

#### A. Uvod

U trenutnom stanju znanja ne postoji ništa što bi ukazivalo na to da je elektrostimulacija sposobna utjecati na proces ponovne inervacije djelomično ili potpuno denerviranog mišića.

Elektrostimulacija denerviranih mišićnih vlakana, KAKOever, neophodna je utoliko što je jedino stvarno učinkovito sredstvo za zadržavanje određene trofičnosti i ograničavanje fenomena skleroze ovih vlakana tijekom trajanja njihovog mogućeg razdoblja reinervacije. Doista, nakon mnogo mjeseci strpljenja, ništa nije frustrirajuće nego pronaći funkcionalne probleme uzrokovane mišićima koji su sigurno ponovno inervirani, ali sa stanjem skleroze koje onemogućuje njihovu zadovoljavajuću upotrebu.

Ako stimulacija omogući ograničenje amiotrofije i izbjegavanje skleroze denerviranog mišića tijekom razdoblja re-inervacije, tada postaje besmisleno ako postoji nada za ponovnu inervaciju denerviranih vlakana.

Izbor oblika i parametara električne struje ovisi o stanju denervacije mišića: je li potpuno ili djelomično denerviran? Stoga, prije poduzimanja bilo kakvog tretmana elektrostimulacije na denerviranom mišiću, treba odgovoriti na sljedeća dva pitanja:

1 - Ima li nade za ponovnu inervaciju? Drugim riječima, jesu li protekla vremena ponovne inervacije ili ne? 2 - Je li mišić potpuno ili djelomično denerviran?

#### B. Čimbenici koji usmjeravaju terapijski pristup

1. nalazimo li se unutar vremena ponovne inervacije?

Da biste mogli odgovoriti na ovo pitanje, bitno je imati sljedeće tri informacije:

A Datum ozljede,

B Stupanj ozljede,

C Brzina regeneracije živčanih vlakana.

- Intervjuiranjem bolesnika obično se utvrđuje KAKO stara ozljeda i gdje se nalazi.
- Brzina regeneracije ozlijeđenog živca je otprilike 1 milimetar dnevno, tj. 3 centimetra mjesečno.
- Sljedeći elementarni izračun daje vremena ponovne inervacije:

$$\frac{\text{Distance in cm between nerve fibre injury and the motor point of the denervated muscle}}{\text{Rate of nerve fibre regeneration (= 3 cm per month)}} = \text{Re-innervation time}$$

## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

### 1. Totalna ili djelomična denervacija?

kako možemo saznati je li mišić djelomično ili potpuno denerviran?

- Elektromiogramski pregled je naravno poželjan, ali mora biti noviji i rezultati se moraju proslijediti fizioterapeutu, što se ne događa uvijek u svakodnevnoj praksi.

- Mišićno testiranje se često isplati. međutim, s određenim mišićima, osobito ako je ostalo samo vrlo malo inerviranih vlakana, teško je postići stvarno analitičku kontrakciju mišića zbog neizbježne aktivnosti mišića agonista.

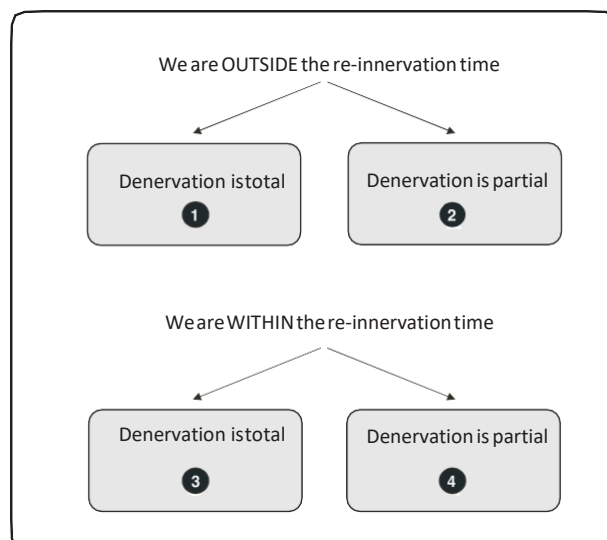
- Ipak, postoji jednostavan i lako ponovljiv način da saznate stanje denervacije mišića. Dvofazni pravokutni mikro-pulsi (traje između 0,15 i 0,35 ms) mogu samo potaknuti živce, ali ne i izravno uzbuditi denervirana mišićna vlakna. Stoga je dovoljno testirati pomoću tretmana atrofije bez upotrebe. Ako se ne primijeti nikakav odgovor unatoč značajnoj jačini struje, mišić se tada može smatrati potpuno denerviranim; ako se, pak, postigne kontrakcija, čak i slabog intenziteta, tada je mišić djelomično denerviran.

### c. Praktični terapijski pristup

Stoga je zapravo lako otkriti dva temeljna čimbenika koji će voditi naš terapijski pristup:

- Postoji nada za ponovnu inervaciju ili, naprotiv, denervacija je konačna.
- Mišić je djelomično ili potpuno denerviran.

Tako se mogu pojaviti četiri situacije:



## 15. DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

Praktični terapijski pristup mora se prilagoditi svakoj situaciji:

Situacija 1: Totalna denervacija izvan vremena

Elektrostimulacija Denerviranim programima je besmislena, jer će mišić definitivno bez ikakve inervacije uvijek završiti atrofijom i sklerozom.

Situacija 2: Djelomična denervacija izvan vremena

Nije moguće izbjeći atrofiju i sklerozu mišićnih vlakana koja su definitivno denervirana. Stimulacija ovih vlakana pomoću denerviranih programa stoga ovdje nije naznačena.

Moguće je, KAKOever, raditi na inerviranom dijelu mišića, neurostimulacijskim pravokutnim dvofaznim mikropulsima kako bi se postigla kompenzacijska hipertrofija inerviranih vlakana.

Situacija 3: Totalna denervacija unutar vremena

U očekivanju moguće ponovne inervacije, važno je što je više moguće spriječiti atrofiju i ograničiti pojavu skleroze. Stimulacija mišića lišenih inervacije, pomoću širokih pravokutnih impulsa u Denerviranim programima ovdje je poželjna tehnika.

➔ Physio uređaj predlaže ručne ili automatske programe totalne denervacije

Situacija 4: Djelomična denervacija unutar vremena

Važno je pokušati spriječiti atrofiju i ograničiti pojavu skleroze denerviranih vlakana; za to je potrebno koristiti trokutaste gradijentne impulse u Denerviranim programima.

Mora se odrediti rampa koja će se koristiti za pobuđivanje posebno denerviranih vlakana, a ne inerviranih vlakana ili motornih neurona. Detekcija rampe je stoga neophodna; to će izvesti automatski sustav uređaja s pulsom od 100 ms ili, još bolje, nakon uspostavljanja krivulje akomodacije koja će omogućiti odabir eventualno kraćeg trajanja impulsa. Nakon što je rampa postavljena, uređaj će automatski prilagoditi širinu impulsa korištenom intenzitetu kako bi rampa bila konstantna (vidi grafikon ispod). Ovi ubrzani impulsi moraju biti uravnoteženi kako bi imali nultu električnu sredinu kako bi se izbjegle kemijske opekline.

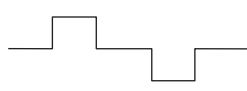
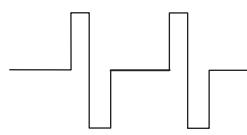
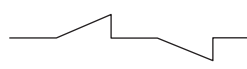

➔ Physio uređaj predlaže ručne ili automatske programe djelomične denervacije

Ovisno o okolnostima, također se isplati raditi na inerviranom dijelu mišića pomoću pravokutnih dvofaznih mikro-pulsa u programima neurostimulacije



## 15 . DOSTUPNI TERAPIJSKI PROGRAMI

## D. Sažetak

	outside the re-innervation time	within the re-innervation time
TOTAL DENERVATION	<p style="text-align: center;">O</p> <p>Stimulation is pointless</p>	 <p>Long rectangular pulses (100 ms with automatic mode)</p>
PARTIAL DENERVATION	 <p>Rectangular biphasic pulses of short duration (200 to 400 <math>\mu</math>s)</p>	 <p>Long triangular pulses Possibly on  innervated fibres</p>

Više informacija je detaljno u poglavlju *Posebne indikacije*.

## 16 . KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA SPECIFIČNIM INDIKACIJAMA

### 16.1 Pregled

Indikacija	Page
Rehabilitacija atrofije bez upotrebe (standardni protokol)	195
Rehabilitacija mišića peroneusa nakon uganuća gležnja	197
Rehabilitacija mišića donjeg dijela leđa	200
Liječenje patelofemoralnog sindroma	203
1. Lateralno praćenje	203
2. Post-traumatsko stanje	205
ACL ligamentoplast	207
Rehabilitacija glutealnih mišića nakon totalne zamjene kuka	211
Rehabilitacija ramena	213
1. Tendinopatija rotatorne manšete	214
2. Nestabilnost ramena	217
3. Adhezivni kapsulitis	220
Srčana rehabilitacija	223
Refleksna simpatička distrofija (ili kompleksni regionalni bolni sindrom)	226
Endorfinsko liječenje rahialgije i radikalgije	231
1. Endorfinski tretman boli u vratu	233
2. Endorfinski tretman torakalne boli u leđima	235
3. Endorfinski tretman križobolje	237
4. Liječenje lumbošijadične boli	240
Hemiplegija – spastičnost	243
1. Dorsifleksija hemiplegičnog stopala	244
2. Spastičnost	245
3. Hemiplegična ruka	250
4. Hemiplegično rame	252

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

Indikacija	Page
Liječenje venske insuficijencije	255
1. Venska insuficijencija bez edema	255
2. Venska insuficijencija s edemom	257
Liječenje arterijske insuficijencije u donjim udovima	260
1. Stadij II arterijske insuficijencije	261
2. Stadij III arterijske insuficijencije	263
Urinarna inkontinencija	264
1. Urgentna inkontinencija	265
2. Stresna inkontinencija	266
3. Mješovita inkontinencija (urgentna i stresna)	268
4. Postporođajna prevencija	270
Elektrostimulacija denerviranih mišića	271
1. Situacija 1 – Totalna denervacija izvan vremena	271
2. Situacija 2 – Djelomična denervacija izvan vremena	272
3. Situacija 3 - Totalna denervacija unutar vremena	274
4. Situacija 4 – Djelomična denervacija unutar vremena	277

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.2 Rehabilitacija atrofije kod neuporabe (standardni protokol)

Primjer: neiskorištena atrofija kvadricepsa

Traume lokomotivnog sustava mogu biti izuzetno raznolike (prijelomi, uganuća, iščašenja itd.) i imati različite funkcionalne posljedice.

Unatoč golemom napretku u ortopedskoj medicini, još uvijek je uobičajena praksa da postoji razdoblje imobilizacije dotičnog područja, koje može biti potpuno ili djelomično.

Rezultat je uvijek značajno smanjenje normalne aktivnosti mišića u traumatiziranoj regiji. Brza atrofija neuporabe koja se javlja (smanjenje mišićnog volumena i sposobnosti kontrakcije mišićnog tkiva) ponekad može ugroziti funkcionalnu budućnost pacijenta.

Fiziološki mehanizmi uključeni u promjenu različitih mišićnih vlakana u takvim okolnostima dobro su poznati i stoga se mogu predložiti iznimno specifični tretmani koji sami po sebi mogu donijeti optimalnu korist.

Ovaj standardni protokol preporučuje se za većinu slučajeva atrofije funkcionalne neuporabe. Međutim, ovaj se protokol može prilagoditi ovisno o patologiji, ciljevima liječenja i brzini oporavka pacijenta.

#### 16.2.1 Protokol

1. – 2. tjedan: razina atrofije radi neuporabe 1

Tijekom prva dva tjedna liječenja potrebno je postići i postići sljedeća 3 cilja:

- Uklonite gubitak mišića.
- Upoznati pacijenta s NMES tehnikom kako bi pacijent mogao raditi s visokom razinom energije stimulacije.
- Dobiti prve znakove povratka trofičnosti (blago povećanje glasnoće, poboljšanje tonusa).

3. – 6. tjedan: razina atrofije neuporabe 2

Cilj je vraćanje gotovo normalnog volumena mišića.

7. – 8. tjedan: razina pojačanja 1

Cilj je razviti maksimalnu snagu koju mišić ili mišićna skupina mogu proizvesti.

#### 16.2.2 Učestalost tretmana

Jedna do dvije sesije svaki dan (ako se provode dvije sesije svaki dan, potrebno je dati dovoljno vremena za odmor između dvije sesije).

Minimum: tri sesije tjedno.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

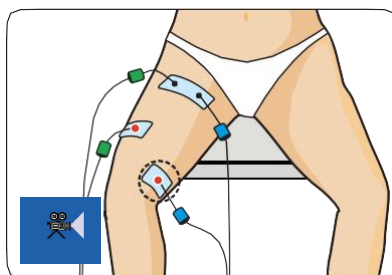
### 16.2.3 Položaj elektroda

Tijekom neurostimulacije u svrhu motoričke stimulacije, opće je pravilo postaviti malu elektrodu na motoričku točku mišića, a drugu elektrodu na jedan kraj istog mišića.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivnu elektrodu poželjno je postaviti na točku motora.

Točan položaj točke (a) motora lako je utvrditi slijedeći upute za naznaku "Lociranje točke motora" u ovom priručniku.

Ovaj korak osigurava da će elektrode biti postavljene kako bi pacijentu pružile optimalnu udobnost i optimalnu učinkovitost terapije.



### 16.2.4 Položaj bolesnika

Stimulacija mišića kada je u svom maksimalnom unutarnjem rasponu neugodna je i brzo postaje bolna zbog osjećaja grča koji proizlazi iz ovog položaja. Shodno tome, ova pozicija mora izbjegavati, a bolesnika treba postaviti u položaj u kojem je stimulirani mišić u srednjem položaju. Kraj stimuliranog uda mora biti čvrsto vezan tako da električno inducirana kontrakcija ne uzrokuje nikakav pokret. Stimulacija će se stoga provoditi korištenjem izometrijskih kontrakcija.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.2.5 Energija stimulacije

U NMES-u je energija stimulacije izravno odgovorna za prostorno regrutiranje: što je viša energija stimulacije, to je veći postotak regrutiranih motoričkih jedinica i veći je utjecaj napretka.

Opće pravilo je da uvijek pokušavate povećati energiju na maksimalnu razinu koju pacijent tolerira. Terapeut ima temeljnu ulogu ohrabrujući i uvjeravajući pacijenta, koji tada može tolerirati razine energije koje proizvode snažne kontrakcije. Dostignute razine energije moraju se povećavati tijekom cijele sesije, a također i od sesije do sesije, jer se pacijenti brzo naviknu na tehniku.

KADA pacijent ima poteškoća u dostizanju zadovoljavajućih razina energije stimulacije, može biti korisno zamoliti pacijenta da doda dobrovoljne sukontrakcije, što poboljšava osrednje prostorno zapošljavanje, a također čini stimulaciju ugodnijom.

Razine energije se tada mogu postupno povećavati tijekom vremena.

Za to je mi-ACTION koristan alat, jer zahtijeva od pacijenta da dobrovoljno steže svoj mišić kako bi započeo i/ili pratio električno induciranu kontrakciju ovisno o zadanoj zadanoj točki.

### 16.3 Rehabilitacija mišića peroneusa nakon uganuća gležnja

Svrha mišića peroneusa je održavanje stabilnosti talokuralnog zgloba i sprječavanje rotacije gležnja prema unutra.

Nakon uganuća, zbog funkcionalne nesposobnosti, fenomena inhibicije refleksa i imobilizacije, ovi mišići mogu doživjeti djelomičnu atrofiju neuporabe, gubitak proprioceptivnih refleksa i značajan gubitak snage. Rehabilitacija nakon takve nesreće mora se stoga usredotočiti uglavnom na mišiće peroneusa kako bi se spriječili recidivi.

Da bi optimalno ispunili svoju funkciju, mišići peroneusa moraju učinkovito pružiti otpor kratkim i snažnim naprezanjima. Stoga moraju biti sposobne odgovoriti snažnom, kratkom kontrakcijom u tom trenutku kako napon koji se primjenjuje na stopalo riskira da se gležanj nagne prema unutra.

Stoga postoje dva glavna aspekta rehabilitacije ovih mišića:

#### 1. Proprioceptivni refleks:

Omogućuje peroneusnim mišićima da osjete položaj donjih ekstremiteta u odnosu na susjedne dijelove i da se kontrahiraju u pravom trenutku uz odgovarajući napor snage.

Ovaj aspekt rehabilitacije sastoji se od pravilnog izvođenja vježbi na klasičnim "balans daskama", kao što su Freeman daske, dovoljan broj puta (broj seansi).

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 2. Jačanje mišića:

Omogućuje kontrahiranje peroneusnim mišićima dovoljnom snagom da se suprotstave naprezanju primijenjenom na skočni zglob.

Ovaj aspekt rehabilitacije sastoji se od stvaranja kontrakcija mišića peroneusa pomoću elektrostimulacije i korištenja programa dizajniranih za razvoj eksplozivne sile. Samo je ova metoda stvarno sposobna učinkovito razviti snagu ovih mišića, s obzirom na nemogućnost izvedive provedbe aktivnih metoda s ovom razinom opterećenja!

#### 16.3.1 Protokol

Tretman u ranoj fazi:

- 1. – 2. tjedan: Razina jačanja 1
- 3. – 4. tjedan: Razina jačanja 2

Tretman u kasnoj fazi:

- 1. – 2. tjedan: Atrofija radi prestanka upotrebe 2. razine
- 3. – 4. tjedan: Razina jačanja 1
- 5. – 6. tjedan: Razina jačanja 2

Ako pacijent osjeća povezane simptome boli, TENS stimulacija se može provesti dodatno na drugim kanalima.

U tom slučaju treba se pridržavati posebnih praktičnih pravila za TENS (postavljanje elektroda, regulacija intenziteta) za svaki kanal koji se koristi u tu svrhu.

#### 16.3.2 Učestalost tretmana

Tri sesije tjedno, odmah nakon proprioceptivne sesije, ili naizmjenično jedan dan, jedan slobodan dan.

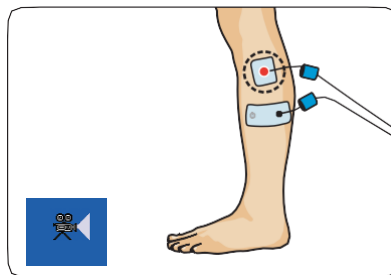
## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.3.3 Položaj elektroda

Za stimulaciju peroneusnih mišića dovoljan je jedan kanal.

Mala elektroda se postavlja ispod glave fibule, na prolazu zajedničkog peronealnog živca. Velika elektroda postavljena je na sredini vanjske bočne strane noge.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivnu elektrodu poželjno je postaviti na motornu točku.



