



Wireless Professional  
User Manual DE

## KURZANLEITUNG

**Hinweis**

- Wir empfehlen dringend, vor der Verwendung des Geräts die in den Kapiteln 1 und 2 dieses Handbuchs beschriebenen Kontraindikationen und Sicherheitsmaßnahmen sorgfältig zu lesen.
- Ausführliche Informationen zum Betrieb sind außerdem in den Kapiteln 3 bis 14 dieses Handbuchs zu finden.

1. Schalten Sie die Fernbedienung durch Drücken der Taste Ein/Aus ein.



2. Bei Aktivierung wird auf dem Bildschirm eine Liste angezeigt, über die Sie auf die Programmkategorien zugreifen können.



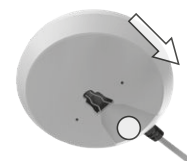
3. Wählen Sie eine Programmkategorie und ein Programm innerhalb der Kategorie mithilfe des Mehrrichtungsschalters (nach oben/unten).



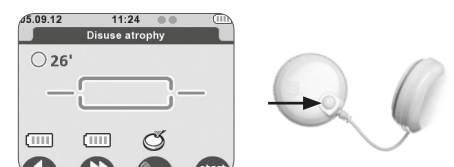
4. Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken der mittleren Taste.



5. Kleben Sie die Elektroden auf die Haut des Patienten und befestigen Sie die Module daran.



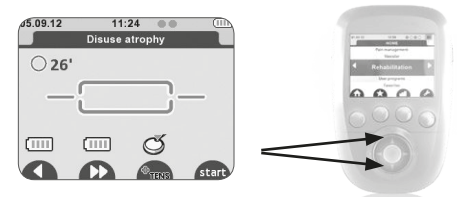
6. Schalten Sie die Module ein. Achten Sie dabei darauf, die Aktivierungsreihenfolge der Module einzuhalten. Die Einschaltreihenfolge entspricht der Kanalnummerierung.



## KURZANLEITUNG

**7. Bestätigen Sie Ihr Vorgehen durch Drücken der Taste unter dem START-Symbol.**

Ist die Funktion mi-SCAN aktiviert, wird eine kurze Sequenz von Messungen durchgeführt. Es ist wichtig, während der gesamten Dauer des Messtests bewegungslos und entspannt zu bleiben. Nach Abschluss des Tests kann das Programm beginnen.

**8. Erhöhen Sie die Stimulationsenergie der Kanäle, um mit der Stimulation zu beginnen. Drücken Sie auf die mittlere Taste, um die Behandlung zu unterbrechen.****9. Drücken Sie am Ende des Programms auf die mittlere Taste, um zum Hauptmenü zurückzukehren, oder drücken Sie die Ein/Aus-Taste, um das Gerät auszuschalten.**

## INHALT

<b>1. Verwendung des medizinischen Geräts (Verwendungszweck)</b> .....	<b>7</b>
1.1 Anwendungsgebiete .....	7
1.2 Therapieziele.....	7
1.3 Indikationen.....	8
1.4 Kontraindikationen.....	8
1.5 Nebenwirkungen .....	9
<b>2. Sicherheitshinweise .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Beschreibung des Wireless Professional .....</b>	<b>19</b>
3.1 Komponenten und Zubehörteile des Geräts .....	19
3.2 Symbolerklärung (Anschlüsse und Typenschilder) .....	21
3.2.1 Symbole auf Fernbedienung und Modulen .....	21
3.2.2 Symbole auf Ladetablett/Ladestation und Netzteil .....	23
3.3 Beschreibung der Gerätekomponenten .....	25
3.3.1 Fernbedienung.....	25
3.3.2 Module.....	26
3.4 Beschreibung der wichtigsten Zubehörteile.....	27
3.4.1 Smart 4CH Ladestation und abnehmbares Tablett .....	27
3.4.2 Basis 2 CH Ladestation .....	28
3.4.3 Motor Point Pen.....	29
3.5 Beschreibung der wichtigsten Anzeigebildschirme .....	30
3.5.1 Anzeige im Modus „Auswahl der Programmkategorie“ (Startbildschirm).....	30
3.5.2 Anzeige im Modus „Programmauswahl“ .....	31
3.5.3 Anzeige, wenn das Programm ausgewählt ist, Modus „Module müssen eingeschaltet sein“ .....	32
3.5.4 Anzeige während der Behandlung.....	34
3.5.5 Anzeige während Behandlungspausen.....	35
3.5.6 Anzeige bei Behandlungsende .....	36
<b>4. Einrichtendes Geräts.....</b>	<b>37</b>
4.1 Smart 4CH Ladestation – Anschließen des Geräts, Leistungsprüfung.....	37
4.2 Laden der Fernbedienung und der Module .....	38
4.3 Modus Mehrfachsitzung – Synchronisation mit wenigen Fernbedienungen und Smart 4 CH Ladestation .....	41
4.4 Basis 2CH Ladestation – Anschließen des Geräts, Leistungsprüfung .....	42
<b>5. Durchführen einer Behandlung, Leistungsprüfung.....</b>	<b>44</b>
5.1 Auswählen eines Programms .....	44
5.2 Anpassen der Behandlungsoptionen.....	45
5.3 Elektrodenanordnung.....	46
5.4 Körperliche Position des Patienten .....	47
5.5 Anschließen der Module an die Elektroden.....	48
5.6 Beginn der Behandlung .....	49

## INHALT

5.7 Ende der Behandlung.....	51
5.8 Leistungsprüfung.....	52
<b>6. Behandlungsoptionen, Funktionen und Geräteeinstellungen.....</b>	<b>53</b>
6.1 Verwendung des Motor Point Pen.....	53
6.2 Behandlungsoptionen – Muscle Intelligence™ Technologie.....	55
6.2.1 Auswahl der Körperzone .....	55
6.2.2 Energieverwaltung .....	56
6.2.3 Auslösen von Kontraktionen .....	57
6.3 Verfügbare Funktionen.....	59
6.3.1 Favoritenliste.....	59
6.3.2 Sperrfunktion.....	60
6.3.3 Synchronisationssignal .....	62
6.3.4 Identifizierung der Module .....	63
6.4 Verfügbare Geräteeinstellungen.....	64
6.5 WIRELESS PROFESSIONAL SOFTWARE (Firmware-Aktualisierung, Fernbedienung, benutzerdefinierte Programme, Patientengeschichte).....	66
6.5.1 Firmware-Aktualisierung der Fernbedienung .....	66
6.5.2 Zusatzfunktionen der SOFTWARE für das WIRELESS PROFESSIONAL Gerät.....	67
6.5.2.1 Verlaufsliste.....	68
6.5.2.2 Erstellen einer Patientenliste und Überwachen des Therapiefortschritts .....	69
6.5.2.3 Erstellen individuell angepasster Stimulationsprogramme .....	71
6.5.2.4 Synchronisation der Fernbedienung .....	74
6.5.2.5 Konfiguration/Einstellungen.....	75
6.5.2.6 Hilfe .....	76
<b>7. Fehlersuche und -behebung.....</b>	<b>77</b>
7.1 Auf dem Display erscheinende Fehlermeldungen .....	77
7.2 Verhalten der LEDs des Moduls.....	80
7.3 Verhalten der LEDs der Ladestation .....	81
7.4 Sonstiges.....	82
<b>8. Angaben zu Pflege, Wartung, Transport, Umgebung.....</b>	<b>86</b>
8.1 Pflege .....	86
8.2 Wartung.....	88
8.3 Transport.....	89
8.3.1 Transport der wichtigsten Komponenten des 4CH Geräts und des Tablettts (Behandlung außerhalb der Praxis).....	89
8.3.2 Versand der gesamten 4CH-Einheit (einschl. Smart Ladestation) .....	90
8.3.3 Transport der wichtigsten Komponenten des 2CH Geräts .....	91
8.3.4 Versand der gesamten 2CH-Einheit (einschl. Basic Ladestation).....	92
8.4 Angaben zum Umweltschutz, voraussichtliche Lebensdauer .....	93

## INHALT

<b>9. Technische Daten, Normen, Garantie, Patente</b> .....	<b>94</b>
9.1 Technische Daten .....	94
9.1.1 Allgemeine Informationen .....	94
9.1.2 Parameter zur Neurostimulation.....	95
9.1.3 HF-Daten .....	95
9.1.4 Angaben zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) .....	96
9.1.5 Umgebungsbedingungen.....	96
9.2 Standards .....	97
9.3 Garantie .....	97
9.4 Patente .....	97
<b>10. EMV-Tabellen</b> .....	<b>98</b>
10.1 Elektromagnetische Strahlung .....	98
10.2 Elektromagnetische Störfestigkeit.....	99
10.3 Empfohlener Abstand .....	103
<b>11. Kontakt</b> .....	<b>104</b>
<b>12. Grundlagen der Elektrotherapie</b> .....	<b>105</b>
12.1 Einführung .....	105
12.1.1 Die physikalischen Gesetze der Elektrostimulation.....	105
12.1.2 Zusammenfassung .....	110
12.1.3 Literaturhinweise .....	111
12.2 Der Optimale Strom .....	111
12.2.1 Einführung.....	111
12.2.2 Die Eigenschaften des optimalen Stroms.....	111
12.2.2.1 Der Stromgenerator und seine elektrische Stimulationswelle.....	111
12.2.2 Die Eigenschaften des optimalen Stroms.....	112
12.2.2.1 Der Stromgenerator und seine elektrische Stimulationswelle.....	112
12.2.2.2 Der Verlauf der elektrischen Stimulationskurve .....	113
12.2.2.3 Die Form der elektrischen Stimulationskurve .....	114
12.2.2.4 Die Dauer des rechteckigen Stromimpulses .....	115
12.2.2.5 Die Kompensation des Rechteckimpulses .....	117
12.2.3 Zusammenfassung .....	118
12.3 Grundbegriffe Der Reizstromphysiologie.....	119
12.3.1 Einführung.....	119
12.3.2 Untersuchung des Erregungsvorgangs durch einen konstanten Strom .....	121
12.3.3 Erregung durch einen Strom beliebiger Form.....	123
12.3.4 Verhältnis zwischen Chronaxie und Erregungskonstante .....	124
12.3.5 Hydraulisches Modell der Erregung.....	124
<b>13. Programmauswahl</b> .....	<b>127</b>
13.1 Programme der Standard-Version und ihre Verwendung.....	127

## INHALT

13.1.1 Programmkategorie REHABILITATION I .....	128
13.1.2 Programmkategorie SCHMERZ I .....	137
13.1.3 Programmkategorie VASKULÄR .....	146
13.1.4 FITNESS BASIS I .....	155
13.2 Programme der Full-Version und ihre Verwendung .....	160
13.2.1 REHABILITATION II .....	162
13.2.2 AGONIST / ANTAGONIST .....	176
13.2.3 Programme für Hämophiliepatienten .....	180
13.2.4 NEUROLOGISCHE REHABILITATION .....	183
13.2.5 SCHMERZ II .....	188
13.2.6 FITNESS BASIS II .....	207
<b>14. Verwendung des Wireless Professional bei spezifischen Therapieindikationen.....</b>	<b>226</b>
14.1 Überblick .....	226
14.2 Rehabilitation einer Muskelatrophie (Standardbehandlung).....	228
14.3 Rehabilitation der Mm. peronei nach Distorsion des Sprunggelenks.....	230
14.4 Rehabilitation der Lendenmuskeln.....	233
14.5 Behandlung des patellofemorales Schmerzsyndroms.....	236
14.5.1 Seitliche Verschiebung.....	236
14.5.2 Posttraumatisch .....	239
14.6 Plastischer Ersatz des vorderen Kreuzbandes (VKB).....	242
14.7 Rehabilitation der Gesäßmuskeln nach einer Hüftprothese.....	246
14.8 Rehabilitation Schulter .....	248
14.8.1 Tendinopathie der Rotatorenmanschette .....	249
14.8.2 Lose Schultern .....	253
14.8.3 Adhäsive Kapsulitis .....	256
14.8.4 Rehabilitation von Herzbeschwerden .....	259
14.9 Komplexes regionales Schmerzsyndrom (Typ 1) .....	262
14.10 Endorphin-Behandlung von Rückenschmerzen und Radikulitis .....	267
14.10.1 Endorphinbehandlung von Nackenschmerzen .....	269
14.10.2 Endorphinbehandlung von Dorsalgie .....	271
14.10.3 Endorphinbehandlung von Lumbalgie .....	273
14.10.4 Behandlung von Ischialgie .....	276
14.11 Hemiplegie – Spastizität .....	279
14.11.1 Dorsalflexion des Fußes von Hemiplegikern .....	280
14.11.2 Spastizität.....	282
14.11.3 Die Hand von Hemiplegikern .....	287
14.11.4 Hemiplegische Schulter .....	289
14.12 Behandlung von Veneninsuffizienz .....	292
14.12.1 Veneninsuffizienz ohne Ödem .....	292
14.12.2 Veneninsuffizienz mit Ödem.....	294
14.13 Behandlung von Arterieninsuffizienz in den unteren Extremitäten.....	297
14.13.1 Arterieninsuffizienz Stadium II .....	298
14.13.2 Arterieninsuffizienz Stadium III .....	300

## 1. VERWENDUNG DES MEDIZINISCHEN GERÄTS (VERWENDUNGSZWECK)

### Hinweis

- Dieses Handbuch gilt als Zubehörteil der Therapieeinheit und muss sich daher jederzeit in dessen Nähe befinden.
- Die hier aufgeführten spezifischen Anweisungen sind Voraussetzungen für den Verwendungszweck und den korrekten Betrieb des Geräts sowie für die Sicherheit des Patienten und des Bedieners.
- Lesen Sie vor der Verwendung Ihres Wireless Professional Geräts das gesamte Handbuch und insbesondere Abschnitt 2 sorgfältig durch, da Informationen, die verschiedene Kapitel betreffen, nur einmal aufgeführt werden.

### 1.1 Anwendungsgebiete

Der Wireless Professional ist ein Stimulator, der speziell für elektrische Stimulationsbehandlungen bei der Schmerzbehandlung (TENS) sowie für die neuromuskuläre Stimulation (EMS/NMES) durch medizinisches Fachpersonal entwickelt wurde.

Das Wireless Professional Physiotherapiegerät stellt eine wichtige Ergänzung der medizinischen und therapeutischen Behandlung in Krankenhäusern, Kliniken, Allgemeinpraxen und im Hause von Patienten durch einen Therapeuten dar.

### 1.2 Therapieziele

Das Wireless Professional ist ein multifunktionales Elektrotherapiegerät zur postoperativen und konservativen Behandlung muskulärer Dysbalancen sowie für das Schmerzmanagement.

Das Gerät bietet folgende Therapieformen:

- TENS (transkutane elektrische Nervenstimulation) für das Schmerzmanagement
- NMES (neuromuskuläre elektronische Stimulation, auch EMS genannt)
- FES (funktionelle elektrische Stimulation)



## 1. VERWENDUNG DES MEDIZINISCHEN GERÄTS (VERWENDUNGSZWECK)

### 1.3 Indikationen

Die Physiotherapieeinheit ist zur Behandlung der meisten muskuloskelettalen Verletzungen und Krankheiten sowie zur postoperativen Behandlung nach Gelenkoperationen und zur Behandlung verschiedener Schmerzen indiziert.

Beispiele:

Bei Verwendung als NMES-Gerät gelten folgende Indikationen:

- Verzögern oder Verhindern von Inaktivitätsatrophie
- Erhalt oder Vergrößerung des Bewegungsumfangs
- Wiederaufbau von Muskeln
- Entspannung von Muskelspasmen
- Verbesserung der lokalen Durchblutung.

Bei Verwendung als TENS-Gerät gelten folgende Indikationen:

- Symptomatische Linderung und Therapie chronischer, anhaltender Schmerzen
- Unterstützende Behandlung bei akuten Schmerzen nach Chirurgie und Trauma
- Linderung von mit Arthritis verbundenen Schmerzen.

### 1.4 Kontraindikationen

Das Wireless Professional Gerät darf in folgenden Fällen NICHT angewendet werden:

- Implantierte elektronische Geräte. Verwenden Sie den Stimulator nicht, wenn Sie einen Herzschrittmacher, einen implantierten Defibrillator oder andere implantierte elektronische/elektrische Geräte haben. Epilepsie
- Schwangerschaft (keine Positionierung im Bauchbereich)
- Schwere arterielle Durchblutungsstörungen der unteren Extremitäten
- Bauchwand- oder Leistenbruch
- Bei Patienten mit Herzrhythmusstörungen darf keine Stimulationstherapie im Brustbereich durchgeführt werden
- Dies kann zu einem elektrischen Schlag, Verbrennungen, elektrischen Störungen und zum Tod führen.

#### Herzerkrankungen

Wenn bei Ihnen eine Kardiopathie vermutet wird oder diagnostiziert wurde, müssen Sie die von Ihrem Arzt empfohlenen Vorsichtsmaßnahmen beachten.

## 1. VERWENDUNG DES MEDIZINISCHEN GERÄTS (VERWENDUNGSZWECK)

### Hinweis

#### **Osteosynthesematerial**

Das Vorhandensein von Osteosynthesematerial (metallisches Material in Kontakt mit Knochen: Stifte (Pins), Schrauben, Platten, Prothesen usw.) stellt keine Kontraindikation dar. Die elektrischen Ströme des Wireless Professional wurden so konzipiert, dass sie keine schädliche Wirkung auf das Osteosynthesematerial haben.

### 1.5 Nebenwirkungen

Derzeit sind keine erwünschten oder unerwünschten Nebenwirkungen durch elektrotherapeutische Geräte bekannt.

## 2. SICHERHEITSHINWEISE

### Definitionen

Vor der Verwendung des Physiotherapiegeräts müssen die Sicherheitshinweise unbedingt gelesen werden. Sicherheitshinweise sind wie folgt klassifiziert:



#### **Gefahr!**

Dieser Begriff weist auf eine unmittelbare Gefahr hin. Falls diese Gefahr nicht vermieden wird, könnte es zum Tod oder zu einer ernsthaften Verletzung kommen.



#### **Warnung!**

Dieser Begriff weist auf eine Gefahr hin. Falls diese Gefahr nicht vermieden wird, kann es zum Tod oder zu einer ernsthaften Verletzung kommen.



#### **Achtung!**

Dieser Begriff weist auf eine mögliche Gefahr hin. Falls diese Gefahr nicht vermieden wird, könnte es zu einer leichten Verletzung und/oder zu Produkt-/Sachschäden kommen.

### Sicherheitshinweise



#### **Gefahr!**

Explosionsgefahr - Wireless Professional ist nicht zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt. Eine Explosionsgefahr kann durch die Verwendung entflammbarer Anästhetika, Hautreinigungsmittel oder Desinfektionsmittel oder in einer sauerstoffreichen Umgebung entstehen.

## 2. SICHERHEITSHINWEISE



### Warnung!

Patientengefährdung -

- Wireless Professional darf nur durch autorisierte Personen betrieben werden. Personen sind dann autorisiert, wenn sie im Betrieb des Geräts geschult wurden und diese Bedienungsanleitung gelesen haben.
- Vor der Verwendung des Therapiegeräts muss der Bediener sich vergewissern, dass es in ordnungsgemäßem Zustand und betriebsbereit ist. Insbesondere die Kabel und Verbindungsstücke müssen auf Anzeichen von Beschädigung überprüft werden. Beschädigte Teile müssen unverzüglich vor dem Betrieb ersetzt werden.
- Beenden Sie die Therapie unverzüglich, wenn Sie Zweifel bezüglich der Geräteeinstellungen und/oder des Therapieprotokolls haben.
- Patienten müssen bei der Einweisung zur Therapieeinheit und während der Therapie bei vollem Bewusstsein sein.
- Die Auswahl der zu programmierenden Therapieparameter und der zu verwendenden Therapieprotokolle darf nur vom verantwortlichen Arzt oder Therapeuten vorgenommen werden. Es ist der Entscheidung des Arztes bzw. Therapeuten überlassen, ob das Gerät bei einem bestimmten Patienten angewendet werden soll.
- Der Patient muss mit den Funktionen der Fernbedienung des Wireless Professional und den Modulen vertraut sein und die Fernbedienung muss sich Reichweite des Patienten befinden, so dass dieser bei Bedarf in der Lage ist, die Therapie zu beenden. Patienten, die nicht in der Lage sind, den Nothalt zu betätigen (entweder mit der Fernbedienung oder durch Ausschalten der Module), z. B. gelähmte Patienten, dürfen während der Therapie niemals unbeaufsichtigt gelassen werden.
- Alle mit Wireless Professional verwendeten Zubehörteile müssen zunächst vom Hersteller genehmigt werden. Die Verwendung nicht spezifizierter abnehmbarer und Zubehörteile könnte unsicher sein.
- Unter den nachstehend genannten Umständen ist mit höchster Vorsicht vorzugehen. Je nach Ermessen des verantwortlichen Arztes darf das Gerät nur unter Aufsicht und mit den vom verantwortlichen Arzt festgelegten Parametern betrieben werden. Andernfalls könnten die Übungen in folgenden Fällen zu anstrengend für Patienten sein:
  1. Hypertonie (> Stadium 2), ischämische Herzerkrankung und zerebrovaskuläre Erkrankungen
  2. kardiovaskuläre Erkrankungen
  3. Schwangerschaft
  4. unter 16 Jahre
- Hier dürfen keine Elektroden angebracht werden:
  - in der Nähe des Kopfes oder um die Augen herum
  - im vorderen und seitlichen Halsbereich (insbesondere am Sinus caroticus)
  - kontralateral, d. h. zwei Pole, die mit demselben Kanal verbunden sind, dürfen nicht an gegenüberliegenden Körperhälften verwendet werden

## 2. SICHERHEITSHINWEISE



Bei schwangeren oder menstruierenden Frauen sind die Elektroden weder direkt auf dem Uterusbereich noch paarweise auf gegenüberliegenden Seiten des Bauchs anzuordnen, um jegliches Risiko für die Mutter und/oder das Baby auszuschließen.

- Lassen Sie während einer Stimulationssitzung nicht zu, dass die Muskelkontraktion eine Bewegung bewirkt. Die Stimulation sollte ausschließlich isometrisch erfolgen, das heißt die Extremitäten, deren Muskeln stimuliert werden, müssen so fixiert sein, dass sie sich während der Kontraktion nicht bewegen.



### **Warnung!**

- In Gegenwart kleiner Kinder und Babys ist mit äußerster Vorsicht vorzugehen. Zu ihrer Sicherheit müssen sie unbedingt in ausreichendem Abstand zum Gerät und den Zubehörteilen bleiben.
- Lassen Sie das eingeschaltete Gerät niemals unbeaufsichtigt. Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie die Elektroden von den Modulen.
- Bewahren Sie das Gerät nach dem Betrieb an einem sicheren Ort auf, um zu verhindern, dass es von Unkundigen benutzt wird.
- Dieses Gerät ist kein Spielzeug, sondern ein medizinisches Gerät, dessen falsche Verwendung Schäden anrichten kann.



### **Warnung!**

Stromschlaggefahr - Die folgenden Warnhinweise sind unbedingt zu befolgen. Andernfalls könnte Lebensgefahr für den Patienten, den Anwender und andere beteiligte Personen bestehen.

## 2. SICHERHEITSHINWEISE

- Lassen Sie das **Wireless Professional** Gerät **vor der Anwendung** Raumtemperatur annehmen. Wenn das Gerät bei Temperaturen unter 0 °C (32°F) transportiert wurde, lassen Sie es etwa 2 Stunden lang Raumtemperatur annehmen, bis sämtliche Kondensationsfeuchtigkeit verschwunden ist.
- **Elektrochirurgische Geräte oder Defibrillatoren.** Nehmen Sie die Elektroden vom Gerät ab, bevor Sie elektrochirurgische Geräte oder einen Defibrillator verwenden, um Hautverbrennungen durch die Elektroden und eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden.
- **Elektronische Überwachungsgeräte.** Keine Stimulation in der Nähe von elektronischen Überwachungsgeräten durchführen (z. B. Herzmonitoren, EKG-Überwachungsgeräten), da das Risiko besteht, dass diese nicht korrekt funktionieren, wenn der Stimulator verwendet wird.
- **Elektromagnetische Strahlung.** Verwenden Sie den Stimulator nicht in Bereichen, in denen nicht abgeschirmte Geräte zum Einsatz kommen, die elektromagnetische Strahlung abgeben. Mobile Kommunikationsgeräte können das Gerät stören.
- **Krebs.** Führen Sie bei einer fortgeschrittenen Krebserkrankung oder in der Nähe eines kanzerösen Tumors keine Stimulation durch. Aufgrund der Erhöhung der Stoffwechselaktivität, die durch bestimmte Stimulationsarten hervorgerufen wird, können Krebszellen sich möglicherweise ausbreiten.
- **Muskelverkürzung.** Es wird während der Muskelkontraktionsphase empfohlen, die Enden der stimulierten Extremitäten festzuhalten, um eine Verkürzung des Muskels während der Kontraktion zu vermeiden, was Krämpfe hervorrufen könnte.
- **Kontralaterale Stimulation.** Verwenden Sie keine zwei Klemmen, die mit dem gleichen Kanal verbunden sind, an gegenüberliegenden Körperbereichen (zum Beispiel eine positive Klemme am linken Arm und eine negative am rechten Arm).
- **Gefühlsverlust.** Gehen Sie bei der Stimulation auf Hautbereichen, deren Empfindungsgrad niedriger als normal ist, vorsichtig vor. Führen Sie keine Stimulation bei Personen durch, die sich nicht artikulieren können.
- **Auslaufende Akkus.** Wenn ein Leck in einer der Komponenten vorhanden ist, müssen Sie dafür Sorge tragen, dass die Flüssigkeit nicht in Kontakt mit der Haut oder den Augen kommt. Sollte dies der Fall sein, den betroffenen Bereich mit Wasser abwaschen und einen Arzt aufsuchen.
- **Strangulierung.** Wickeln Sie keine Kabel um Ihren Hals. Verknotete Kabel können zu Strangulation führen.
- **Nach einer Operation.** Nach einer vor kurzem durchgeführten Operation mit Vorsicht vorgehen.
- **Zugänglichkeit des Netzadapters.** Die Steckdose muss sich nahe dem Netzadapter befinden und leicht zugänglich sein.
- **Innere Blutungen.** Gehen Sie mit Vorsicht vor, wenn Sie zu inneren Blutungen neigen, zum Beispiel nach einer Verletzung oder Fraktur.

Das Wireless Professional Gerät darf nur in trockenen Räumen betrieben werden.