### 16.3.4 Položaj pacijenta

Prije svega, pacijent se sjedi na rehabilitacijskom stolu, bos i bez dodirivanja poda. U ovom položaju, terapeut postupno povećava energiju stimulacije sve dok se motorička reakcija ne očituje everzijom stopala.

Čim se dobije ovaj odgovor (najčešće nakon 2 ili 3 kontrakcije), bosonogi se bolesnik stavlja u stojeći položaj.

Ovaj položaj je osobito koristan jer zahtijeva povezani proprioceptivni napor, koji može biti sve teži (dvije noge, jedna noga, daska za ravnotežu, itd.)

### 16.3.5 Energija stimulacije

U NMES-u, energija stimulacije je izravno odgovorna za prostorno regrutiranje: što je veća od energije stimulacije, to je veći postotak regrutiranih motoričkih jedinica i veći je utjecaj napretka.

Opće pravilo je da uvijek pokušavate povećati energiju na maksimalnu razinu koju pacijent tolerira. Terapeut ima temeljnu ulogu ohrabrujući i uvjeravajući pacijenta, koji tada može tolerirati razine energije koje proizvode snažne kontrakcije.

Dostignute razine energije moraju se povećavati tijekom cijele sesije, a također i od sesije do sesije, jer se pacijenti brzo naviknu na tehniku.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.4 Rehabilitacija mišića donjeg dijela leđa

Mišićna insuficijencija mišića koji osiguravaju stabilnost lumbalne regije često je uzrok uobičajene križobolje ili se identificira kao faktor koji doprinosi, što povećava rizik od ponovnog pojavljivanja.

Posebna korist elektrostimulacije je trostruka:

- Omogućuje početak liječenja u ranoj fazi jer se, za razliku od voljnih vježbi, naprezanje koje se primjenjuje na stabilizirajuće mišiće u lumbalnoj regiji elektrostimulacijom u početku se provodi u izometrijskom načinu, što značajno smanjuje mehanička opterećenja na kralježnicu i periartikularnu strukturu.
- Omogućuje stvaranje odgovarajućeg režima rada za vraćanje kvalitete posturalnih mišića, odnosno mišića koji se u osnovi sastoje od tip I, vlakana visoke izdržljivosti.
- Promiče ponovno učenje motora i posturalnu kontrolu kombiniranjem sinkroniziranih, električno induciranih kontrakcija trbušnih i lumbalnih mišića s voljnim vježbama propriocepcije.

#### 16.4.1 Protokol

1. – 2. tjedan: Lumbalna stabilizacija Razina 1

3. – 4. tjedan: Lumbalna stabilizacija Razina 2

#### 16.4.2 Učestalost tretmana

Tri do pet tretmana tjedno tijekom četiri tjedna.

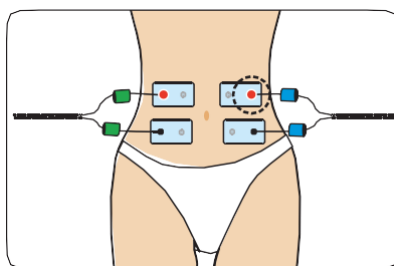
## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.4.3 Položaj elektroda

Za stimulaciju trbušnih mišića potrebna su dva kanala:

Četiri velike elektrode postavljene su na trupu, jedna iznad, jedna ispod i jedna s obje strane pupka.

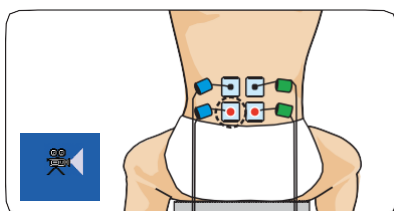
Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na gornju elektrodu.



Za istodobnu stimulaciju lumbalnih mišića potrebna su još dva kanala, jedan za desnu, a drugi za lijevu stranu.

Dvije male elektrode postavljaju se na mišićno tijelo u razini najnižih lumbalnih kralježaka na udaljenosti jednog prsta od spinoznih izraslina s obje strane. Dvije male elektrode postavljene su 2 prsta iznad tijela paravertebralnih mišića.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na donje elektrode.



### 16.4.4 Položaj pacijenta

Za prva dva tjedna:

Bolesnik se sjedi na čvrstom sjedalu, s podlakticama oslonjenim na naslone za ruke i ravnim leđima, bez oslanjanja na naslon stolice.

Za sljedeća dva tjedna:

Pacijent sjedi na lopti za ravnotežu, stopala oslonjena na tlo, zdjelica raširena.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.4.5 Povezane vježbe

Za prva dva tjedna:

Prilikom svake kontrakcije izazvane stimulacijom, pacijent mora:

- Polako izdahnite
- Uvucite trbuh
- Izdužite tijelo duž njegove osi

Pacijent se zatim vraća u početni položaj tijekom faze odmora i polako udahne.

Za sljedeća dva tjedna:

Osnova vježbi ostaje ista: kombinirajte električno potaknutu kontrakciju s izdisanjem, uvlačenjem trbuha i izduživanjem tijela.

Ovisno o napretku pacijenta, vježbama se postupno može dodavati sljedeće:

- Dodatno kretanje gornjeg uda: podizanje ruke
- Dodatni pokreti donjeg uda: podizanje jedne noge s poda
- Brzi pokreti dva gornja uda: bacanje i hvatanje lopte
- itd.

### 16.4.6 Energija stimulacije

U NMES-u je energija stimulacije izravno odgovorna za prostorno regrutiranje: što je viša energija stimulacije, to je veći postotak regrutiranih motoričkih jedinica i veći je utjecaj napretka.

Opće pravilo je da uvijek pokušavate povećati energiju na maksimalnu razinu koju pacijent tolerira.

Terapeut ima temeljnu ulogu ohrabrujući i uvjeravajući pacijenta, koji tada može tolerirati razine energije koje proizvode snažne kontrakcije.

Dostignute razine energije moraju se povećavati tijekom cijele sesije, a također i od sesije do sesije, jer se pacijenti brzo naviknu na tehniku.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.5 Tretman patelofemoralnog sindroma

Treba razlikovati dvije vrste patelofemoralnog sindroma:

1. S patelarnim mal trackingom, što znači da patela ne prolazi centralno u trohlearnom žlijebu, obično se povlači bočno.
2. Bez patelarnog maltretiranja, tj. s centriranim patelofemoralnim sindromom, kao u posttraumatskoj hondropatiji.

The proposed Protocols are based mostly on the studies carried out by Dr. Gobelet (University Hospital of Lausanne, Switzerland, Physical Medicine Department) and by Dr. Drhezen (College of Physiotherapy, Liège, Belgium).

#### 16.5.1 Lateral tracking

Bitan uzrok maltretiranja patele određen je neravnotežom između različitih glava kvadricepsa mišića.

Posebno značajna slabost vastus medialis u usporedbi s vastus lateralis stvara lateralni pomak patele s hiperpritiskom između lateralnog kondila i susjedne površine retropatele.

Specifično pojačanje vastus medialis idealan je način liječenja ove patologije.

Može se učinkovito poboljšati elektrostimulacijom.

##### 16.5.1.1 Protokol

1. – 2. tjedan: Patelofemoralni sindrom, razina 2

3. – 4. tjedan: Patelofemoralni sindrom, razina 3

Ako pacijent osjeća povezane simptome boli, TENS stimulacija se može provesti dodatno na drugim kanalima.

U tom slučaju treba se pridržavati posebnih praktičnih pravila za TENS (postavljanje elektroda, regulacija intenziteta) za svaki kanal koji se koristi u tu svrhu.

##### 16.5.1.2 Učestalost tretmana

Tri tretmana tjedno.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

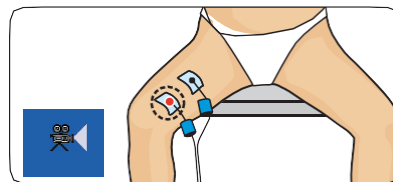
### 16.5.1.3 Položaj elektroda

Koristi se samo jedan kanal.

- Postavite malu elektrodu na distalnu motoričku točku vastus medialis, koja inervira kosa vlakna.
- Druga elektroda se postavlja na gornji kraj vastus medialis na razini oko sredine bedra.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na donju elektrodu koja odgovara distalnoj motornoj točki vastus medialis.

Ovakvo postavljanje elektroda omogućuje fokusiranje kontrakcije vastus medialis, što se ne može postići tijekom voljnih vježbi.



### 16.5.1.4 Položaj pacijenta

Usmjerena kontrakcija vastus medialis pomiče patelu prema gore i prema unutra, čime se ponovno centriraju kapica koljena i smanjuje naprezanje zgloba u bočnom odjeljku koljena.

To omogućuje da se pacijent smjesti u sjedeći položaj sa savijenim koljenom pod uglom od 60 – 90° kako bi se primijenile visoke energije stimulacije na vastus medialis.

Tijekom stimulacije, pacijentov gležanj će biti čvrsto vezan za stolicu ili medicinski stol na kojem sjedi. U slučaju da pacijent smatra da je ovaj položaj bolan, prve sesije će se provoditi s koljenom u punoj ekstenziji.

Nakon toga pokušat ćemo postupno staviti koljeno u flektiran položaj.

### 16.5.1.5 Energija stimulacije

U NMES-u, energija stimulacije je izravno odgovorna za prostorno regrutiranje: što je viša energija stimulacije, to je veći postotak regrutiranih motoričkih jedinica i veći je utjecaj napretka.

Opće pravilo je da uvijek pokušavate povećati energiju na maksimalnu razinu koju pacijent tolerira. Terapeut ima temeljnu ulogu ohrabrujući i uvjeravajući pacijenta, koji tada može tolerirati razine energije koje proizvode snažne kontrakcije.

Dostignute razine energije moraju se povećavati tijekom cijele sesije, a također i od sesije do sesije, jer se pacijenti brzo naviknu na tehniku.

S ovim programom stimulacija počinje izravno tetaničnom kontrakcijom, jer je faza zagrijavanja eliminirana kako ne bi došlo do trzanja mišića koji bi mogli uzrokovati neželjene mikrotraume na čašici koljena.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.5.2 Posttraumatsko stanje

Ponovljene traume zgloba koljena, poput onih uzrokovanih bavljenjem određenim sportovima, mogu dovesti do hrskavičnih lezija koljena.

Ove lezije mogu dovesti do boli različitog intenziteta i pojave inhibicije refleksa, što zauzvrat može rezultirati atrofijom cijelog kvadricepsa. Nastala insuficijencija kvadricepsa negativno utječe na aktivnu stabilnost zgloba i povećava bol.

Ovaj začarani krug može se prekinuti elektrostimulacijom kvadricepsa pomoću programa patelofemoralnog sindroma, čiji su parametri posebno prilagođeni kako bi se izbjegle neželjene posljedice na čašicu koljena.

Međutim, kod ireverzibilnih lezija hrskavice uvijek se preporuča da se postignuta korist održava tretmanima održavanja.

Protokol koji je detaljno opisan u nastavku također je prikladan za rehabilitaciju patelo femoralnih atropeza.

#### 16.5.2.1 Protokol

- 1. tjedan: Patelofemoralni sindrom 1. razina
- 2. – 3. tjedan: Patelofemoralni sindrom 2. razina
- 4. tjedan zatim održavanje: Patelofemoralni sindrom 3. razina

Ako pacijent osjeća povezane simptome boli, TENS stimulacija se može provesti dodatno na četvrtom kanalu. U tom slučaju treba se pridržavati posebnih praktičnih pravila za TENS (postavljanje elektroda, regulacija intenziteta) za ovaj kanal.

#### 16.5.2.2 Učestalost tretmana

Pet sesija tjedno tijekom prva četiri tjedna.

Zatim jednu seansu tjedno kako biste zadržali rezultate nakon četvrtog tjedna.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.5.2.3 Položaj elektroda

U ovom programu koriste se 3 kanala stimulacije za kvadricepse.

To je zbog potrebe rada s ispruženim koljenom kako ne bi došlo do pretjeranog pritiska na stražnjoj strani patele.

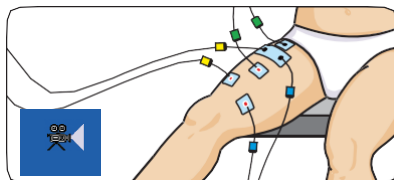
Doista, ovaj položaj stavlja kvadricepse u unutarnji raspon, što općenito nije pogodno za tehnike elektrostimulacije, jer u tom položaju pacijent vrlo često osjeća kontrakciju kao neugodnu, pa čak i bolnu (osjećaj grčeva).

Korištenje visokih energija stimulacije koje osiguravaju značajno prostorno zapošljavanje može biti teško postići kod nekih pacijenata.

Treći stimulacijski kanal prevladava ovaj nedostatak optimizirajući prostorno zapošljavanje i stoga učinkovitost liječenja.

- Tri male elektrode postavljaju se redom na motoričke točke vastus medialis, vastus lateralis i rectus femoris.
- Velika dvosmjerna elektroda postavlja se na vrh bedra, a druga mala elektroda je smještena neposredno iznad.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na točku motora.



### 16.5.2.4 Položaj pacijenta

Za ovu indikaciju preporuča se tretman provesti s ispruženim koljenom pacijenta.

### 16.5.2.5 Energija stimulacije

U NMES-u je energija stimulacije izravno odgovorna za prostorno regrutiranje: što je viša energija stimulacije, to je veći postotak regrutiranih motoričkih jedinica i veći je utjecaj napretka.

Opće pravilo je da uvijek pokušavate povećati energiju na maksimalnu razinu koju pacijent tolerira. Terapeut igra temeljnu ulogu ohrabrujući i uvjeravajući pacijenta, koji tada može tolerirati razine energije koje proizvode snažne kontrakcije. Postignute razine energije moraju se povećavati tijekom cijele sesije, a također i od sesije do sesije, jer se pacijenti brzo naviknu na tehniku.

S ovim programom stimulacija počinje izravno tetaničnom kontrakcijom, jer je faza zagrijavanja eliminirana kako ne bi došlo do trzanja mišića koji bi mogli uzrokovati neželjene mikrotraume na čašici koljena.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.6 ACL ligamentoplastika

Rupture prednjeg križnog ligamenta (ACL) koljena među najčešćim su nesrećama u sportskim traumama.

Rekonstruktivna kirurgija ACL-a podvrgnuta je kontinuiranom razvoju posljednjih desetljeća, uz značajan napredak, posebice zahvaljujući uporabi artroskopskih tehnika.

Povezan s poboljšanjem rehabilitacijskog tretmana ozlijeđenih sportaša, vrijeme povratka u sportsku aktivnost nastavlja se značajno smanjivati i danas je praktički upola manje nego prije desetak godina. Povratak atletskoj aktivnosti zahtijeva i zadovoljavajuću čvrstoću tetivnog transplantata, koji mora biti sposoban izdržati značajna mehanička naprezanja, i, što je još važnije, dobru aktivnu stabilnost zgloba.

Ova aktivna stabilnost zgloba zahtijeva mišiće sposobne suprotstaviti se ponekad fenomenalnim naprezanjima u najkraćim mogućim vremenskim razdobljima, aktiviranjem proprioceptivnog refleksa. Jedna od mogućih posljedica operativnog zahvata je značajna neuporabna atrofija mišića kvadricepsa, čije je liječenje jedan od primarnih ciljeva rehabilitacijskog terapeuta. KAKO, tijekom prva 3 - 4 mjeseca rehabilitacije kvadricepsa, ne smije biti vježbi otvorenog kinetičkog lanca zbog komponente prednje ladice tibije, koja može ugroziti tetivni transplantat tijekom faze avaskularizacije.

Metoda opisana u ovom poglavlju namijenjena je opisu NMES protokola prikladnog za ovaj poseban problem ACL ligamentoplastike, izbjegavajući svaki rizik od sekundarne lezije tkiva.

Ta se sigurnost osigurava korištenjem specifičnih ACL programa koji se sastoje od odgovarajuće sekvencijalne stimulacije kvadricepsa i tetive koljena.

#### Napomena

Ovaj poseban način stimulacije ne dopušta rad s mi-ACTION.

Za ligamentoplastiku koja koristi patelarnu tetivu kao graft, NMES se može započeti odmah. Kako se NMES ne smije koristiti prije standardnog razdoblja zacjeljivanja ovih tetiva pomoću dvostrukih tetiva semitendinosus i gracilis za ligamentoplastiku.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.6.1 Protokol

1. – 16. tjedan: ACL

Tijekom prva dva tjedna liječenja potrebno je postići i postići sljedeća 3 cilja:

- Uklonite gubitak mišića.
- Upoznati pacijenta s NMES tehnikom kako bi pacijent mogao raditi s visokom razinom energije stimulacije.
- Dobiti prve znakove ponovnog stjecanja trofičnosti (blago povećanje glasnoće, poboljšanje tonusa, itd.).

Tijekom sljedećih tjedana cilj je vraćanje gotovo normalnog volumena mišića.

Kada su dopuštene vježbe otvorenog kinetičkog lanca, što je obično na kraju četvrtog mjeseca nakon operacije, NMES kvadricepsa može se nastaviti korištenjem programa pojačanja 1. zatim 2.

### 16.6.2 Učestalost tretmana

Jedna do dvije sesije svaki dan (ako se provode dva tretmanasvaki dan, potrebno je dati dovoljno vremena za odmor između dva tretmana).

Minimum: tri tretmana tjedno.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.6.3 Položaj elektroda

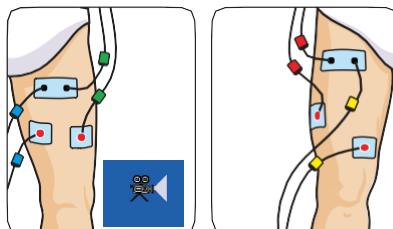
Slijed stimulacije znači da se mora poštivati redoslijed brojeva kanala, jer stimulacija tetive koljena mora započeti prije stimulacije kvadricepsa.

Kanali 1 i 2 koriste se za stimulaciju tetive koljena, a kanali 3 i 4 za stimulaciju kvadricepsa.

Stoga je za ovaj program posebno važno pratiti redoslijed kanala.

Za svaku mišićnu skupinu preporuča se da se male elektrode postave točno na motoričke točke, kao što je prikazano na slici, ili još bolje, da se motoričke točke pronađu prema uputama za naznaku "Lociranje motoričke točke" u ovom priručnik.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na motrnu točku.



### 16.6.4 Položaj pacijenta

Prve sesije, čiji je primarni cilj eliminirati gubitak mišića, mogu se izvesti s ispruženim donjim udom, s malim jastukom koji se nalazi ispod poplitealne jame.

Za sljedeće sesije, pacijent će biti postavljen u sjedeći položaj s koljenom savijenim pod ugodnim kutom. Nakon zadovoljavajućeg oporavka pokretljivosti zgloba, koljeno je idealno savijeno između 60° i 90°.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.6.5 Energija stimulacije

Kao i uvijek u NMES-u, cilj rehabilitacijskog terapeuta je motivirati pacijenta da podnese najveću moguću razinu energije stimulacije.

S ACL programima, uzimajući u obzir poseban način sekvencijalne stimulacije, nije moguće podesiti razine energije kanala 3 i 4 bez prethodnog povećanja razine na kanalima 1 i 2.

Ovo je dodatna sigurnosna značajka koja sprječava kontrakciju kvadricepsa ako joj ne prethodi kontrakcija tetive koljena.

Kao i obično, pacijent koji pokušava raditi s maksimalnom energijom koju je sposoban tolerirati će postići više razine energije za kanale 3 i 4 (kvadriceps) nego za kanale 1 i 2 (tetive koljena).

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.7 Rehabilitacija glutealnih mišića nakon totalne zamjene kuka

Ortopedska kirurgija kuka, a posebno postavljanje proteze, rezultira atrofijom gluteusnih mišića uz gubitak snage u aktivnoj stabilnosti kuka pri stajanju na jednoj nozi i hodajući.

Uz aktivne fizioterapijske vježbe, neuromuskularna električna stimulacija gluteusa maximusa i mediusa tehnika je posebno indicirana za učinkovito liječenje slabosti ovih mišića.

Preporuča se započeti liječenje što je prije moguće nakon operacije.

Vrlo niskofrekventne sekvence poput zagrijavanja, aktivnog odmora između tetaničnih kontrakcija i konačne faze oporavka na kraju sekvenci tretmana stvaraju individualizirane trzaje mišića koji proizvode vibracije u protetskom materijalu.

Tri razine programa proteze kuka odgovaraju programima:

- Atrofija neuporabe, razina 1
  - Atrofija neuporabe, razina 2 i
  - Pojačanje, razina 1,
- s kojih se uklanjaju vrlo niske frekvencije.

Tri razine programa proteze kuka stoga induciraju samo faze tetaničke kontrakcije odvojene fazama potpunog mirovanja.

#### 16.7.1 Protokol

- 1. tjedan: Proteza kuka 1. razina
- 2. – 3. tjedan: Proteza kuka 2. razina
- 4. tjedan: Proteza kuka 3. razina

Ako pacijent osjeća povezane simptome boli, TENS stimulacija se može provesti dodatno na drugim kanalima.

U tom slučaju treba se pridržavati posebnih praktičnih pravila za TENS (postavljanje elektroda, regulacija intenziteta) za svaki kanal koji se koristi u tu svrhu.

#### 16.7.2 Učestalost tretmana

Jednom dnevno, 5 dana tjedno, tijekom 4 tjedna.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

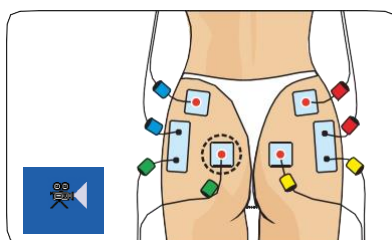
### 16.7.3 Položaj elektroda

Koriste se dva kanala, jedan za stimulaciju gluteusa maximusa, a drugi za gluteus medius.

- Mala elektroda se postavlja na sjecište ortogonalnih osi koje dijele stražnjicu na četiri kvadranta iste površine (motorička točka gluteus maximusa).
- Druga mala elektroda postavlja se iznad i izvan gornjeg vanjskog kvadranta stražnjice na gluteus medius na mjestu gdje prelazi preko gluteus maximusa.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na motornu točku.

Ostali negativni polovi spojeni su na dva izlaza jedne velike elektrode smještene dijagonalno u donjem bočnom kvadrantu stražnjice, vodeći računa da se ova elektroda ne stavi na područje s ožiljcima/ranjenom.



### 16.7.4 Položaj pacijenta

Ako stanje bolesnika dopušta, pacijent se postavlja u stojeći položaj, što od njega zahtijeva dodatni napor koji je koristan za proprioceptivnu kontrolu.

Ako to nije moguće, cijeli ili dio sesije može se provesti u bočnom ležećem ili ležećem položaju.

### 16.7.5 Energija stimulacije

U NMES-u je energija stimulacije izravno odgovorna za prostorno regrutiranje: što je viša energija stimulacije, to je veći postotak regrutiranih motoričkih jedinica i veći je utjecaj napretka.

Opće pravilo je da uvijek pokušavate povećati energiju na maksimalnu razinu koju pacijent tolerira.

Terapeut igra temeljnu ulogu ohrabrujući i uvjeravajući pacijenta, koji tada može tolerirati razine energije koje proizvode snažne kontrakcije. Postignute razine energije moraju se povećavati tijekom cijele sesije, a također i od sesije do sesije, jer se pacijenti brzo naviknu na tehniku.

S ovim programom stimulacija počinje izravno tetaničnom kontrakcijom, jer je faza zagrijavanja eliminirana kako ne bi došlo do trzanja mišića koji bi mogli uzrokovati neželjene vibracije na protezi.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8 Rehabilitacija ramena

“Specifična svojstva” ramenog zgloba su složena i posebno zahtjevna na funkcionalnoj razini. Rame mora biti sposobno osigurati značajnu pokretljivost gornjeg uda, dok istovremeno osigurava stabilnu bazu.

Ograničena podudarnost zglobnih površina (glava humerusa unutar glenoidne šupljine), iako je djelomično kompenzirana labrumom, izlaže zglob neusklađenosti koju pasivni kapsularni/ligamentni elementi ne mogu kontrolirati.

Neuromuskularna kontrola mora stalno kompenzirati nedostatke pasivne stabilnosti održavanjem koordiniranih sila koje su sposobne suprotstaviti se nestabilnoj komponenti koja je rezultat unutarnjih sila (kontrakcija mišića koja stvara translacijske sile: pectoralis major, biceps brachii, coracobrachialis, triceps brachii (excaput longium), sile (pad, kontakt itd.).

Zahvaljujući brojnim napretcima u području biomehanike, fiziologije i fiziopatologije, terapijski pristup patologijama ramena znatno se razvio posljednjih godina.

U ovom ćemo poglavlju raspravljati o tri patološka stanja ramena, za koja je neuromuskularna elektrostimulacija preferirani tretman među uhodanim tehnikama rehabilitacije.

Ova tri uvjeta su:

1. Tendinopatija rotatorne manšete
2. Nestabilnost ramena
3. Adhezivni kapsulitis

#### **Predloženi protokoli razvijeni su na temelju sljedećih publikacija:**

- 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

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

- 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

### 16.8.1 tendinopatija rotatorne manšete

Anatomski položaj rotatorne manšete posebno je izlaže značajnom stresu, a tendinopatija rotatorne manšete stoga predstavlja pravi javnozdravstveni problem. Istraživanje provedeno u Ujedinjenom Kraljevstvu 1986. godine pokazalo je da se 20% stanovništva obratilo liječniku zbog problema s ramenima. Patogeneza ovih slučajeva tendinopatije povezana je s više čimbenika: unutarjni čimbenici (nedostatak vaskularizacije, strukturna abnormalnost kolagenih vlakana, itd.) ili vanjski čimbenici (prekomjerno mehaničko naprezanje, kinematski defekti, itd.), ponekad u kombinaciji, oni se mogu uzeti u obzir kao uzroci disfunkcija tetiva.

Čini se da kinematski defekti igraju važnu ulogu, a najčešće uključuju ograničenja u rasponu pokreta, fenomene boli i funkcionalna ograničenja. Ograničenja u rasponu pokreta uočena u specifičnim testovima uključuju fleksiju (elevaciju) i/ili abdukciju.

Ograničenje fleksije pokazuje anterosuperiornu neusklađenost, dok ograničenje u abdukciji pokazuje neusklađenost u medijalnoj rotaciji. Obnavljanje opsega pokreta postiže se nakon korekcije neusklađenosti zgloba, što se mora izvesti odgovarajućim tehnikama. Rad neuromuskularne kontrole mora biti usmjeren na mišiće koordinacije, mišiće koji potiskuju glavu humerusa i bočne rotatore. Prioritet koji se dugi niz godina daje velikim mišićima latissimus dorsi i pectoralis major danas se snažno osporava zbog medijalne rotacijske komponente ovih mišića.

Zapravo, jedini mišići koji omogućuju zadovoljenje ovih mehaničkih zahtjeva su supraspinozni i infraspinozni mišići, na koje će se neuromotorna rehabilitacija, uključujući elektrostimulaciju, usredotočiti kao primarni cilj.

#### 16.8.1.1 Protokol

Faza 1: TENS (i dekontraktura ako je potrebno)

Faza 2: Rotatorna manšeta Razina 1 + TENS (u slučaju trajne boli)

Faza 3: Rotatorna manšeta Razina 2 + (način mi-ACTION)

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8.1.2 Učestalost treatmenta

#### Faza 1:

Jedna do nekoliko uzastopnih TENS sesija za prvi do treći početni tretman, prije izvođenja tehnika ručnog ponovnog poravnanja zgloba.

U slučaju hipertonusa velikog prsnog mišića, seansa se može provesti pomoću programa Decontracture na velikom prsnom mišiću kako bi se smanjila prekomjerna mišićna napetost koja bi mogla ometati tehnike korekcije medijalne spina.

#### Faza 2:

Tri do pet sesija tjedno dok bol ne nestane.

#### Faza 3:

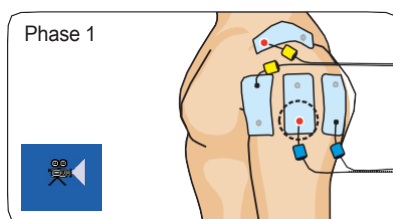
Tri do pet sesija tjedno do kraja tretmana.

Kada pacijent povratu dobru motoričku kontrolu stabilizirajućih mišića, korisno je provesti posljednje sesije tretmana u načinu mi-ACTION. Kada je ova funkcija aktivna, pokretanje električno inducirane kontrakcije zahtijeva dobrovoljnu kontrakciju od strane pacijenta. Za ovu vježbu preporučuje se mi-senzor postaviti na elektrodu postavljenu na infraspinozni mišić i zamoliti pacijenta da izvrši dobrovoljnu izometrijsku kontrakciju svojih bočnih rotatora.

### 16.8.1.3 Položaj elektroda

#### Faza 1:

Četiri velike elektrode postavljene su na način da što bolje pokriju cijelo rame.



#### Faza 2:

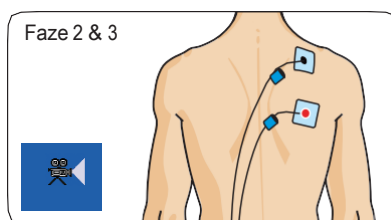
Mala elektroda se postavlja na najmesnatiji dio infraspinozne jame, a druga mala elektroda se postavlja na vanjski dio supraspinozne jame, ali ne preko stražnje deltoide.

u neželjenom proširenju ramena. Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na infraspinozni mišić.

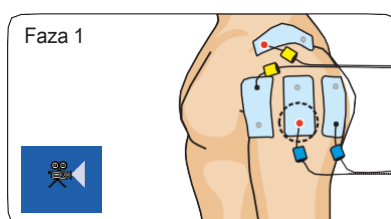
Ako pacijent još uvijek osjeća bol, TENS se može kombinirati pomoću drugih kanala. Specifičan položaj elektroda za TENS koji se koristi za fazu 1 bit će primijenjen na kanale 2 i 3.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA



I u slučaju uporne boli:



### Faza 3

Nastavak stimulacije supraspinoznih i infraspinoznih mišića. Elektrode su postavljene na isti način kao i za fazu 2.

### 16.8.1.4 Položaj pacijenta

Pacijent sjedi s rukom uz tijelo, podlakticom i šakom oslonjenim na naslon za ruke, gornji ud se postavlja u referentni položaj s neutralnom rotacijom.

U fazama 2 i 3, pod uvjetom da položaj ostane bezbolan, ruka se može postupno staviti u laganu abdukciju, ne više od 30°.

### 16.8.1.5 Energija stimulacije

#### Faza 1:

Energija stimulacije mora se postupno povećavati kako bi se jasno osjetili trnci.

#### Faze 2 i 3:

Energija stimulacije mora se postupno povećavati do pacijentovog maksimalnog subbolnog praga za stimulaciju infraspinoznih i supraspinatusnih mišića (kanal 1) i dok ne iskuse trnce za kanale pomoću TENS-a (faza 2 u slučaju povezane boli).

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8.2 Nestabilnosti ramena

Nestabilnosti ramena jedna su od najčešćih patologija, a njihovo liječenje ostaje težak izazov. Traume, ponovljene mikrotraume ili konstitucijska labavost mogu ugroziti stabilnost ramena bilo ozljeđivanjem pasivnih struktura (rastezanje ili kidanje donjeg glenohumeralnog ligamenta, odvajanje labruma, progresivno istežanje čahure, itd.) ili ometanjem motora sustava, uzrokujući smanjenje koordinacione komponente koje je posljedica djelovanja mišića lopatice i skapulohumeralnog mišića.

Supra- i infraspinozni mišići su glavni koordinacijski mišići glenohumeralnog zgloba; međutim, njihova je učinkovitost pojačana tonusom i mišićnom masom deltoida.

Za razliku od rehabilitacije tendinopatije rotatorne manšete, u kojoj se zbog subakromijalne interferencije mora propisati rad deltoida, u ovom slučaju je korisna kombinirana mišićna elektrostimulacija deltoida i supra- i infraspinoznih mišića jer omogućuje stabilizaciju muskulature. ramena treba optimizirati.

#### 16.8.2.1 Protokol

Faza 1: Prekinite korištenje atrofije 1. razine dok se ne postigne potpuna, bezbolna pokretljivost

Faza 2: Prekinite korištenje atrofije 2. razine sve dok ne postoji bol tijekom fizičkog pregleda

Faza 3: Odbacivanje atrofije, razina 2 (+ mi-ACTION način). Stimulacija infra- i supraspinoznih mišića u kombinaciji s voljnim vježbama propriocepcije do oporavka snage i izdržljivosti u skladu s funkcionalnim zahtjevima.

#### 16.8.2.2 Učestalost tretmana

Tri do pet tretmana tjedno.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8.2.3 Položaj elektroda

#### 1. i 2. faze:

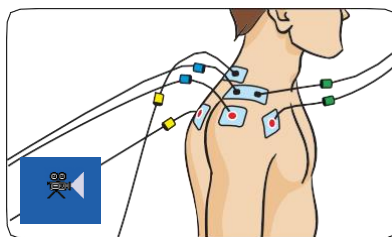
Tri kanala za stimulaciju deltoidnih i kralježničnih mišića. Za deltoid:

- jedna mala elektroda se postavlja na prednji snop deltoida, a druga mala elektroda se postavlja na srednji snop.
- velika dvosmjerna elektroda postavlja se na rame iznad akromiona.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivne polove poželjno je postaviti na male elektrode. Za mišiće kralježnice:

- mala elektroda se stavlja na najmesnatiji dio infraspinozne jame spojene na pozitivni pol.
- mala elektroda se postavlja na vanjski dio supraspinozne jame spojene na negativni pol, ali ne preko stražnjeg deltoida.

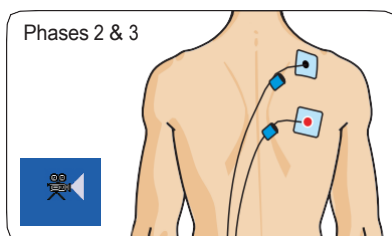
Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na infraspinozni mišić.



#### 3. Faza:

- Mala elektroda stavlja se na najmesnatiji dio infraspinozne jame
- Druga mala elektroda postavljena je na vanjski dio supraspinozne jame.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na infraspinozni mišić.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8.2.4 Položaj pacijenta

Faze 1 i 2:

Prve sesije stimulacije provode se na pacijentu koji sjedi, s gornjim udom u referentnom položaju, a podlaktica oslonjena na naslon za ruke.

U sljedećim seansama, ruka će se postupno postavljati u rastuću abdukciju do 60°. Položaj pacijenta tijekom stimulacije trebao bi spriječiti bilo kakav stres na ožiljnom tkivu i uvijek bi trebao ostati bezbolan.

Faza 3:

Stimulacija infra- i supraspinoznih mišića može se izvoditi istodobno s aktivnim radom, kao što su npr. vježbe propriocepcije.

Pacijent se može postaviti u položaj za sklekove, s rukama oslonjenim na trampolin. U tom položaju od njega se traži da odskoči u vremenu s fazom električno inducirane kontrakcije mišića kralježnice. Ova vježba se uvijek izvodi nakon zagrijavanja i prvo će se izvoditi s podrškom s dvije ruke, a zatim s jednom rukom.

Funkcija mi-ACTION može se koristiti za uvelike olakšavanje kombinacije voljnih vježbi sa stimulacijom.

### 16.8.2.5 Energija stimulacije

Energija stimulacije mora se postupno povećavati do maksimuma pacijentovog podbolnog praga.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8.3 Adhezivni kapsulitis

SECEC (Europsko društvo za kirurgiju ramena i lakta) daje sljedeću kliničku definiciju retraktilnog kapsulitisa: ograničena aktivna i pasivna pokretljivost, za minimalno 30%, u 3 ravnine, više od 3 mjeseca.

Ovo ograničenje proizlazi iz zadebljanja (inpacije) i fibroze zglobne čahure s nestankom udubljenja, što se prevodi u gubitak aktivne i pasivne pokretljivosti ramena.

Ova je bolest idiopatska u trećini slučajeva, ali u druge dvije trećine postoji prethodna patologija ramena koja može biti vrlo varijabilne prirode (trauma ramena, operacija ramena, hemiplegija, subakromionkorakoidni udar itd.). Dijabetička populacija je posebno ugrožena, s 20% ove populacije koja u nekoj fazi ima kapsulitis. Imajte na umu da je početni razvoj refleksna simpatička distrofija (čak i ako to nije točno u skladu sa strogom definicijom pojma, budući da u biti utječe na ekstremitete udova); ova refleksna simpatička distrofija zatim regresira kako se razvija fibroza kapsule i ankiloza zgloba.

Klinički vidimo razvoj prve potpuno bolne akutne faze, zatim rame postupno gubi pokretljivost kako se bol povlači; tada je rame samo ukočeno i bezbolno. U ovom trenutku dolazi do gubitka aktivne i pasivne pokretljivosti što utječe posebno na abdukciju i vanjsku rotaciju ramena (vanjska rotacija je smanjena na najmanje 50% u odnosu na zdravu stranu).

Postoji spontana evolucija prema oporavku u razdoblju koje varira od 3 mjeseca do 2 godine, ovisno o kvaliteti primijenjenog rehabilitacijskog tretmana.