## 2. SICHERHEITSHINWEISE

- Das Wireless Professional **darf nicht im Wasser oder in Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit** (Sauna, hydrotherapeutische Anlagen usw.) eingesetzt werden.
- **Wasserschutz.** Die Einheit ist nicht gegen das Eindringen von Wasser geschützt.
- Überprüfen Sie beim Anschließen des Systems an andere Geräte oder beim Erstellen eines medizinischen Systems, dass die Summe der Kriechströme keine Gefahr darstellt. Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an DJO GLOBAL.
- An diesem Gerät dürfen keine Änderungen vorgenommen werden.
- Das Gerät und die Zubehörteile nicht öffnen, da sonst die Gefahr eines tödlichen Stromschlags besteht.

- Bevor Sie Reinigungs- oder Wartungsmaßnahmen durchführen, **schalten Sie die Fernbedienung und die Module aus und trennen Sie das Tablett von der Stromversorgung**, indem Sie das Netzkabel aus der Wandsteckdose ziehen.
- **Flüssigkeiten und Fremdstoffe (wie Staub, Metall usw.) dürfen nicht** in die Fernbedienung, die Module, das Ladetablett oder das Netzteil eindringen. Falls derartige Stoffe in das Gerät eingedrungen sind, muss es unverzüglich von einem Wartungstechniker untersucht werden, bevor es wieder verwendet werden kann.
- **Elektrische Versorgung.** Um die Gefahr von Stromschlägen zu vermeiden, die Stimulationskabel niemals an eine externe Stromquelle anschließen.
- Wenden Sie keine Stimulation in der Nähe von Implantaten (z. B. einem Cochleaimplantat, Herzschrittmacher, Implantat zur skelettalen Verankerung oder elektrischem Implantat) an. Dies kann zu einem elektrischen Schlag, Verbrennungen, elektrischen Störungen und zum Tod führen.
- Verwenden Sie den Wireless Professional oder das Netzteil niemals, wenn die Geräte beschädigt oder geöffnet sind. Es besteht die Gefahr eines Stromschlags.
- Trennen Sie das Netzteil bei ungewöhnlicher Wärme- oder Geruchsentwicklung oder beim Austreten von Rauch aus dem Netzteil oder Stimulator sofort von der Stromquelle.
- Die Ladestation darf sich während des Ladevorgangs nicht in einem geschlossenen Behältnis (Transportetui, Schublade usw.) befinden. Es besteht die Gefahr eines tödlichen Stromschlags.

## 2. SICHERHEITSHINWEISE



### Warnung!

Fehlfunktion des Geräts - Diese Warnhinweise beziehen sich auf Ursachen von Fehlfunktionen, die eine Patientengefährdung darstellen können.

- Magnetische und elektrische Felder können die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes stören. Stellen Sie daher sicher, dass alle in der Nähe des Geräts betriebenen externen Geräte die relevanten EMV-Anforderungen erfüllen. Röntgengeräte, MRT-Geräte, Funkanlagen und Mobiltelefone sind mögliche Störquellen, da sie elektromagnetische Strahlung in größerer Stärke abgeben können. Halten Sie das Gerät von solchen Anlagen fern und überprüfen Sie seine Leistung vor dem Betrieb.
- Verwenden Sie das Wireless Professional nicht in einem Abstand von weniger als einem Meter zu Kurzwellen- oder Mikrowellengeräten, um die vom Stimulator erzeugten Ströme nicht zu beeinflussen. Erkundigen Sie sich im Zweifelsfall beim Hersteller des anderen Geräts oder bei Ihrem Arzt, ob der Stimulator in unmittelbarer Nähe des anderen medizinischen Geräts verwendet werden darf.
- Vorsicht bei Anwendung der Elektrotherapie ist geboten, wenn der Patient gleichzeitig an Überwachungssysteme mit am Körper befestigten Elektroden angeschlossen ist. Durch die Stimulationsimpulse könnte die Funktion des Überwachungsgerätes gestört werden.
- Überlassen Sie Reparatur- und Wartungsarbeiten autorisierten Personen. Personen gelten dann als autorisiert, wenn sie von einem Spezialisten geschult und vom Hersteller beauftragt wurden.
- Überprüfen Sie das Wireless Professional Gerät mindestens einmal jährlich auf Schäden und lockere Verbindungen. Beschädigte und verschlissene Teile müssen unverzüglich von autorisierten Mitarbeitern durch Original-Ersatzteile ersetzt werden.
- Um Hautreizungen oder Verbrennungen unter den Elektroden zu vermeiden, dürfen Sie das Gerät nicht verwenden, wenn der Patient an HF-Chirurgiegeräte angeschlossen ist.



## 2. SICHERHEITSHINWEISE



### Achtung!

Patientengefährdung - Diese Warnhinweise sind zu beachten, um eine Stromschlaggefahr oder nachteilige Auswirkungen für den Patienten zu vermeiden.

- Wenden Sie keine Stimulation in der Nähe von Metall an. Entfernen Sie Schmuck, Piercings, Gürtelschnallen und andere entfernbare Metallprodukte oder -geräte aus dem Stimulationsbereich.
- Bei Patienten mit Überempfindlichkeiten sowie bei Patienten, die nicht fähig sind, ihre (auch noch so leichten) Beschwerden zu kommunizieren, ist besondere Vorsicht geboten.
- Führen Sie eine erste Stimulationssitzung niemals an einer stehenden Person durch. Die ersten fünf Minuten der Stimulation müssen immer an einer sitzenden oder liegenden Person durchgeführt werden. In seltenen Fällen können bei sehr nervösen Menschen vasovagale Reaktionen auftreten. Diese sind psychisch bedingt und hängen mit Furcht vor der Muskelstimulation sowie der überraschenden Empfindung zusammen, die eigenen Muskeln ohne willentliche Kontrolle kontrahieren zu sehen. Eine vasovagale Reaktion führt zu einem verlangsamten Herzschlag und einem Blutdruckabfall, was ein Schwächegefühl mit synkopaler Tendenz verursacht. In einem solchen Fall genügt es, die Stimulation zu beenden und den Patienten so lange mit hochgelagerten Beinen zu lagern, bis das Schwächegefühl verschwunden ist (5 bis 10 Minuten).
- Lassen Sie während einer Stimulationssitzung nicht zu, dass die Muskelkontraktion eine Bewegung bewirkt. Die Stimulation sollte ausschließlich isometrisch erfolgen, das heißt die Extremitäten, deren Muskeln stimuliert werden, müssen so fixiert sein, dass sie sich während der Kontraktion nicht bewegen.
- Trennen Sie während einer Stimulationssitzung nicht die Verbindung zu einem eingeschalteten Modul. Schalten Sie die Module erst aus.
- Verwenden Sie den Stimulator nicht beim Autofahren oder beim Bedienen von Maschinen.
- Verwenden Sie den Stimulator nicht während des Schlafs.
- Verwenden Sie den Stimulator nicht in einer Höhe von über 3.000 Metern.
- Schalten Sie den Stimulator immer aus, bevor Sie Elektroden während einer Sitzung versetzen oder entfernen, um die Gefahr eines Stromschlags für den Patienten zu vermeiden.
- Versuchen Sie nicht, Elektroden ohne Hilfe an Körperteilen anzubringen, die nicht direkt sichtbar sind.
- Legen Sie die Elektroden so an, dass ihre gesamte Fläche mit der Haut in Kontakt ist.
- Aus hygienischen Gründen benötigt jeder Patient einen eigenen Elektrodenatz. Verwenden Sie dieselben Elektroden nicht an mehreren Patienten.
- Bei Patienten mit sehr empfindlicher Haut kann es nach einer Sitzung unter den Elektroden zu einer Hautrötung kommen. Diese Rötung ist in der Regel absolut harmlos und geht nach 10 bis 20 Minuten wieder zurück. Führen Sie jedoch keine weiteren Stimulationen an derselben Stelle durch, solange die Rötung noch sichtbar ist.

## 2. SICHERHEITSHINWEISE



### Achtung!

Beschädigung des Geräts -

- **Die Module dürfen nicht in Kontakt mit Massageöl oder ähnlichen Produkten kommen, die das Gerät oder das Zubehör beschädigen könnten.**
- Vergewissern Sie sich, dass die Spannungs- und Frequenzwerte Ihrer örtlichen Stromversorgung den Angaben auf dem Typenschild der Stromquelle entsprechen.
- Setzen Sie das **Wireless Professional** Gerät keiner direkten Sonneneinstrahlung aus, da einige Komponenten viel zu hohe Temperaturen erreichen könnten.
- Dieses Gerät ist nicht gegen Eindringen von Regenwassertropfen geschützt, wenn es sich außerhalb des Transportkoffers befindet.
- Die Gegenwart von Kindern, Haustieren und Schädlingen beeinträchtigt normalerweise nicht die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit. Stellen Sie jedoch sicher, dass solche Quellen das Physiotherapiegerät nicht verschmutzen und halten Sie sie davon fern. Halten Sie das Gerät außerdem sauber und schützen Sie es vor Staub und Fusseln. Die nachstehenden Sicherheitsvorschriften und -normen gelten in jedem Fall.
- Es wird empfohlen, zum Transport des Geräts die mitgelieferte Transporttasche zu verwenden und für seinen Versand eine ordnungsgemäße Transportkiste zu benutzen.
- Verwenden Sie ausschließlich das vom Hersteller mitgelieferte Netzteil (Stromquelle), um das Gerät aufzuladen.
- Lagern Sie Module und Fernbedienung nicht über längere Zeit mit leeren Akkus.
- Verwenden Sie ausschließlich Elektroden und Motor Point Pens des Herstellers. Elektroden und Motor Point Pens anderer Hersteller können elektrische Eigenschaften aufweisen, die nicht mit dem Wireless Professional kompatibel sind und diesen beschädigen können.
- **Größe der Elektroden.** Keine Elektroden mit einem Wirkungsbereich von weniger als 16 cm<sup>2</sup> verwenden, da dies mit Verbrennungsgefahr verbunden ist. Gehen Sie immer vorsichtig vor, wenn die Stromdichte über 2 mA/cm<sup>2</sup> liegt.
- Legen Sie die Elektroden bzw. den Pen nicht ins Wasser.
- Tragen Sie keine Lösungsmittel auf Elektroden und Pen auf.
- **Hautreizung.** Bei Personen mit sehr empfindlicher Haut kann es nach der Behandlung unter den Elektroden zu Hautrötungen kommen. Diese Rötung ist in der Regel vollkommen harmlos und geht nach 10 bis 20 Minuten wieder zurück. Beginnen Sie jedoch niemals mit einer weiteren Stimulationssitzung in der gleichen Körperpartie, solange die Rötung sichtbar ist.
- **Gebrauchsanleitung für Elektroden.** Beachten Sie hierzu bitte die Anwendungs- und Lagerbedingungen auf dem Beutel der Elektroden.

## 2. SICHERHEITSHINWEISE

### Hinweis

- Um beste Ergebnisse zu erzielen und aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich, vor dem Aufbringen der Elektroden die Haut zu waschen, zu entfetten und zu trocknen.
- Verwenden Sie Klebeelektroden niemals für mehr als 15 Sitzungen, da der Kontakt zwischen Elektrode und Haut, der für den Komfort des Patienten und die Wirksamkeit der Stimulation eine wichtige Rolle spielt, allmählich abnimmt.
- Lesen Sie die Anweisungen zu Gebrauch und Lagerung auf der Elektrodenpackung.

### Hinweis

#### Biokompatibilität

Die Teile des Wireless Professional Geräts, die bei der vorgesehenen Verwendung in Kontakt mit dem Patienten kommen, sind so konzipiert, dass sie die Biokompatibilitätsanforderungen der anzuwendenden Normen erfüllen.

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.1 Komponenten und Zubehörteile des Geräts

**Modell:** Wireless Professional 4CH

**Teile-Nr.:** 2532xxx

Ihr Kit enthält Folgendes (Im Lieferumfang enthalten):

MENGE	BESCHREIBUNG	TEILE-NR.
2	Fernbedienung	00113x
4	Stimulationsmodule	984350
1	Smart 4 CH Ladestation	6831xx
1	Netzteil	6490xx
1	USB-Kabel	601163
2	Beutel mit kleinen Elektroden (5 x 5 cm, 1 Snap-Anschluss)	42204
2	2 Beutel mit großen Elektroden (5 x 10 cm, 1 Snap-Anschluss)	42223
2	2 Beutel mit großen Elektroden (5 x 10 cm, 2 Snap-Anschlüsse)	42203
1	Bedienungsanleitung und praktisches Handbuch auf CD/USB	46262xx
1	Kurzanleitung/Merkblatt mit Warnhinweisen	885932
1	Flasche Gel	602047
1	Motor Point Pen	980020
1	Transportkoffer	680041
2	Schlaufen	1494
1	Weißer Schutzhülle	5529024
1	Blaue Schutzhülle	5528535
1	Set mit farbigen Modul-Clips	5529220

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

**Modell:** Wireless Professional 2CH

**Teile-Nr.:** 25326xx











Ihr Kit enthält Folgendes (Im Lieferumfang enthalten):

MENGE	BESCHREIBUNG	TEILE-NR.
1	Fernbedienung	00113x
2	Stimulationsmodule	984350
1	Basis 2 CH Ladestation	46262xx
1	Netzteil	885932
1	USB-Kabel	601163
1	Beutel mit kleinen Elektroden (5 x 5 cm, 1 Snap-Anschluss)	42204
1	1 Beutel mit großen Elektroden (5 x 10 cm, 1 Snap-Anschluss)	42223
1	1 Beutel mit großen Elektroden (5 x 10 cm, 2 Snap-Anschlüsse)	42203
1	Bedienungsanleitung und praktisches Handbuch auf CD/USB	46262xx
1	Kurzanleitung/Merkblatt mit Warnhinweisen	885932
1	Flasche Gel	602047
1	Motor Point Pen	980020
1	Transportbeutel	680085
1	Schlaufe	1494
1	Weißer Schutzhülle	5529024
1	Set mit farbigen Modul-Clips	5529220




### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.2 Symbolerklärung (Anschlüsse und Typenschilder)

##### 3.2.1 Symbole auf Fernbedienung und Modulen













	Lesen Sie die Gebrauchsanweisung oder die Bedienungsanleitung.
	Achtung! Beachten Sie die Warnhinweise in der Bedienungsanleitung.
	Der Wireless Professional ist ein Gerät der Schutzklasse II mit interner Stromquelle und angelegten Teilen vom Typ BF.
	Die EIN/AUS-Taste ist eine Multifunktionstaste.
	Name und Adresse neben diesem Fabrik-Symbol bezeichnen den Hersteller. Das Datum ist das Herstellungsdatum.
	Die Zahl neben diesem Symbol ist die Artikelnummer.
	Das Gerät entspricht der überarbeiteten Richtlinie 93/42/EEC des Rates über Medizinprodukte und wurde geprüft und zertifiziert
	Die Zahl neben diesem Symbol ist die Seriennummer.
	WEEE-Kennzeichen (Europäische Richtlinie 2002/96/EC). Weist darauf hin, dass die Entsorgung am Produktlebensende vom Hausmüll getrennt erfolgen muss.
	Vor Nässe schützen
IP20 IP02	Die IP-Klassifizierung zeigt die Schutzklasse an und bezeichnet daher die Eignung für den Einsatz unter verschiedenen Umgebungsbedingungen.

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

	<p>„IP 20“ auf dem Gerät bedeutet, dass das Gerät gegen das Eindringen fester Fremdkörper (mit einem Durchmesser von mehr als 12,5 mm) geschützt ist.</p> <p>„IP02“ auf dem Tragekoffer bedeutet, dass das Gerät gegen das Eindringen von Wasser geschützt ist (bei einer Neigung von bis zu 15°).</p>
	Nicht-ionisierende Strahlung
	Nicht mit Naturkautschuklatex hergestellt
	Von direktem Sonnenlicht fernhalten.




### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.2.2 Symbole auf Ladetablett/Ladestation und Netzteil

	Wechselstrom am Eingang des Netzteils
	Gleichstrom am Ausgang des Netzteils
	Gerät der Schutzklasse II Das Netzteil ist doppelt isoliert.
	Anwendungsteil Typ BF
	Name und Adresse neben diesem Fabrik-Symbol bezeichnen den Hersteller. Das Datum ist das Herstellungsdatum.
	Die Zahl neben diesem Symbol ist die Artikelnummer (Art.-Nr.).
	Das Gerät entspricht den erforderlichen Europäischen Richtlinien (welche? Bitte beachten, dass wir die CE-Nummer vom Tablett entfernen müssen, da wir angeben, dass es sich nicht um ein medizinisches Gerät handelt).
	Lesen Sie die Gebrauchsanweisung oder die Bedienungsanleitung.
	Achtung! Beachten Sie die Warnhinweise in der Bedienungsanleitung.
	Die Zahl neben diesem Symbol ist die Seriennummer.
	Nicht mit dem unsortierten Hausmüll entsorgen
	Vor Feuchtigkeit schützen (nicht auf den Typenschildern)



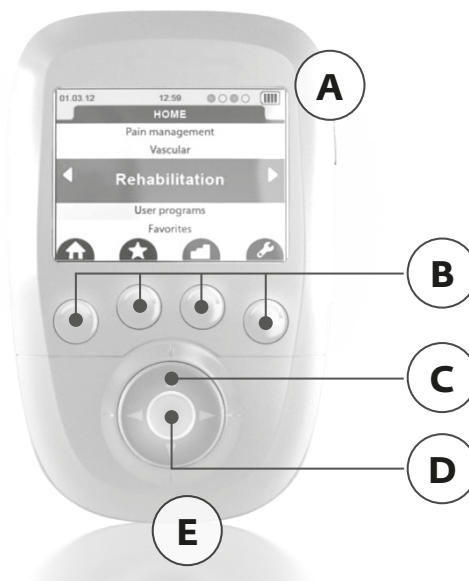
### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

	Von direktem Sonnenlicht fernhalten.
	Nur zur Verwendung in Innenräumen
	Das Kennzeichen „ <b>Geprüfte Sicherheit</b> “ oder „ <b>GS</b> “ weist darauf hin, dass das Gerät die deutschen und ggf. europäischen Sicherheitsvorschriften für elektrische Geräte erfüllt. Hier: Vom TÜV geprüft.

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.3 Beschreibung der Gerätekomponenten

##### 3.3.1 Fernbedienung



**A** Ein/Aus-Taste (zum Einschalten kurz drücken; zum Ausschalten länger als 2 Sekunden drücken; beim Durchsuchen der Listen kurz drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren)

**B** 4 Multifunktionsstasten:

- Funktionen, die die Symbole auf dem Bildschirm betreffen (Info, Hauptmenü, Elektrodenanordnung usw.)
- Auswahl des Stimulationskanals, um die Stimulationsintensität zu erhöhen bzw. zu verringern

**C** Mehrrichtungsschalter

**D** Prüf- oder Pause-Taste während der Stimulation

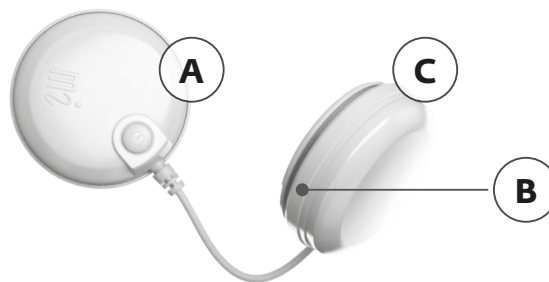
**E** Buchse für USB-Kabel oder Stecker der Ladestation

#### Hinweis

**Nothaltfunktion:** Durch Drücken der mittleren Taste oder der Ein/Aus-Taste einer der Module während der Stimulation wird das Gerät in den Pausemodus versetzt.

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.3.2 Module



**A** Ein/Aus-Taste (zum Einschalten kurz drücken; zum Ausschalten 1 Sekunde lang drücken; während der Stimulation drücken, um Behandlung zu unterbrechen)

- Grün blinkende LED: bereit
- Gelb blinkende LED: Stimulation läuft

**B** Rille zum Aufrollen des Kabels

**C** Pod mit Akku

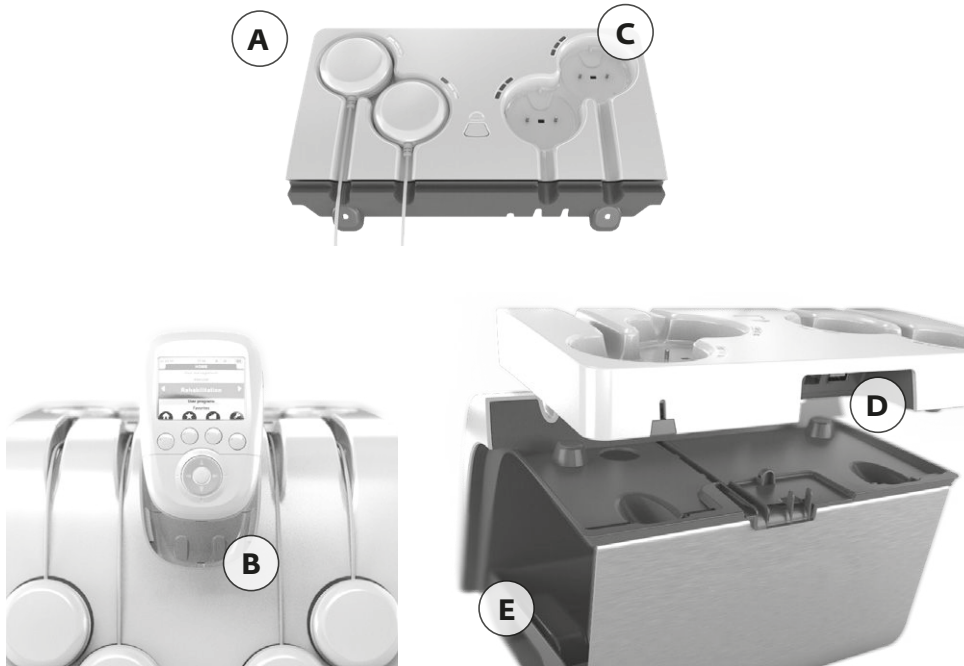
#### Hinweis

- Wenn der Abstand zwischen der Fernbedienung und den Modulen zu groß ist, wird die Verbindung unterbrochen. Die Stimulation wird dann sofort gestoppt und die LEDs blinken rot und grün.
- **Nothaltfunktion:** Durch Drücken der mittleren Taste oder der Ein/Aus-Taste einer der Module während der Stimulation wird das Gerät in den Pausemodus versetzt.

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.4 Beschreibung der wichtigsten Zubehörteile

##### 3.4.1 Smart 4CH Ladestation und abnehmbares Tablett



A Abnehmbares Tablett

B Anschluss zum Aufladen der Fernbedienung

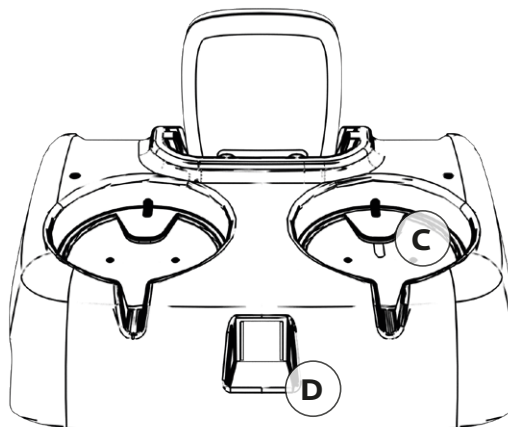
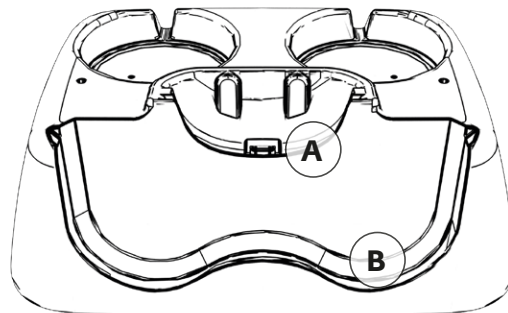
C Ladebucht für die aufzuladenden Module

D Anschlussbuchse für das Netzteil und das an der Vorderseite der Ladestation angeschlossene USB-Kabel

E Aufbewahrungsbehälter

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.4.2 Basis 2 CH Ladestation



- A Ladeverbindung für die Fernbedienung
- B Positionen für die Module
- C Positionen für die aufzuladenden Module
- D Ladebuchse

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.4.3 Motor Point Pen



**A** Die Spitze des Motor Point Pen auf den motorischen Reizpunkt setzen.

**B** Snap-Konnektor für den positiven Elektrodenpod (Pod mit leuchtendem Knopf)

#### Hinweis

- Ausführliche Informationen zur Benutzung des Motor Point Pens finden Sie in Abschnitt 6.1.
- Verwenden Sie immer das mitgelieferte leitfähige Gel mit dem Motor Point Pen.

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.5 Beschreibung der wichtigsten Anzeigebildschirme

##### 3.5.1 Anzeige im Modus „Auswahl der Programmkategorie“ (Startbildschirm)

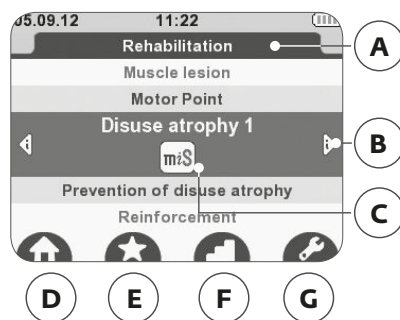


**A** Datum-, Uhrzeit- und Batterieanzeige

**B** Aktuell ausgewählte Programmkategorie (in blau hervorgehoben, größer angezeigt)

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.5.2 Anzeige im Modus „Programmauswahl“



- A Name der Programmkategorie
- B Weitere Programminformationen
- C Anzeige der Programmoptionen
- D Zurück zum Hauptmenü
- E Hinzufügen von Programmen zur Favoritenliste
- F Auswahl der Programmstufe
- G Konfiguration der Programmoptionen

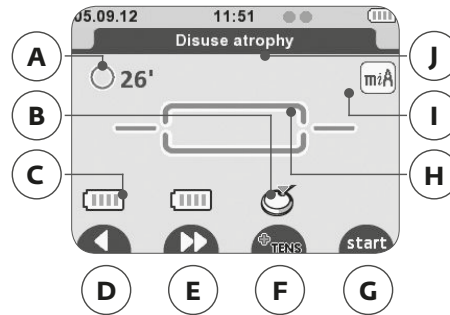
#### Hinweis



- Um Programminformationen (B) anzusehen, nutzen Sie die Links-/Rechts-Funktion des Mehrrichtungsschalters und blättern Sie dann innerhalb der Information mit dem Mehrrichtungsschalter nach oben oder unten.
- Um ein Programm zur Favoritenliste (E) hinzuzufügen, drücken Sie auf die Multifunktions-taste unter dem Symbol, während das Programm hervorgehoben ist. Drücken Sie erneut auf die Taste, um das Programm aus der Favoritenliste zu entfernen.
- Wenn verschiedene Programmstufen verfügbar sind, wird das Symbol „F“ angezeigt. Zum Ändern der Programmstufe drücken Sie auf die Taste unterhalb des Symbols. Es können bis zu 3 Stufen verfügbar sein. Von Stufe zu Stufe ändern sich verschiedene Parameter (z. B. Frequenz, Pausendauer usw.), um die Behandlung je nach Rehabilitationsfortschritt schwieriger zu gestalten (Stufe 1 für Anfänger, Stufe 3 für trainierte Personen).
- Wenn Programmoptionen verfügbar sind, wird das Symbol „G“ angezeigt. Um zum Bildschirm „Einstellung der Programmoptionen“ zu gelangen, drücken Sie die Taste unter dem Symbol.



### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.5.3 Anzeige, wenn das Programm ausgewählt ist, Modus „Module müssen eingeschaltet sein“

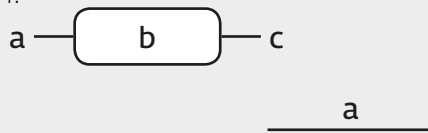


- A Gesamtprogrammzeit
- B Modulaktivierungs anzeige
- C Akkuladezustand des Moduls
- D Zurück zum vorherigen Menü
- E  Mit der Funktion „Skip“ können Sie Programmphasen auslassen  
(nicht in allen Programmen verfügbar)
-  Funktion zum Verlängern der Programmzeit (nicht in allen Programmen verfügbar)
- F Funktion +TENS (s. u.)
- G Sitzungsbeginn**
- H Programmarchitektur
  - Programm mit 3 Phasen: Aufwärmen, Arbeit, Entspannung
  - Programm mit 1 durchgängigen Phase
- I Aktive Option des Programms
- J Programmname

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

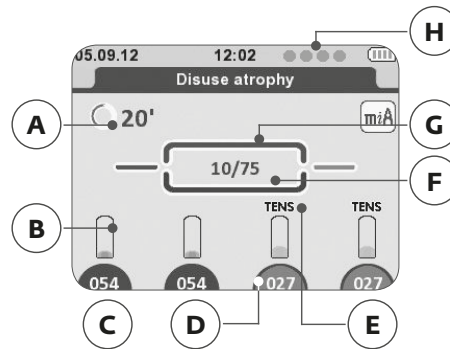
#### Hinweis

- „B“ – Das Gerät fordert Sie auf, das nächste Modul zu aktivieren. Mindestens 1 Modul muss aktiviert sein (1-Kanal-Behandlung). Nach der Aktivierung der für die Behandlung erforderlichen Kanäle (1 bis 4) drücken Sie auf „Start“, um mit der Behandlung zu beginnen.
- „E“ – Die Funktionen sind nicht bei allen Programmen verfügbar, die Symbole werden nur dann angezeigt, wenn sie verfügbar sind.
- „F“ – Mit der Funktion „+TENS“ können Sie ein TENS-Programm mit einem ausgewählten Basisprogramm kombinieren. Die Funktion wird für die verfügbaren Kanäle angezeigt. (siehe auch ...)
- „H“ – Es gibt folgende verschiedene Programmstrukturen:
  - Programm mit 3 Phasen:
    - a) Aufwärmen
    - b) Arbeit
    - c) Entspannung
  - Programm mit 1 Phase, a) kontinuierliche Arbeit



### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.5.4 Anzeige während der Behandlung



- A** Verbleibende Programmzeit
- B** Balkenanzeige der Energieintensität
- C** Energieintensität
- D** Dunkler Hintergrund = aktiver Kanal  
Heller Hintergrund = inaktiver Kanal
- E** Anzeige für den jeweiligen Kanal
  - TENS: Kanal, der TENS-Strom bereitstellt
  - I–II: Kanalgruppe
- F** Zahl der verbleibenden Kontraktionen/Gesamtzahl der Kontraktionen
- G** Anzeige der Programmdurchführung
- H** Anzahl und Reihenfolge der ausgewählten Kanäle. Kreis = Kanal wurde erkannt, aber Elektrodenmodul nicht eingeschaltet.

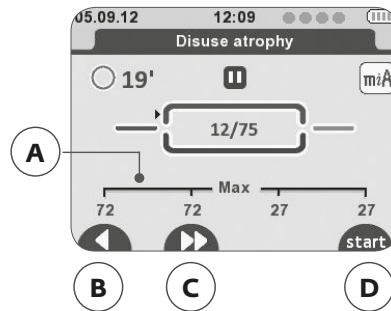
#### Hinweis

„D“ – Intensitätssteuerung

- Kanäle können durch Drücken der entsprechenden darunterliegenden Taste ausgewählt/abgewählt werden.
- Um die Intensität während der Behandlung zu ändern, muss der Kanal ausgewählt sein (dunkelblauer Hintergrund).
- Solange der Kanal nicht ausgewählt ist (hellblauer Hintergrund), wird die Stimulation mit der eingestellten Intensität durchgeführt.
- Mithilfe dieser Funktion können Sie die Intensität für jeden Kanal einzeln oder für mehrere gleichzeitig (durch Hervorheben der gewünschten Kanäle) verändern.

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.5.5 Anzeige während Behandlungspausen



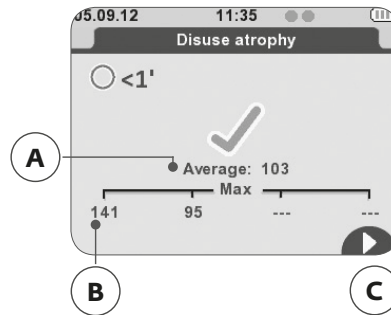
- A Maximale Energieintensität des Kanals während der Kontraktionsphasen
- B Zurück zum vorherigen Menü
- C Mit der Funktion „Skip“ können Sie Programmphasen überspringen (nicht in allen Programmen verfügbar)
- D Setzt die Stimulationssitzung fort

#### Hinweis

**Nothaltfunktion:** Durch Drücken der mittleren Taste oder der Ein/Aus-Taste eines der Module während der Stimulation wird das Gerät in den Pausenmodus versetzt.

### 3. BESCHREIBUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL

#### 3.5.6 Anzeige bei Behandlungsende



- A** Durchschnittliche Energieintensität aller Kanäle während der Kontraktionsphase
- B** Maximale Energieintensität des Kanals während der Kontraktionsphasen
- C** Zurück zum Hauptmenü (HOME). Für Programme mit der Funktion mi-RANGE wird die prozentuale Zeitdauer über dem minimalen Grenzwert angezeigt.

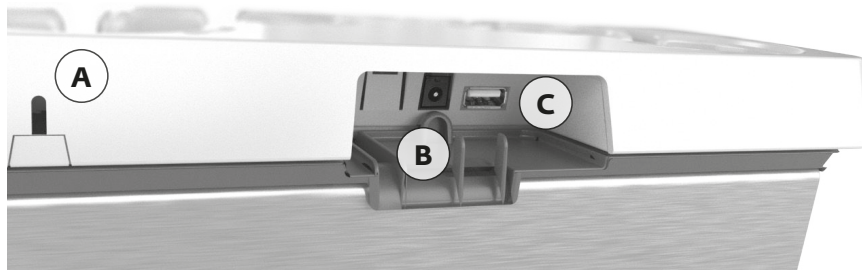
#### Hinweis

- Für Programme mit der Funktion mi-RANGE wird auch die prozentuale Zeitdauer über dem minimalen Grenzwert angezeigt.
- Drücken Sie die Ein/Aus-Taste der Fernbedienung länger als 2 Sekunden, um das Gerät auszuschalten. Dadurch werden auch alle Module ausgeschaltet.

## 4. EINRICHTENDES GERÄTS

### 4.1 Smart 4CH Ladestation – Anschließen des Geräts, Leistungsprüfung

Schließen Sie das im Lieferumfang des Geräts enthaltene Netzteil an das abnehmbare Tablett der Ladestation (B) an und stecken Sie den Stecker in eine Netzsteckdose. Schließen Sie dann das USB-Kabel der Ladestation an das abnehmbare Tablett (C) an.



- A Rückansicht der Ladestation
- B Anschluss für das Netzkabel
- C Anschluss für das USB-Kabel

#### Hinweis

Wir empfehlen dringend, die Akkus der Fernbedienung und der Module vor der ersten Verwendung des Geräts vollständig zu laden, da dies ihre Leistung und Lebensdauer verlängert.

## 4. EINRICHTENDES GERÄTS

### 4.2 Laden der Fernbedienung und der Module

Laden Sie die Fernbedienung, indem Sie sie an die Ladestation anschließen.  
Achten Sie dabei darauf, dass der USB-Stecker in die Fernbedienung eingesteckt ist.

#### Hinweis

- Die Fernbedienung kann ebenfalls mithilfe des im Lieferumfang des Kits enthaltenen USB-Steckers geladen werden, indem sie an das Tablett angeschlossen wird, wobei die Module und die Fernbedienung gleichzeitig geladen werden. Sie kann auch zum Laden an einen Computer angeschlossen werden.



#### Laden der Module:

Stecken Sie die Module in die dafür vorgesehenen Aussparungen.

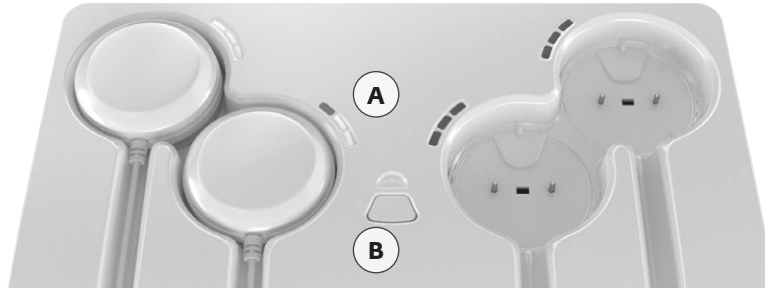
Hierzu setzen Sie den Pod ohne Ein/Aus-Taste in den durch eine gestrichelte Linie gekennzeichneten Bereich.

Wiederholen Sie den Vorgang für die anderen Module.

Nachdem die Module in die Ladeposition gebracht wurden, wird ihr Akkuladezustand über die blauen LEDs der Ladestation angezeigt.



## 4. EINRICHTENDES GERÄTS



- A** Erste LED blinkt = niedriger Akkuladezustand  
 Zweite LED blinkt = durchschnittlicher Akkuladezustand, eine Sitzung kann durchgeführt werden  
 Dritte LED blinkt = guter Akkuladezustand  
 Alle LEDs leuchten durchgängig = Akku ist vollständig geladen
- B** Die LED über dem Knopf zeigt an, ob die Tablet an Strom angeschlossen ist.  
 Blaues Licht = Die Module können geladen werden  
 Rotes Licht = Geräteselbsttest direkt nach Stromanschluss

Mit dem Knopf können Module und Gerät synchronisiert werden, was normalerweise automatisch geschieht.

### Akkuladezustand

Im Bildschirm „Module müssen eingeschaltet sein“ wird der Akkuladezustand des Moduls auf dem entsprechenden Kanal an der Fernbedienung angezeigt, wenn Sie das Modul einschalten, direkt vor Beginn der Stimulationssitzung.

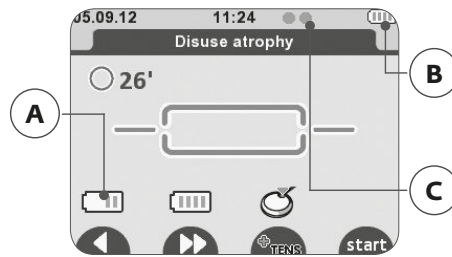
Der Akkuladezustand der Fernbedienung kann jederzeit auf dem Bildschirm oben rechts abgelesen werden.

Die grüne Anzeige zeigt an, wie viele Module eingeschaltet sind und von der Fernbedienung erkannt wurden.

Die Akkus der Fernbedienung und der Module sind so ausgelegt, dass sie bei 5 Behandlungen pro Tag mindestens 3 Tage lang halten.



## 4. EINRICHTENDES GERÄTS



**A** Akkuladezustand des Moduls

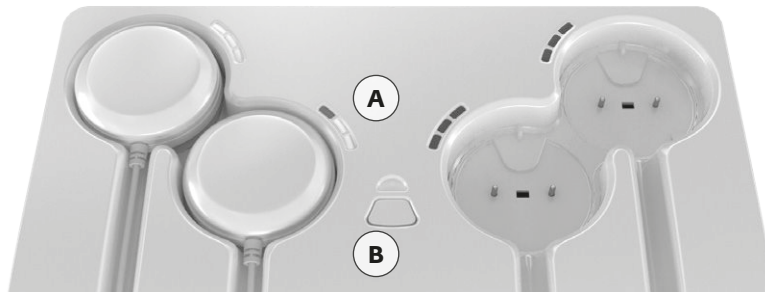
**B** Akkuladezustand der Fernbedienung

**C** Anzahl der eingeschalteten und von der Fernbedienung erkannten Module

## 4. EINRICHTENDES GERÄTS

### 4.3 Modus Mehrfachsitzen – Synchronisation mit wenigen Fernbedienungen und Smart 4 CH Ladestation

Die Smart 4CH Ladestation kann alle daran angeschlossenen Wireless Professional-Module und Fernbedienungen synchronisieren. Mit der Station verbundene Module werden von der ebenfalls an die Station angeschlossenen Fernbedienung automatisch synchronisiert und erkannt. Die in Kapitel 4.2 beschriebene Taste „B“ ermöglicht die Synchronisierung von Modulen und Fernbedienung, die normalerweise automatisch von der Einheit durchgeführt wird.



Wenn Sie 2 oder mehr Fernbedienungen mit derselben Ladestation benutzen, können Sie 2 oder mehr Sitzungen gleichzeitig getrennt steuern. Die Fernbedienungen und die dazugehörigen synchronisierten Module werden bis zur nächsten Synchronisierung getrennt gesteuert. Die Sitzungen können unabhängig voneinander gestartet werden.

Schließen Sie zunächst die für Sitzung 1 erforderliche Anzahl von Modulen (1, 2 oder 3 Module) und die erste zu synchronisierende Fernbedienung an.

Nach Trennen der für Sitzung 1 verwendeten Module und der zugehörigen Fernbedienung schließen Sie die verbleibenden Module und die zweite Fernbedienung an, die für Sitzung 2 synchronisiert werden sollen.

Für verschiedene Fernbedienungen kann auf die gleiche Weise vorgegangen werden.

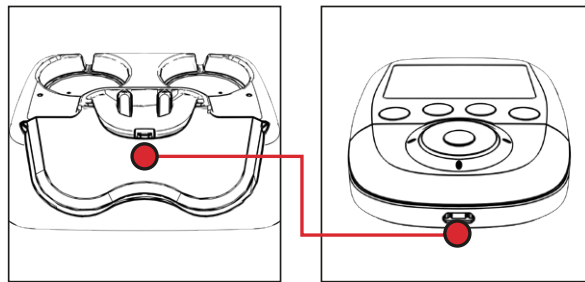
Hinweis: Mit dem 4CH-Gerät werden zwei Schutzhüllen geliefert (weiß und blau), um die Fernbedienungen unterscheiden zu können.

## 4. EINRICHTENDES GERÄTS

### 4.4 Basis 2CH Ladestation – Anschließen des Geräts, Leistungsprüfung

Schließen Sie das im Lieferumfang des Geräts enthaltene Netzteil an die Ladestation an und stecken Sie den Stecker in eine Netzsteckdose. Wir empfehlen dringend, die Akkus der Fernbedienung und der Module vor der ersten Anwendung vollständig zu laden, um deren Leistung und Betriebsdauer zu erhöhen.

**Laden Sie die Fernbedienung**, indem Sie sie an die Ladestation anschließen. Achten Sie dabei darauf, dass der USB-Stecker in die Fernbedienung eingesteckt ist.



#### Hinweis

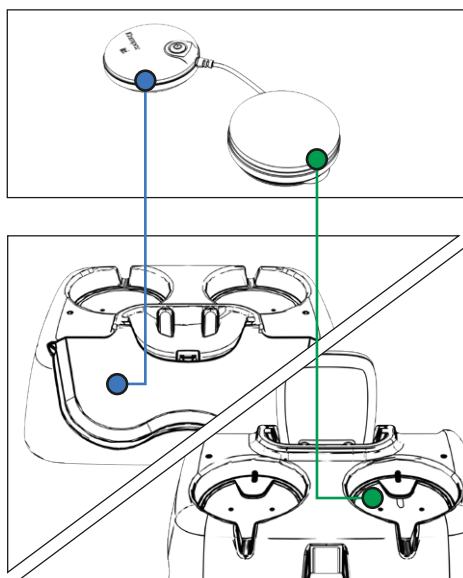
Die Fernbedienung kann ebenfalls mithilfe des im Lieferumfang des Kits enthaltenen USB-Steckers geladen werden, indem sie an das Tablett angeschlossen wird, wobei die Module und die Fernbedienung gleichzeitig geladen werden. Sie kann auch zum Laden an einen Computer angeschlossen werden.

## 4. EINRICHTENDES GERÄTS

### Laden der Module:

Stecken Sie die Module in die dafür vorgesehenen Aussparungen.

Hierzu setzen Sie das Modul ohne Ein/Aus-Taste in den durch eine gestrichelte Linie gekennzeichneten Bereich. Wiederholen Sie den Vorgang für das andere Modul.



## 5. DURCHFÜHREN EINER BEHANDLUNG, LEISTUNGSPRÜFUNG

Beachten Sie auch das Kapitel „Beschreibung des Wireless Professional“.

1. Schalten Sie die Fernbedienung durch Drücken der Taste Ein/Aus ein.
2. Bei Aktivierung wird auf dem Bildschirm eine Liste angezeigt, über die Sie auf die Programmkategorien zugreifen können.
3. Wählen Sie eine Programmkategorie mithilfe des Mehrrichtungsschalters (nach oben/unten).
4. Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken der mittleren Taste.

### Hinweis

- Wenn Sie die Fernbedienung zum ersten Mal einschalten, wird zunächst die Spracheinstellung angezeigt. Wählen Sie die gewünschte Sprache und drücken Sie die Taste in der Mitte, um fortzufahren.
- Wenn Sie eine Liste bevorzugter Programme erstellt haben, wird diese nach Einschalten der Fernbedienung zuerst angezeigt.

### 5.1 Auswählen eines Programms

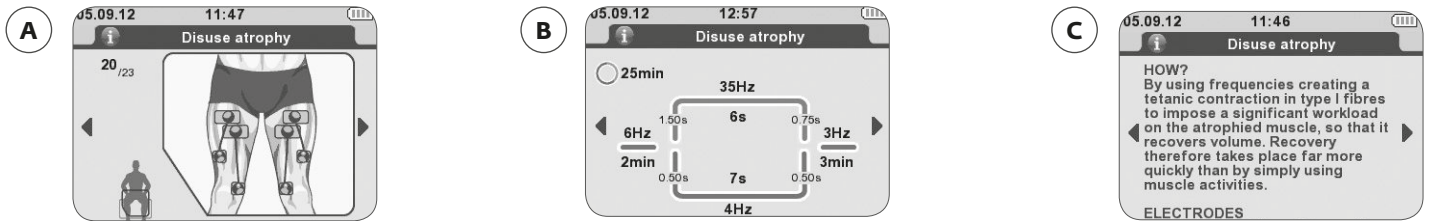
Nach Auswahl einer Programmkategorie werden die innerhalb dieser Kategorie verfügbaren Programme angezeigt.

Verwenden Sie den Mehrrichtungsschalter (nach oben/unten), um ein Programm auszuwählen, und bestätigen Sie die Auswahl durch Drücken der mittleren Taste.

### Hinweis

- Weitere Informationen zu den Programmen, wie Elektrodenplatzierung, Programmparameter und Programmklärung, können angezeigt werden.
- Verwenden Sie den Mehrrichtungsschalter, um diese anzuzeigen (nach links/rechts) und um innerhalb einer Erklärung zu blättern (nach oben/unten), um weitere Informationen zu erhalten.
- Die Programminformationen sind ebenfalls in diesem Handbuch zu finden.

## 5. DURCHFÜHREN EINER BEHANDLUNG, LEISTUNGSPRÜFUNG





**A** Position der Elektroden für das Programm

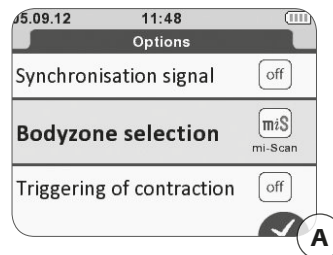
**B** Programmparameter

**C** Programmerläuterung

### 5.2 Anpassen der Behandlungsoptionen

In den meisten Programmen können verschiedene Optionen aktiviert oder deaktiviert werden. Ausführliche Beschreibungen der Optionen sind im Kapitel „Behandlungsoptionen“ zu finden.

1. Drücken Sie die Taste „Behandlungsoptionen“ , um zum Optionsmenü zu gelangen.
2. Um ein Element zu markieren, verwenden Sie den Mehrrichtungsschalter (nach oben/unten).
3. Um die Einstellungen der markierten Option zu ändern, drücken Sie auf die mittlere Taste.
4. Um die geänderten Einstellungen zu speichern, drücken Sie die Bestätigungstaste .



**A** Bestätigen der Auswahl

## 5. DURCHFÜHREN EINER BEHANDLUNG, LEISTUNGSPRÜFUNG

### 5.3 Elektrodenanordnung

Die Anordnung der Elektroden hängt von der Indikation ab, die behandelt werden soll.

Ausführliche Empfehlungen zur Elektrodenplatzierung finden Sie

- unter „Benutzung des Motor Point Pen“
- unter „Spezifische Indikationen“
- in ihrem Wireless Professional Gerät.

Je nach den Eigenschaften des für jedes Programm verwendeten Stroms kann es von Vorteil sein, die am positiven Pol (Pod mit beleuchteter Taste) angeschlossene Elektrode an einer „strategischen“ Stelle zu positionieren, um die Wirksamkeit der Behandlung zu optimieren.

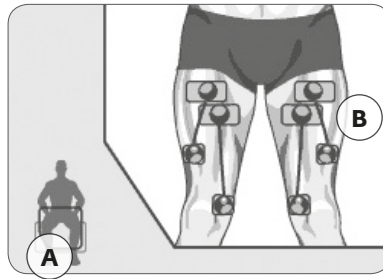
Dies gilt besonders für Elektrostimulationsprogramme am Muskel, die starke Muskelkontraktionen erfordern. Hier wird empfohlen, die Elektrode positiver Polarität auf dem motorischen Reizpunkt des Muskels zu positionieren.

Die Auswahl der Elektrodengröße (groß oder klein) und die korrekte Positionierung der Elektroden auf der zu stimulierenden Muskelgruppe sind entscheidende und wesentliche Faktoren für die Wirksamkeit der Stimulation. Verwenden Sie daher grundsätzlich Elektroden der auf den Abbildungen dargestellten Größe. Halten Sie sich immer an die auf den Abbildungen gezeigte Positionierung der Elektroden, es sei denn, ein Arzt hat etwas anderes verordnet.

## 5. DURCHFÜHREN EINER BEHANDLUNG, LEISTUNGSPRÜFUNG

### 5.4 Körperliche Position des Patienten

Zur Ermittlung der Stimulationsposition, die abhängig von der Elektrodenpositionierung und dem gewählten Programm einzunehmen ist, beachten Sie bitte die Abbildungen zum Anlegen der Elektroden.



**A** Körperposition

**B** Elektrodenplatzierung

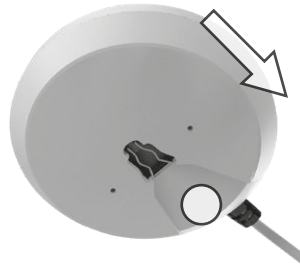
Die Position des Patienten variiert je nach zu stimulierender Muskelpartie und ausgewähltem Programm. Bei Programmen, die Muskelkontraktionen (tetanische Kontraktionen) vorsehen, wird empfohlen, den Muskel stets isometrisch arbeiten zu lassen, um Krämpfe und Muskelkater nach der Sitzung zu vermeiden. Bei der Stimulation des Quadrizeps nimmt der Patient beispielsweise eine sitzende Position ein. Die Knöchel werden mit Gurten fixiert, um eine Streckung der Kniegelenke zu verhindern. Bei anderen Programmtypen (z. B. zur Schmerzlinderung), die keine Muskelkontraktionen auslösen, sollten Sie den Patienten in eine möglichst bequeme Position bringen.



## 5. DURCHFÜHREN EINER BEHANDLUNG, LEISTUNGSPRÜFUNG

### 5.5 Anschließen der Module an die Elektroden

Kleben Sie die Elektroden auf die Haut des Patienten. Bringen Sie dann die Pods an, indem Sie sie auf den Snap der Elektroden schieben, bis sie hörbar einrasten.

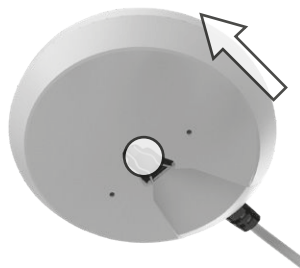


#### Hinweis

Die Einführrichtung ist markiert durch:

- die Ein/Aus-Taste auf dem Haupt-Pod
- eine kleine senkrechte Linie auf dem Gehäuse des anderen Pods.

Verfahren Sie umgekehrt, um die Module von der Elektrode zu trennen.



#### Achtung!

Beschädigung des Geräts -

Ein Ziehen an den Pods entgegen der Einschubrichtung kann das Befestigungssystem beschädigen.

Ein Stimulationsmodul besteht aus zwei Polen:

- einem positiven Pol (+) = Pod mit beleuchteter Taste
- einem negativen Pol (-) = zweiter Pod des Moduls.

An jeden der beiden Pods muss eine separate Elektrode angeschlossen werden.

## 5. DURCHFÜHREN EINER BEHANDLUNG, LEISTUNGSPRÜFUNG

### 5.6 Beginn der Behandlung

Vor der Stimulation fordert die Fernbedienung Sie auf, die Module nacheinander einzuschalten, indem Sie ihre Ein/Aus-Tasten betätigen.

Für jedes Modul, das die Fernbedienung findet, fordert Sie das Gerät auf, ein weiteres Modul einzuschalten. Es können bis zu 4 Module eingeschaltet werden.