Ciljevi rehabilitacije su prvo ublažavanje boli u akutnoj fazi, a zatim vraćanje biomehaničkih i neuromišićnih kvaliteta ramena.

#### 16.8.3.1 Protokol

Faza 1: (akutna faza): TENS

Kriterij za prelazak iz faze 1 u fazu 2 je postizanje ramena koje nije bolno u mirovanju. Klinički pregled često otkriva skup simptoma sličnih onima kod tendinopatije rotatorne manšete, za koje se može koristiti isti terapijski pristup. Ova klinička slika rezultat je kompenzacijskih mehanizama uspostavljenih tijekom akutne faze.

Faza 2: Odbacivanje atrofije razine 1, zatim prekidanje upotrebe atrofije razine 2.

#### 16.8.3.2 Učestalost treatmenta

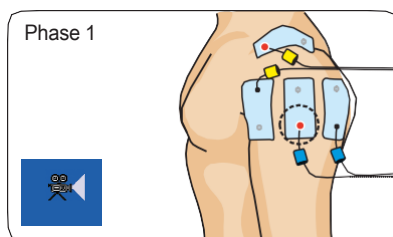
Tri do pet terapija tjedno.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8.3.3 Položaj elektroda

Faza 1:

Četiri velike elektrode postavljene su na način da što bolje pokriju cijelo rame.

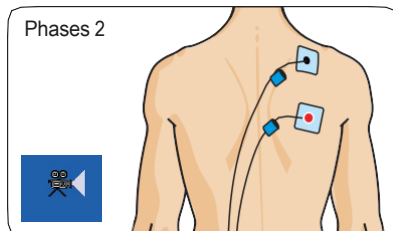


Faza 2:

Jedan stimulacijski kanal za infraspinozne i supraspinozne mišiće.

- Jedna mala elektroda postavlja se na najmesnatiji dio infraspinozne jame.
- Druga mala elektroda postavljena je na vanjski dio supraspinozne jame.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na infraspinozni mišić.



### 16.8.3.4 Položaj pacijenta

Faza 1:

Pacijent se postavlja u najudobniji položaj za njega ili nju.

Faza 2:

Pacijent sjedi s rukom uz tijelo, podlakticom i šakom oslonjenim na naslon za ruke, gornji ud se postavlja u referentni položaj s neutralnom rotacijom. U fazi 2, pod uvjetom da položaj ostane bezbolan, ruka se postupno može staviti u laganu abdukciju, ne više od 30°.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8.3.5 Energija stimulacije

#### Faza 1:

Energija stimulacije mora se postupno povećavati kako bi se dobio jasan osjećaj trnaca.

#### Faza 2:

Energija stimulacije mora se postupno povećavati do maksimalnog praga koji pacijent može podnijeti.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8.4 Rehabilitacija srca

Kronično zatajenje srca uzrokuje funkcionalno oštećenje povezano sa zamršenim fiziopatološkim mehanizmima uključenim između srčane disfunkcije i perifernih promjena povezanih sa sindromom dekondicioniranja.

Abnormalnosti skeletnih mišića su morfološke i funkcionalne. Oni uključuju smanjenje mišićne mase, smanjenje sporo trzajućih vlakana tipa 1 i smanjenje gustoće kapilara.

Metabolički, mišićne promjene karakteriziraju smanjenje gustoće mitohondrija i smanjenje mitohondrijskog oksidativnog kapaciteta.

Poznato je da je odgovarajuća tjelesna vježba, koja poboljšava nečiju sposobnost za napor, jedna od bitnih komponenti u liječenju kroničnog zatajenja srca.

KAKO u svakom slučaju, neki pacijenti su isključeni iz programa rehabilitacije srca zbog ozbiljnosti njihovog srčanog stanja ili zbog popratnih bolesti koje ograničavaju bavljenje tjelesnim vježbama. Zbog toga je neuromuskularna elektrostimulacija predložena kao alternativa ili dopuna tjelesnom vježbanju za zatajenje srca, jer omogućuje poboljšanje mišićne izvedbe i sposobnosti za napor.

Predloženi protokoli razvijeni su na temelju sljedećih publikacija:

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



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8.4.1 Protokol

Rehabilitacija srca

### 16.8.4.2 Energija stimulacije

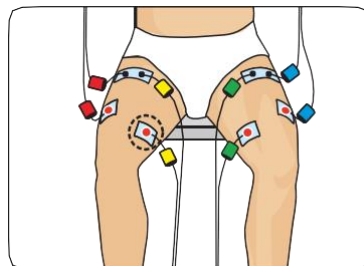
Tri do šest sesija tjedno tijekom četiri do osam tjedana.

### 16.8.4.3 Položaj elektroda

Kvadricepsi su prioritetni mišići zbog svoje funkcionalne važnosti i velikog volumena mišićne mase. Za stimulaciju kvadricepsa potrebna su dva kanala po bedru.

- Dvije male elektrode postavljaju se na motoričke točke vastus medialis i vastus lateralis.
- Dvije velike elektrode postavljene su na vrhu bedra.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na točku motora.



### 16.8.4.4 Položaj pacijenta

Bolesnika po mogućnosti treba postaviti u sjedeći položaj s koljenima savijenim pod uglom od približno 90°, gležnjevi moraju biti fiksirani kako se koljena ne bi ispružila, što može izazvati kontrakcije. Ako pacijent ne može ostati sjediti, sesija se može provesti u ležećem položaju, vodeći računa da se ispod poplitealne jame stavi veliki jastuk tako da su koljena savijena.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.8.4.5 Energija stimulacije

U NMES-u je Energija stimulacije izravno odgovorna za prostorno regrutiranje: što je energija stimulacije veća, to je veći postotak angažiranih motoričkih jedinica i veći je utjecaj napretka.

Opće pravilo je da uvijek pokušavate povećati energiju na maksimalnu razinu koju pacijent tolerira. Terapeut igra temeljnu ulogu ohrabrujući i uvjeravajući pacijenta, koji tada može tolerirati razine energije koje proizvode snažne kontrakcije. Postignute razine energije moraju se povećavati tijekom cijele sesije, a također i od sesije do sesije, jer se pacijenti brzo naviknu na tehniku.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.9 Refleksna simpatička distrofija (ili kompleksni regionalni bolni sindrom)

Refleksna simpatička distrofija (RSD) je bolest koju fizioterapeuti često viđaju i koju moraju znati dijagnosticirati i liječiti u ranoj fazi.

Predloženi protokoli razvijeni su na temelju sljedećih publikacija:

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

#### Dijagnostika / definicija

RSD je komplikacija koja se najčešće javlja nakon traume. U većini slučajeva, ova trauma je na kosti ili zglobovima udova. Vrsta traume općenito je prijelom ili operacija, ali može uključivati i dislokacije, rane, opekline, flebitis, infekcije itd.

RSD ne počinje odmah nakon traume ili operacije, već se pojavljuje nešto kasnije. Općenito, počinje kada počne fizioterapija.

Zbog toga je uloga fizioterapeuta vitalna.

Glavni znak RSD je bol. Bol se najčešće nalazi na kraju traumatiziranog uda. Pacijent ga opisuje kao goruću bol. Intenzitet boli je visok i često nesrazmjern početnoj traumi. Povećava se sa stresom i aktivnošću, a smanjuje se kada je pacijent miran i odmara. Mobilizacija i masaža to naglašavaju; jednostavno dodirivanje kože može biti vrlo bolno.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

Ovisno o stupnju razvoja, mogu se pojaviti i drugi znakovi:

- Koža postaje hladna uz znojenje, edem i cijanozu koji se razvijaju u naprednijim stadijima.
- Mišići u zahvaćenom području postaju atrofirani.
- Podloga kosti razvija osteoporozu (Sudeckova atrofija).

Točan mehanizam razvoja RSD još nije točno poznat. Međutim, dobro je poznato da simpatički živčani sustav igra glavnu ulogu.

Doista, uočeni su vazomotorni poremećaji povezani s hiperaktivnošću ortosimpatičkog sustava koji inervira predmetnu regiju.

### Tretman

Postoje dva aspekta tretmana RSD: ublažavanje boli i smanjenje aktivnosti ortosimpatičkog sustava. Međutim, moraju se isključiti mobilizacije, masaže i sve tehnike koje bi mogle uzrokovati ili naglasiti bol, jer bi mogle potencijalno pogoršati RSD.

Nekoliko terapijskih metoda zadovoljava ove kriterije, što čini transkutanu električnu stimulaciju živaca (TENS) prvim tretmanom izbora dostupnim fizioterapeutima za liječenje RSD.

Međutim, ovdje je bitno ograničiti stimulaciju samo na mijelinizirana živčana vlakna taktilnog osjetnog sustava, tipa A $\beta$  vlakna, jer su to jedina vlakna koja imaju inhibicijski učinak na ortosimpatički sustav. To nije slučaj za ostala živčana vlakna (A $\delta$ , B, C), jer ona aktiviraju ovaj ortosimpatički živčani sustav.

Ovo selektivno ciljanje na A $\beta$  vlakna, koja su najuzbudljivija živčana vlakna (taktilni senzorni sustav), moguće je ako se koriste vrlo kratke širine impulsa ( $\leq 50 \mu\text{s}$ ), tj. TENS program.

### 16.9.1 Protokol

TENS 1: za vrlo osjetljive ili hiperalgetične pacijente

TENS 2: za sve ostale pacijente

### 16.9.2 Energija stimulacije

Minimalno 20 do 40 minuta tretmana svaki dan.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.9.3 Položaj elektroda

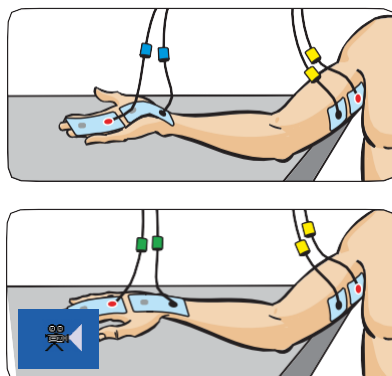
Koristite tri kanala

- Za pokrivanje bolnog područja koriste se dva kanala s četiri velike elektrode.
- Treći kanal koristi male elektrode da pobuđuje živčani put (eve) koji opskrbljuju ekstremitet dotičnog ekstremiteta.

#### Gornji ekstremitet:

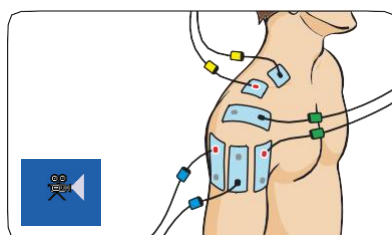
Distalni RSD gornjeg ekstremiteta:

- Četiri velike elektrode koriste se za pokrivanje dlanova i stražnjih strana šake i prstiju.
- Dvije male elektrode u širini prsta postavljene su što je više moguće na unutarnjoj strani ruke; gornja elektroda je tako postavljena na razini brahijalne stijenke aksile.



#### RSD ramena:

- Četiri velike elektrode koriste se za pokrivanje cijelog ramena.
- Mala elektroda se postavlja u razini supraklavikularne šupljine, a druga mala elektroda se postavlja na koštanu izbočinu akromiona.

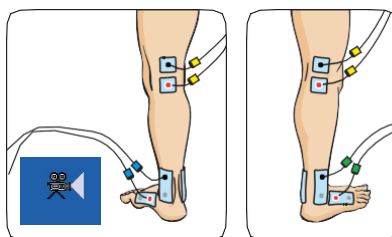


## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

Donji ekstremiteti:

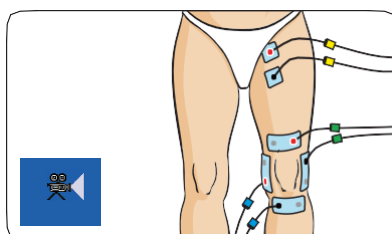
Distalni RSD donjeg ekstremiteta:

- Četiri velike elektrode koriste se za okruživanje gležnja i stopala.
- Mala elektroda se postavlja u sredinu poplitealne jame; druga mala elektroda postavljena je na sličan način jedan prst iznad.



RSD koljena:

- Četiri velike elektrode koriste se za pokrivanje koljena i okruživanje čašice koljena.
- Mala elektroda se postavlja na razini ingvinalne jame neposredno uz femoralnu arteriju, a druga mala elektroda se postavlja na sličan način jedan prst iznad nje.



### 16.9.4 Položaj pacijenta

Najudobniji položaj za pacijenta.

Kako bi se poboljšalo ozračivanje osjećaja trnaca uzrokovanog neuralnom stimulacijom, preporučuje se lagani pritisak na male elektrode postavljene na ciljani živac (vreća pijeska težine 1 ili 2 kg, jastuk između prsa i ruke itd..)

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.9.5 Energija stimulacije

Energija stimulacije najprije se mora namjestiti na trećem kanalu, koji stimulira ciljni živac u aksili, supraklavikularnoj, poplitealnoj ili ingvinalnoj regiji. Razina energije se postupno povećava sve dok pacijent ne osjeti paresteziju (trnce) na kraju uda koji se liječi.

Zatim se razina energije podešava na druga dva kanala tako da pacijent osjeća pojačani osjećaj trnaca.

Tijekom seanse, zbog fenomena navikavanja, osjećaj parestezije će se postupno smanjiti, pa čak i nestati. Zatim se preporučuje da se energija lagano poveća kako bi se zadržao osjet, ali bez izazivanja mišićnih kontrakcija.

Funkcija mi-TENS eliminira ovu mogućnost automatskim smanjenjem stimulacije energije ispod praga motoričke pobude.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.10 Endorfinski tretman rahialgije i radikulalgije

Ovo poglavlje se bavi analgetskim liječenjem boli u kralježnici (Rachialgia) i boli u korijenu živaca (Radikulalgija).

Praktične metode liječenja opisane u ovom poglavlju temelje se na sljedećim referentnim publikacijama:

1. Holtt V., Przewlocki R., Herz A.  
Radioimmunoassay of beta-endorphin basal and stimulated levels in extracted rat plasma. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol* 1978; 303 (2): 171 – 174
2. Viru A., Tendzegolskis 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* 199; 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

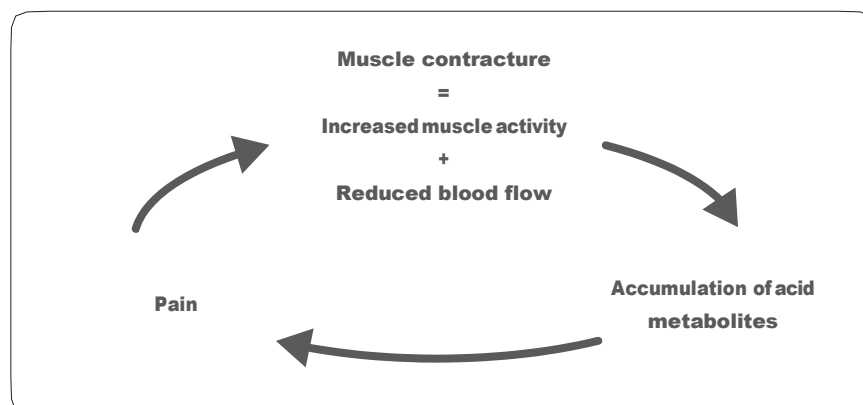


## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

Bol u kralježnici iznimno je često bolno stanje koje može biti posljedica raznih anatomskih lezija i različitih fiziopatoloških mehanizama.

Bez obzira na čimbenike okidanja, kvazisustavna pojava kontrakture paravertebralnih mišića često je izravno odgovorna za bol u kralježnici.

Povećanje napetosti kontraktuiranih mišićnih vlakana i uslijed toga nagnječenje kapilarne mreže uzrokuje smanjenje protoka krvi i postupno nakupljanje kiselih metabolita i slobodnih radikala. Ova mišićna "acidoza" izravno je odgovorna za bol, koji zauzvrat održava i pojačava stupanj kontrakture. Ako se ne liječi, postoji rizik da će kontraktura postati kronična i da će se postupno razviti prava atrofija kapilarne mreže; aerobni metabolizam mišićnih vlakana se pogoršava, ustupajući mjesto glikolitičkom metabolizmu, koji postupno postaje prevladavajući. Ovaj mehanizam kronične kontrakture sažet je u sljedećem dijagramu:



Uz opći učinak povećanja proizvodnje endorfina (što podiže prag percepcije boli), stimulacija endorfinskim programom proizvodi izraženu lokalnu hiperemiju i omogućuje drenažu metabolita kiseline i slobodnih radikala.

Najveći analgetski učinak dobiven na ovaj način tijekom svake sesije, međutim, ne bi trebao dovesti do prijevremenog prekida liječenja. Doista, kako bi se obnovila atrofična kapilarna mreža, liječenje se mora nastaviti tijekom najmanje deset sesija ili tako.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.10.1 Endorfinski tretman cervikalne boli

Kronične kontrakture levator scapulae i/ili gornjeg trapeza često su odgovorne za bolne simptome u bolesnika s bolovima u vratu. Upotreba endorfina na tim kontrakturiranim mišićima stoga je tretman izbora za ovo stanje.

Međutim, mora se osigurati da su razine stimulacije Energije dovoljne da se dobiju jasno vidljivi trzaji mišića (koji dovode do izrazitog hiperemijskog učinka) tako da se metaboliti kiseline koji preplavljaju kapilarni sloj kontrakturiranog mišića mogu drenirati.

Ovaj tretman treba nastaviti najmanje deset sesija kako bi se obnovila kapilarna mreža, koja je obično atrofična u kronično kontrakturiranim mišićima.

#### 16.10.1.1 Protokol

Cervikalna bol: 10 do 12 tjedana

#### 16.10.1.2 Energija stimulacije

Tri do pet tretmana tjedno tijekom dva do tri tjedna (ukupno 10 do 12 sesija).

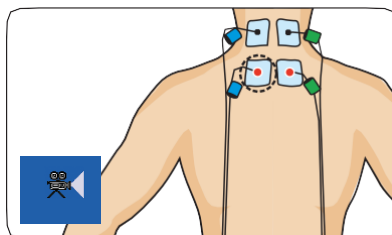
Svaki tretman treba trajati najmanje 20 minuta. U idealnom slučaju, moglo bi biti korisno provesti dva uzastopna tretmana stimulacije s programom protiv bolova u vratu, osiguravajući desetominutno razdoblje odmora između dvija tretmana kako bi se stimulirani mišići oporavili.

#### 16.10.1.3 Položaj elektroda

Ovisno o mjestu boli (jednostrano ili obostrano), koriste se jedan ili dva kanala stimulacije:

- Mala elektroda se postavlja na najbolniju točku koja se može naći palpacijom. U većini slučajeva ova točka maksimalne kontrakture nalazi se u levator scapulae ili superior trapezius.
- U slučaju obostrane boli, druga mala elektroda se također postavlja na najbolniju točku. Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol svakog kanala poželjno je postaviti na bolno područje.

Jedna ili dvije male elektrode postavljaju se na cervikalne paravertebralne mišiće na razini C3 - C4.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.10.1.4 Položaj pacijenta

Pacijent se postavlja u položaj koji mu je najugodniji: ležeći položaj ili sjedi okrenut prema medicinskom stolu s potporom za prsa.

### 16.10.1.5 Energija stimulacije

Energija se mora postupno povećavati sve dok ne izazove jasno vidljive trzaje mišića, koji su potrebni za izazivanje hiperemije.

Funkcija mi-RANGE omogućuje siguran rad unutar terapijski učinkovitog raspona. Stimulator vas poziva da prvo povećate razinu energije:

- Zvučni signal prati treptajuće simbole “+”.
- Kada otkrije da su mišići počeli pumpati, simboli “+” prestat će treptati. Vi ste na minimalnoj razini energije koja daje terapijske rezultate.

Ako pacijent dobro podnosi stimulaciju, savjetuje se lagano povećati razinu energije.

Na kraju tretmana ili tijekom pauze, na zaslonu će se pojaviti statistika koja pokazuje postotak vremena provedenog u efektivnom rasponu.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.10.2 Endorfinski tretman torakalne boli u leđima

Bez obzira na okidač, kronične kontrakture dorzalnih paravertebralnih mišića (erector spinae) odgovorne su za bol koji onesposobljava pacijente koji pate od bolova u prsnim leđima.

Pod uvjetom da se koristi dovoljna Energija stimulacije za postizanje jasnih trzaja mišića, liječenje dorzalgije

- zahvaljujući izvanrednoj hiperemiji koju uzrokuje - bit će posebno učinkovit za dreniranje metaboličkih kiselina koje su se nakupile u kontrakturiranom mišiću.

Stoga će se značajan analgetski učinak obično primijetiti u prvim tretmanima.

Međutim, ovaj tretman treba nastaviti tijekom najmanje deset sesija kako bi se obnovila kapilarna mreža, koja je obično atrofirana u kronično kontrakturiranim mišićima.

#### 16.10.2.1 Protokol

Bol u prsnom dijelu leđa: 10 do 12 tretmana.

#### 16.10.2.2 Energija stimulacije

Tri do pet sesija tjedno tijekom dva do tri tjedna (ukupno 10 do 12 sesija).

Sesija bi trebala trajati najmanje 20 minuta. U idealnom slučaju, moglo bi biti korisno provesti dvije uzastopne sesije stimulacije unutar programa bolova u torakalnim leđima, osiguravajući, međutim, desetominutno razdoblje odmora između dvije sesije kako bi se stimulirani mišići oporavili.

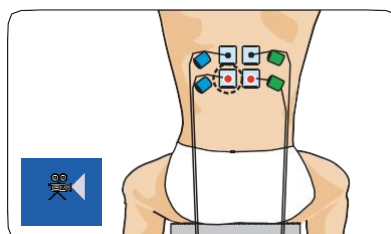
#### 16.10.2.3 Položaj elektroda

Točke maksimalne kontrakcije obično su bilateralne, ali ne uvijek simetrične; stoga se koriste dva kanala stimulacije.

- Na najbolnije točke postavljaju se dvije male elektrode koje se lako lociraju palpatornim pregledom bolnog područja.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na bolno područje.

- Druge dvije elektrode, također male, postavljaju se na vrh mišića erector spinae, nekoliko centimetara iznad ili ispod elektroda postavljenih na bolne točke, ovisno o tome da li bol zrači prema vratu ili lumbalnoj regiji.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.10.2.4 Položaj pacijenta

Bolesnik se postavlja u položaj koji mu je najudobniji: u ležećem ili bočnom položaju, ili sjedeći.

### 16.10.2.5 Energija stimulacije

Energija se mora postupno povećavati sve dok ne izazove jasno vidljive trzaje mišića, koji su potrebni za izazivanje hiperemije.

Funkcija mi-RANGE omogućuje siguran rad unutar terapijski učinkovitog raspona. Stimulator vas poziva da prvo povećate razinu energije:

- Zvučni signal prati treptajuće simbole "+".
- Kada otkrije da su mišići počeli pumpati, simboli "+" prestat će treptati. Vi ste na minimalnoj razini energije koja daje terapijske rezultate.

Ako pacijent dobro podnosi stimulaciju, savjetuje se lagano povećati razinu energije.

Na kraju tretmana ili tijekom pauze, na zaslonu će se pojaviti statistika koja pokazuje postotak vremena provedenog u efektivnom rasponu.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.10.3 Endorfinski tretman križobolje

Kronično kontraktirani lumbalni paravertebralni mišići često su izvor boli kod pacijenata s lumbagom. Iako fizioterapeut prirodno mora pronaći uzrok boli i liječiti ga u skladu s tim, liječenje ovih kroničnih kontrakcija pomoću programa za bol u križima donosi brzo i značajno ublažavanje boli. U lumbalnoj regiji, stimulacijske struje potrebne za postizanje vidljivih (ili barem opipljivih) mišićnih trzaja općenito su visoke i neki pacijenti ih teško podnose. Zbog toga se općenito preporuča kombinirati TENS tretman s programom za bol u križima kako bi tretman bio ugodniji za pacijenta.

Ovaj tretman treba nastaviti najmanje deset sesija kako bi se obnovila kapilarna mreža, koja je obično atrofična u kronično kontraktiranim mišićima.

#### 16.10.3.1 Protokol

Bol u križima + TENS : 10 do 12 tretmana

Program za bol u donjem dijelu leđa osmišljen je za pružanje endorfinске stimulacije na prva dva kanala i TENS stimulacije na druga dva kanala.

#### 16.10.3.2 Energija stimulacije

Tri do pet tretmana tjedno tijekom dva do tri tjedna (ukupno 10 do 12 sesija), tretman bi trebao trajati najmanje 20 minuta.

U idealnom slučaju, moglo bi biti korisno provesti dvije uzastopne sesije stimulacije unutar programa za bol u križima, osiguravajući desetominutno razdoblje odmora između dvija tretmana kako bi se stimulirani mišići oporavili.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.10.3.3 Položaj elektroda

Koriste se tri kanala stimulacije.

U programu za bol u križima, endorfinska stimulacija se uvijek koristi na kanalima 1 i 2, dok je TENS stimulacija osigurana na kanalima 3 i 4.

Za endorfinsko liječenje:

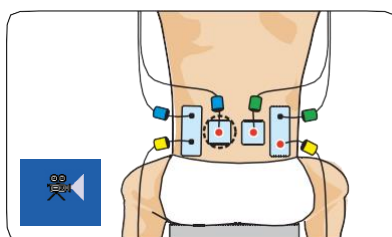
- Na najbolnije točke postavljaju se dvije male elektrode koje se lako mogu locirati lupanjem lumbalnih paravertebralnih mišića.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na bolno područje.

- Dvije velike elektrode s dva izlaza postavljene su u širini prsta izvan malih elektroda i pričvršćene su na negativne polove dva prethodna kanala.

Za TENS tretman:

Slobodni izlazi dviju velikih elektroda koriste se za spajanje trećeg kanala.



### 16.10.3.4 Položaj pacijenta

Pacijent se postavlja u položaj koji mu je najudobniji: u ležeći ili ležećem položaju na boku, vodeći računa da koristi jastuk ili posebno dizajniran stol za sprječavanje lordoze.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.10.3.5 Energija stimulacije

Energija se prvo mora podesiti na trećem kanalu (TENS). Energija se postupno povećava sve dok pacijent ne osjeti jake trnce u lumbalnoj regiji.

Energija se zatim podešava na kanalima 1 i 2 (endorfinski).

Energija se postupno povećava kako bi se izazvali trzaji mišića, vidljivi ako je moguće (ili barem opipljivi).

Ako pacijent teško podnosi povećanje energije, zbog nelagode koju može izazvati, preporuča se privremeno prestati s povećanjem energije na prva dva kanala. Energija se zatim ponovno povećava na trećem kanalu (TENS) kako bi se pojačao osjećaj parestezije u lumbalnoj regiji.

Nakon minute ili dvije, energija se može ponovno povećati na prva dva kanala stimulacije tako da se mogu vidjeti trzaji mišića.

Bitno je dovoljno povećati energiju na kanalima 1 i 2 da izazove vidljive (ili barem opipljive) trzaje mišića. Zapravo, ti trzaji mišića izravno su odgovorni za značajan učinak hiperemije i stoga jamče učinkovitost liječenja.

#### Napomena:

Kada se TENS koristi u kombinaciji s endorfinskim programom (kao što je program za bol u križima u ovom slučaju), mi-TENS funkcija je neaktivna.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.10.4 Liječenje lumbalne išijasne boli

Bolesnici koji pate od lumbalne boli išijasa najčešće imaju lumbalnu bol koja najčešće potječe od kroničnih kontraktura lumbalnih paravertebralnih mišića.

Osim toga, zahvaćanje korijena spinalnog živca dovodi do ozračivanja boli na kraćoj ili dužoj udaljenosti duž išijadičnog živca, a u nekim slučajevima i jedne ili druge njegove grane (zajednička peronealna ili tibijalna).

Kombinacija programa Lumbosciatica i TENS programa je preferirani tretman, jer svojim endorfinskim učinkom (Lumbosciatic program) proizvodi - značajan analgetski učinak na kronične kontrakture lumbalne regije i - kroz TENS program - smanjuje medularni unos nociceptivnog impulsa (Gate control) zbog bolnog zračenja živca išijasa.

Kombinacija endorfinске stimulacije s TENS stimulacijom ovdje je sasvim prikladna jer s jedne strane liječi križobolje uzrokovane kroničnim kontrakturama mišića u tom području, a s druge strane ublažava neurogenu bol išijadičnog živca, za što je TENS tretman po izboru.

#### 16.10.4.1 Protokol

Lumboišijas: 10 do 12 tretmana.

Program Lumbosciatica osmišljen je tako da pruži endorfinску stimulaciju na prvom kanalu i TENS stimulaciju na ostala tri kanala.

#### 16.10.4.2 Energija stimulacije

Tri do pet tretmana tjedno tijekom dva do tri tjedna (ukupno 10 do 12 tretmana), tretman bi trebao trajati najmanje 20 minuta.

U idealnom slučaju, moglo bi biti korisno provesti dva uzastopna tretmana stimulacije unutar programa Lumbosciatica, osiguravajući desetominutno razdoblje odmora između dva tretmana kako bi se stimulirani mišići oporavili.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.10.4.3 Položaj elektroda

Koriste se dva kanala stimulacije, čime se osigurava da su uključeni ispravnim redoslijedom, jer to određuje redoslijed kojim kanali isporučuju stimulaciju. Kod programa Lumbosciatica endorfinna stimulacija se uvijek pruža na kanalu 1, dok se TENS stimulacija isporučuje putem kanala 2, 3 i 4.

Za endorfinsko liječenje:

- Na vrh korijena išijadičnog živca postavlja se mala elektroda, koja je bolna za palpaciju. Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na ovo bolno područje.
- Druga mala elektroda postavljena je dvije širine prsta iznad prethodne elektrode i pričvršćena je na negativni pol istog kanala

Za TENS tretman:

Dvije velike elektrode postavljaju se na put išijadičnog živca:

- jedan na donjem dijelu stražnjice i
- drugi na stražnjoj strani bedra.
- Drugi kanal je spojen na ove velike elektrode s jednim izlazom.

#### Napomena

3. i/ili 4. kanal (TENS) može se koristiti u dvije situacije:

- U slučaju opsežnijeg zračenja u zajednički peronealni ili tibijalni živac. Dvije velike elektrode stoga su postavljene uzdužno na potkoljenicu (tibijalna) ili bočno (zajednička peronealna) na potkoljenici i povezane su kanalom.
- Ako pacijent ne voli endorfinnu stimulaciju u lumbalnoj regiji dvije velike elektrode se postavljaju u lumbalnu regiju i povezuju se kanalom.

### 16.10.4.4 Položaj pacijenta

Pacijent se postavlja u položaj koji mu je najudobniji: u ležećem položaju (s jastukom ili na posebno dizajniranom stolu za sprječavanje lordoze) ili u ležeći položaj na boku.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

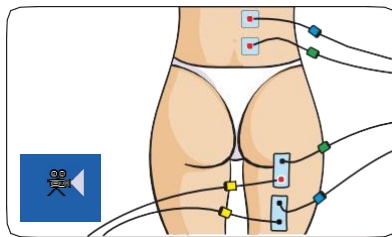
### 16.10.4.5 Energija stimulacije

Energija se postupno povećava na drugom kanalu (TENS), kako bi se izazvao karakterističan osjećaj trnaca uz bolno zračenje išijadičnog živca.

Postupno povećanje energije na prvom kanalu mora biti dovoljno da se dobiju vidljivi (ili barem opipljivi) trzaji mišića lumbalne regije, koji uzrokuju hiperemiju.

#### Napomena

Kada se TENS koristi u kombinaciji s endorfinskim programom (kao što je program za bol u križima u ovom slučaju), mi-TENS funkcija je neaktivna.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.11 Hemiplegija - spastičnost

Ovo poglavlje ispituje liječenje problema specifičnih za hemiplegičnog bolesnika, uključujući spastičnost, koja se nalazi ne samo u hemiplegičnih bolesnika već i kod većine poremećaja središnjeg živčanog sustava (tetraplegija, paraplegija, multipla skleroza itd.).

Praktične metode liječenja opisane u ovom poglavlju temelje se na sljedećim referentnim publikacijama:

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

Tretmani o kojima se govori u ovom poglavlju primjenjivi su kroz programe kategorije neurološke rehabilitacije i neki od tih programa zahtijevaju da se svaka kontrakcija ručno aktivira.

Svi korišteni programi smanjuju spastičnost sve dok se pravilno primjenjuju na mišiće koji su antagonisti spastičnih mišića. Neki od ovih programa namijenjeni su isključivo liječenju spastičnosti, dok su drugi namijenjeni liječenju situacija ili komplikacija specifičnih za hemiplegičnog bolesnika, a to su: funkcionalna neuromišićna električna stimulacija stopala i subluksacija ramena.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.11.1 Dorsifleksija hemiplegičnog stopala

One of the problems in hemiplegic patients is the greater or lesser degree of difficulty that they encounter when raising the foot voluntarily, or even the total inability to do so.

For this reason, the foot drops when walking during heel strike.

Neuromuscular electrical stimulation (NMES) in the area of the flexor muscles of the foot (tibialis anterior, extensors of the toe) allows for dorsiflexion to be achieved.

This NMES is functional (FES) if the dorsiflexion achieved is synchronised with the gait so as to stop the foot from dropping when lifted from the ground.

Cilj FES-a je naučiti hemiplegičnog bolesnika da ponovno hoda stvaranjem funkcionalnog uzorka hoda koji je pacijent tada sposoban lakše reproducirati.

Međutim, ova metoda rehabilitacije hoda pomoću FES-a nije prikladna za sve hemiplegične bolesnike. Treba uzeti u obzir dvije vrste predmeta:

1. Ako stimulacija mišića koji podižu stopalo proizvede refleks spazma u mišićima donjeg uda, ovu tehniku više ne treba koristiti (ova je pojava rijetka kod hemiplegičara, ali češća kod paraplegičara).
2. Ako je spastičnost mišića soleusa značajna, do te mjere da se ne može postići zadovoljavajuća dorzalna fleksija, prvo se moraju koristiti programi za liječenje spastičnosti u donjem ud, prije nastavka rada na hodu s FES-om kod spastičnosti tricepsa. surae je dovoljno smanjen.

#### 16.11.1.1 Protokol

Hemiplegično stopalo. KORISTI KANAL 1 (drugi kanali su neaktivni za ovaj program)

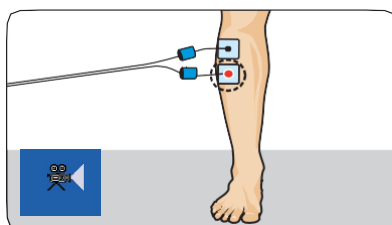
#### 16.11.1.2 Energija stimulacije

Najmanje tri tretmana tjedno, duljina liječenja uvelike varira ovisno o napretku.

#### 16.11.1.3 Položaj elektroda

Jedan kanal dovoljan je za stimulaciju mišića levatora stopala. Mala elektroda se postavlja na motoričku točku tibialis anterior.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na donju elektrodu, koja odgovara motornoj točki prednje tibialis.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.11.1.4 Energija stimulacije

Iskoristite energiju potrebnu da postignete blagu dorzalnu fleksiju koja je dovoljna da spriječi pad stopala tijekom hodanja. U ovoj se aplikaciji ništa ne može dobiti stvaranjem snažnije kontrakcije koja bi se mogla proširiti na antagoniste.

Aktivirajte kontrakciju pritiskom na bilo koju tipku na bilo kojem kanalu. Kako je ova faza kontrakcije vrlo kratka, brzo povećavajte energiju kanala 1 dok se ne postigne zadovoljavajuća dorzalna fleksija.

### 16.11.2 Spasticity

#### Podsjetnik

Spastičnost ili spastična hipertoniya je pojam koji opisuje stanje paretičnih ili paraliziranih mišića koje pokazuju različite simptome u različitim stupnjevima, uključujući posebno povećanje mišićnog tonusa uglavnom u antigravitacijskim mišićima, hiperrefleksiju i klonus.

Tijekom pasivnog istezanja spastičnog mišića na početku pokreta dolazi do otpora, koji se tijekom ekstenzije smanjuje.

Što je brži pokret pasivnog istezanja, to je otpor jači.

Ako je pasivno istezanje vrlo brzo i održava se, može doći do klonusa, tj. kontraktilne oscilacije od 5 do 7 Hz, koja traje 40 do 60 ciklusa sve dok se istezanje održava.

Spastičnost je uzrokovana lezijom u središnjem živčanom sustavu koja zahvaća tractus pyramidalis (cerebralno-spinalni trakt).

Ovaj prekid središnje kontrole oslobađa aktivnost miotatičkog refleksa istezanja, koji postaje hiperaktivan. Kako je ovaj refleks rastezanja odgovoran za mišićni tonus, hipertoniya se razvija zahvaćajući uglavnom antigravitacijske mišiće (ekstenzije donjih udova i fleksori gornjih udova), budući da oni sadrže više neuromišićnih vretena nego njihovi antagonistički mišići.

S vremenom spastičnost dovodi do skraćivanja mišićno-tetivnih struktura i smanjenja raspona zglobnih pokreta, što može dovesti do ukočenosti i neusklađenosti zglobova.

#### Korištenje neuromuskularne električne stimulacije (NMES)

Počinju u neuromišićnim snopovima aferentna proprioceptivna živčana vlakna, koja su izravno povezana s  $\alpha$  motornim neuronima istog mišića i koja su posredno povezana (putem interneurona) s  $\alpha$  motornim neuronima mišića antagonista.