Wenn Sie weniger Module für die Sitzung benötigen, drücken Sie die START-Taste, nachdem die gewünschte Anzahl an Modulen gefunden wurde.

Nach der Aktivierung der Module drücken Sie auf „START“, um mit der Behandlung zu beginnen.

- Die Stimulation beginnt grundsätzlich mit der Intensitätsstufe 0.
- Um die Intensität zu ändern, wählen Sie einen Kanal, indem Sie die entsprechende Taste drücken.
- Der Kanal wird dunkelblau hervorgehoben.
- Verwenden Sie den Mehrrichtungsschalter (nach oben/unten), um die Stimulationsenergie (Energie) bestimmter Kanäle zu erhöhen bzw. zu reduzieren.
- Bei den nicht gewählten Kanälen bleibt die eingestellte Intensität erhalten.

Mithilfe dieser Funktion können Sie die Intensität für jeden Kanal einzeln oder für mehrere gleichzeitig (durch Hervorheben der gewünschten Kanäle) verändern.

#### Hinweis

Wenn **mi-SCAN** aktiviert ist (Standardeinstellung):

- Diese Funktion passt die Elektrostimulationssitzung der Physiologie des jeweiligen Patienten an. Unmittelbar vor Beginn der Arbeitssitzung sondiert mi-SCAN die Muskelgruppe und passt die Einstellungen des Stimulators automatisch an die Erregbarkeit dieser Körperzone an.
- Um eine optimale Wirksamkeit und einen besseren Komfort der Sitzung zu gewährleisten, empfehlen wir, die mi-SCAN-Messung vor jeder Sitzung durchzuführen.
- Die Funktion läuft zu Beginn des Programms in Form einer kurzen Sequenz ab, in der Messungen durchgeführt werden.
- Es ist wichtig, während der gesamten Dauer des Messtests bewegungslos und entspannt zu bleiben.
- Nach Abschluss des Tests kann das Programm durch Erhöhen der Intensität der Kanäle gestartet werden.

## 5. DURCHFÜHREN EINER BEHANDLUNG, LEISTUNGSPRÜFUNG

### Hinweis

- Achten Sie darauf, die Aktivierungsreihenfolge der Module einzuhalten. Die Aktivierungsreihenfolge entspricht der Kanalnummerierung.
- Das Verfahren für die farbigen Module wird im Dokument beschrieben, um die Identifizierung bei Bedarf zu erleichtern.
- Durch Drücken der mittleren Taste auf der Fernbedienung oder der Ein/Aus-Taste eines der Module während der Stimulation wird das Gerät in den Pausemodus versetzt.

### Einstellungen der Stimulationsenergie (Intensitätsstufe)

Für Programme, die Muskelkontraktionen auslösen, sollte unbedingt mit maximaler Stimulationsenergie, d. h. an der Toleranzgrenze des Patienten, gearbeitet werden.

Dies bedeutet, dass in einem stimulierten Muskel die Zahl der aktiven Fasern von der Stimulationsenergie abhängig ist.

Daher muss die maximale Stimulationsenergie angewendet werden, um so viele Fasern wie möglich einzubeziehen.

Unterhalb einer signifikanten Stimulationsenergie ist die im stimulierten Muskel beanspruchte Zahl der Fasern zu gering, um eine merkliche Verbesserung der Muskelqualität zu bewirken.

Die maximale Energie wird nicht bei der ersten Sitzung, sondern erst nach mindestens 3 Sitzungen erreicht, während derer die Energie zur Erzeugung starker Muskelkontraktionen nach und nach erhöht wird, um den Patienten an die Elektrostimulation zu gewöhnen.

Nach der Aufwärmphase, in der deutliche Muskelzuckungen erzeugt werden sollten, wird die Stimulationsenergie während der gesamten Muskelstimulationsphase von Kontraktion zu Kontraktion allmählich gesteigert.

Die verwendete Energie sollte außerdem von Sitzung zu Sitzung gesteigert werden.

**Bei TENS-Behandlungen** erfolgt die Stimulation ausschließlich sensorisch.

Die Intensität muss daher so lange erhöht werden, bis der Patient ein Kribbeln verspürt, das nicht als schmerzhaft empfunden wird.

Für Programme mit **neuromuskulärer Elektrostimulation**, die keine tetanischen Muskelkontraktionen auslösen (Frequenzen < 10 Hz), muss die Energie langsam gesteigert werden, bis deutlich sicht- bzw. spürbare Muskelzuckungen auftreten.

## 5. DURCHFÜHREN EINER BEHANDLUNG, LEISTUNGSPRÜFUNG

### Allmähliche Steigerung der Energiestufe

Insgesamt ist es nicht ratsam, die Stufen zu schnell zu bewältigen, um möglichst bald die maximale Energiestufe zu erreichen.

Die verschiedenen Energiestufen entsprechen einem Fortschritt in der Rehabilitation durch Elektrostimulation.

Daher muss ausnahmslos mit Stufe 1 begonnen und diese so lange beibehalten werden, bis die Therapieziele erreicht wurden.

Eines dieser Ziele ist, dass der Patient Stimulationsenergie erheblicher Intensität toleriert.

Daher sollte die Stimulationsenergie priorisiert werden, um so viele Fasern wie möglich einzubeziehen, bevor die Energiestufe erhöht wird.

### 5.7 Ende der Behandlung

Nach Ablauf der eingestellten Zeit:

- beendet das Gerät die Therapiesitzung automatisch
- wird die Intensität aller Kanäle auf 0 gesetzt.

Sie können eine Behandlung auch folgendermaßen beenden:

- den Pausemodus aktivieren und zur Programmauswahl zurückkehren
- die Ein/Aus-Taste der Fernbedienung für mehr als 2 Sekunden drücken, um das Gerät ganz auszuschalten.

Drücken Sie die Ein/Aus-Taste der Fernbedienung länger als 2 Sekunden, um das Gerät auszuschalten. Dadurch werden auch alle Module ausgeschaltet.

#### Hinweis

Wir empfehlen, die Fernbedienung und Module am Ende jeder Stimulationssitzung in der Ladestation aufzubewahren, um sie aufzuladen.

## 5. DURCHFÜHREN EINER BEHANDLUNG, LEISTUNGSPRÜFUNG

### 5.8 Leistungsprüfung

Wenn das Gerät wie oben beschrieben betrieben werden kann, hat das Therapiegerät die Leistungsprüfung erfolgreich bestanden.

Das Gerät führt auch während des Betriebs regelmäßige Leistungsprüfungen durch.

Falls ein Problem festgestellt wird (beim Start oder während des Betriebs), passiert Folgendes:

Wenn der Betrieb eine Gefahr darstellt oder eine Fehlfunktion festgestellt wird:

- bittet das Gerät Sie, dies zu beheben (siehe auch das Kapitel „Probleme und Lösungen“)
- oder schaltet sich automatisch aus.

In diesem Fall können Sie versuchen, das Gerät durch kurzes Ausschalten und erneutes Einschalten neu zu starten. Überprüfen Sie bei ausgeschaltetem Gerät, ob alle Stecker ordnungsgemäß eingesteckt sind.

Wenn die Fehlermeldung weiterhin auftritt, nachdem das Gerät wieder eingeschaltet wurde, lassen Sie das Gerät vor dem erneuten Betrieb von einem autorisierten Wartungstechniker untersuchen.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.1 Verwendung des Motor Point Pen

Der Motor Point Pen ermöglicht das Aufsuchen der optimalen Elektrodenposition zur Muskelstimulation (z. B. Aufsuchen des motorischen Reizpunkts des M. vastus medialis des Quadrizeps).

#### Hintergrund:

Die Programme zur Elektrostimulation von Muskeln sind Programme, die den Muskeln Arbeit auferlegen. Die Art des Fortschritts hängt vom Typ der Arbeit ab, die man den Muskeln auferlegt, das heißt vom gewählten Programm. Die von diesen Programmen generierten Impulse werden (über den motorischen Nerv) durch die Klebelektroden auf die Muskeln übertragen. Die Positionierung der Elektroden ist einer der entscheidenden Faktoren, um eine angenehme Anwendung der Elektrostimulation sicherzustellen. Folglich ist es unerlässlich, diesem Aspekt besondere Sorgfalt zu widmen. Durch die korrekte Positionierung der Elektroden und die Anwendung einer starken Energie bringt man eine große Anzahl von Muskelfasern zum Arbeiten. Je höher die Energie und je größer die räumliche Einbeziehung – das heißt die Zahl der Fasern, die arbeiten – desto höher ist die Zahl der Fasern, die Fortschritte machen.

#### Der motorische Reizpunkt:

Der motorische Reizpunkt ist der Punkt, an dem der motorische Nerv in den Muskel eintritt. Dies ist ein äußerst eng umschriebener Bereich, in dem der motorische Nerv am erregbarsten ist. Obwohl die Positionen der verschiedenen motorischen Reizpunkte heute wohlbekannt sind, kann es dennoch Abweichungen von bis zu mehreren Zentimetern zwischen verschiedenen Menschen geben.

Der Motor Point Pen, in Verbindung mit dem Motor Point Programm, gestattet es, die motorischen Reizpunkte bei jedem einzelnen Patienten mit großer Präzision zu bestimmen und so eine optimale Wirksamkeit der Programme zu garantieren. Es wird empfohlen, dieses Programm und den Pen vor jeder ersten Elektrostimulationsbehandlung der Muskeln anzuwenden. Die auf diese Weise bestimmten motorischen Reizpunkte lassen sich leicht mit einem Hautstift oder einem anderen Mittel auf der Haut markieren, damit die Bestimmung nicht vor jeder Anwendung wiederholt muss.

#### Elektrodenplatzierung:

Ein Stimulationskanal ist ein Modul, das aus zwei Pods besteht:

einem positiven Pol (+) = Pod mit beleuchteter Taste

einem negativen Pol (-) = zweiter Pod des Moduls.

Die positive Elektrode ist mit dem positiven Pod (mit beleuchteter Taste) verbunden. Sie muss auf dem motorischen Reizpunkt des Muskels platziert werden.

#### Hinweis

Der Motor Point Pen ist nur zur Verwendung mit dem Programm „Motor Point“ bestimmt.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

**Aufsuchen des motorischen Reizpunkts** mit dem Wireless Professional:

z. B. Aufsuchen des motorischen Reizpunktes des M. vastus medialis des Quadrizeps

1. Kleben Sie eine große Elektrode am Ansatz des Oberschenkels (dem Muskelbauch) auf.
2. Schließen Sie den negativen Pod des Moduls (Pod ohne beleuchtete Taste) an den Snap-/Pin-Anschluss der großen Elektrode an, der zur Innenseite des Oberschenkels ausgerichtet ist.
3. Tragen Sie auf der Innenseite des Oberschenkels an der Stelle, die für die positive Elektrode vorgesehen ist (den Bereich des motorischen Reizpunktes), und nach allen Seiten einige Zentimeter darüber hinaus eine dünne, gleichmäßige Schicht leitfähigen Gels auf.
4. Schließen Sie den positiven Pod des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) an den Snap-Anschluss des Motor Point Pen an und bringen Sie die Spitze des Stifts mit dem leitfähigen Gel in Kontakt.
5. Schalten Sie die Fernbedienung ein, wählen Sie das Programm „Motor Point“ (Programmkategorie: Rehabilitation), schalten Sie das Modul ein und starten Sie das Programm.
6. Erhöhen Sie die Energie des Kanals 1 sehr langsam, bis ein Wert zwischen 5 und 25 erreicht ist. Bewegen Sie dabei ununterbrochen die Stiftspitze über die Gelschicht, ohne jemals den Kontakt zu verlieren, damit keine Fehlermeldung der Elektroden ausgelöst wird.
7. Sobald Sie eine Muskelreaktion in Form von Zuckungen beobachten, haben Sie den motorischen Reizpunkt des M. vastus medialis lokalisiert. Markieren Sie diesen motorischen Reizpunkt und kleben Sie eine kleine Elektrode mittig auf diesen Punkt.
8. Trennen Sie den Stift vom positiven Pod und schließen Sie den positiven Pod an die kleine Elektrode an, die mittig auf dem motorischen Reizpunkt des M. vastus medialis platziert sein sollte.



### Warnung!

Patientengefährdung – Kontaminierung des Patienten

Vor jeder Verwendung des Motor Point Pen muss der Stift, insbesondere die Spitze, die mit der Haut des Patienten in Kontakt kommt, gereinigt und desinfiziert werden.

### Hinweis

Bei der Verwendung des Stifts kann dieser den Kontakt mit der mit Gel bedeckten Haut verlieren (möglicherweise nur für den Bruchteil einer Sekunde). In diesem Fall wird die Stimulation unterbrochen und das Gerät gibt eine Elektroden-Fehlermeldung aus. Ignorieren Sie in diesem Fall die Meldung, bringen Sie die Stiftspitze wieder mit der Haut in Kontakt und steigern Sie allmählich die Energieintensität, während Sie den Stift über die Gelschicht bewegen.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.2 Behandlungsoptionen – Muscle Intelligence™ Technologie

#### 6.2.1 Auswahl der Körperzone

mi-SCAN (automatisch):



Unmittelbar vor Beginn einer Sitzung mit neuromuskulärer Elektrostimulation analysiert mi-SCAN die Erregbarkeitseigenschaften des zu stimulierenden Muskels.

mi-SCAN erkennt die Chronaxie des Muskels in ca. 10 Sekunden, indem es analysiert, wann und wie stark ein Muskel kontrahiert, wenn verschiedene Intensitäten darauf angewendet werden. Dadurch kann der Stimulator die Breite (Dauer) des Impulses an den gemessenen Chronaxiewert anpassen. Durch Auswahl einer Impulsdauer, die der Chronaxie des stimulierten Muskels entspricht, erreicht man mit einem Minimum an elektrischer Energie eine optimale Muskelreaktion. Sobald die Funktion mi-SCAN aktiviert wird, führen alle aktiven Kanäle die Chronaxiemessung durch.

Wenn diese Funktion empfohlen wird, wird sie automatisch aktiviert. Sie kann jedoch deaktiviert werden und die Auswahl der Körperregion kann manuell durchgeführt werden.

Manuelle Auswahl:



Ist der Modus zur manuellen Auswahl der Körperzone aktiviert, muss der Anwender die zu behandelnde Zone manuell auswählen. Für die vom Anwender ausgewählte Körperzone wird ein durchschnittlicher Chronaxiewert verwendet. Diese Wahl wird nach Auswahl des gewünschten Programms getroffen.



## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.2.2 Energieverwaltung

mi-RANGE:



Diese Funktion zeigt den Mindestschwellenwert für die Energie bei Programmen an, für deren Wirksamkeit die Erzielung kräftiger Muskelzuckungen erforderlich ist. Die Funktion mi-RANGE ist daher nur für Programme verfügbar, die niedrige Stimulationsfrequenzen verwenden (weniger als 10 Hertz). Bei Programmen, bei denen die Funktion mi-RANGE zum Einsatz kommt, werden Sie zunächst aufgefordert, die Energieintensität zu erhöhen:

- Ein Signalton begleitet die blinkenden Pluszeichen „+“.
- Die Pluszeichen „+“ hören auf zu blinken, sobald ein Muskelpumpeffekt festgestellt wird.
- Die niedrigste Energieintensität, in der sich therapeutische Ergebnisse erzielen lassen, ist dann erreicht.
- Wenn Sie die Stimulationsenergie unterhalb des idealen Behandlungsbereichs ansetzen, werden Sie durch kontinuierliches Blinken der Pluszeichen (+) des Stimulators darauf hingewiesen, die Energie wieder zu erhöhen.

Sofern empfohlen, wird diese Funktion automatisch aktiviert.

mi-TENS:



Dank der Funktion mi-TENS lässt sich das Auftreten unerwünschter Muskelkontraktionen einschränken (z. B. bei TENS Gate-Control-Programmen), wodurch für ein Höchstmaß an Komfort und Wirksamkeit gesorgt wird.

Während der gesamten Programmdauer werden regelmäßig kurze Messtests durchgeführt.

Eine Testphase findet automatisch nach jeder Erhöhung der Stimulationsenergie statt. Um einen unterbrechungsfreien Testablauf zu gewährleisten, ist es unerlässlich, bewegungslos zu bleiben. Aufgrund der vom Gerät ermittelten Testergebnisse wird die Stimulationsintensität möglicherweise automatisch etwas reduziert.

Sofern empfohlen, wird diese Funktion automatisch aktiviert, sie kann jedoch deaktiviert werden.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.2.3 Auslösen von Kontraktionen

In der Standardeinstellung sind alle Triggerfunktionen deaktiviert, sie können aber aktiviert werden, wenn sie verfügbar sind.

**mi-ACTION (willentlich):**



Bei diesem Arbeitsmodus löst eine willentliche Kontraktion des aktiven Muskels einen elektrischen Stimulus aus. Die Kontraktion durch Elektrostimulation wird hier also allein durch willentliche Muskelkontraktionen gesteuert.

Zur Erzielung maximaler Wirksamkeit erfordert der Modus mi-ACTION gute Muskeleigenschaften. Leistungsschwache Muskeln können in manchen Fällen das Auslösen der elektrisch induzierten Kontraktion beeinträchtigen.

Die im Modus mi-ACTION eingesetzten Programme bieten eindeutige Vorteile:

- Sie verlangen eine aktive Beteiligung und motivieren den Patienten, sich maximal in seine Behandlung einzubringen.
- Sie stellen es dem Patienten frei, eine Kontraktion auszulösen, und machen die praktische Anwendung der Elektrostimulation auf diese Weise noch bequemer.
- Sie sorgen für noch wirkungsvollere Muskelarbeit, da sie willentliche Übungen und Elektrostimulation verbinden und die Muskelfasern so noch stärker beansprucht werden.
- Sie fördern die Wiederherstellung des Körperschemas und das Wiedererlernen motorischer Fertigkeiten bei Patienten mit Beeinträchtigung der neuromuskulären Steuerung.
- Sie ermöglichen die Einbeziehung der Stimulation der stabilisierenden Muskeln in eine gesamte, funktionelle Bewegung.

#### **Vorgehensweise:**

Der Modus mi-ACTION ist während der Phasen mit Muskelarbeit aktiv (nicht aber während der Aufwärm- und Entspannungsphasen).

Die erste Muskelkontraktion der Phase mit Muskelarbeit wird automatisch ausgelöst.

Am Ende der ersten Kontraktion beginnt eine aktive Erholungsphase, die durch Muskelzuckungen gekennzeichnet ist.

Die willentliche Auslösung einer erneuten Kontraktion ist erst nach einer Mindesterholungsphase möglich, deren Dauer je nach dem verwendeten Programm unterschiedlich ist.

Sobald eine willentliche neue Kontraktion möglich ist, gibt die Fernbedienung einen Signalton aus. Sobald der Anwender das erste akustische Signal hört, kann eine willentliche Kontraktion ausgelöst werden.

Tritt innerhalb eines bestimmten Zeitraums keine willentliche Kontraktion auf, schaltet das Gerät automatisch in den Pausemodus.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

Für einen optimalen Betrieb muss mi-ACTION die Muskelzuckungen der aktiven Erholungsphase erkennen.

Sind die Zuckungen nicht stark genug, gibt das Gerät einen Signalton aus und auf den Kanälen wird ein Pluszeichen (+) angezeigt. Sie müssen die Stimulationsenergie erhöhen, um messbare Zuckungen zu erzielen.

Diese Zuckungen sind nur möglich, wenn die Muskeln in der Entspannungsphase ganz entspannt sind. Achten Sie daher nach jeder Kontraktionsphase darauf, dass eine Position eingenommen wird, die eine optimale Entspannung der Muskeln ermöglicht.

**Trigger EIN (manuelles Auslösen, automatisches Ende):**



In diesem Betriebsmodus wird die Kontraktion durch Elektrostimulation vom Anwender durch Betätigen einer beliebigen Taste auf einem beliebigen Kanal (**4 Multifunktionstasten**) auf der Fernbedienung ausgelöst.

Die Kontraktion endet automatisch nach der vom Programm vorgegebenen Kontraktionszeit.

Der Modus Trigger EIN ist während der Phasen mit Muskelarbeit aktiv (nicht aber während der Aufwärm- und Entspannungsphasen).


## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN


### 6.3 Verfügbare Funktionen

#### 6.3.1 Favoritenliste

Um schnell und einfach auf die am häufigsten verwendeten Programme zugreifen zu können, können diese zur Programmkategorie „Favoriten“ hinzugefügt werden.

Maximal 10 Programme können in die Liste aufgenommen werden.

Um ein Programm zur Favoritenliste hinzuzufügen, drücken Sie auf die Multifunktionstaste unter dem Symbol , während das Programm markiert ist.

Das Favoriten-Symbol wird unterhalb des Programms angezeigt, während es in der normalen Programmkategorie markiert ist, und das Symbol oberhalb der zugehörigen Multifunktionstaste wechselt zum Symbol , mit dem das Programm aus der Favoritenliste entfernt werden kann.

Drücken Sie auf die Taste, während das Symbol  angezeigt wird, um das Programm aus der Favoritenliste zu entfernen.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.3.2 Sperrfunktion

Die Sperrfunktion kann prinzipiell innerhalb des Einstellungsmenüs an der Fernbedienung aktiviert und deaktiviert werden.

Bei prinzipieller Aktivierung:

Die Fernbedienung fragt vor jeder Behandlung, ob die Sperrfunktion für diese Behandlung aktiv sein soll oder nicht.

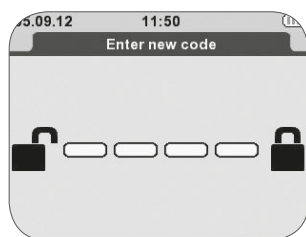


**A** Deaktivieren der Sperrfunktion

**B** Aktivieren der Sperrfunktion

Anschließend werden Sie um die Eingabe eines Codes gebeten.

Drücken Sie eine Kombination aus vier beliebigen Tasten, um den Code einzugeben.



## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

Falls die Funktion aktiviert ist, können Sie das Gerät mit einer bestimmten Konfiguration sperren, bevor Sie es Patienten aushändigen.

Bei aktivierter Sperrfunktion kann der Patient nur die grundlegenden Optionen wählen:

- Intensität erhöhen oder verringern,
- Gerät in den Pausemodus versetzen,
- er kann jedoch nicht das Programm verlassen oder das Gerät ausschalten.

Um die Sperrfunktion während der Behandlung aufzuheben, schalten Sie das Gerät in den Pausemodus und halten Sie dann die Ein/Aus-Taste der Fernbedienung gedrückt, bis Sie über den Bildschirm aufgefordert werden, die Tastenkombination zum Entsperren des Programms einzugeben.

Falls Sie den Code vergessen haben, können Sie die Fernbedienung einfach in die Ladestation stecken, um die Sperrung aufzuheben.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.3.3 Synchronisationssignal

Synchronisationssignal:



Mit dieser Funktion kann der Anwender über ein akustisches Signal über den Beginn einer Muskelkontraktion informiert werden.

Vor jeder Kontraktion durch Elektrostimulation gibt die Fernbedienung akustische Signale aus.

Diese Funktion ist nur für Programme verfügbar, die starke Muskelkontraktionen auslösen, und ist nur während der Phasen mit Muskularbeit aktiv (Kontraktion, aktive Entspannungsphase).




Sie kann innerhalb des Menüs „Programmooptionen“ für jedes entsprechende Programm aktiviert werden.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

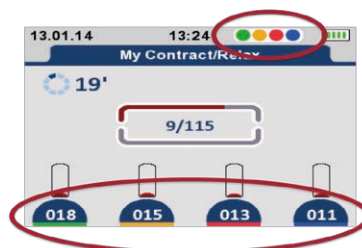
### 6.3.4 Identifizierung der Module

Mithilfe der Funktion „Identifizierung der Module“ können Sie verschiedenen Programmen verschiedene Farben zuordnen, um die Kanäle während der Anwendung leichter identifizieren zu können. Sie kann innerhalb des Einstellungsmenüs an der Fernbedienung aktiviert und deaktiviert werden. Die Standardeinstellung ist „Deaktiviert“.

Zum Aktivieren der Funktion:

1. Wählen Sie die Funktion innerhalb des Einstellungsmenüs der Fernbedienung und drücken Sie die mittlere Taste. Sie werden aufgefordert, EIN Modul EINZUSCHALTEN.
2. Schalten Sie das Modul, dem Sie eine Farbe zuordnen wollen, ein.
3. Wählen Sie mithilfe der Pfeile nach links und rechts eine Farbe für diesen Kanal aus. Folgende Farben können gewählt werden: keine/rot/grün/blau/gelb.
4. Drücken Sie die Bestätigungstaste , um dem aktivierten Modul die ausgewählte Farbe zuzuordnen. Auf dem Bildschirm wird ein grünes Häkchen angezeigt, wenn die Zuordnung erfolgreich war.
5. Nehmen Sie den reflektierenden farbigen Clip für diesen Kanal und befestigen Sie ihn am Kabel des Moduls (Hinweis: die beste Stelle ist in der Nähe des Moduls mit der Ein/Aus-Taste).
6. Drücken Sie die Weiter-Taste , um mit dem Verfahren zu beginnen.
7. Sie werden wiederum aufgefordert, EIN Modul einzuschalten.
8. Um weiteren Kanälen Farben zuzuordnen, befolgen Sie bitte die Schritte 2 bis 6 für jedes reflektierende Modul.
9. Wenn Sie die Einstellungen der Kanal-Identifizierung abgeschlossen haben, drücken Sie die Taste Zurück , um zu den Geräteeinstellungen zurückzukehren.

Beim Einschalten eines Moduls und während der Behandlung zeigt der Bildschirm nun die reflektierende Farbe unter dem Intensitätsbalken und in der Kopfzeile des Bildschirms an, in der gleichen Reihenfolge, in der die Module eingeschaltet wurden.



Um die Funktion zu deaktivieren, befolgen Sie wieder die Schritte 1 bis 9 und setzen Sie alle Module auf die Farbe „Keine“.



## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.4 Verfügbare Geräteeinstellungen

#### **Stärke der Hintergrundbeleuchtung:**

Die Stärke der Hintergrundbeleuchtung lässt sich in 5-%-Schritten von 10 % bis 100 % einstellen.  
Standardeinstellung: 100%

#### **Summerlautstärke:**

Die Summerlautstärke lässt sich in 10-%-Schritten von 0 % (= Aus) bis 100 % einstellen.  
Standardeinstellung: 100%

#### **Dimmer für Hintergrundbeleuchtung:**

Der Dimmer für die Hintergrundbeleuchtung verringert die Hintergrundbeleuchtung nach Ablauf der eingestellten Sekunden.  
Folgende Einstellungen sind möglich: 15 Sek., 30 Sek., 60 Sek. oder „Aus“  
Standardeinstellung: 60 Sek.

#### **Eco-Modus:**

Der Eco-Modus kann ein- oder ausgeschaltet werden, während er aktiviert ist (ein),  
Standardeinstellung: Aus

#### **Sperrfunktion:**

Die Sperrfunktion kann aktiviert (Ein) oder deaktiviert (Aus) werden.  
Standardeinstellung: Aus

#### **Sprache:**

Die Spracheinstellung ermöglicht die Änderung der Spracheinstellung der Fernbedienung.  
Standardeinstellung: Englisch

#### **Zeit einstellen:**

Mithilfe der Funktion „Zeit einstellen“ können Sie die oben auf dem Bildschirm angezeigte Zeit ändern.

#### **Identifizierung der Module:**

Mithilfe der Funktion „Identifizierung der Module“ können Sie verschiedenen Programmen verschiedene Farben zuordnen, um die Kanäle während der Anwendung leichter identifizieren zu können.  
Standardeinstellung: Aus

#### **Datum:**

Mithilfe der Funktion „Datum einstellen“ können Sie das oben auf dem Bildschirm angezeigte Datum ändern.

#### **Systeminfo:**

Die Systeminformation vermittelt Informationen über die Seriennummer und die Software der Fernbedienung.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### **Ein neues Modul abstimmen:**

Mithilfe der Funktion „Ein neues Modul abstimmen“ können Sie ein neues Modul zur Fernbedienung hinzufügen (normalerweise wird dies automatisch von der Einheit vorgenommen). Mit einer Fernbedienung lassen sich 1 bis maximal 4 Module steuern.

### **Auf Werkseinstellung zurücksetzen:**

Durch die Aktivierung dieser Funktion wird die Fernbedienung auf die Standardeinstellung zurückgesetzt. Alle in der Fernbedienung gespeicherten Daten, einschl. Geräteeinstellungen, Favoriten, Verlauf usw., werden gelöscht.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.5 WIRELESS PROFESSIONAL SOFTWARE (Firmware-Aktualisierung, Fernbedienung, benutzerdefinierte Programme, Patientengeschichte)

Die WIRELESS PROFESSIONAL SOFTWARE ist eine Software, die auf Ihrem Computer installiert werden kann, um die Möglichkeiten Ihrer WIRELESS PROFESSIONAL 2 und 4CH Geräte zu erweitern.

Die wichtigsten Funktionen der SOFTWARE sind:

- Aktualisierung der Firmware der Fernbedienung Ihres WIRELESS PROFESSIONAL Geräts
- Erstellen eigener, benutzerdefinierter Stimulationsprogramme
- Erstellen einer Patientenliste und Überwachen des Therapiefortschritts.

Sie können die SOFTWARE von

<http://international.chattgroup.com/products/wireless-professional/>  
auf Ihren Computer herunterladen.

#### 6.5.1 Firmware-Aktualisierung der Fernbedienung

Die WIRELESS PROFESSIONAL SOFTWARE enthält immer die neueste Version der WIRELESS PROFESSIONAL Firmware für die Fernbedienung und die Module.

Aktualisieren Ihrer Fernbedienung:

1. Laden Sie die SOFTWARE von

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

2. Führen Sie die SOFTWARE aus.

3. Verbinden Sie die Fernbedienung mit Ihrem Computer.







Die SOFTWARE aktualisiert automatisch die Firmware Ihrer Fernbedienung.

Ihre Module werden beim Einschalten innerhalb der nächsten Behandlungssitzung automatisch durch die Fernbedienung aktualisiert.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.5.2 Zusatzfunktionen der SOFTWARE für das WIRELESS PROFESSIONAL Gerät


Wenn Sie ein WIRELESS PROFESSIONAL Gerät besitzen, ermöglicht Ihnen die SOFTWARE, zusätzliche Funktionen mit der Fernbedienung zu nutzen.

	<p>Verlaufsliste: Wenn die Fernbedienung mit Ihrem Computer synchronisiert ist, werden alle durchgeführten Behandlungen in zeitlicher Reihenfolge in dieser Liste aufgeführt, die neueste zuerst.</p>
	<p>Patientenliste: Diese zeigt alle Patienten an, die Sie zu dieser Liste hinzugefügt haben, sowie Ihre eingegebenen Hinweise und den Verlauf der Behandlungen.</p>
	<p>Benutzerprogrammliste: Diese zeigt alle von Ihnen erstellten Programme und deren Parameter an.</p>
	<p>Synchronisation: Zur Synchronisation der Fernbedienung und der SOFTWARE</p>
	<p>Einstellungen: Zur Konfiguration der Datenbank und der Anwendung.</p>
	<p>Hilfe: Hier finden Sie Anweisungen zur Verwendung der SOFTWARE sowie Warnhinweise.</p>





## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.5.2.1 Verlaufsliste

Wenn die Fernbedienung mit Ihrem Computer synchronisiert ist, werden alle durchgeführten Behandlungen in zeitlicher Reihenfolge in dieser Liste aufgeführt, einschließlich Datum, Uhrzeit, Patientennamen (wenn die Behandlung einem Patienten aus der Patientenliste zugeordnet wurde) und Programmname, die neueste zuerst.


Wenn Sie auf das Erweiterungssymbol  einer Sitzung klicken, werden die Details der Sitzung angezeigt.

Dies sind:

	Behandlungsdauer
	Anzahl der Kontraktionen
	Durchschnittliche Intensität aller verwendeten Kanäle
	Maximale Intensität pro Kanal

Um eine Sitzung aus der Liste zu löschen, klicken Sie auf die Schaltfläche .

Um die Detailansicht zu schließen, klicken Sie auf die Schaltfläche Verringern .



Um die Liste in eine Excel-Datei zu exportieren, klicken Sie auf die Schaltfläche Exportieren . Die SOFTWARE schlägt automatisch einen Namen für die Datei vor und fragt nach dem Ort, an dem sie gespeichert werden soll.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN


### 6.5.2.2 Erstellen einer Patientenliste und Überwachen des Therapiefortschritts

Die Patientenliste zeigt alle Patienten an, die Sie zu dieser Liste hinzugefügt haben, sowie Ihre eingegebenen Hinweisen und den Verlauf der Behandlungen (automatisch von der Verlaufsliste übernommen).








Einen Patienten zur Liste hinzufügen:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche Hinzufügen  .
2. Füllen Sie die vorhandenen Felder mit den persönlichen Daten des Patienten aus. Die Felder Name, Nachname und Pseudonym sind Pflichtfelder. Das Feld Pseudonym wird automatisch ausgefüllt, kann jedoch später geändert werden.
3. Falls gewünscht, geben Sie Hinweisen zur Pathologie ein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche Bestätigen/Speichern  . Die Schaltfläche erscheint, sobald die Pflichtfelder ausgefüllt wurden.

Der Patient wird automatisch in der Patientenliste angezeigt.

Wenn Sie die Daten nicht speichern möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche Zurück  , um zur Patientenliste zurückzukehren. Alle eingegebenen Daten werden gelöscht.

Innerhalb der Patientenliste können Sie:


- einen Patienten auswählen, indem Sie auf den Namen klicken
- die Daten des Patienten bearbeiten/ändern, indem Sie auf die Schaltfläche Bearbeiten  klicken
- die Patientenliste in eine Excel-Datei exportieren, indem Sie auf die Schaltfläche Exportieren  klicken. Die SOFTWARE schlägt automatisch einen Namen für die Datei vor und fragt nach dem Ort, an dem sie gespeichert werden soll.
- eine Sitzung aus der Liste löschen, indem Sie auf die Schaltfläche Löschen  klicken
- Einzelheiten zu jeder Behandlung ansehen, indem Sie auf die Schaltfläche Erweitern  klicken, und die Einzelheiten ausblenden, indem Sie auf die Schaltfläche Verringern  klicken (siehe auch Verlaufsliste)
- einen Patienten markieren  , um ihn zu synchronisieren und mit der Fernbedienung verfügbar zu machen. Wenn Sie nicht möchten, dass der Patient mit der Fernbedienung synchronisiert wird, klicken Sie auf das Häkchen, um das Häkchen  vom Feld zu entfernen.

Standardeinstellung: Synchronisation ein  .

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

Wenn ein Patient in die Patientenliste aufgenommen und mit der Fernbedienung synchronisiert wurde, fordert Ihr WIRELESS PROFESSIONAL Sie nach jeder Behandlungssitzung auf, die letzte Behandlung einem Patienten aus der Patientenliste zuzuordnen.

Hierzu gehen Sie folgendermaßen vor:

- Drücken Sie nach Ablauf der Behandlungszeit auf die mittlere Taste oder die Weiter-Taste.
- Die Patientenliste wird automatisch angezeigt. Wählen Sie mit den Tasten nach oben/unten einen Patienten aus.
- Bestätigen Sie die Auswahl mit der Bestätigungstaste  oder der mittleren Taste.

Wenn Sie diese Behandlung keinem Patienten aus der Liste zuordnen wollen, drücken Sie einfach auf die Taste Zurück , um zu den verfügbaren Programmen und der Programmkategorie zurückzukehren.

Die Behandlung erscheint innerhalb der Verlaufsliste und der Patientenliste, wenn Sie das nächste Mal die Fernbedienung mit Ihrem Computer synchronisieren.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.5.2.3 Erstellen individuell angepasster Stimulationsprogramme

Wenn Sie ein WIRELESS PROFESSIONAL Gerät besitzen, ermöglicht Ihnen die SOFTWARE, eigene Stimulationsprogramme zu erstellen.

Sie können die Behandlungsparameter anpassen und Ihre eigenen Stimulationsprogramme erstellen, basierend auf den folgenden Programmstrukturen:

	<p><b>Kontinuierliche Programme</b> Einstellbare Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsbreite</li> <li>• Dauer der Behandlungssitzung</li> <li>• Frequenz</li> </ul>
	<p><b>Modulierte Programme</b> Einstellbare Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauer der Behandlungssitzung</li> <li>• Frequenz</li> <li>• Impulsbreite</li> </ul>
	<p><b>Arbeits-/Entspannungsprogramme</b> Einstellbare Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsbreite</li> <li>• Dauer der Behandlungssitzung</li> <li>• Aufwärmen/Abkühlen (Ein/Aus)</li> </ul> <p>Und getrennt für die Arbeits- und Entspannungsphasen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenz</li> <li>• Dauer</li> <li>• Dauer der Hochlaufzeit</li> <li>• Dauer der Auslaufzeit</li> </ul>





## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### Werte der anpassbaren Parameter:


Dauer der Behandlungssitzung:	1 – 240 Minuten
Impulsbreite:	30 – 400 $\mu$ s
Frequenz:	1 – 150 Hz (bei Arbeit/Entspannung: 0 – 20 Hz für die Entspannungsphase)
Dauer der Hochlaufzeit:	0,25 – 10 Sekunden
Dauer der Auslaufzeit:	0 – 2 Sekunden für Arbeit und 0,25 – 2 Sekunden bei Entspannung
Dauer:	0,25 – 60 Sekunden
Aufwärmen/Abkühlen:	Ein/Aus

Hinweis: Wenn die Funktion „Aufwärmen/Abkühlen“ aktiviert ist, addiert das Programm automatisch 5 Minuten zum Aufwärmen und 10 Minuten zum Abkühlen zur eingestellten Behandlungszeit.

Erstmaliges Erstellen eines eigenen Behandlungsprogramms:







1. Klicken Sie auf „Programm“ .
2. Klicken Sie auf das Symbol der Struktur, die Ihr Programm haben soll.
3. Geben Sie einen Namen für das Programm (obligatorisch) und Hinweisen (optional) ein.
4. Passen Sie die jeweiligen Parameter an, indem Sie darauf klicken und die Werte mit den Tasten „+“ und „–“ auf dem Bildschirm einstellen.
5. Zum Speichern des Programms klicken Sie auf das grüne Häkchen . Diese Schaltfläche erscheint, sobald das Pflichtfeld ausgefüllt wurde.

Ihre neuen Programme werden in der „Benutzerprogrammliste“ angezeigt.

Wenn Sie das Programm nicht speichern möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche Zurück , um zur Programmliste zurückzukehren. Alle eingegebenen Daten werden gelöscht.

Die Anwenderprogrammliste zeigt alle von Ihnen erstellten Programme an.

Innerhalb der Programmliste können Sie

- ein Programm auswählen, indem Sie auf den Namen klicken. Wenn Sie darauf klicken, werden alle eingestellten Parameter und die Programmstruktur angezeigt.
- die Programmparameter und Hinweisen bearbeiten/ändern, indem Sie auf die Schaltfläche Bearbeiten  klicken
- die Programmparameter in eine WIRELESS PROFESSIONAL SOFTWARE-Datei exportieren, indem Sie auf die Schaltfläche Exportieren  klicken. Die SOFTWARE schlägt automatisch einen Namen für die Datei vor und fragt nach dem Ort, an dem sie gespeichert werden soll. Mithilfe dieser Funktion können Sie die Datei mit einem anderen Computer, auf dem die SOFTWARE installiert ist, teilen.
- ein Programm aus der Liste löschen, indem Sie auf die Schaltfläche Löschen  klicken
- ein Programm markieren , um es zu synchronisieren und für die Fernbedienung verfügbar zu machen. Wenn Sie nicht möchten, dass das Programm mit der Fernbedienung synchronisiert wird, klicken Sie auf das Häkchen, um das Häkchen  vom Feld zu entfernen.  
Standardeinstellung: Synchronisation ein .

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

Alle Programme, die mit Ihrer Fernbedienung synchronisiert wurden, werden in einer separaten Programmkategorie mit dem Namen „Personalisierte Programme“ angezeigt.

Hinweis:

- Programme aus der Programmkategorie „Personalisierte Programme“ können nicht zur Programmkategorie „Favoriten“ hinzugefügt werden.
- Mi-Funktionen sind für individuell angepasste Programme nicht verfügbar.
- Für die 3 verschiedenen Programmstrukturen sind verschiedene Behandlungsoptionen verfügbar, die jeweils ein- oder ausgeschaltet werden können:
  - modulierte Programme: keine
  - kontinuierliche Programme: Auswahl des Körperbereichs
  - Arbeits-/Entspannungsprogramme: Auswahl des Körperbereichs, Synchronisationssignal und Triggern von Kontraktionen (beachten Sie bitte, dass außer bei der regulären Triggerfunktion die Stimulation nur so lange andauert, wie die Trigger-Taste gedrückt wird).
- Die für ein Programm angezeigten Informationen bestehen aus den mithilfe der SOFTWARE (sofern vorhanden) eingegebenen Informationen und den eingestellten Programmparametern.
- Bei der Auswahl eines Programms fordert die Fernbedienung Sie nicht automatisch dazu auf, die Module einzuschalten und mit der Behandlung zu beginnen. Bei benutzerdefinierten Programmen werden zunächst die Struktur und die Parameter dieses Programms angezeigt. Durch Drücken auf START können Sie bestätigen, dass dies die Parameter sind, mit denen Sie den Patienten behandeln möchten. Anschließend fordert die Fernbedienung Sie auf, die Module einzuschalten.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.5.2.4 Synchronisation der Fernbedienung

Während der Synchronisation werden die ausgewählten benutzerdefinierten Programme automatisch an Ihr Gerät übertragen und stehen unter der Kategorie „Personalisierte Programme“ zur Verfügung. Die Patientenliste wird ebenfalls auf Ihr Gerät übertragen und ermöglicht die Zuweisung von Stimulationssitzungen an einen bestimmten Patienten.

Während dieses Vorgangs wird der auf Ihrem Wireless Professional Gerät gespeicherte Verlauf der Stimulationssitzungen ebenfalls an die Software übertragen.

Auf dem Bildschirm erscheint jeweils ein Symbol für Ihren Computer und die Fernbedienung, die beide durch eine Linie verbunden sind.

- Wenn keine Fernbedienung angeschlossen ist, ist die Linie durch ein rotes X unterbrochen.
- Wenn eine Fernbedienung mit dem Computer verbunden ist, unterbricht das Synchronisationssymbol die Linie.

Klicken Sie zum Synchronisieren auf das Synchronisationssymbol. Der Kreis darauf beginnt sich zu drehen, während die Synchronisation läuft.

Bitte trennen Sie Ihre Fernbedienung während der Synchronisation nicht von Ihrem Computer, da diese sonst fehlschlägt.

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

### 6.5.2.5 Konfiguration/Einstellungen

Innerhalb des Menüs „Konfiguration/Einstellung“ können Sie die Anwendungskonfiguration durch Auswahl verschiedener Sprachen ändern.

Folgende Sprachen sind verfügbar:

- Englisch
- Französisch
- Deutsch
- Spanisch
- Italienisch
- Niederländisch
- Türkisch
- Portugiesisch
- Dänisch
- Schwedisch
- Norwegisch
- Finnisch
- Tschechisch
- Russisch
- Griechisch

Es ist außerdem möglich, Ihre Datenbank mithilfe folgender Funktionen zu verwalten:

#### 1. Sicherung/Wiederherstellung der Daten:

Die Registerkarte „Datenbankverwaltung“ ermöglicht die Sicherung aller Daten (Verlauf, Patientenliste und benutzerdefinierte Programme) in einer Datei, die auf jedem beliebigen Speichersystem gesichert werden kann. Klicken Sie einfach auf „Datensicherung“ und die SOFTWARE schlägt automatisch einen Namen für die Sicherungsdatei vor und fragt Sie, wo sie gespeichert werden soll.

Falls nötig, kann die Sicherungsdatei dann zur Wiederherstellung der Daten verwendet werden.

Klicken Sie auf „Wiederherstellen“, wählen Sie die Datei, mit der Sie Ihr System wiederherstellen möchten, und bestätigen Sie die Auswahl.

#### 2. Alle Daten löschen

Durch Klicken auf „Alle Daten löschen“ werden alle innerhalb der SOFTWARE gespeicherten Daten gelöscht und die SOFTWARE wird auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt.

Die Informationen über die SOFTWARE enthalten Folgendes:

- Haftungsausschluss
- Version
- Kontakt

## 6. BEHANDLUNGSOPTIONEN, FUNKTIONEN UND GERÄTEEINSTELLUNGEN

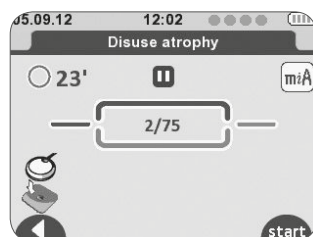
### 6.5.2.6 Hilfe

Die Registerkarte „Hilfe“ enthält eine Zusammenfassung aller zur Nutzung der SOFTWARE erforderlichen Angaben, einschließlich aller Warnhinweise.

## 7. FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

### 7.1 Auf dem Display erscheinende Fehlermeldungen

#### Schlechter Elektroden-/Modulkontakt

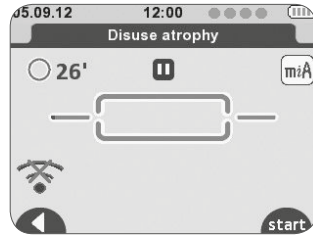


Auf der Fernbedienung erscheinen ein Elektrodensymbol und ein getrenntes Modul.  
Wird auf dem Kanal angezeigt, bei dem das Problem erkannt wurde (in diesem Fall Kanal 1):

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Elektrodenfehler	Unzureichende Verbindung zwischen Elektroden und Modulen	Prüfen Sie, ob die Elektroden ordnungsgemäß an das Modul angeschlossen sind.
	Unzureichende Verbindung der Elektrode mit der Haut	Prüfen Sie, ob die Elektroden abgelaufen oder abgenutzt sind und/oder der Kontakt unzureichend ist; versuchen Sie es mit neuen Elektroden.

## 7. FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

### Module außerhalb der Reichweite

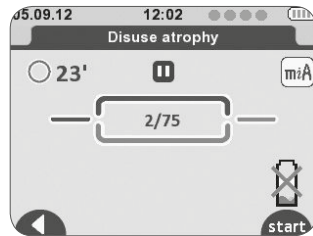


Auf der Fernbedienung erscheint das Symbol „Außerhalb der Reichweite“. Wird auf dem Kanal angezeigt, bei dem das Problem erkannt wurde (in diesem Fall Kanal 1):

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Keine Verbindung mit den Modulen	Die Module befinden sich außerhalb der Reichweite der Fernbedienung	<p>A. Vergewissern Sie sich, dass das Modul und die Fernbedienung weniger als 2 Meter voneinander entfernt sind.</p> <p>B. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich nicht in einem isolierten Bereich befinden, oder Gegenstände vorhanden sind, die das Signal der Fernbedienung ablenken könnten.</p> <p>C. Stellen Sie sicher, dass Sie sich an einem Ort befinden, an dem das Signal der Fernbedienung reflektiert werden kann.</p> <p>D. Vergewissern Sie sich, dass das Modul eingeschaltet ist.</p>

## 7. FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

### Akkuladezustand



Auf der Fernbedienung wird das Symbol eines entladenen Akkus angezeigt. Wird auf dem Kanal angezeigt, bei dem das Problem erkannt wurde (in diesem Fall Kanal 4):

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Modulakku schwach	Während der Stimulation kann ein Modul entladen sein.	Beenden Sie die Stimulation und laden Sie das entladene Modul auf.



## 7. FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

### 7.2 Verhalten der LEDs des Moduls

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Die LED blinkt abwechselnd grün und rot.	Das Modul befindet sich außerhalb der Reichweite oder wird nicht von der Fernbedienung erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Vergewissern Sie sich, dass die Fernbedienung eingeschaltet ist.</li> <li>B. Vergewissern Sie sich, dass das Modul und die Fernbedienung weniger als 2 Meter voneinander entfernt sind.</li> <li>C. Schalten Sie das Modul aus und wieder ein.</li> <li>D. Stecken Sie das Modul und die Fernbedienung in dieselbe Ladestation, um sie miteinander zu koppeln.</li> </ul>
Die LED leuchtet ständig rot	Modulakku schwach	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Vergewissern Sie sich, dass das Modul geladen ist.</li> <li>B. Schalten Sie das Modul aus und wieder ein.</li> <li>C. Wenden Sie sich an den vom Hersteller angegebenen und autorisierten Kundendienst, wenn die LED nach wie vor rot leuchtet.</li> </ul>

## 7. FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

### 7.3 Verhalten der LEDs der Ladestation

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Die mittlere LED der Ladestation leuchtet rot	Die Module können nicht geladen werden, da keine Verbindung mit dem Tablett oder dem Netz besteht.	<p>A. Vergewissern Sie sich, dass die Module korrekt in die Aussparungen gesteckt wurden.</p> <p>B. Vergewissern Sie sich, dass die Ladekontakte sauber sind.</p> <p>C. Vergewissern Sie sich, dass das richtige Netzteil verwendet wurde.</p> <p>D. Trennen Sie die Ladestation von der Netzsteckdose und schließen Sie sie dann erneut an. Prüfen Sie die LED-Abfolge der Ladestation bei der Aktivierung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfernen Sie alle Module.</li> <li>• Entfernen Sie die Fernbedienung.</li> <li>• Trennen Sie das USB-Kabel.</li> </ul> <p>Wenden Sie sich an den vom Hersteller angegebenen und autorisierten Kundendienst, wenn die LED nach wie vor rot leuchtet.</p>

## 7. FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

### 7.4 Sonstiges

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Der Stimulator arbeitet nicht	Das Gerät reagiert nicht	<p>Wenn die Fernbedienung eingeschaltet ist, aber nicht auf ein Drücken der Tasten reagiert:</p> <p>A. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste 2 Sekunden lang, um das Gerät auszuschalten.</p> <p>B. Warten Sie 10 Sekunden.</p> <p>C. Schalten Sie die Fernbedienung wieder EIN.</p>
	Batterien schwach	<p>Vergewissern Sie sich, dass die Fernbedienung und die Module geladen sind. Bei vollständig entladenen Akkus kann es erforderlich sein, sie einige Minuten zu laden, bevor das Gerät eingeschaltet werden kann.</p> <p>A. Versuchen Sie, Fernbedienung und Module aus- und wieder einzuschalten.</p> <p>B. Stecken Sie das Modul und die Fernbedienung in dieselbe Ladestation, um sie miteinander zu koppeln.</p> <p>C. Wenden Sie sich an den vom Hersteller angegebenen und autorisierten Kundendienst, wenn das Gerät immer noch nicht funktioniert.</p>
	Fehlerhafte Anschlüsse	<p>Wenn das Gerät eingeschaltet ist, das Balkendiagramm für die Feldstärke und die Regelungen angezeigt werden und Sie trotzdem keine Stimulation fühlen, überprüfen Sie die Anschlüsse der Elektroden.</p>

## 7. FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Der Stimulator arbeitet nicht (Kont.)	Anschlusskabel oder Elektrode defekt	Wenn das Gerät zu funktionieren scheint, jedoch keine Stimulation erfolgt, tauschen Sie die Anschlusskabel und/oder Elektroden aus.
Display schaltet sich nicht ein	Batterien schwach	Akkus laden
Schwache Stimulation trotz geladener Akkus	Elektroden sind ausgetrocknet, haben ihre Haftkraft verloren und haben keinen ausreichenden Kontakt mit der Haut.	Ersetzen Sie die Elektrode.
	Elektrodenanordnung	Bringen Sie die Elektroden in einer Entfernung von wenigstens 5 cm voneinander an.
Stimulation stoppt trotz geladener Akkus	Schlechter Elektrodenkontakt	Elektroden erneut anbringen, sicherstellen, dass sie fest sitzen. Die Elektroden müssen wenigstens 5 cm (2 Zoll) voneinander entfernt angebracht werden.
	Elektroden oder Anschlusskabel der Module sind beschädigt oder abgenutzt.	Tauschen Sie sie aus.
Stimulation wird innerhalb von wenigen Minuten nach Beginn der Behandlung mit geladenen Akkus schwächer	Dies ist ein normaler Anpassungsprozess des Körpers.	Erhöhen Sie die Amplitude (Feldstärke), falls notwendig.