Istezanje mišića stoga stimulira aferentna proprioceptivna živčana vlakna neuromišićnih snopova i ona monosinaptički aktiviraju  $\alpha$  motorne neurone mišića koji se rasteže (miotatički refleks istezanja) i inhibiraju, preko interneurona,  $\alpha$  motorne neurone mišića antagonista u mišićima antagonistima (recipročna reakcija refleks).

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

NMES mišića pobuđuje ne samo  $\alpha$  motorne neurone tog mišića nego i, još lakše, aferentna proprioceptivna živčana vlakna koja se nalaze u neuromišićnom snopu mišića i koja imaju niži prag stimulacije.

Njihovo stimuliranje aktivira  $\alpha$  motorne neurone ovog mišića i također inhibira  $\alpha$  motorne neurone mišića antagonista (recipročni refleks inhibicije). To je ovo posljednje djelovanje koje NMES koristi u liječenju spastičnosti: NMES mišićnog antagonista spastičnog mišića omogućuje smanjenje spastičnosti inhibicijom  $\alpha$  motornih neurona spastičnog mišića putem refleksa recipročne inhibicije.

Ovaj fenomen inhibicije  $\alpha$  motornih neurona kroz NMES mišića antagonista jasno je prikazan elektromiografijom.

Zapravo, Hoffmannov refleks u mišiću, proizveden podražajem, je smanjen u amplitudi KADA se stimulira motorni živac mišića antagonista.

NMES je učinkovita tehnika u liječenju spastičnosti, ne samo zato što smanjuje hipertoniju, već i zato što omogućuje jačanje mišića antagonista kao i preventivno ili kurativno istežanje retrakcije spastičnih mišića; ovo je mnogo učinkovitije od konvencionalnih pasivnih metoda.

Međutim, potrebno je paziti na liječenje spastičnosti kako bi se osiguralo da se NMES pravilno koristi za postizanje pozitivnog učinka. Posebno je potrebno izbjegavati stimulaciju spastičnih mišića difuzijom, što se može dogoditi kada je električna energija previsoka. Također je potrebno da se mišić antagonist napreže krajnje postupno kako bi se izbjeglo pretjerano istežanje spastičnog mišića i time povećati njegova spastičnost. To se postiže postupnom brzinom kontrakcije specifičnom za program Spasticity. Još jedna posebnost ovog programa je odsutnost svih niskih frekvencija, što također može povećati spastičnost generiranjem ponovljenih mikro-istežanja spastičnog mišića.

Spastičnost uglavnom zahvaća antigravitacijske mišiće donjih udova i mišiće pregibače gornjih udova, ali od tih mišića najviše su zahvaćeni i težina spastičnosti uvelike varira ovisno o vrsti poremećaja cerebro-spinalnog trakta (hemiplegija tetraplegija, paraplegija ili multipla skleroza). Štoviše, za istu vrstu poremećaja cerebro-spinalnog trakta, težina spastičnosti i mišića u kojima je najizraženija varira od bolesnika do bolesnika. Iz tih razloga svaki se slučaj mora razmatrati pojedinačno. Stoga je zadatak terapeuta provesti točnu kliničku evaluaciju svakog pacijenta kako bi odabrao mišiće na koje će se tretman koncentrirati.

Općenito, spastičnost uglavnom utječe na sljedeće mišiće: U donjim udovima:

- triceps surae
- kvadricepsi
- aduktori
- stražnji mišić Maximus

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

U ramenu:

- veliki pectoralis
- latissimus dorsi

U gornjim udovima:

- biceps brachii
- fleksori prstiju i zapešća

U liječenju spastičnosti, NMES se primjenjuje na jedan ili više od sljedećih mišića, ovisno o pacijentu: tibialis anterior, ekstenzor nožnih prstiju, lateralni peroneal, tetive koljena, tensor fascia lata, deltoid, supraspinatus, triceps brachii, ekstenzori mišića prstima i zapešću.

### 16.11.2.1 Protokol

Spastičnost: duljina liječenja se prilagođava ovisno o napretku.

Ako pacijent osjeća povezane simptome boli, TENS stimulacija se može provesti dodatno na drugim kanalima.

U tom slučaju treba se pridržavati posebnih praktičnih pravila za TENS (postavljanje elektroda, reguliranje intenziteta) za svaki kanal koji se koristi u tu svrhu.

### 16.11.2.2 Energija stimulacije

Jedan ili dva tretmana od 20 do 30 minuta dnevno.

### 16.11.2.3 Položaj elektroda

Postavite elektrode na mišićni antagonist na spastični mišić koji se liječi. Stimulacija ne djeluje na spastični mišić, već na njegov antagonist.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.11.2.4 Položaj pacijenta

Pacijent i dio tijela koji se liječi postavljeni su na način da se postigne maksimalni raspon pokreta. Zapravo, za razliku od konvencionalnih pravila za korištenje NMES-a, vrijedno je da ti tretmani omoguće izotonične kontrakcije mišića antagonista, uzrokujući kretanje do maksimalnog raspona pokreta, uzrokujući tako maksimalno istežanje spastičnog mišića.

Donji udovi:

noga: pacijent sjedi

bedro: ležeći položaj

Zdjelični pojas:

ležeći položaj

Pojas za rame:

pacijent sjedi, ruka abducirana pod uglom od 30° prema tijelu, lakat oslonjen na naslon za ruke

Gornji ud:

pacijent sjedi

triceps: lakat u supinaciji;

ekstenzori prstiju i zapešća: zapešće u pronaciji

### 16.11.2.5 Energija stimulacije

Uvijek radite s energijom koja je preniska da bi proizvela stimulaciju mišićnih vlakana u spastičnim mišićima. Energijske stimulacije se ipak moraju podesiti ručno tako da izotonična kontrakcija mišića antagonista uzrokuje kretanje do maksimalnog raspona pokreta, stvarajući tako maksimalno rastežanje spastičnog mišića.

Ova se akcija ne može provesti ako je neravnoteža agonist-antagonist prevelika; to se događa kako spastičnost mišića premašuje snagu kontrakcije njegovog atrofiranog antagonista. Stimulacija tada dopušta samo manje ili više smanjeno kretanje ili čak nikakvo kretanje.

No, liječenje treba provoditi i u ovoj situaciji, jer stimulacija, čak i subliminalna, povoljno djeluje na smanjenje spastičnosti.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.11.2.6 Ručno aktiviranje stimulacije

Kada se aktivira mi-SCAN, sesija stimulacije automatski započinje mjerenjem kronaksije. Ovo je kratak test koji traje oko deset sekundi, koji omogućuje podešavanje optimalnog trajanja impulsa stimulacije, osiguravajući maksimalnu udobnost. Energiju tada treba postupno povećavati kako bi se izazvala prva kontrakcija mišića antagonista.

Nakon svake kontrakcije slijedi odmor od pet sekundi. Nakon što ovo razdoblje odmora završi, pritisnite bilo koju tipku na bilo kojem kanalu kako biste pokrenuli sljedeću kontrakciju.

Pritom se svaka kontrakcija pokreće i stoga se kontrolira ručnom radnjom. Ova tehnika pruža jasnu psihološku korist za pacijenta, koji svojom dobrom rukom može pokrenuti kontrakcije, a također omogućuje sinkroni rad s pripadajućim pokretima.

### 16.11.2.7 Povezane radnje

Pasivna mobilizacija:

Kada ozbiljnost spastičnosti uzrokuje izraženu neravnotežu između spastičnog mišića i njegovog antagonista, te postoji rizik od ukočenosti zglobova, terapeut može dovršiti pokret izazvan stimulacijom korištenjem pasivne mobilizacije ili držanja uz pomoć gravitacije.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.11.3 Hemiplegična šaka

Kod hemiplegičara šaka i zapešće pokazuju parezu ili čak paralizu s više ili manje izraženom spastičnošću mišića fleksora i atrofijom ekstenzora. Ova vrlo iscrpljujuća situacija može se razviti u povlačenje, ukrućenje i neusklađenost ako se ne započne redovito liječenje.

Ova specifična indikacija je primjer korištenja programa spastičnost za područje koje je najčešće zahvaćeno iscrpljujućom spastičnošću.

#### 16.11.3.1 Protokol

##### Spastičnost

Ako pacijent osjeća povezane simptome boli, TENS stimulacija se može provesti dodatno na drugim kanalima.

U tom slučaju treba se pridržavati posebnih praktičnih pravila za TENS (postavljanje elektroda, reguliranje intenziteta) za svaki kanal koji se koristi u tu svrhu.

#### 16.11.3.2 Energija stimulacije

Jedan do dva tretmana od 20 minuta dnevno.

#### 16.11.3.3 Položaj elektroda

Jedan kanal dovoljan je za stimulaciju mišića ekstenzora prstiju i zapešća.

- Mala elektroda se postavlja na mesnati dio epikondilnih mišića otprilike dva prsta širine ispod epikondila.
- Druga elektroda, također mala, postavlja se na dorzalnu stranu podlaktice, gdje se spajaju donja i srednja trećina.

Položaj ovih elektroda mora se podesiti tako da se prvo dobije ekstenzija prstiju, a potom i zapešće. Samo ekstenzija zapešća uz fleksiju proksimalnih i distalnih interfalangealnih zglobova neće dati optimalne rezultate.

Ekstenzija interfalangealnih zglobova stoga je prvi cilj.

#### 16.11.3.4 Položaj pacijenta

Pacijent sjedi pored stola. Lakat i podlaktica oslonjeni su na stol, rame je u funkcionalnom položaju, savijen lakat i šaka u pronaciji.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.11.3.5 Energija stimulacije

Uvijek radite s energijom koja je preniska da bi proizvela difuziju stimulacije na fleksore prstiju i zapešća. Idealno bi bilo da se energija stimulacije prilagodi tako da kontrakcija ekstenzora ispruži prste i zapešće do maksimalnog raspona pokreta.

Potpuni pokret se ne može izvesti ako spastičnost mišića fleksora premašuje snagu kontrakcije atrofiranih ekstenzora. Stimulacija će uzrokovati samo smanjeno kretanje, ili čak nikakvo kretanje u ekstremnim slučajevima.

Liječenje NMES-om treba provoditi i u ovoj situaciji, jer čak i subliminalna stimulacija povoljno utječe na smanjenje spastičnosti.

Za završetak ekstenzije potrebno je i pasivno istezanje.

Stoga se daje kombinirani tretman stimulacije i pasivnog pokreta.

### 16.11.3.6 Ručno aktiviranje stimulacije

Kada se aktivira mi-SCAN, sesija stimulacije automatski započinje mjerenjem kronaksije. Ovo je kratak test koji traje oko deset sekundi, koji omogućuje podešavanje optimalnog trajanja impulsa stimulacije, osiguravajući maksimalnu udobnost. Energiju tada treba postupno povećavati kako bi se izazvala prva kontrakcija mišića antagonista.

Nakon svake kontrakcije slijedi odmor od pet sekundi.

Nakon što ovo razdoblje odmora završi, pritisnite bilo koju tipku na bilo kojem kanalu kako biste pokrenuli sljedeću kontrakciju. Pritom se svaka kontrakcija pokreće i stoga se kontrolira ručnom radnjom. Ova tehnika pruža jasnu psihološku korist za pacijenta, koji svojom dobrom rukom može pokrenuti kontrakcije, a također omogućuje sinkroni rad s pripadajućim pokretima.

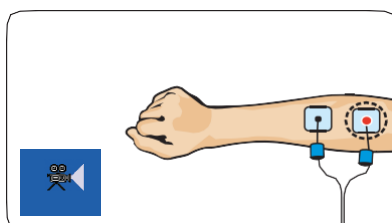
### 16.11.3.7 Povezane radnje

Pasivna mobilizacija:

Kada kontrakcija ekstenzora nije dovoljna za mobilizaciju prstiju i zapešća do njihovog maksimalnog dometa, pokret treba dovršiti pasivnom ekstenzijom.

Električno induciranoj kontrakciji se dopušta da se razvije dok se ne postigne maksimalna ekstenzija koju može proizvesti.

Pokret se zatim dovršava primjenom nježnog i postupnog pritiska.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.11.4 Hemiplegično rame

#### Podsjetnik

Jedan od specifičnih problema koji se često susreću u hemiplegičnih pacijenata je subluksacija paretisa ili paraliziranog ramena.

Atrofija s gubitkom snage koja zahvaća mišiće abduktore ruku (deltoidni i supraspinatus mišići) rezultira nemogućnošću pružanja zadovoljavajuće potpore glavi nadlaktične kosti. Osim toga, manje ili više izražena spastičnost mišića depresora ramena (pectoralis major i latissimus dorsi) uzrokuje povlačenje glave nadlaktične kosti prema dolje, što dodatno povećava povlačenje uzrokovano težinom uda.

Ova situacija obično dovodi do pomaka glave humerusa iz glenoidne šupljine. Radiološki je jasno da os anatomskog vrata humerusa više ne prolazi kroz središte glenoidne šupljine.

Ovo je donja subluksacija.

Ovo subluksirano rame često može uzrokovati bol. Bol može ostati lokalizirana oko ramena, ali može i zračiti u gornji ekstremitet prema šaci kroz istežanje grana brahijalnog pleksusa.

Vazomotorni i trofički poremećaji šake, poput onih kod algoneurodistrofije (kompleksni regionalni bolni sindrom) mogu se kombinirati, što rezultira klasičnim sindromom ramena i šake.

#### Korištenje neuromuskularne električne stimulacije (NMeS)

NMES mišića abduktora ruke (deltoidni i supraspinatus) može se koristiti za prevenciju ili liječenje atrofije i smanjenje spastičnosti u latissimus dorsi i pectoralis major mišićima.

Ova tehnika je indicirana u prevenciji ili liječenju subluksacije ramena u hemiplegičnih pacijenata. Radiološke pretrage pokazuju dokaze ponovnog centriranja glave humerusa u odnosu na glenoidnu šupljinu.

Štoviše, ovom vrstom liječenja učinkovito se smanjuje bol u ramenu i gornjim udovima često povezana s subluksacijom. međutim, u slučaju boli koja zrači u gornji ekstremitet, analgetsko djelovanje može se podržati korištenjem TENS-a (Gate control), koji je programiran na trećem i četvrtom kanalu.

Kod sindroma rame-ruka, osim boli u ramenu, koja je sama po sebi sekundarni problem povezan s hemiplegijom, može se pojaviti kompleksni regionalni bolni sindrom (CRPS) koji zahvaća šaku. U ovoj situaciji CRPS treba liječiti programima i metodom opisanim u ovom poglavlju, a koji se bave ovim poremećajem (algoneurodistrofija).

#### 16.11.4.1 Protokol

##### Hemiplegično rame

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.11.4.2 Energija stimulacije

One 25-MINUTE session per day, five days per week, for 4 weeks.

Regular treatment carried out in one single session per week may then be necessary in the absence of significant recovery or the persistence of considerable spasticity of the pectoralis major muscle.

### 16.11.4.3 Položaj elektroda

Two channels are used to stimulate the abductor muscles of the arm.

One channel for the deltoid and the other for the supraspinatus.

- A small electrode is placed on the lateral aspect of the shoulder, in the middle of the deltoid muscle;
- another small electrode is placed on the outer part of the supraspinatous fossa.

For optimum effectiveness, the positive pole should preferably be positioned on the small electrodes which correspond to motor points. The negatives poles are connected to the two outputs of a large electrode placed on the acromion like an epaulette.

If there is painful irradiation towards the hand and forearm, TENS stimulation is available on channels 3 and 4.

For TENS, two large electrodes are used for each channel, positioned to cover or follow the painful area or irradiation.

### 16.11.4.4 Položaj pacijenta

The patient is seated beside a table, with his/her elbow and forearm resting on a cushion on the table.

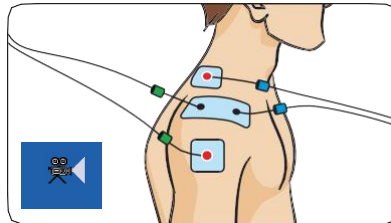
## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.11.4.5 Energija stimulacije

Energija se postupno povećava za svaku kontrakciju sve dok se ne postigne maksimalna podnošljiva razina energije. Terapeut ima temeljnu ulogu u ohrabrivanju i uvjeravanju pacijenta, koji tada može tolerirati razine energije koje proizvode snažne kontrakcije.

Ako se program TENS koristi na kanalima 3 i 4, energija će se na tim kanalima prilagoditi tako da pacijent jasno osjeća trnce u pokretu.

Međutim, mora se paziti da je energija dovoljno niska da se izbjegne bilo kakva kontrakcija mišića.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.12 Liječenje venske insuficijencije

Za razliku od povremenih teških nogu, venska insuficijencija je posljedica organskog oštećenja stijenki vena koje se klinički manifestira velikim ili malim proširenim venama. Oni su posljedica trajne dilatacije, koja je posljedica hiperpritiska i zastoja venske krvi, čemu se dodaje progresivna hipoksija intime (unutarnjeg sloja stijenke).

Iza ovog procesa stoji nedostatak zalistaka dubokih vena i perforirajućih vena. Njihova uloga u sprječavanju regurgitacije venske krvi više nije zajamčena. Hidrostatički tlak je naglašen i mišićne kontrakcije više nisu dovoljne za evakuaciju venske krvi.

Krv stagnira i uzrokuje hipertlak u površinskim venama sve dok ne nastaju proširene vene.

Zastojni edem često je povezan s venskom insuficijencijom, ali ne uvijek. Štoviše, ovaj edem može biti prisutan ili odsutan u istog bolesnika, ovisno o dobu dana i koliko je vremena pacijent proveo stojeći.

Stoga moramo razlikovati:

- e. Venska insuficijencija bez edema.
- f. Venska insuficijencija s edemom.

Implikacije za vrstu programa elektrostimulacije različite su ovisno o tome postoji li ili ne edem povezan s proširenim venama.

#### 16.12.1 Venska insuficijencija bez edema

S jedne strane, električna stimulacija mora omogućiti povećanje općeg krvotoka (arterijskog i venskog) kako bi se poboljšala cirkulacija intersticijske tekućine i povećala oksigenacija tkiva i intime vena. S druge strane, potrebno je što više drenirati vene radi suzbijanja zastoja. Povećanje arterijskog protoka (i stoga kapilarnog toka, i stoga venskog protoka) postiže se pomoću optimalne niske frekvencije za povećanje protoka, tj. 8 Hz.

Duboke vene se dreniraju kompresijom, što je uzrokovano tetaničnim kontrakcijama mišića nogu. Program stoga sastoji se od kratkih tetaničkih kontrakcija mišića nogu, odvojenih dugim aktivnim pauzama za povećanje protoka.