## 7. FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Stimulation ist unangenehm	Amplitude (Feldstärke) ist zu hoch	Verringern Sie die Amplitude (Feldstärke).
	Elektroden sind zu dicht nebeneinander	Ändern Sie die Position der Elektroden. Die Elektroden müssen wenigstens 5 cm (2 Zoll) voneinander entfernt angebracht werden.
	Elektroden oder Anschlusskabel der Module sind beschädigt oder abgenutzt.	Tauschen Sie sie aus.
	Vergewissern Sie sich, dass das richtige Programm verwendet wird.	A. Eine Beschreibung der Programme finden Sie in Abschnitt 6.1 und 7 B. Sprechen Sie mit Ihrem Arzt, wenn das Unbehagen weiterhin andauert.
Stimulation ist nicht wirksam	Unsachgemäße Elektrodenanordnung	Ändern Sie die Position der Elektroden. Die Elektroden müssen wenigstens 5 cm (2 Zoll) voneinander entfernt angebracht werden.
	Unknown (Unbekannt)	Wenden Sie sich an Ihren Arzt.
Die Stimulation wird nur an einer Elektrode gefühlt.	Unsachgemäße Elektrodenanordnung	A. Ändern Sie die Position der Elektroden. Die Elektroden müssen wenigstens 5 cm (2 Zoll) voneinander entfernt angebracht werden. B. Ersetzen Sie die Elektroden.

## 7. FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Stimulation erfolgt nur auf einem Kanal (einer Seite).	Elektroden A. Abnutzung oder Beschädigung B. Unsachgemäße Elektrodenanordnung Anschlusskabel zwischen den Modulen sind abgenutzt oder beschädigt	A. Tauschen Sie sie aus. B. Ändern Sie die Position der Elektroden. Die Elektroden müssen wenigstens 5 cm (2 Zoll) voneinander entfernt angebracht werden.
		Tauschen Sie sie aus.
Unregelmäßige Leistung	Unregelmäßiges Programm während des Gebrauchs	Manche Programme scheinen unregelmäßig zu sein. Dies ist so zu erwarten. Eine Beschreibung der Programme finden Sie in Abschnitt 6.1.
Die Stimulation führt nicht zu dem üblichen Gefühl	Einstellungen und Anordnung der Elektroden	A. Prüfen Sie, ob alle Einstellungen korrekt sind. Vergewissern Sie sich, dass die Elektroden richtig positioniert sind. B. Ändern Sie die Elektrodenposition geringfügig
Fernbedienung wird nicht aufgeladen	USB-Kabel der Ladestation ist nicht am Tablett angeschlossen	Prüfen Sie die Anschlüsse.
	Netzkabel des Tablets nicht mit dem Netz verbunden	
Module werden nicht geladen	Netzkabel des Tablets nicht mit dem Netz verbunden	Prüfen Sie die Anschlüsse.
	Module sind nicht korrekt positioniert	Überprüfen Sie die Positionierung der Elektroden am Tablett.

## 8. ANGABEN ZU PFLEGE, WARTUNG, TRANSPORT, UMGEBUNG

### 8.1 Pflege



#### Warnung!

Stromschlaggefahr - Ziehen Sie vor der Reinigung das Netzkabel des Tabletts aus der Wandsteckdose.

Stromschlaggefahr, Geräteschaden -

- Es dürfen keine Flüssigkeiten in das Gerät und seine Komponenten, einschl. des Tabletts, eindringen. Falls Flüssigkeiten in die Komponenten eingedrungen sind, muss das Wireless Professional Gerät unverzüglich von einem Wartungstechniker untersucht werden, bevor es wieder verwendet werden kann.
- Zerlegen Sie niemals Fernbedienung, Module, Ladestation oder Netzteil, da sie Teile enthalten, die Hochspannung führen, und somit die Gefahr eines Stromschlags besteht.

- Alle Teile des Wireless Professional Geräts können durch **Abwischen** mit einem Desinfektionsmittel desinfiziert werden. Daher entspricht es den speziellen Hygienestandards für medizinische technische Geräte.
- **Alle Komponenten** können mit herkömmlichen **Desinfektionsmitteln** und **milden Haushaltsreinigern** gereinigt werden.
- Benutzen Sie zum Abwischen der Therapieeinheit nur ein **weiches Tuch** und ein alkoholhaltiges, lösungsmittelfreies Reinigungsprodukt.
- Lassen Sie das Gerät vor Gebrauch vollständig trocknen.



#### Warnung!

Patientengefährdung - Kontaminierung des Patienten

- Reinigen Sie das Gerät vor dem Gebrauch an einem anderen Patienten gemäß den in diesem Abschnitt aufgeführten Anweisungen.

## 8. ANGABEN ZU PFLEGE, WARTUNG, TRANSPORT, UMGEBUNG



### **Achtung!**

Beschädigung des Geräts -

- Das Kunststoffmaterial ist nicht beständig gegen Mineralsäuren, Ameisensäure, Phenole, Cresole, Oxidantien und starke organische oder anorganische Säuren mit einem pH-Wert von weniger als 4.
- Verwenden Sie nur helle Desinfektionsmittel, um eine Verfärbung des Geräts zu vermeiden.
- Die Therapieeinheit nicht starker Ultraviolettstrahlung (Sonnenlicht) oder Feuer aussetzen.
- Der Stimulator darf nicht sterilisiert werden.
- Nicht in Flüssigkeiten eintauchen.



## 8. ANGABEN ZU PFLEGE, WARTUNG, TRANSPORT, UMGEBUNG

### 8.2 Wartung

Es ist nicht notwendig, Ihr Wireless Professional Gerät zu kalibrieren oder häufigen Sicherheitstests zu unterziehen. Jeder Stimulator wird vor dem Vertrieb getestet. Seine Eigenschaften variieren bei normalen Bedingungen nicht.

Verwenden Sie den Stimulator nicht weiter, falls er Komponenten aufweist, die abgenutzt oder defekt erscheinen, und wenden Sie sich an die vom Hersteller angegebene und zugelassene Kundendienststelle, um das Gerät instand setzen zu lassen.

Das Gerät enthält keine Komponenten, die vom Benutzer gewartet werden könnten. Wenn das Gerät nicht zu funktionieren scheint, wenden Sie sich an DJO Global oder Ihren örtlichen Händler.



#### **Warnung!**

Stromschlaggefahr, Geräteschaden -

Versuchen Sie nicht, den Stimulator oder irgendeines seiner Zubehörteile selbst zu reparieren. Bauen Sie das Gerät niemals auseinander. Es besteht Stromschlaggefahr. DJO Global übernimmt keine Verantwortung für Schäden oder Folgen, die aus nicht genehmigten Versuchen, den Stimulator zu öffnen, zu modifizieren oder zu reparieren, resultieren. Diese Arbeiten dürfen nur von Personen oder Reparaturdiensten durchgeführt werden, die vom Hersteller autorisiert wurden.

## 8. ANGABEN ZU PFLEGE, WARTUNG, TRANSPORT, UMGEBUNG

### 8.3 Transport

#### 8.3.1 Transport der wichtigsten Komponenten des 4CH Geräts und des Tablett (Behandlung außerhalb der Praxis)

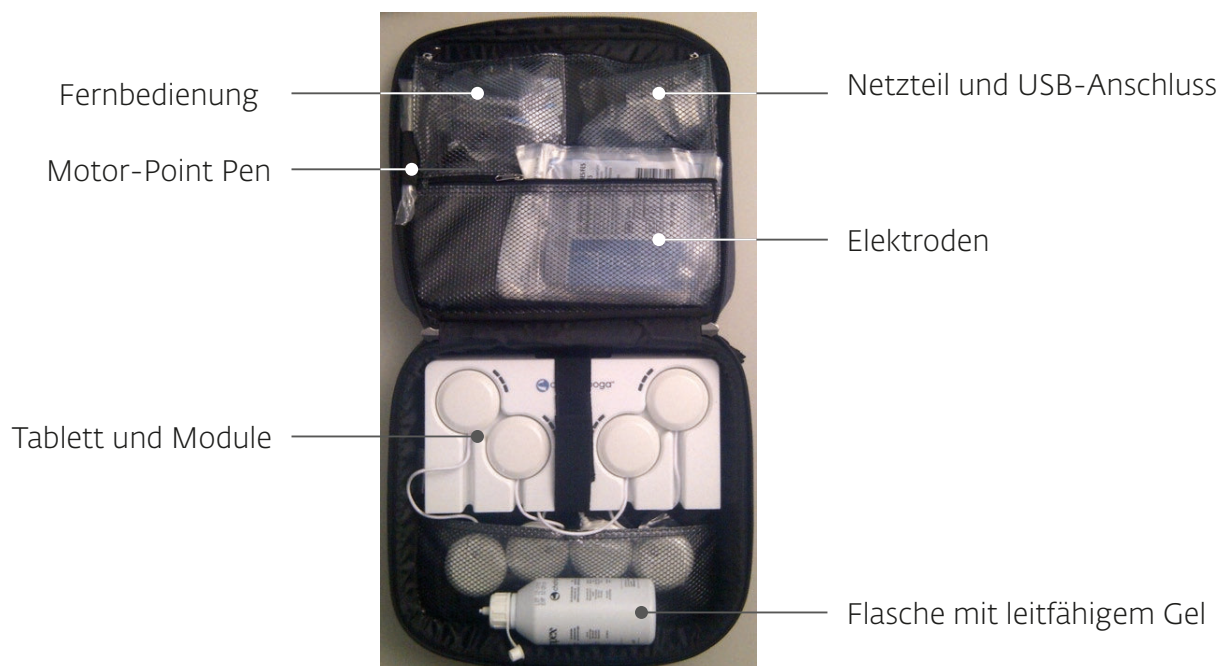


#### **Achtung!**

Beschädigung des Geräts -

Verwenden Sie nur die Original-Transporttasche, um das Gerät zu tragen.

1. Schalten Sie das Gerät und das Zubehör aus.
2. Trennen Sie das Gerät und die Zubehörteile und demontieren Sie sie unter Beachtung der Anweisungen. Lassen Sie die Module jedoch im Tablett.
3. Bewahren Sie die CD mit der Bedienungsanleitung in der Außentasche der Transporttasche auf.
4. Platzieren Sie das Zubehör wie unten gezeigt in der Transporttasche.



## 8. ANGABEN ZU PFLEGE, WARTUNG, TRANSPORT, UMGEBUNG

### 8.3.2 Versand der gesamten 4CH-Einheit (einschl. Smart Ladestation)



#### Achtung!

Beschädigung des Geräts -

Verwenden Sie nur den Original-Versandkarton, um das Gerät zu versenden. DJO kann nicht für Transportschäden haftbar gemacht werden, wenn das Gerät nicht in seinem Original-Versandkarton verpackt ist.

1. Bereiten Sie das Gerät und seine Komponenten für den Versand im Original-Wireless-Professional-Versandkarton vor. Beachten Sie dabei die oben aufgeführten Anweisungen.  
Legen Sie die Fernbedienung, die Gebrauchsanweisung und die Flasche mit leitfähigem Gel nicht in die Transporttasche.
2. Legen Sie die Komponenten so wie in den nachfolgenden Abbildungen gezeigt in den Karton.
  - a. Legen Sie die Transporttasche auf den Boden des Versandkartons (aus Pappe).
  - b. Bedecken Sie die Transporttasche mit der Abtrennung aus Pappe.
  - c. Decken Sie die Ladestation mit der Schutzpappe ab und legen Sie sie in den Karton.
  - d. Legen Sie die Flasche mit dem leitfähigen Gel in den Karton.
  - e. Legen Sie die Fernbedienung in die separate, dafür vorgesehene Pappschachtel.
  - f. Legen Sie die Schachtel mit der Fernbedienung in die Aussparung an der Oberfläche.
  - g. Schließen Sie den Transportkarton.

a.



b.



c.



d.



e.



f.



## 8. ANGABEN ZU PFLEGE, WARTUNG, TRANSPORT, UMGEBUNG

### 8.3.3 Transport der wichtigsten Komponenten des 2CH Geräts



#### **Achtung!**

Beschädigung des Geräts -  
Verwenden Sie nur die Original-Transporttasche, um das Gerät zu tragen.

1. Schalten Sie das Gerät und die Komponenten aus.
2. Befolgen Sie beim Trennen und Demontieren des Geräts und der Komponenten die entsprechenden Anweisungen.
3. Legen Sie die Komponenten wie unten gezeigt in die Transporttasche.



## 8. ANGABEN ZU PFLEGE, WARTUNG, TRANSPORT, UMGEBUNG

### 8.3.4 Versand der gesamten 2CH-Einheit (einschl. Basic Ladestation)



#### **Achtung!**

Beschädigung des Geräts -

Verwenden Sie nur den Original-Versandkarton, um das Gerät zu versenden. DJO kann nicht für Transportschäden haftbar gemacht werden, wenn das Gerät nicht in seinem Original-Versandkarton verpackt ist.

1. Bereiten Sie das Gerät und seine Komponenten für den Versand im Original-Wireless-Professional-Versandkarton vor. Beachten Sie dabei die oben aufgeführten Anweisungen.
2. Legen Sie die Komponenten so wie in den nachfolgenden Abbildungen gezeigt in den Karton.
  - a. Legen Sie zuerst die Elektroden und die CD mit der Bedienungsanleitung in der entsprechenden Schachtel unten auf den Boden.
  - b. Bedecken Sie die Elektroden und die Bedienungsanleitung mit der Papp-Abtrennung.
  - c. Legen Sie die Ladestation in die dafür bestimmte Schachtel und platzieren Sie diese dann in den dafür vorgesehenen Platz in der Papp-Abtrennung.
  - d. Legen Sie die Fernbedienung und die Module in die separate Schaumstoffschachtel, legen Sie diese in die Papp-Abtrennung und decken Sie die Ladestations-Schachtel ab.  
Decken Sie die Ladestation mit der Schutzpappe ab und legen Sie sie in den Karton.
  - e. Schließen Sie den Transportkarton.

## 8. ANGABEN ZU PFLEGE, WARTUNG, TRANSPORT, UMGEBUNG

### 8.4 Angaben zum Umweltschutz, voraussichtliche Lebensdauer

Das Wireless Professional Gerät ist ein elektronisches Gerät und kann möglicherweise umweltschädliche Substanzen enthalten. Es darf nicht im unsortierten Hausmüll entsorgt werden. Es muss getrennt in einem für das Recycling elektronischer Geräte bestimmten Sammelpunkt entsorgt werden. Hierdurch leisten Sie einen Beitrag zum Schutz der natürlichen Ressourcen und der Gesundheit. Wenden Sie sich an DJO GLOBAL, um Informationen über Recyclingmöglichkeiten für das Produkt zu erhalten.

Wenn die Elektroden nicht mehr richtig auf Ihrer Haut haften, entsorgen Sie sie in einem Behälter, der für Kinder und Haustiere unzugänglich ist.

Das Produkt sowie die mitgelieferten Zubehörteile sind für eine Mindestlebensdauer von 6 Jahren bei normalem Gebrauch ausgelegt.

## 9. TECHNISCHE DATEN, NORMEN, GARANTIE, PATENTE

### 9.1 Technische Daten

#### 9.1.1 Allgemeine Informationen

<b>Modell:</b>	Wireless Professional 4CH
<b>Teile-Nr.:</b>	2532xxx
<b>MDD:</b>	Klasse IIa
<b>IP-Klasse:</b>	IP22
<b>Anwendungsteil:</b>	Typ BF
<b>Stromversorgung:</b>	
Akku der Fernbedienung:	Lithium-Polymer (LiPo), wiederaufladbar (3,7 V/≥ 1500 mAh).
Akkus der Module:	Lithium-Polymer (LiPo), wiederaufladbar (3,7 V/≥ 450 mAh).
Tablett-Netzteil:	Zum Laden des Wireless Professional dürfen ausschließlich Netzteile mit 5 V/3,5 A mit der Referenznummer 6490xx verwendet werden.
Akkulebensdauer:	Lebensdauer der Akkus für Fernbedienung und Module: ca. 5 Jahre, können nicht vom Anwender ausgewechselt werden.
<b>Modell:</b>	Wireless Professional 2CH
<b>Teile-Nr.:</b>	25326xx
<b>MDD:</b>	Klasse IIa
<b>IP-Klasse:</b>	IP22
<b>Anwendungsteil:</b>	Typ BF
<b>Stromversorgung:</b>	
Akku der Fernbedienung:	Lithium-Polymer (LiPo), wiederaufladbar (3,7 V/≥ 1500 mAh).
Akkus der Module:	Lithium-Polymer (LiPo), wiederaufladbar (3,7 V/≥ 450 mAh).
Tablett-Netzteil:	Zum Laden des Wireless Professional dürfen ausschließlich Netzteile mit 5 V/3,5 A mit der Referenznummer 6490xx verwendet werden.
Akkulebensdauer:	Lebensdauer der Akkus für Fernbedienung und Module: ca. 5 Jahre, können nicht vom Anwender ausgewechselt werden.

## 9. TECHNISCHE DATEN, NORMEN, GARANTIE, PATENTE

### 9.1.2 Parameter zur Neurostimulation

Alle elektrischen Daten werden für eine Impedanz von 500-1.000 Ohm pro Kanal angegeben.

<b>Ergebnisse:</b>	Vier unabhängige und getrennt voneinander einstellbare, galvanisch getrennte und geerdete Kanäle.
<b>Impulsform:</b>	Rechteckiger, kompensierter Gleichstrom, um eine Restpolarisation der Haut durch eine kontinuierliche Komponente auszuschließen.
<b>Maximale Impulsstärke:</b>	120 mA.
<b>Intensitätserhöhungsschritt:</b>	Manuelle Einstellung der Stimulationsintensität von 0 bis 999 (Energie) in kleinsten Schritten von 0,25 mA.
<b>Impulsdauer:</b>	30 bis 400 $\mu$ s.
<b>Maximale elektrische Ladung pro Impuls:</b>	96 Mikrocoulomb (2 x 48 $\mu$ C, kompensiert)
<b>Typische Anstiegszeit eines Impulses:</b>	3 $\mu$ s (20 % bis 80 % des maximalen Stroms).
<b>Impulsfrequenz:</b>	1 bis 150 Hz.

### 9.1.3 HF-Daten

Der Wireless Professional kann auch dann durch andere Geräte gestört werden, wenn diese die CISPR-Emissionsbestimmungen erfüllen.

<b>Frequenzband Aussendung und Empfang:</b>	2,4 GHz ISM (2,4 bis 2,4835 GHz)
<b>Typ und Frequenzeigenschaften der Modulation:</b>	GFSK, +/-320 kHz Abweichung
<b>Effektiv abgestrahlte Leistung:</b>	4.4 [dBm]



## 9. TECHNISCHE DATEN, NORMEN, GARANTIE, PATENTE

### 9.1.4 Angaben zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)

Das Wireless Professional wurde für den Betrieb in Umgebungen entwickelt, die der EMV-Sicherheitsnorm EN 60601-1-2 entsprechen.

Das Gerät ist CISPR-konform. Daher ist es unwahrscheinlich, dass benachbarte Elektrogeräte (Radios, Computer, Telefone usw.) durch die RF-Aussendung gestört werden.

Das Wireless Professional ist aufgrund seiner Bauweise gegenüber vorhersehbaren Störaussendungen durch elektrostatische Entladung, Magnetfelder der Netzspannung und Funksendegeräte geschützt.

Dennoch kann nicht garantiert werden, dass der Stimulator nicht durch starke Hochfrequenzfelder (HF) aus anderen Quellen beeinträchtigt wird.

Nähere Angaben zur elektromagnetischen Emission und Immunität entnehmen Sie bitte in den EMV-Tabellen.

### 9.1.5 Umgebungsbedingungen

#### Lager und Transportbedingungen

Das Gerät muss unter folgenden Bedingungen gelagert und transportiert werden:

<b>Temperatur:</b>	-20 °C bis 45 °C
<b>Maximale relative Feuchtigkeit:</b>	75%
<b>Luftdruck:</b>	700 hPa bis 1.060 hPa

#### Gebrauchsbedingungen

<b>Temperatur:</b>	0 °C bis 40 °C
<b>Maximale relative Feuchtigkeit:</b>	30 % bis 75 %
<b>Luftdruck:</b>	700 hPa bis 1.060 hPa

## 9. TECHNISCHE DATEN, NORMEN, GARANTIE, PATENTE

### 9.2 Standards

Um Ihre Sicherheit zu gewährleisten, entsprechen Bauform, Fertigung und Vertrieb des Wireless Professional den Anforderungen der überarbeiteten europäischen Richtlinie 93/42/EWG für Medizinprodukte.

Darüber hinaus entspricht das Wireless Professional der Norm zu allgemeinen Sicherheitsanforderungen für medizinische elektrische Geräte IEC 60601-1, der Norm zur elektromagnetischen Verträglichkeit IEC 60601-1-2 und der Norm zu besonderen Sicherheitsanforderungen für Nerven- und Muskelstimulatoren IEC 60601-2-10.

Die geltenden internationalen Normen verlangen, dass vor der Anbringung der Elektroden am Thorax gewarnt wird (erhöhtes Risiko von Kammerflimmern).

Das Wireless Professional entspricht zudem der Richtlinie 2012/19/EG zu Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE).

### 9.3 Garantie

Diese Garantie ist nur in Verbindung mit dem Kaufbeleg gültig.

Ihre gesetzlichen Ansprüche werden durch die vorliegende Garantie nicht beeinträchtigt.

Die Garantiedauer des Stimulators Wireless Professional beträgt 3 Jahre ab Kaufdatum. Die Garantie umfasst die Fernbedienung, die Module, die Ladestation und das Netzteil (Ersatzteile und Arbeitszeit), nicht jedoch die Akkus, Elektroden und den Motor Point Pen.

Sie deckt alle Mängel ab, die auf Material- oder Verarbeitungsfehler zurückzuführen sind.

Die Garantie gilt nicht, wenn das Gerät durch Stöße, Missgeschicke, unsachgemäße Handhabung, ungenügenden Schutz vor Feuchtigkeit, Eintauchen in Wasser oder aufgrund einer durch hierzu nicht befugtes Personal ausgeführten Reparatur beschädigt wurde.

### 9.4 Patente

Der Wireless Professional verfügt über etliche Innovationen, für die Patente anhängig sind oder bereits erteilt wurden.

## 10. EMV-TABELLEN

### 10. EMV-Tabellen

Der Wireless Professional erfordert bestimmte EMV-Vorsichtsmaßnahmen und muss gemäß den in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen EMV-Daten installiert und betrieben werden.

Drahtlose HF-Übertragungssysteme jeder Art können den Wireless Professional beeinträchtigen.

Der Einsatz von Zubehörartikeln, Sensoren und Kabeln, die nicht vom Hersteller empfohlen werden, kann zu einer stärkeren Abstrahlung führen bzw. die Störfestigkeit des Wireless Professional verringern.

Der Wireless Professional darf nicht neben oder auf anderen Geräten stehend verwendet werden.

Wenn Sie das Gerät neben oder auf einem anderen System stehend verwenden müssen, sollten Sie sich vergewissern, dass der Wireless Professional in der gewählten Konfiguration funktionsfähig ist.

Die im nachstehenden Text verwendete Produktbezeichnung des Wireless Professional schließt alle Produktvarianten ein.

### 10.1 Elektromagnetische Strahlung

#### EMPFEHLUNGEN UND HERSTELLERERKLÄRUNG ZUR ELEKTROMAGNETISCHEN STRAHLUNG

Das Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit den nachstehend definierten elektromagnetischen Eigenschaften vorgesehen.

Der Kunde oder Anwender des Geräts sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung eingesetzt wird.

Emissionstest	Compliance (Konformität)	Elektromagnetische Umgebung – Leitlinien
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Das Gerät verwendet HF-Energie ausschließlich für den internen Betrieb. Daher ist es unwahrscheinlich, dass benachbarte Elektrogeräte (Radios, Computer, Telefone usw.) durch die HF-Aussendung gestört werden.
HF-Emissionen CISPR 11	Klasse B	Das Gerät ist für den Betrieb in allen Einrichtungen außer Privaträumen und Orten geeignet, wo es direkt an ein öffentliches Niederspannungs-Stromversorgungsnetz, das Wohngebäude versorgt, angeschlossen wird.
Oberschwingungen IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spannungsänderungen/ Spannungsschwankungen IEC 61000-3-3	Nicht anwendbar	

## 10. EMV-TABELLEN

### 10.2 Elektromagnetische Störfestigkeit

#### EMPFEHLUNGEN UND HERSTELLERERKLÄRUNG ZUR ELEKTROMAGNETISCHEN STÖRFESTIGKEIT

Das Gerät ist für den Betrieb in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Käufer oder Anwender des Geräts sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung eingesetzt wird.

Störfestigkeit- sprüfung	Prüfpegel IEC 60601	Richtwerte	Elektromagnetische Umgebung – Empfehlungen
Elektrostatische Entladung (ESD) CEI 61000-4-2	±6 kV Kontaktentladung ±8 kV Luftentladung	±6 kV Kontak- tentladung ±8 kV Luftent- ladung	Fußböden müssen aus Holz, Beton oder Keramikfliesen sein. Wenn der Fußboden mit synthetischem Material ausgelegt ist, muss die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen CEI 61000-4-4	±2 kV für Strom- versorgungs- Ausgangsleitungen ±1 kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	Nicht an- wendbar Akkubetrie- benes Gerät	Die Qualität des Stromversorgungsnetzes sollte einer typischen Büro- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannungen CEI 61000-4-5	±1 kV Gegentakt- betrieb ± 2 kV Gleichtaktbetrieb	Nicht an- wendbar Akkubetrie- benes Gerät	Die Qualität des Stromversorgungsnetzes sollte einer typischen Büro- oder Krankenhausumgebung entsprechen.

## 10. EMV-TABELLEN


<p>Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen der Versorgungsspannung CEI 61000-4-11</p>	<p>&lt; 5 % VT (Spannungseinbruch &gt; 95 % UT) in 0,5 Zyklus &lt; 40 % VT (Spannungseinbruch &gt; 60 % UT) in 5 Zyklen &lt; 70 % VT (Spannungseinbruch &gt; 30 % UT) in 25 Zyklen &lt; 5 % VT (Spannungseinbruch &gt; 95 % UT) für 5 Sekunden</p>	<p>Nicht anwendbar Akkubetriebenes Gerät</p>	<p>Die Qualität des Stromversorgungsnetzes sollte einer typischen Büro- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Falls der Anwender des Geräts auch bei Unterbrechungen der Energieversorgung einen durchgehenden Betrieb benötigt, wird empfohlen, das Gerät aus einer unterbrechungsfreien Stromversorgung oder einem Akku zu speisen.</p>
<p>Magnetfeld mit energietechnischen Frequenzen (50/60 Hz) CEI 61000-4-8</p>	<p>3 A/m</p>		<p>Die Magnetfelder der Frequenz des Stromnetzes müssen der Stärke eines durchschnittlichen Ortes in einer typischen Büro- oder Krankenhausumgebung entsprechen.</p>

HINWEIS: VT ist die Spannung des Wechselstromnetzes vor Anwendung des Prüfpegels.

## 10. EMV-TABELLEN

**EMPFEHLUNGEN UND HERSTELLERERKLÄRUNG ZUR ELEKTROMAGNETISCHEN STÖRFESTIGKEIT**

Das Gerät ist für den Betrieb in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Käufer oder Anwender des Geräts sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung eingesetzt wird.

Störfestigkeitsprüfung	Prüfpegel IEC 60601	Richtwerte	Elektromagnetische Umgebung – Empfehlungen
Leitungsgebundene HF IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz	3 Vrms	Tragbare und mobile RF-Kommunikationsgeräte dürfen nur in einem Abstand zum Gerät und seinen Leitungen verwendet werden, der mindestens dem empfohlenen und mit der Formel für die Senderfrequenz berechneten Abstand entspricht. Empfohlener Schutzabstand $d = 1,2 \sqrt{P}$ $d = 1,2 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz  $d = 2,3 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz P bezeichnet die Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß den technischen Spezifikationen des Herstellers und d den empfohlenen Schutzabstand in Metern (m). Die; durch eine elektromagnetische Untersuchung bestimmte; Feldstärke der stationären HF-Sender, wie sie, muss unter dem Richtwert für jede Frequenzbandbreite liegen. Störsignale können in der Nähe von Geräten mit dem folgenden Symbol auftreten:
Abgestrahlte HF IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz 10 V/m 26MHz bis 1GHz	3 V/m  10 V/m	

Hinweis 1: Von 80 MHz bis 800 MHz wird die Hochfrequenzamplitude verwendet.

Hinweis 2: Diese Richtwerte können in bestimmten Situationen nicht angemessen sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen wird durch Absorptionen und Reflexionen von Gebäuden, Gegenständen und Personen beeinflusst.

## 10. EMV-TABELLEN

a Die Feldstärke der Signale von stationären Sendern wie Basisstationen von Funktelefonen (mobile oder schnurlose Telefone) und mobilen Radios, Amateurfunkradios, AM- und FM-Radio- und TV-Signalen kann nicht exakt vorherbestimmt werden. Eine Analyse des Standorts ist zu erwägen, um die elektromagnetische Umgebung, die von stationären HF-Sendern ausgeht, berechnen zu können. Wenn die Stärke des in der Umgebung des Geräts gemessenen Feldes den oben angegebenen HF-Richtwert überschreitet, ist die korrekte Funktionsweise des Geräts zu überprüfen. Sollte der Betrieb gestört sein, können neue Maßnahmen erforderlich werden, wie beispielsweise eine Neuausrichtung des Geräts oder ein Aufstellen an einem anderen Ort.

b Oberhalb der Frequenzamplitude von 150 kHz bis 80 MHz muss die Feldstärke  $< 3 \text{ V/m}$  betragen.

## 10. EMV-TABELLEN

### 10.3 Empfohlener Abstand

#### EMPFOHLENER ABSTAND ZWISCHEN TRAGBAREN UND MOBILEN TELEKOMMUNIKATIONSGERÄTEN UND DEM GERÄT

Das Gerät wurde für den Betrieb in elektromagnetischen Umgebungen entwickelt, in denen HF-Strahlungen kontrolliert werden. Käufer oder Anwender des Geräts können zur Verhütung elektromagnetischer Störsignale beitragen, indem sie die in der nachfolgenden Tabelle mit den empfohlenen Richtwerten angegebenen Mindestabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) und dem Gerät einhalten und die maximale elektrische Leistung der Telekommunikationsgeräte berücksichtigen.

Maximale elektrische Leistung des Senders (W)	Abstand gemäß Frequenz des Senders m		
	150 kHz bis 80 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 kHz bis 800 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	800 MHz bis 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

Wenn die maximale elektrische Leistung eines Senders nicht in der Tabelle oben aufgeführt ist, kann der empfohlene Mindestabstand  $d$  in Metern (m) mit der Formel für die Senderfrequenz berechnet werden, wobei  $P$  dem vom Hersteller angegebenen maximalen elektronischen Leistungspegel des Senders in Watt (W) entspricht.

Hinweis 1: Von 80 MHz bis 800 MHz wird der Abstand für die Hochfrequenzamplitude verwendet.

Hinweis 2: Diese Richtwerte können in bestimmten Situationen nicht angemessen sein. Die elektromagnetische Übertragung wird durch Absorptionen und Reflexionen von Gebäuden, Gegenständen und Personen beeinflusst.



## 11. KONTAKT

Wir beantworten gerne alle Fragen, die Sie möglicherweise zu unseren Produkten und Dienstleistungen haben. Bitte setzen Sie sich mit Ihrem Händler vor Ort oder dem zuständigen Standort von DJO Global in Verbindung.

Die Standorte von DJO Global sind auf der Einbandrückseite aufgeführt.

Den technischen Kundendienst von DJO Global erreichen Sie unter:

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

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### 12.1 Einführung

Die Elektrotherapie hat in der letzten Zeit sehr wichtige Fortschritte gemacht, die vielen Anwendern noch wenig oder gar nicht bekannt sind. Die Veränderungen und Verbesserungen in der Elektrotherapie sind derart gewaltig, dass diese Therapieform wie ein neues Konzept erscheint, das nur mit besten Hightech-Geräten korrekt und wirkungsvoll angewandt werden kann. Ziel dieser Artikel ist es, dieses neue Konzept künftigen Anwendern nahezubringen. Jenen, die bereits mit diesem Verfahren arbeiten, soll es unter Berücksichtigung des aktuellen Wissensstandes und der Ergebnisse neuerer, wissenschaftlicher Arbeiten Erläuterungen und Daten zur Verfügung stellen und damit eine optimale Anwendung gewährleisten.

#### 12.1.1 Die physikalischen Gesetze der Elektrostimulation

Die Elektrostimulation ist ein Verfahren, mit dem bei reizbaren Zellen (Nerven- bzw. Muskelzellen) mithilfe von elektrischem Strom Aktionspotenziale aufgebaut werden.

Die Membran von Nervenzellen verfügt über ein Ruhepotenzial von durchschnittlich  $-70$  mV, da die der Zelle zugewandte Membranoberfläche im Vergleich zur abgewandten Membranoberfläche dem negativen Pol entspricht. Um die Membran einer Nervenzelle zu erregen, d. h. um an ihrer Oberfläche ein Aktionspotenzial zu erzeugen, muss das Ruhepotenzial auf einen bestimmten Schwellenwert gesenkt werden, der durchschnittlich  $-50$  mV beträgt (Abb. 1). Wenn dieser Schwellenwert erreicht ist, wechselt die Membran vom Ruhezustand in den Aktivitätszustand. Es tritt ein Aktionspotenzial auf, das sich entlang der Nervenfasern fortbewegt. Das Nervensignal wird entweder zu den Muskeln gesandt, um ihre Kontraktion zu veranlassen, oder gibt aus der Peripherie sensible Rückmeldungen an das Gehirn zurück.

Um eine Nervenfasern elektrisch zu stimulieren, wird mithilfe eines elektrischen Stroms, der auf die Haut appliziert wird, das Ruhepotenzial der Zellmembran auf das Schwellenpotenzial reduziert. Die erste Frage, die sich nun stellt, betrifft die Wahl des stimulierenden Stroms. Welche Stromart sollte verwendet werden? Es liegt auf der Hand, dass ein Einfachstrom verwendet werden muss, der in der Lage ist, das Ruhepotenzial auf das Schwellenpotenzial zu reduzieren und gleichzeitig für den Patienten so verträglich wie möglich ist. Mit anderen Worten müssen die elektrischen Parameter dieses Stroms minimal und die Stimulationsenergie und Dauer so gering wie möglich sein.

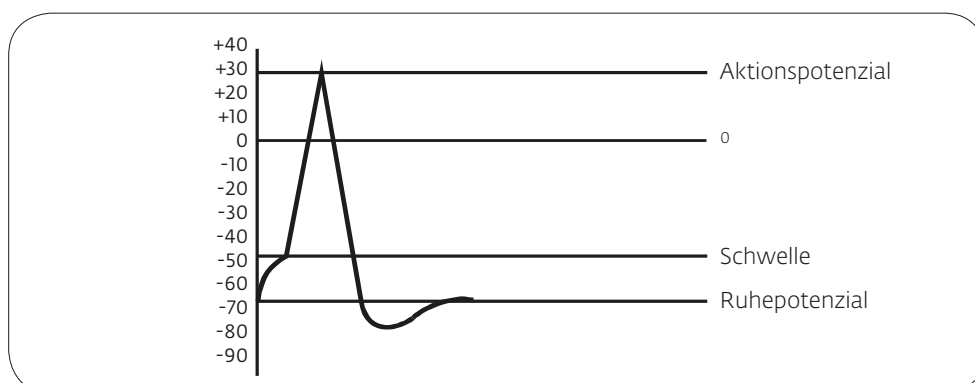


Abb. 1

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

Um die Merkmale dieses optimalen Stroms zu finden, müssen wir also die physikalischen Gesetze kennen, denen er unterliegt. Die Wiederholung bzw. Erläuterung dieser Gesetze ist Inhalt dieses ersten Kapitels. Im zweiten Kapitel werden unter Berücksichtigung dieser Gesetze und der entsprechenden Grundlagen die Eigenschaften des optimalen Stroms festgelegt.

Im späten neunzehnten und frühen zwanzigsten Jahrhundert gelang es berühmten Physiologen wie Weiss, Hoorweg, Du Bois Reymond und Lapicque, die physikalischen Gesetze der Elektrostimulation und deren mathematische Formeln zu finden.

Unter Berufung auf die Ergebnisse von Hoorweg konnte Weiss (Arzt und Physiologe in Paris) die Bedeutung der Menge der elektrischen Ladung, die durch den Stimulationsstrom appliziert wird, aufzeigen. Seine Experimente führten zu dem grundlegenden Schluss, dass nicht die Form, sondern die Menge des Stroms während eines bestimmten Zeitraums entscheidend ist, um eine Stimulation hervorzurufen. Anders ausgedrückt: Wenn die Werte der Reizschwelle mit der Strommenge (bzw. elektrische Ladung) ausgedrückt werden, die benötigt wird, um diese Schwelle zu erreichen, dann sind diese Werte selbst für unterschiedliche Stromapplikationen bei gleicher Gesamtanwendungsdauer vergleichbar.

**Zur Erinnerung:**

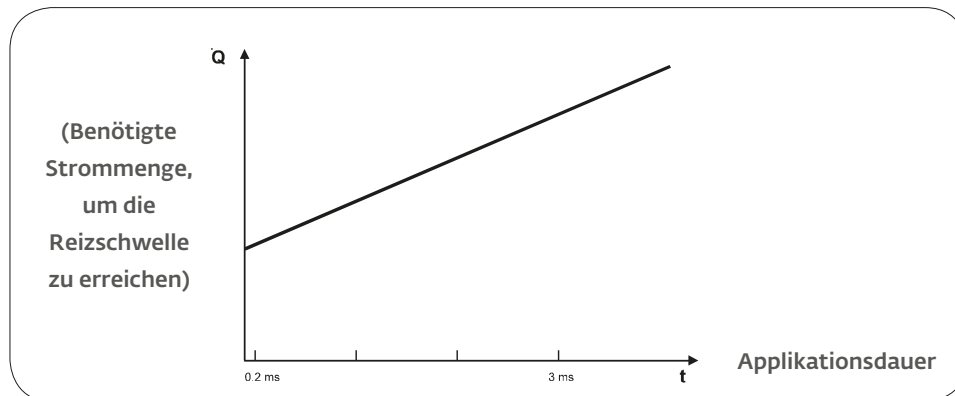
**Die Menge der elektrischen Ladung ( $Q$ ) die ein elektrischer Strom einer bestimmten Stromstärke ( $I$ ) während einer bestimmten Zeit ( $t$ ) liefert, entspricht dem Produkt der Stromstärke mal der Zeit.**

$$Q = I \times t$$

Da die Menge der elektrischen Ladung, die durch einen Stimulationsstrom übertragen wird, entscheidend ist, untersuchte Weiss, wie sich diese zum Erreichen der Reizschwelle (d. h. zur Auslösung einer Stimulation) notwendige Strommenge im Verhältnis zur Applikationsdauer verändert. Er führte eine Reihe von Messungen durch, um das Verhältnis der Strommenge zur Applikationsdauer innerhalb einer Zeitskala von 0,23 ms bis 3,0 ms, während derer der Strom jeweils floss, zu bestimmen.

Durch seine Experimente entdeckte Weiss, dass zwischen der Strommenge, die benötigt wird, um die Reizschwelle zu erreichen, und der Dauer der Stromapplikation ein lineares Verhältnis besteht (Abb. 2).

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE



Lineares Verhältnis zwischen der Dauer der Stromeinwirkung und der zum Erlangen der Reizschwelle notwendigen Strommenge:

$$Q = q + it$$

Abb. 2

Weiss entdeckte also das mathematische Verhältnis zwischen der Dauer der Stromeinwirkung und der Strommenge, die zur Auslösung der Stimulation erforderlich ist.

Ganz zu Recht nannte er dieses Verhältnis „formule fondamentale“ (Grundformel).

$$Q = q + it$$

$Q$  = Die zum Erreichen der Schwelle notwendige Strommenge. Entspricht auch der durch den Stimulationstrom gelieferten Menge elektrischer Ladung, da der Wert  $Q$  dem Produkt ( $I \times t$ ) der Stromstärke des Stimulationstroms mal der Applikationsdauer entspricht.

$t$  = Dauer der Stromapplikation, d. h. die Impulsdauer

$i$  = Ein experimentell bestimmter Koeffizient mit der Einheit der Stromstärke (Intensität)

$q$  = Ein experimentell bestimmter Koeffizient mit der Einheit einer elektrischen Ladung;  $q$  entspricht dem Koordinatenwert des Schnittpunktes der Geraden mit der Ordinatenachse und kann rechnerisch als Wert von  $Q$  ermittelt werden, wenn  $t$  gleich Null ist.

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

Der Elektrophysiologe Lapicque, der berühmter als Weiss war, entdeckte zwar kein neues Gesetz der Elektrostimulation, führte aber zahlreiche Experimente durch, die die Grundformel von Weiss bestätigten. Er definierte sie neu, um die Koeffizienten Rheobase und Chronaxie mathematisch herleiten zu können, denen er eine physiologische Bedeutung zuwies.

Lapicque variierte die Grundformel wie folgt:

$$Q = q + it$$

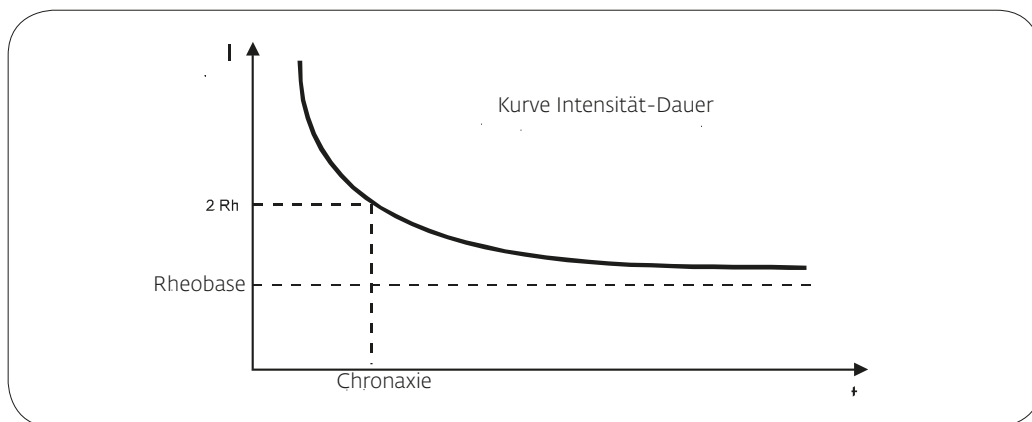
oder  $Q = It$

**$I$ : Stärke des Stimulationsstroms**  
 **$t$ : Dauer der Stromeinwirkung**  
 daraus folgt  $It = q + it$

Durch Division der beiden Seiten durch  $t$  erhielt Lapicque folgende Formel:

$$I = q/t + i$$

Dies entspricht dem Verhältnis zwischen der Stromstärke und der Applikationsdauer bis zur Stimulation (Abb. 3).



Hyperbolisches Verhältnis zwischen der Stromstärke und der Dauer der Stromeinwirkung, entsprechend den Erkenntnissen von Lapicque, gegeben durch die Formel:  $I = q/t + i$ , abgeleitet nach der Grundformel von Weiss.

Abb. 3

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

Die Weiterentwicklung der Formel von Lapique zeigt außerdem, dass auch bei einer unendlichen Applikationsdauer des Stroms ( $t = \infty$ ) für eine erfolgreiche Stimulation eine minimale Stromstärke erforderlich ist, die Rheobase ( $Rh$ ) genannt wird.

Wenn  $t = \infty$  ergibt dies  $q/t = 0$   
dann ist  $I$  die Rheobase ( $Rh$ )  
und  $Rh = i$

Die Rheobase, d. h. die minimale Stromstärke, die selbst bei sehr langer Stromapplikation zur erfolgreichen Stimulation erreicht werden muss, entspricht dem Koeffizienten  $i$ , mit der Einheit der Stromstärke in der Formel nach Weiss.

Lapicque nannte die zum Erlangen einer Stimulation erforderliche, minimale Applikationszeit bei doppelter Stromstärke der Rheobase „Chronaxie“. Er erkannte, dass die Chronaxie eine Zeitkonstante darstellt, die die Reizfähigkeit eines Gewebes definiert und die dem Verhältnis  $q/i$  entspricht.

Somit ergibt sich:  
da  $Rh = i$  wenn  $I = 2 Rh$   
folgt  $I = 2 i$   
und wenn  $t$  der Chronaxie entspricht ( $t_{ch}$ )  
und  $I = 2 Rh$   
ergibt sich aus der Formel  $I = q/t + i$   
das Ergebnis  $2i = q/t_{ch} + i$   
und somit  $i = q/t_{ch} \rightarrow t_{ch} = q/i$

Wir erkennen, dass sich die Chronaxie aus der Grundformel nach Weiss mathematisch berechnen lässt (siehe Abb. 4).

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

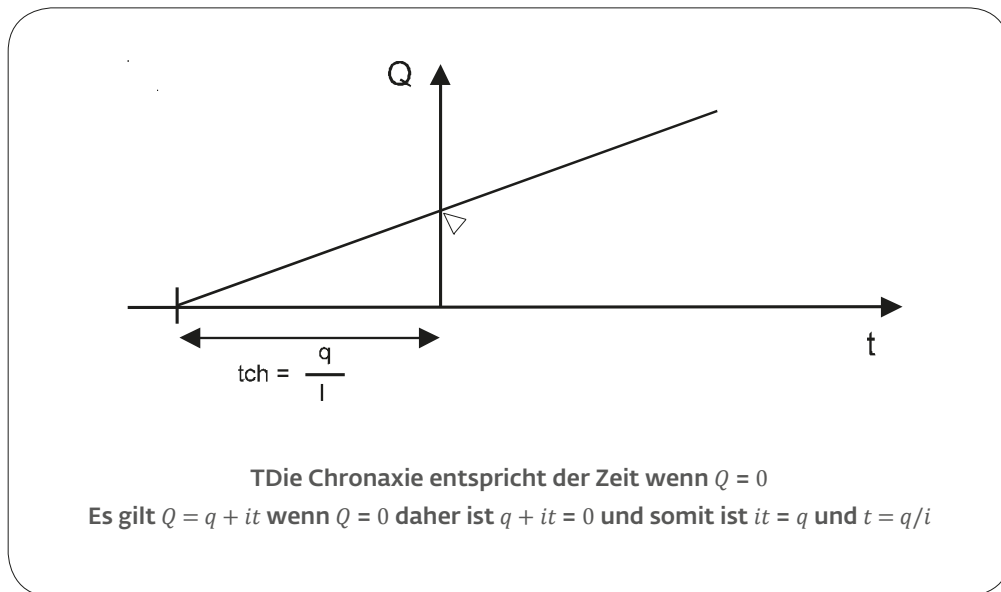


Abb. 4

## 12.1.2 Zusammenfassung

Die elektrische Stimulation, d. h. die Verminderung des Ruhepotenzials bis zur Reizschwelle mit Hilfe von elektrischem Strom, ist ein Phänomen, das einem physiologischen Gesetz folgt. Daraus schließen wir:

**1 Die durch den Strom gelieferte Menge elektrischer Ladung ist für die Stimulation entscheidend.**

In Bezug auf die Stimulation muss demnach mit der Strommenge gerechnet werden, die sich aus dem Produkt ( $I \times t$ ) der Stromstärke ( $I$ ) multipliziert mit der Applikationsdauer ( $t$ ) ergibt.

**2 Diese Strommenge folgt einer Grundregel:**

$$Q = q + it$$

oder  $Q$  ist eine lineare Funktion der Zeit.

Lapicque drückt diese Formel auf eine andere Art aus, nämlich in Form des Verhältnisses zwischen Stärke und Impulsdauer:  $I = q/t + i$  und leitet daraus ab:

a) die Rheobase ( $Rh$ ): Mindeststromstärke, die bei unendlicher Applikationszeit zur Stimulation benötigt wird

$$Rh = i$$

b) die Chronaxie ( $tch$ ): Mindestzeit, in der ein doppelt so hoher Strom wie die Rheobase zur Stimulation benötigt wird

$$tch = q/i$$

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### 12.1.3 Literaturhinweise

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

## 12.2 Der Optimale Strom

### 12.2.1 Einführung

Dieses Kapitel befasst sich mit den Eigenschaften des bei der Elektrostimulation optimalen Stroms. Es setzt die Kenntnisse über die Ausführungen im vorangegangenen Kapitel „Die physikalischen Gesetze der Elektrostimulation“ voraus.

Der optimale Strom kann als jener Strom definiert werden, der im Rahmen der Weiss'schen Gesetze das Ruhepotenzial bis zur Stimulationsschwelle reduziert und gleichzeitig dem Patienten den maximal möglichen Komfort bietet. Der zweiten Anforderung kann nachgekommen werden, indem die elektrischen Parameter des Stimulationsstroms auf möglichst kleine Werte, d. h. auf eine möglichst kleine Stromstärke ( $I$ ), auf eine möglichst kurze Applikationsdauer ( $t$ ) und auf eine möglichst kleine Strommenge ( $W$ ) reduziert werden.

Wir werden nun gemäß diesen Anforderungen die Eigenschaften eines solchen Stroms bestimmen.

### 12.2.2 Die Eigenschaften des optimalen Stroms

#### 12.2.2.1 Der Stromgenerator und seine elektrische Stimulationswelle

Schon jetzt kann festgehalten werden, dass Stromimpulse zur Anwendung kommen müssen, die mit einem entsprechenden Generator produziert wurden, und zwar aus folgenden Gründen:

- Die erste von Weiss gezeigte Tatsache ist die Bedeutung der vom Stimulationsstrom gelieferten Menge elektrischer Ladung. Allerdings kann die Menge der elektrischen Ladung nur über einen Stromgenerator kontrolliert werden.
- Aufgrund der Variabilität des elektrischen Hautwiderstandes können stabile und reproduzierbare Verhältnisse nur mit einem Stromgenerator erreicht werden.
- Ist eine bestimmte Form von Stromimpulsen erforderlich, gelingt es nur mit einem Stromgenerator, die Form der Impulse auf ihrem Weg durch die Haut und das Gewebe konstant zu halten.



## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### 12.2.2 Die Eigenschaften des optimalen Stroms

#### 12.2.2.1 Der Stromgenerator und seine elektrische Stimulationswelle

Schon jetzt kann festgehalten werden, dass Stromimpulse zur Anwendung kommen müssen, die mit einem entsprechenden Generator produziert wurden, und zwar aus folgenden Gründen:

- Die erste von Weiss gezeigte Tatsache ist die Bedeutung der vom Stimulationsstrom gelieferten Menge elektrischer Ladung. Allerdings kann die Menge der elektrischen Ladung nur über einen Stromgenerator kontrolliert werden.
- Aufgrund der Variabilität des elektrischen Hautwiderstandes können stabile und reproduzierbare Verhältnisse nur mit einem Stromgenerator erreicht werden.
- Ist eine bestimmte Form von Stromimpulsen erforderlich, gelingt es nur mit einem Stromgenerator, die Form der Impulse auf ihrem Weg durch die Haut und das Gewebe konstant zu halten.

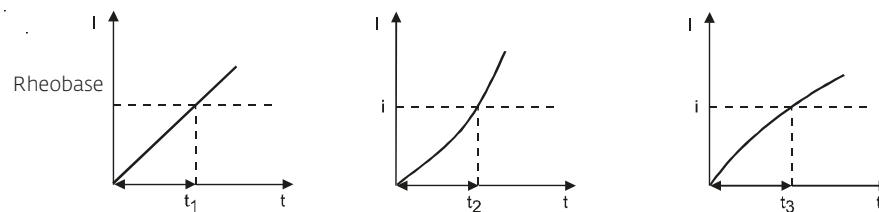
## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### 12.2.2.2 Der Verlauf der elektrischen Stimulationskurve

Nach den Weiss'schen Gesetzen gilt  $Q = it + q$   
 darauf folgt  $I t = it + q$   
 darauf folgt  $(I - i) t = q$   
 wobei  $i = \text{Rheobase}$   
 $i$  ist ein dem Stimulationsstrom entgegenwirkender Strom  $I$

Wenn der Stimulationsstrom  $I$  kleiner als  $i$  (die Rheobase) ist, ist er wirkungslos, da er das Ruhepotenzial nicht durch die Vergrößerung der Ladung in der erregbaren Zellmembran beeinflussen kann (Abb. 1).

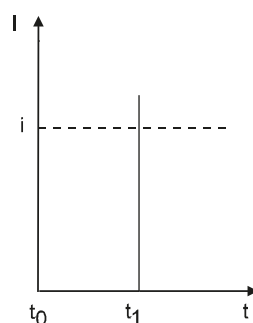
#### Analyse verschiedener Kurvenverläufe des Stimulationsstroms



Die Applikationszeiten  $t_1$ ,  $t_2$  und  $t_3$  sind wirkungslos,  
 da innerhalb dieser Zeiten  $I < i$  gilt.

Abb. 1

Nur ein vertikaler Beginn der elektrischen Stimulationskurve führt zu einer sofortigen Wirkung (Abb. 2). In diesem Fall kommt es nicht zu einer Verzögerung und die Applikationsdauer ist entsprechend kürzer.



Setzt der Stimulationsstrom vertikal und größer als  $i$ , ein, d. h. die Rheobase, bewirkt er eine sofortige Vergrößerung der elektrischen Ladung, die das Ruhepotenzial verändert.