##### 16.12.1.1 Protokol

Venska insuficijencija 1



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.12.1.2 Energija stimulacije

3 do 6 tretmana tjedno tijekom otprilike 6 tjedana za liječenje akutne epizode. Zatim se preporuča nastaviti liječenje s nekoliko tjednih tretmana.

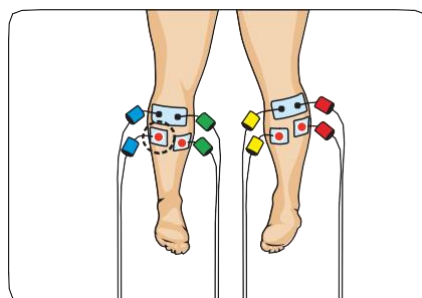
### 16.12.1.3 Položaj elektroda

Za svaku nogu potrebna su dva kanala.

- Mala elektroda se postavlja neposredno ispod glave fibule na zajednički peronealni živac, i
- druga mala elektroda u gornjem dijelu poplitealne jame iznad tibijalnog živca.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivne polove poželjno je postaviti na ove dvije male elektrode.

- Druga dva negativna pola spojena su na dva izlaza velike elektrode postavljene na gornji dio potkoljenice, odmah ispod poplitealne jame.



### 16.12.1.4 Položaj pacijenta

Pacijent mora biti u ležećem položaju s nogama nagnutim tako da gravitacija potiče venski povratak.

### 16.12.1.5 Energija stimulacije

Za fazu drenaže (kontrakcije): energija se mora postupno povećavati dok se ne izazove značajna i uravnotežena kontrakcija za sve stimulirane mišiće.

Za fazu aktivacije cirkulacije: energija se mora povećati sve dok se ne dobiju jasno vidljivi trzaji mišića.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.12.2 Venska insuficijencija s edemom

Prisutnost edema, osobito kada ne prolazi nakon buđenja, potpuno mijenja program električne stimulacije.

Edem nastaje zbog curenja krvne plazme kroz venske membrane, zbog hiperpritiska u distalnim venama. U tom slučaju nije moguće koristiti niske frekvencije povećanja arterijskog protoka jer smanjuju periferni vaskularni otpor, povećavaju perfuzijski tlak kapilara i riskiraju pogoršanje edema.

S druge strane, tetanične kontrakcije potiču drenažu dubokih vena i drenažu edema, pod uvjetom da se provode određenim redoslijedom i pod određenim uvjetima.

Najučinkovitiji način se sastoji u stvaranju početnog efekta izbacivanja u nogu, a zatim u bedro, bez opuštanja kompresije dubokih vena u nozi.

Na taj se način venska krv u prvoj fazi potiskuje prema bedru kontrakcijom mišića nogu. Zatim, u drugoj fazi, kontrakcija mišića bedra izbacuje krv prema gore, ali pod uvjetom da mišići nogu ostanu kontrahirani kako bi spriječili regurgitaciju.

#### 16.12.2.1 Protokol

Venska insuficijencija 2

#### 16.12.2.2 Energija stimulacije

3 do 6 tretmana tjedno tijekom otprilike 6 tjedana za liječenje akutne epizode. Zatim se preporuča nastaviti liječenje s nekoliko tjednih tretmana.

#### 16.12.2.3 Položaj elektroda

Potrebno je raditi u stupnjevitom načinu kontrakcija.

To znači da samo kanali 1 i 2 počinju proizvoditi tetaničku kontrakciju, dok kanali 3 i 4 miruju.

Nakon 3 sekunde tetaničke kontrakcije preko kanala 1 i 2, kontrakcija počinje samo na kanalima 3 i 4, dok se kontrakcija izazvana kanalima 1 i 2 nastavlja.

Nakon 3 sekunde simultane kontrakcije na četiri kanala, slijedi faza potpunog odmora od 20 sekundi na četiri kanala.

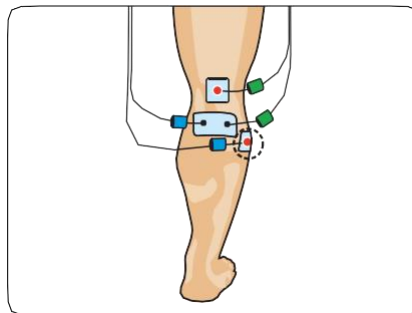
## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

Stoga je za ovaj program posebno važno pratiti redoslijed brojeva kanala u nastavku:

Za mišiće potkoljenice (kanali 1 i 2):

- Mala elektroda se postavlja neposredno ispod glave fibule na zajednički peronealni živac, i
- druga mala elektroda u gornjem dijelu poplitealne jame iznad tibijalnog živca.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na ove dvije male elektrode.



Za bedro (kanali 3 i 4):

Za kvadricepse (kanal 3):

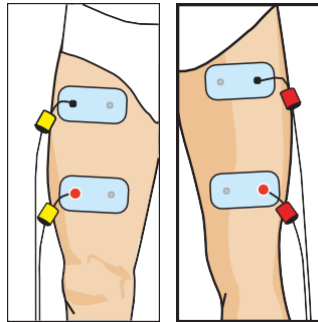
- velika elektroda postavljena je dijagonalno na donju trećinu kvadricepsa,
- druga velika elektroda postavlja se na vrh bedra.

Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na veliku donju elektrodu.

Za tetive koljena (kanal 4):

- velika elektroda postavljena je dijagonalno na donju trećinu tetive koljena,
- druga velika elektroda postavlja se dijagonalno na gornju trećinu ovih mišića. Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na veliku donju elektrodu.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA



Druga dva negativna pola spojena su na dva izlaza velike elektrode postavljene na gornji dio potkoljenice, odmah ispod poplitealne jame.

### 16.12.2.4 Položaj pacijenta

Pacijent mora biti u ležećem položaju s nogama nagnutim tako da gravitacija potiče venski povratak.

### 16.12.2.5 Energija stimulacije

Podesite energiju stimulacije kako biste dobili značajne kontrakcije za 4 kanala i ako je moguće, na višoj razini na kanalima 1 i 2 nego na kanalima 3 i 4.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.13 Liječenje arterijske insuficijencije u donjim udovima

Ograničit ćemo ovo poglavlje na insuficijenciju arterija u donjim udovima.

Visoki krvni tlak, pušenje, kolesterol i dijabetes među glavnim su uzrocima progresivnog propadanja arterijskih stijenki (arterioskleroza).

To se manifestira kao sužavanje arterija s, posljedično, smanjenjem protoka krvi u tkivima nizvodno od suženih arterija.

Slabije navodnjena tkiva pate i postaju hipoksična, tim više što se širina arterija smanjila i intenzivnija aktivnost zahtijeva više kisika.

Arterijska insuficijencija u donjim udovima konvencionalno se dijeli u četiri klinička stadija. Ove četiri faze (I, II, III i IV) ovise o približnoj težini gubitka protoka krvi i posljedicama vezanim za tkivo.

I stadij je asimptomatičan. U kliničkom pregledu može se čuti arterijski šum, što je dokaz suženja, iako bolesnik nema pritužbi.

U fazi II, smanjenje protoka uzrokuje bol u nogama pri hodu. U mirovanju, protok je dovoljan, ali ne može zadovoljiti potrebe tkiva tijekom tjelesne aktivnosti: pacijent pati od "intermitentne klaudikacije" (IC).

To znači da se bol javlja nakon hodanja određene udaljenosti (što je kraća udaljenost, to je stanje teže); na kraju, ova bol tjera pacijenta da prestane: tada, nakon razdoblja oporavka, lekcije o boli i osoba može nastaviti hodati dok ciklus ne počne ponovno.

Stadij III karakterizira stalna bol, uključujući i u mirovanju. Protok krvi je toliko smanjen da tkiva stalno pate od hipoksije uz kontinuiranu prisutnost metabolita kiseline.

Stadij IV odgovara patnji koja je toliko uznapredovala da dolazi do nekroze tkiva s gangrenom. To se tada naziva kritična ishemija, stanje koje često dovodi do amputacije.

Samo faze II i III mogu imati koristi od liječenja elektrostimulacijom. Stadij IV je hitna situacija i zahtijeva kirurško liječenje.

I stadij je asimptomatski i pacijent nema pritužbi.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.13.1 Stadij II arterijske insuficijencije

Kod intermitentne klaudikacije (Stadij II), mišićna vlakna pate od nedostatka kisika tijekom tjelesne aktivnosti.

Sužene arterije ne mogu zadovoljiti potrebu vlakana za kisikom, koja se povećava hodanjem.

S kroničnim smanjenjem protoka krvi i nedostatkom kisika, kapilarna mreža degenerira i vlakna gube svoju oksidativnu moć.

Oni sve lošije koriste ono malo kisika koji još uvijek primaju.

Stoga, problem postaje dvojak: vrlo malo kisika i slabo korištenje kisika koji postoji. Niskofrekventna stimulacija može utjecati na sposobnost vlakana da koriste kisik.

Značajne studije su pokazale da stimulacija niske frekvencije dovodi do poboljšanja oksidativnog kapaciteta stimuliranog mišića (povećanje broja i veličine mitohondrija, povećanje oksidativne enzimske aktivnosti). Elektrostimulacija stoga poboljšava toleranciju mišićnih vlakana na tjelesnu aktivnost u slučaju arterijske insuficijencije i na taj način povećava raspon hoda pacijenata koji pate od intermitentne klaudikacije.

#### 16.13.1.1 Protokol

Arterijska insuficijencija 1

#### 16.13.1.2 Energija stimulacije

5 tretmana tjedno tijekom 12 tjedana za liječenje akutne epizode.

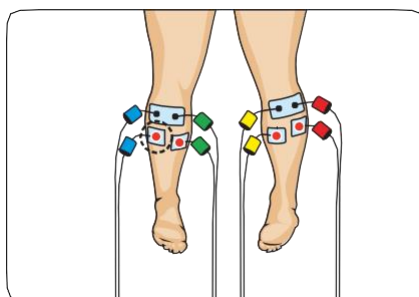
Zatim se preporuča nastaviti liječenje s nekoliko tjednih tretmana.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.13.1.3 Položaj elektroda

Za svaku nogu potrebna su dva kanala za stimulaciju.

- Mala elektroda se postavlja neposredno ispod glave fibule na zajednički peronealni živac, i
- druga mala elektroda u gornjem dijelu poplitealne jame na živčanom deblu tibijalnog živca. Za optimalnu učinkovitost, pozitivni pol poželjno je postaviti na ove dvije male elektrode.
- Druga dva negativna pola spojena su na dva izlaza velike elektrode postavljene na gornji dio potkoljenice, odmah ispod poplitealne jame.



### 16.13.1.4 Položaj pacijenta

Postavite pacijenta u udoban položaj.

### 16.13.1.5 Energija stimulacije

Podesite energiju stimulacije na maksimalnu razinu koju pacijent može tolerirati, kako biste angažirali što više vlakana.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.13.2 Stage iii arterial insufficiency

Ista se korist može postići primjenom niskofrekventne elektrostimulacije u III. stupnju arterijske insuficijencije. U tom slučaju, zbog teže opstrukcije širine arterije i ozbiljnijeg pogoršanja kvalitete mišića, moraju se koristiti frekvencije stimulacije niže od onih koje se koriste za intermitentnu klaudikaciju.

Za provođenje tretmana arterijske insuficijencije III. stupnja postupit ćemo na isti način kao i u II. stadiju, ali koristeći program prilagođen težem propadanju arterijskog kapitala..

#### 16.13.2.1 Protokol

Arterijska insuficijencija 2

Protokol je apsolutno identičan, osim položaja pacijenta.

#### 16.13.2.2 Položaj pacijenta

Poteškoće s kojima se arterijska krv transportira do distalnih ekstremiteta čini poželjnijim postavljanje bolesnika na takav način da gravitacija pomaže arterijskoj cirkulaciji.

Pacijent se stoga postavlja na udobno sjedalo na način da ne komprimira stražnja arterijska debla.



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.14 Urinarna inkontinencija

Ovaj dio se bavi liječenjem ženske inkontinencije. Opisuje praktičnu metodu uspostavljenu na temelju sljedećih publikacija:

Fall M, Lindström S,  
Electrical Stimulation: A Physiologic Approach to the Treatment of Urinary Incontinence. *Urologic Clinics of North America* 18: 393 - 407, 1991

Plevnik S, Vodusek DB, Vracnik P,  
Optimization of pulse duration for electrical stimulation in treatment of urinary incontinence. *World J Urol* 4: 22 - 23, 1986

Lindström S, Fall M, Carlsson CA,  
The neurophysiological basis of bladder inhibition in response to intravaginal electrical stimulation. *J Urol* 129: 405 - 410, 1983

Fall M, Erlandson BE, Sundin T,  
Intravaginal electrical stimulation: Clinical experiments on bladder inhibition. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 44: 41, 1978

Amaro JL, Gameiro MOO, Padovani CR,  
Treatment of urinary stress incontinence by intravaginal electrical stimulation and pelvic floor physiotherapy. *Int. Urogynecol. Journal* 14: 204 - 208, 2003

Prepoznaju se dvije vrste urinarne faze: kratke faze voljnog mokrenja odvojene dugim fazama prikupljanja tijekom kojih se mjehur postupno puni.

Kontinencija, tj. izostanak gubitka mokraće tijekom faze prikupljanja, zahtijeva prvo opušteni mjehur, a zatim trajno zatvaranje sfinktera uretre. Oštećenje jednog od ova dva elementa rezultira urinarnom inkontinencijom. Klinički se razlikuje tri tipa inkontinencije.

#### 1 Urgentna inkontinencija:

Mjehur se nenormalno skuplja (preaktivnost detruzora) i pritišće mokraću, povećavajući pritisak unutar mjehura.

#### 2 Stresna inkontinencija:

Sfinkter uretre je manjkav i ne može ostati zatvoren u slučaju naglog i značajnog povećanja trbušnog tlaka (napor, kašalj i sl.).

#### 3 Mješovita inkontinencija (urgentna i stresna inkontinencija):

Kombinacija urgentne i stresne inkontinencije u većim ili manjim razmjerima.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.14.1 Urgentna inkontinencija

Budući da je ova vrsta inkontinencije posljedica prekomjerne aktivnosti detruzora (glatkih mišića mokraćnog mjehura), liječenje je usmjereno na smanjenje aktivnosti ovog mišića.

Detruzorom upravlja parasimpatički živčani sustav, koji povećava njegovu aktivnost, i ortosimpatički sustav koji je smanjuje.

Različiti mehanizmi djeluju na inhibiranje aktivnosti detruzora. To uključuje inhibicijski refleks koji potječe iz osjetljivih živčanih vlakana vaginalnog područja. Ekscitacija ovih aferentnih vlakana (koja potječu iz grana unutaršnjeg pudendalnog živca) ima dvostruki inhibitorni učinak na detruzor:

1 Aktiviranjem inhibitornih ortosimpatičkih neurona.

2 Centralnom inhibicijom aktivacije parasimpatičkih motornih neurona.

Električna ekscitacija ovih aferentnih vlakana proizvodi optimalni inhibitorni učinak sa:

- Frekvencija od 5 Hz ortosimpatičkim putem
- Frekvencija od 5 do 10 Hz po središnjoj ruti.

#### 16.14.1.1 Protokol

Urgentna inkontinencija:

1 – 3 tjedna.

#### 16.14.1.2 Energija stimulacije

Tri tretmana tjedno.

#### 16.14.1.3 Položaj elektroda

Korištenje intravaginalne sonde.

#### 16.14.1.4 Položaj pacijenta

Pacijentica leži na leđima na kauču s jastukom ispod stražnjice i savijenim koljenima pod uglom od 90°, stopala ravna na kauču.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.14.1.2 Energija stimulacije

Postupno povećavajte energije sve dok pacijent ne osjeti stimulaciju, tj. pet impulsa u sekundi. Zatim ponovno povećajte energije na vrijednost koja je tri puta veća od praga percepcije.

### 16.14.2 Stresna inkontinencija

U području sfinktera uretre djeluju tri koncentrična elementa:

1 - Glatki mišići mokraćne cijevi. 2 - Intramuralni prugasti sfinkter.

3 - Parauretralne komponente prugaste muskulature zdjeličnog dna.

Intramuralni prugasti sfinkter se sastoji isključivo od sporih vlakana (tip I), dok parauretralna komponenta također sadrži brza vlakna (tip IIb).

Intramuralni prugasti sfinkter stoga je otporan na umor, ali nije jak. U stanju je održati produljeno zatvaranje mjehura; ali nije u stanju izdržati nagli i intenzivan porast tlaka unutar mjehura, na primjer tijekom kašlja. U ovom slučaju, brza vlakna parauretralnog mišića moraju održavati kontinenciju tako što se snažno kontrahiraju tijekom kratkog trenutka kada je pritisak povećan.

Normalno, parauretralne komponente prugasto-prugastog mišića zdjeličnog dna sposobne su kontrakcijama stvoriti pritisak zatvaranja uretre znatno veći od onog koji se stvara u mjehuru tijekom kašlja. Ali kada ti mišići nisu u stanju razviti dovoljnu snagu dovoljno brzo u odgovarajućem trenutku, urin izlazi iz mjehura. Ovo je stresna inkontinencija.

Cilj svakog liječenja ove vrste inkontinencije je jačanje sfinktera. Za to je potrebno koristiti program koji dovodi do tetaničnih kontrakcija parauretralnih komponenti muskulature zdjeličnog dna, uz korištenje brzih frekvencija tetanizacije vlakana.

#### 16.14.2.1 Protokol

Stresna inkontinencija:

1 – 3 tjedna.

#### 16.14.2.2 Energija stimulacije

Pet tretmana tjedno.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.14.2.3 Položaj elektroda

Korištenje intravaginalne sonde.

### 16.14.2.4 Položaj pacijenta

Pacijentica leži na leđima na kauču s jastukom ispod stražnjice i savijenim koljenima pod uglom od 90°, stopala ravna na kauču.

### 16.14.2.5 Energija stimulacije

Uvijek je potrebno raditi s maksimalno podnošljivom energijom. Stoga je važno redovito povećavati razinu energije tijekom sesije svake 3 ili 4 kontrakcije. Terapeut ima odlučujuću ulogu u umirivanju pacijentice i poticanju je na rad s najjačim mogućim kontrakcijama.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.14.3 Mješovita inkontinencija (urgentna i stresna inkontinencija)

Mnogi pacijenti ne pokazuju dobro definiranu nagonску ili stresnu inkontinenciju. Često je mješavina ta dva oblika prisutna u različitim omjerima; teško je u tim situacijama ustanoviti koji je prevladavajući simptom.

Tretman električnom stimulacijom osobito je povoljan kod ove vrste inkontinencije, osobito s Compex opremom. Stimulator može pružiti kombinirani tretman za inhibiciju detruzora i jačanje zatvaranja uretre u istoj sesiji i korištenjem istog programa stimulacije.

Sfinkter uretre se jača tetanskim kontrakcijama s optimalnom frekvencijom tetanizacije brzih vlakana. Između tetaničnih kontrakcija, tijekom faze mirovanja, puls vrlo niske frekvencije (5 Hz) omogućuje inhibiciju detruzora.

#### 16.14.3.1 Protokol

Mješovita inkontinencija:

1 – 3 tjedna.

#### 16.14.3.2 Energija stimulacije

Pet puta tjedno.

#### 16.14.3.3 Položaj elektroda

Korištenje intravaginalne sonde.

#### 16.14.3.4 Položaj pacijenta

Pacijentica leži na leđima na kauču s jastukom ispod stražnjice i savijenim koljenima pod uglom od 90°, stopala ravna na kauču.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.14.3.5 Energija stimulacije

Razine energije se postavljaju zasebno, počevši od razine energije vrlo niskofrekventne inhibicije detruzora na početku sesije. Zatim se između kontrakcija prilagođava razina energije kontrakcija tetaničkog pojačanja.

1

Tijekom inhibicije vrlo niske frekvencije detruzora (trajanje 24" na početku sesije i između kontrakcija): potrebno je koristiti energiju jednaku tri puta većoj od praga percepcije. Energija će se postupno povećavati sve dok pacijent ne osjeti 5 impulsa u sekundi. Nakon što je ova vrijednost praga određena, energija će se postupno povećavati sve dok se tri puta ne postigne početna energija.

2

Tijekom tetaničnih kontrakcija (trajanje kontrakcije 4"): potrebno je cijelo vrijeme raditi s maksimalno podnošljivom energijom. Stoga je važno redovito povećavati energiju tijekom seanse svaka 3 ili 4 kontrakcije. Terapeut ima odlučujuću ulogu u umirivanju pacijentice i poticanju je na rad s najjačim mogućim kontrakcijama.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.14.4 Postporođajna prevencija

Trudnoća, a u još većoj mjeri i porođaj, uzrokuju značajnu traumu zdjelične regije. Posljedice ove traume su različite: napregnuti mišići, rastrgani mišići, djelomična denervacija, gubitak tjelesnog imidža, gubitak snage i kontrole nadprugasto-prugastih mišića zdjeličnog dna itd. Urinarna inkontinencija je relativno čest problem u ovoj situaciji, koja zato je indiciran profilaktički tretman retreninga zdjelice neuromuskularnom elektrostimulacijom.

#### 16.14.4.1 Protokol

Postporođajna prevencija:

1. – 3. tjedan

Liječenje može započeti 6 do 8 tjedana nakon poroda.

#### 16.14.4.2 Energija stimulacije

Tri puta tjedno.

#### 16.14.4.3 Položaj elektroda

Korištenje intravaginalne sonde.

#### 16.14.4.4 Položaj pacijenta

Pacijentica leži na leđima na kauču s jastukom ispod stražnjice i savijenim koljenima pod uglom od 90°, stopala ravna na kauču.

#### 16.14.4.5 Energija stimulacije

U svakom trenutku potrebno je raditi s maksimalno podnošljivom energijom. Stoga je važno redovito povećavati razinu energije tijekom sesije svake 3 ili 4 kontrakcije. Terapeut ima odlučujuću ulogu u umirivanju pacijenta i poticanju ga/ju na rad s najjačim mogućim kontrakcijama.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.15 Elektrostimulacija denerviranih mišića

#### 16.15.1 Situacija 1 – totalna denervacija izvan vremena

Primjer: PARALIZA AKSILARSKOG ŽIVCA

Ispitivanje pacijenta daje nam sljedeće podatke:

- Stupanj ozljede: Ovo je komplikacija složenog prijeloma ramena.
- Datum ozljede: Nesreća se dogodila prije 9 mjeseci.

Pitanje br. 1: Jeste li izvan ili unutar vremena re-inervacije?

Udaljenost između ozljede i motoričke točke deltoida može se procijeniti na 6/8 cm. Vrijeme reinervacije je stoga 3 mjeseca ili najviše 6 mjeseci. Kako je ozljeda stara 9 mjeseci, stoga nema nade za ponovnu inervaciju.

Pitanje br. 2: Je li denervacija potpuna ili djelomična? Ispitivanje potpune ili djelomične denervacije deltoida

##### 16.15.1.1 Protokol

Disuse atrophy, razina 1.

##### 16.15.1.2 Položaj elektroda

Koristite dva kanala, jedan za prednji fasciكل, a drugi za središnji fasciكل deltoida. Pozitivna elektroda postavlja se na motoričku točku medijalnog dijela, nekoliko centimetara ispod vanjskog ruba akromiona. Druga pozitivna elektroda je usredotočena na mesnato tijelo prednje fascikule. Dvije negativne veze spojene su na veliku elektrodu smještenu na ramenu.

##### 16.15.1.3 Energija stimulacije

Energija će se postupno povećavati dok se ne dosegnu značajne brojke (iznad 40 ili 50 mA).



## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.15.1.4 Rezultati

Ne opaža se mišićna kontrakcija deltoida, ni vizualno ni palpacijom. Tada se može zaključiti da je denervacija totalna

#### ZAKLJUČAK

Naš pacijent ima paralizu aksilarnog živca s totalnom denervacijom deltoida, bez nade za reinervaciju.

#### PRAKTIČNI TERAPIJSKI PRISTUP

Elektrostimulacija deltoida, korištenjem denerviranih programa, ovdje ima vrlo malu vrijednost. Što god da se učini, denervirani mišić bez ikakve nade u re-inervaciju uvijek će završiti atrofiranjem i sklerozom. Rehabilitacija tada može biti isključivo palijativna.

### 16.15.2 Situacija 2 - Djelomična denervacija izvan vremena

Primjer: PARALIZIRANI IŠIJAS

Ispitivanje pacijenta daje nam sljedeće informacije:

- Razina ozljede: Radikalna kompresija L4 - L5 nakon diskus hernije.
- Datum ozljede: Bolesnik je koračao najmanje 3 godine.

Pitanje br. 1: Jesmo li izvan ili unutar vremena reinervacije?

Udaljenost između ozljede i motoričkih točaka mišića anteroeksternog dijela noge može se procijeniti na 65 ili 70 cm. Stoga je vrijeme reinervacije ovdje oko 24 mjeseca; kako ozljeda našeg pacijenta traje više od tri godine, više nema nade za reinervaciju.

Pitanje br. 2: Je li denervacija potpuna ili djelomična?

Ispitivanje potpune ili djelomične denervacije mišića antero-eksternog dijela noge

#### 16.15.2.1 Protokol 1

Disuse atrophy, razina 1.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.15.2.2 Položaj elektroda

Koristite jedan kanal stimulacije. Mala, pozitivna elektroda postavlja se ispod glave peroneusa gdje prolazi lateralni poplitealni živac. Negativna elektroda (velika) postavljena je poprečno na sredini visine vanjske strane noge.

### 16.15.2.3 Rezultati

Postupnim povećanjem snage struje može se vidjeti nepotpuno dorzalno savijanje gležnja, kao i nagovještaj everzionog pokreta stopala.

#### ZAKLJUČAK

Naš bolesnik ima parezu išijadičnog živca s djelomičnom denervacijom mišića antero-vanjskog dijela noge; nema nade za ponovnu inervaciju za denervirana vlakna.

#### PRAKTIČNI TERAPIJSKI PRISTUP

Elektrostimulacija mišića antero-eksternog dijela noge Denerviranim programima nema nikakvu vrijednost. Zapravo, denervirana vlakna bez nade u re-inervaciju uvijek će završiti atrofijom i sklerozom.

S druge strane, možda bi bilo vrijedno raditi na inerviranom dijelu paretičnih mišića neurostimulacijom s pravokutnim dvofaznim impulsima kako bi se postigla hipertrofija inerviranih vlakana kako bi se nadoknadila denervirana (kompenzirajuća hipertrofija).

### 16.15.2.4 Protokol 2

Disuse atrophy, razina 1:

1. i 2. tjedan

Disuse atrophy, razina 2:

3. tjedan do 6 -8.

### 16.15.2.5 Položaj elektroda

Koristite jedan kanal stimulacije. Pozitivna elektroda (najmanja) se postavlja ispod glave peroneusa gdje prolazi lateralni poplitealni živac. Negativna elektroda (velika) postavljena je križno na sredini visine na vanjskoj strani noge.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.15.2.6 Energija stimulacije

Tri puta tjedno tijekom šest do osam tjedana. Zatim, održavanje postignutog u stopi od jedne sesije svaka dva tjedna.

### 16.15.2.7 Položaj pacijenta

Bolesnik se, bosih nogu, postavlja u stojeći položaj; njegova je težina na unutarnjoj strani stopala kako bi se borila protiv pokreta uzrokovanog električno izazvanom kontrakcijom.

### 16.15.3 Situacija 3 - totalna denervacija unutar vremena

Primjer: PARALIZA ŽIVCA RADIJALISA

Ispitivanje pacijenta daje nam sljedeće informacije:

- Razina ozljede: Ova paraliza je posljedica prijeloma humerusa.
- Datum ozljede: Prijelom se dogodio prije 4 mjeseca.

Pitanje br. 1: Jesmo li izvan ili unutar vremena reinervacije?

Udaljenost između ozljede i motoričkih točaka mišića ekstenzora zapešća i prstiju može se procijeniti na dvadesetak centimetara; vrijeme reinervacije će stoga biti oko 7 mjeseci (najviše 9 mjeseci); kako trauma seže samo 4 mjeseca unatrag, unutar vremena smo re-inervacije.

Pitanje br. 2: Je li denervacija potpuna ili djelomična?

Ispitivanje potpune ili djelomične denervacije mišića ekstenzora zapešća i prstiju.

#### 16.15.3.1 Protokol 1

Disuse atrophy, razina 1.

#### 16.15.3.2 Položaj elektroda

Koristite jedan kanal stimulacije. Mala pozitivna elektroda se postavlja na mesnati dio mišića epikondilusa, mala negativna elektroda se postavlja nekoliko centimetara ispod na dorzalnoj strani podlaktice.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.15.3.3 Energija stimulacije

Razina energije će se postupno povećavati dok se ne dobiju značajne vrijednosti.

### 16.15.3.4 Rezultati

Ne uočava se mišićna kontrakcija ekstenzora zapešća i prstiju, ni vizualno ni palpacijom. Stoga se može zaključiti da je denervacija totalna.

### ZAKLJUČAK

Naš pacijent ima paralizu radijalnog živca s potpunom denervacijom mišića ekstenzora zapešća i prstiju. Postoji nada za ponovnu inervaciju.

### PRAKTIČNI TERAPIJSKI PRISTUP

U ovom slučaju će svrha rehabilitacije biti što je moguće više spriječiti atrofiju i ograničiti pojavu skleroze do moguće ponovne inervacije.

Ovdje će poželjna tehnika biti stimulacija mišića ekstenzora zapešća i prstiju pomoću Denerviranih programa. Za stimulaciju potpuno denerviranog mišića koristit će se široki pravokutni impulsi (između 50 i 200 ms) jer se denervirano vlakno može samo blago pobuditi. Stoga mu je potrebna velika količina električnog naboja da bi dosegao svoj prag uzbude.

### 16.15.3.5 Protokol 2

Total automatic ili Total manual

Osim ako nisu poznati točni parametri stimulacije (za to bi morali imati precizne rezultate nedavnog elektromiografa), preporuča se koristiti Totalni automatski program (Physio će raditi sa zadanim brojkama).

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.15.3.6 Odabir i položaj elektroda

Samoljepljive elektrode nisu baš prikladne za stimulaciju denerviranih mišića. Poželjno je koristiti elektrode od mekog ugljika, čiju veličinu treba odabrati tako da elektrode mogu pokriti sva vlakna mišića koja trebate stimulirati.

U Denerviranom programu radimo u bipolarnom modu, tj. pozitivni i negativni pol su nebitni.

Nakon što su premazane gelom, dvije elektrode će biti postavljene poprečno na mesnati dio mišića (na taj način izbjegavajući dijelove tetive); veličina elektroda će biti prethodno određena tako da što više pokrivaju mišićna vlakna; stoga moraju pokriti cijelu širinu mišića.

### 16.15.3.7 Intenzitet stimulacije

Uvijek se treba koristiti maksimalno podnošljivi intenzitet kako bi se postiglo najveće moguće prostorno zapošljavanje. Iz sigurnosnih razloga, u programu Denervated, maksimalna snaga intenziteta ograničena je na 30 mA.

### 16.15.3.8 Učestalost stimulacije

U automatskom načinu rada impulsi su široki 100 ms i ponavljaju se svake dvije sekunde (frekvencija 0,5 Hz). Mišićna vlakna reagiraju na svaki puls jednim trzajem.

### 16.15.3.9 Trajanje i učestalost

Tretman traje 8 minuta i mora se ponavljati 5 puta tjedno dok se ne postigne moguća ponovna inervacija. Bit će napuštena čim istekne vrijeme reinervacije.

Tijekom rehabilitacije poželjno je redovito testirati denervirane mišiće programom Disuse atrophy kako bi se provjerio mogući početak reinervacije, pri čemu je prikladno odabrati pulseve trokutastog oblika, odnosno oblik pogodan za stimulaciju djelomično denerviranih mišića. (vidi Situaciju 4 u nastavku).

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.15.4 Situacija 4 – Djelomična denervacija unutar vremena

Primjer: PARALIZA LATERALNOG POPLITEALNOG ŽIVCA

Ispitivanje pacijenta daje nam sljedeće informacije:

- Razina ozljede: Ovo je komplikacija totalne proteze koljena.
- Datum ozljede: Operacija je izvedena prije 45 dana.

Pitanje br. 1: Jesmo li izvan ili unutar vremena reinervacije?

Udaljenost između ozljede i motoričkih točaka mišića antero-eksternog dijela može se procijeniti na oko petnaest centimetara; vrijeme re-inervacije stoga će biti oko 5 mjeseci. Kako ozljeda traje samo mjesec i pol dana, u roku smo za ponovnu inervaciju.

Pitanje br. 2: Je li denervacija potpuna ili djelomična?

Ispitivanje potpune ili djelomične denervacije mišića antero-eksternog dijela noge

#### 16.15.4.1 Protokol 1

Disuse atrophy, razina 1.

#### 16.15.4.2 Položaj elektroda

Koristite jedan kanal stimulacije. Mala, pozitivna elektroda postavlja se ispod glave peroneusa gdje prolazi lateralni poplitealni živac. Negativna elektroda (velika) postavljena je križno na sredini visine na vanjskoj strani noge.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.15.4.3 Rezultati

Postupnim povećanjem struje uočava se nepotpuno dorzalno savijanje gležnja kao i nagovještaj everzionog pokreta stopala.

#### ZAKLJUČAK

Naš bolesnik ima parezu lateralnog poplitealnog živca s djelomičnom denervacijom mišića prednje vanjskog dijela noge; postoji nada za reinervaciju za denervirana vlakna.

#### PRAKTIČNI TERAPIJSKI PRISTUP

Kod denerviranog mišića rehabilitacijskom fizioterapeutu je na raspolaganju nekoliko terapijskih izbora. Vidi Izbor oblika i parametara pulsa (Denervirani mišići – teorija).

Ovisno o kliničkim okolnostima i školi na koju smo pretplaćeni, možemo raditi na inerviranom dijelu mišića pomoću kratkotrajnih pravokutnih dvofaznih impulsa koje osiguravaju programi Neurostimulacije. U svakom slučaju, čini se nužnim pokušati spriječiti atrofiju i ograničiti fenomen skleroze denerviranih vlakana. Da biste to učinili, koristite nagnute impulse djelomično automatskih ili djelomično ručnih programa.

### 16.15.4.4 Protokol 2

Partial automatic ili Partial manual.

Osim ako nisu poznati točni parametri stimulacije (za to bi morali imati precizne rezultate nedavnog elektromiografa), preporuča se koristiti djelomični automatski program (Physio će raditi sa zadanim brojkama).

### 16.15.4.5 Izbor i položaj elektroda

Samoljepljive elektrode nisu baš prikladne za stimulaciju denerviranih mišića. Poželjno je koristiti elektrode od mekog ugljika, čije veličine treba odabrati tako da elektrode pokrivaju sva vlakna mišića koja trebate stimulirati.

U Denerviranom programu radimo u bipolarnom modu, tj. pozitivni i negativni pol su nebitni.

Nakon premazanja gelom, dvije elektrode će biti postavljene poprečno na mesnati dio mišića (stoga izbjegavajući dijelove tetive); njihova će veličina prethodno biti određena tako da što više pokrivaju mišićna vlakna. Stoga moraju pokriti cijelu širinu mišića.

## 16. KAKO KORISTITI REHAB / THETA / PHYSIO NA POSEBNIM INDIKACIJAMA

### 16.15.4.6 Automatska pretraga uspona

Postavite elektrode na mišić koji se stimulira i potvrdite izbor djelomičnog automatskog (ili ručnog) programa pritiskom na "START".

Program počinje automatskim pretraživanjem rampe na svakom kanalu stimulacije redom. Automatsko traženje rampe radi na sljedeći način: svakih pola sekunde (500 ms) stimulator stvara puls širine 100 ms, čija se rampa progresivno povećava. Čim se primijeti početak mišićne reakcije, pritisnite tipku "+" ili "-" koja se nalazi ispod ikone "MEMO". Stimulator zatim pamti nagib. Pretraživanje rampe tada počinje na sljedećem kanalu. Tako je moguće raditi s 4 kanala, a svaki stimulacijski kanal imat će rampu koja odgovara stanju stimuliranog mišića.

### 16.15.4.7 Intenzitet stimulacije

Uvijek se treba koristiti maksimalno podnošljivi intenzitet kako bi se postiglo najveće moguće prostorno zapošljavanje.

Iz sigurnosnih razloga, u programu Denervated, maksimalni intenzitet je ograničen na 30 mA.

Povećanjem jačine intenziteta, Compex 3 prilagođava širinu impulsa tako da rampa ostane konstantna.

### 16.15.4.8 Učestalost stimulacije

Trokutasti impulsi se ponavljaju svake dvije sekunde (frekvencija: 0,5 Hz).

Mišićna vlakna reagiraju na svaki puls jednim trzajem.

### 16.15.4.9 Trajanje i učestalost

Tretman traje 8 minuta i mora se ponavljati 5 puta tjedno dok se ne postigne ponovna inervacija. Bit će napuštena čim istekne vrijeme reinervacije.

Ako je ponovna inervacija samo djelomična, nakon isteka vremena, mora se primijeniti tretman atrofije neupotrebe na kartici 1 kako bi se postigla kompenzirajuća hipertrofija (vidi situaciju 2).



## 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:** Luxemburg 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) 60319989  
**F:** (8621) 60319709  
**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