Abb. 2

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### 12.2.2.3 Die Form der elektrischen Stimulationskurve

Es fragt sich nun, wie ein vertikal einsetzender Stimulationsstrom, der größer als die Rheobase ist, verlaufen sollte, um ein Maximum an Komfort für den Patienten zu bieten.

Er muss mit einem Minimum an Intensität während einer Zeit  $t$  die Strommenge  $Q = it + q$  liefern, die zur Auslösung eines Aktionspotenzials ausreicht.

Da  $Q = I \cdot t$  ist, erscheint es offensichtlich, dass eine rechteckige Form der Stromkurve am ehesten die Strommenge  $Q$  mit einer minimalen Intensität  $I$  liefert (Abb. 3).

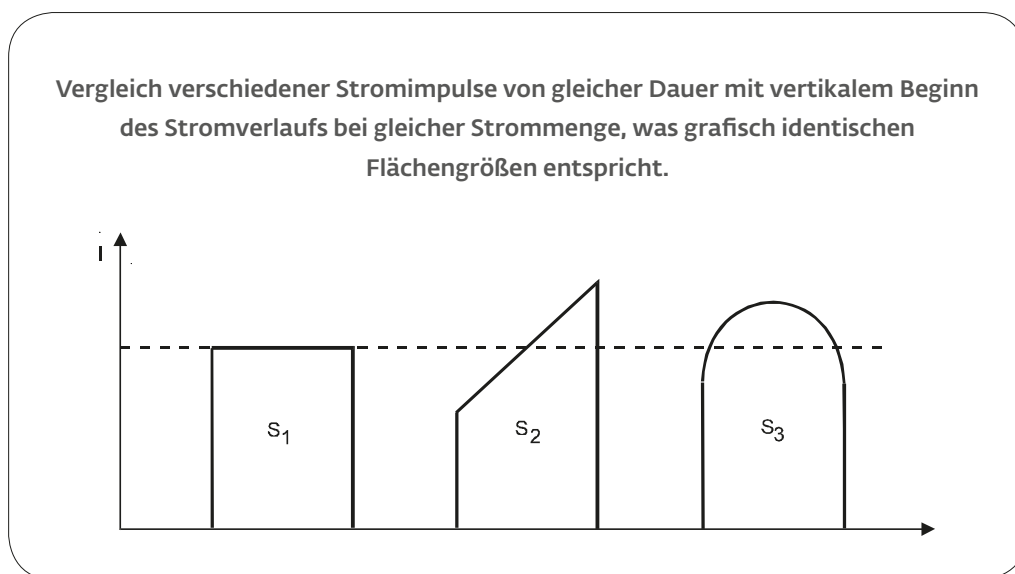


Abb. 3

Mit nicht rechteckigen Impulsen muss zur Zuführung derselben elektrischen Ladung mit höheren Intensitäten gearbeitet werden, die für den Patienten unangenehmer sind.

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### 12.2.2.4 Die Dauer des rechteckigen Stromimpulses

Zunächst ist festzuhalten, dass wir uns in Bezug auf die Impulsdauer innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens bewegen müssen. Das Weiss'sche Gesetz gilt für eine Impulsdauer nahe der Erregungskonstanten  $k$ .

Für Motoneurone heißt das innerhalb von 100 bis 3.000 Mikrosekunden.

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

Der dritte elektrische Faktor, den man aus Komfortgründen für den Patienten möglichst niedrig halten sollte, ist die elektrische Energie  $W$ .

Wir wissen, dass sich die elektrische Energie mit der Formel  $W = I^2 \cdot t \cdot R$  darstellen lässt, wobei:

- $I$ : entspricht der Stromintensität
- $t$ : entspricht der Applikationsdauer
- $R$ : entspricht dem Hautwiderstand

**Nach der Formel von Weiss bzw. Lapique gilt**

$$I = q/t + i$$

**und wir können  $i$  durch den entsprechenden Wert aus der Energiegleichung ersetzen.**

**Wir erhalten  $W = (q/t + i) t \cdot R$ .**

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

**Bei  $t \rightarrow 0, W \rightarrow \infty$**

**Bei  $t \rightarrow \infty, W \rightarrow \infty$**

**Dies ergibt folgende Kurve in Abb. 4:**

Abb. 4

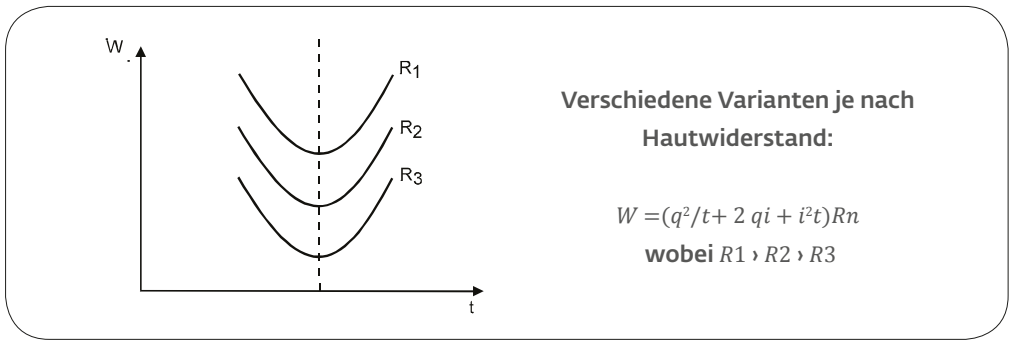
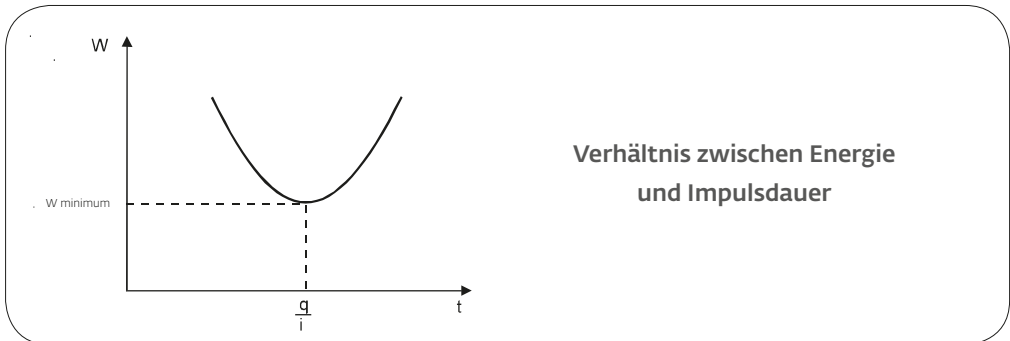


Abb. 5

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

Die elektrische Energie, die Haut und Gewebe durchfließt, ist bei einer bestimmten Dauer des Stimulationsimpulses minimal, nämlich bei jener Dauer, die der ersten Ableitung der Energiekurve am minimalen Energiepunkt entspricht (Abb. 6).

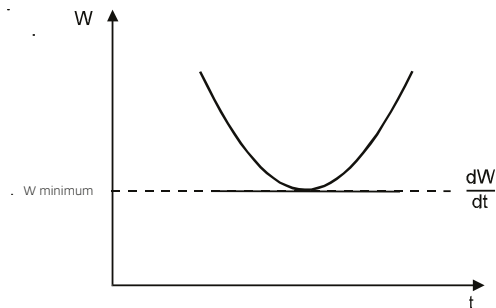


Abb. 6

Die Ableitung von  $W = (q^2/t + 2 q i + i^2 t) R$  ist  $dw/dt = (-q^2/t^2 + i^2) R$

Die Ableitung entspricht der Steigung der Tangente an einem beliebigen Punkt der Kurve.

Da diese Steigung am Punkt der minimalen Energie parallel zur Abszisse verläuft, gilt:

für  $W_{\text{minimum}}$   $dw/dt = (-q^2/t^2 + i^2) R = 0$  und somit  $q^2/t^2 R = i^2 R - t^2 = q^2/i^2 - t = q/i$

Wie wir weiter oben gesehen haben, spielt  $R$  bei der Bestimmung der Impulsdauer für minimale Energie keine Rolle.

Die elektrische Energie, die durch die Haut und die Gewebe fließt, ist somit minimal, wenn die Dauer des Rechteckimpulses  $q/i$ , entspricht. Wie wir bereits im Kapitel über die physikalischen Gesetze der Elektrostimulation gesehen haben, entspricht dieser Wert auch der Chronaxie.

Dies ist auch der Grund, warum Pioniere der Elektrophysiologen zu Beginn des letzten Jahrhunderts die Chronaxie als Wert für die Erregbarkeit eines Gewebes unabhängig vom Hautwiderstand gewählt haben.

Um die elektrische Energie auf ein Minimum zu reduzieren, muss die Dauer des Rechteckstroms daher der Chronaxie der zu stimulierenden Nervenstruktur entsprechen.

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### 12.2.2.5 Die Kompensation des Rechteckimpulses

Jedes Mal, wenn ein Aktionspotenzial erzeugt werden soll, lässt man einen Rechteckstrom fließen, dessen Impulsdauer der Chronaxie der zu stimulierenden Nervenstruktur entspricht. Eine Wiederholung der Stimulation wird durch Wiederholung des elektrischen Impulses erreicht.

Sowohl in der analgetischen als auch in der muskelerregenden Elektrotherapie entspricht die Stimulation einer bestimmten Anzahl von wiederholten Erregungen, die durch eine entsprechende Folge von Stromimpulsen erzeugt werden.

Die Wiederholung von nicht kompensierten Impulsen hat jedoch eine elektrische Polarisation zur Folge, da die elektrische Resultante nicht Null entspricht (Abb. 7).

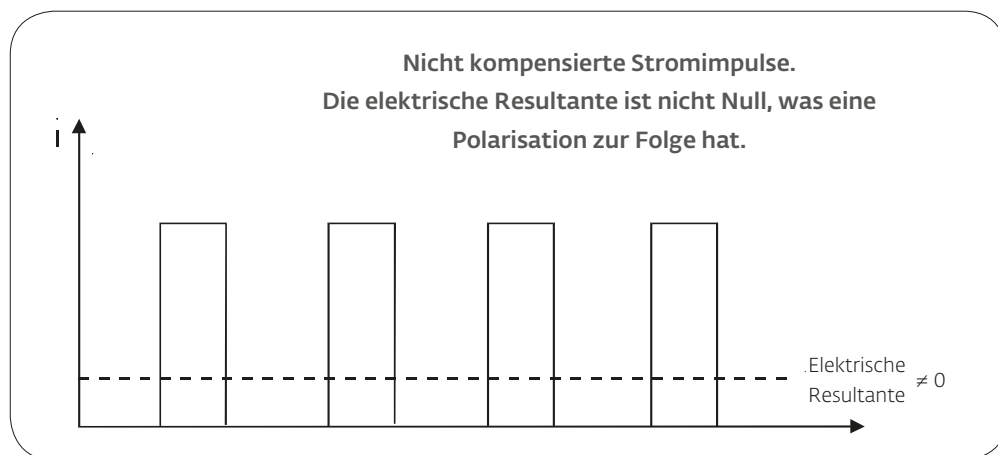


Abb. 7

Der polarisierte Strom entspricht einem kontinuierlichen Strom mit einem Wert, der dem Mittelwert entspricht. Das Applizieren eines solchen polarisierten Stroms auf die Haut hat die gleichen Nachteile wie galvanischer Strom, d. h. es kann zu Hautverbrennungen und eventuell bei Osteosynthesematerial aus Metall auch zu einer Ionisation kommen.

Um das Problem der Polarisation zu lösen, muss die positive Stromkurve mit einer negativen Kurve mit gleicher elektrischer Ladung kompensiert werden. In der graphischen Darstellung müssen demnach die positive und die negative Fläche identisch sein (Abb. 8). Die elektrische Resultante ist dann Null, der Strom wird als vollständig kompensiert bezeichnet und die Polarisationsrisiken entfallen.

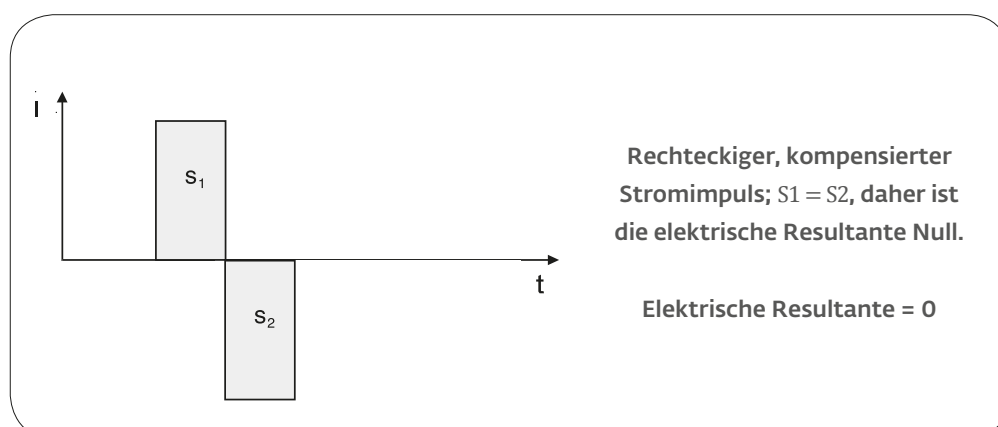


Abb. 8

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### 12.2.3 Zusammenfassung

Ein Stromimpuls, der eine Muskelerregung (bzw. ein Aktionspotenzial) hervorrufen kann und gleichzeitig dem Patienten ein Maximum an Komfort bietet, kann als optimaler Strom bezeichnet werden. Dieser Impuls muss folgende Kriterien erfüllen:

1. Konstant generierter, pulsierender Strom
2. Vertikal einsetzender Strom, um eine sofortige Wirkung bei minimaler Applikationsdauer zu erzielen
3. Rechteckiger Strom, um Stromspitzen zu vermeiden und mit geringstmöglicher Intensität zu arbeiten
4. Strom mit einer Impulsdauer, die exakt der Chronaxie der zu stimulierenden, nervalen Struktur entspricht, um dadurch die elektrische Energie auf ein Minimum zu reduzieren
5. Strom mit kompensierten Impulsen und dadurch mit einer elektrischen Resultanten von Null, um die unerwünschten Wirkungen der Polarisierung zu vermeiden

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### 12.3 Grundbegriffe Der Reizstromphysiologie

#### 12.3.1 Einführung

Der Durchgang von elektrischem Strom durch lebendes Gewebe bewirkt eine Änderung des Ruhepotenzials ( $V_0$ ).

Das auf diese Weise veränderte Ruhepotenzial wird lokales Potenzial genannt ( $V$ ).

Wenn ein lokales Potenzial ausreichend groß und richtig gerichtet ist, wird ein Zustand der Instabilität erreicht und es kommt zu einem Reizphänomen, d. h. einem Aktionspotenzial. Die Größe, die ein lokales Potenzial  $V$  zur Auslösung eines Aktionspotenzials erreichen muss, heißt Reizschwelle ( $\mathcal{S}_0$ ).

Ein lokales Potenzial  $V$ , das durch die elektrische Ladung eines Stroms beim Durchfließen von elektrisch reizbarem Gewebe (z. B. einem Neuron) induziert wird, kehrt auf seinen Anfangswert  $V_0$  zurück, sobald der Strom abgestellt wird. Die Rückkehr zum Ruhezustand findet nicht sofort statt, sondern langsam (ähnlich wie bei der Entladung eines Kondensators). Das mathematische Gesetz der Rückkehr von  $V$  zum Ursprungsruhwert lautet wie folgt:

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

wobei  $k$  ein Zeitwert und die Konstante der Reizdauer ist. Diese Konstante der Reizdauer charakterisiert eine bestimmte Geschwindigkeit, mit der ein lokales Potenzial auf seinen Ursprungswert zurückkehrt, sobald das Neuron nicht mehr unter Strom steht.

Das lokale Potenzial  $V$  steigt während des Durchflusses eines Stroms nicht sofort, sondern entsprechend dem Ladevorgang eines Kondensators exponentiell an, mit  $k$  als Zeitkonstante. Diese Konstante definiert demnach die Neigung eines Neurons, wie ein Kondensator einer durch die elektrische Ladung eines Stimulationsstroms induzierten Änderung des Potenzials zu widerstehen.

Zu beachten ist, dass  $k$  nicht von der Form oder den Eigenschaften eines Stimulationsstroms abhängt. Es handelt sich um einen unabhängigen, konstanten Zeitfaktor der Eigenschaft eines Neurons, sein momentanes Membranpotenzial zum Ruhepotenzial zurückzuführen.

Der zur Reizauslösung kritische Wert des lokalen Potenzials ( $V$ ), d. h. die Reizschwelle ( $\mathcal{S}_0$ ), ist nur dann ein konstanter Wert, wenn die Impulsdauer des Stroms extrem kurz ist. Ist die Durchflusszeit jedoch länger, steigt die Schwelle ( $\mathcal{S}$ ) an. Wegen dieses Phänomens muss bekanntlich ein langsam ansteigender Strom zur Reizauslösung einen höheren Wert als ein schnell ansteigender Strom erreichen.

Dieser Anstieg der Reizschwelle wird als Akkommodation bezeichnet. Die Akkommodation ist das Ansteigen der Schwelle ( $\mathcal{S}$ ), verursacht durch eine Veränderung des lokalen Potenzials, die sich durch die elektrische Ladung eines das Neuron durchfließenden Stroms ergibt.



## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

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

Diese Gleichung verhält sich zu  $S$  entsprechend der Gleichung (1) zu  $V$ , wobei  $\lambda$  hier  $k$  ersetzt.

Die elektrische Ladung eines Stroms verändert beim Durchfließen eines Neurons das Membranpotenzial. Sie erzeugt ein lokales Potenzial ( $V$ ), das zum Ansteigen der Schwelle ( $S$ ) führt. Die Erregung findet statt, wenn durch eine genügend große elektrische Ladung das lokale Potenzial den Schwellwert erreicht, d. h. wenn  $V = S$  wird (Abb. 1).

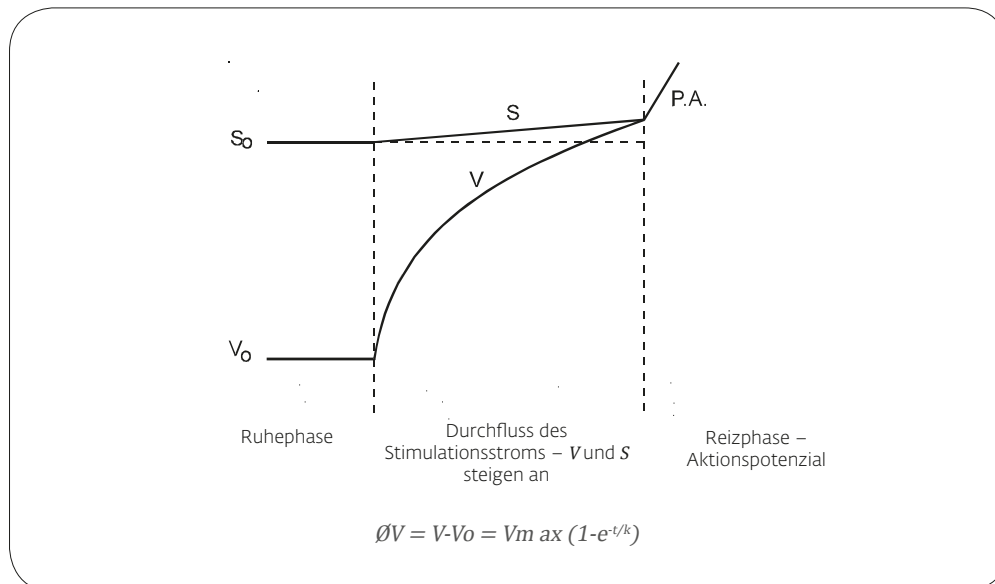


Abb. 1

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

Der Vorgang der elektrischen Reizung wird somit von zwei Konstanten bestimmt:

$k$  die Erregungskonstante

$\lambda$  die Akkommodationskonstante

Sie sind voneinander unabhängig. Dies bedeutet, dass experimentell  $\lambda$  unabhängig von  $k$  verändert werden kann, indem man die Calciumionen-Konzentration (Ca) verändert. Diese beiden Konstanten haben sehr unterschiedliche Werte,  $\lambda$  ist jedoch immer sehr viel größer (100- bis 200-mal) als  $k$ . Im Fall menschlicher Motoneurone beträgt der durchschnittliche Wert ca. 300  $\mu$ s für  $k$  und 50 ms für  $\lambda$ .

Daraus ergibt sich, dass  $k$  unbedingt kleiner als  $\lambda$  sein muss, da sonst der Vorgang der elektrischen Reizung nicht stattfinden könnte. So kann das lokale Potenzial (V) schneller ansteigen als die Schwelle ( $S$ ) und sie somit einholen. Wenn  $k$  größer wäre als  $\lambda$ , würde die Schwelle schneller ansteigen als das lokale Potenzial und könnte somit nie eingeholt werden.

### 12.3.2 Untersuchung des Erregungsvorgangs durch einen konstanten Strom

Zur Vereinfachung beschränken wir uns hier darauf, den durch einen konstanten Strom ausgelösten Vorgang der Erregung zu untersuchen. Die gleiche Untersuchung könnte auch mit exponentiellen, sinusförmigen, linearen, progressiven oder Strömen beliebiger anderer Form bei ähnlichen Ergebnissen durchgeführt werden.

Nehmen wir für unser Beispiel folgende Zahlen:

$k = 1 \text{ ms}$

$\lambda = 50 \text{ ms}$

Das Problem des Vorgangs der Erregung beschränkt sich auf die Frage, ob  $V$  von  $S$  erreicht wird, oder ob  $S$  Zeit genug hat, sich zu entziehen.

Das lokale Potenzial  $V$  beginnt bei  $V_0$  und steigt exponentiell nach dem Verhältnis auf einen Endwert an, der von der Stromstärke abhängig ist.

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

Die Schwelle  $S$  geht vom Wert  $S_0$  aus und steigt mit einer komplizierteren Kurve, von der nur ein Teil dargestellt werden kann, bis auf einen Wert an, der vom stabilen Endwert von  $V$  abhängig ist, falls zwischenzeitlich keine Erregung stattgefunden hat. In Abbildung 2a wird die Stromstärke auf einen Wert reguliert (den wir als  $= 1$  annehmen), der es bei Nichtvorhandensein einer Akkommodation  $V$  ermöglicht,  $S_0$  zu erreichen und die Erregung auszulösen. Tatsächlich erreicht  $V$  den Wert  $S_0$ , aber in der Zwischenzeit hat sich die Schwelle erhöht, also  $V = S_0 < S$ , und es kann keine Erregung stattfinden. Um  $V$  zu ermöglichen, den Wert  $S$  zu erreichen, muss die Stromstärke 8 % größer sein.

Dies wird in Abbildung 2b dargestellt, wo die Schwelle in 4 ms soeben erreicht wird (angezeigt durch den Pfeil). Dies ist die Hauptnutzzeit. Bei Abbildung 2c wird ein stärkerer Strom mit dem Wert 1,2 verwendet und  $V$  überschreitet die Schwelle nach 1,85 ms. Bei Abbildung 2d wird ein noch stärkerer Strom (Wert  $= 2$ ) verwendet und  $V = S$  tritt nach 0,7 ms ein.

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

Wir können nun das Verhältnis zwischen Intensität und Dauer erkennen, aus dem sich der Zeitpunkt ergibt, an dem  $V$  bei verschiedenen Stromstärken den Schwellenwert  $S$  überschreitet. Die Nutzzeiten sind umso kürzer, je stärker der Strom ist (Abb. 3).

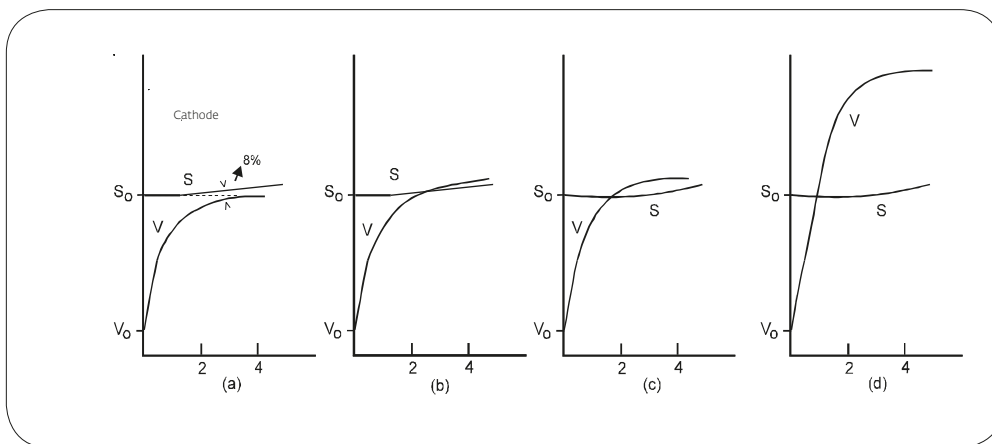
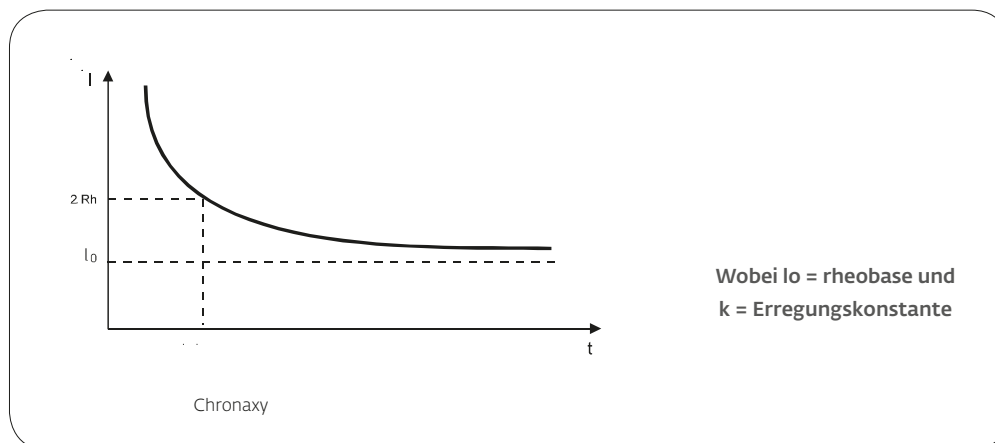


Abb. 2

Wir können nun das Verhältnis zwischen Intensität und Dauer erkennen, aus dem sich der Zeitpunkt ergibt, an dem  $V$  bei verschiedenen Stromstärken den Schwellenwert  $S$  überschreitet. Die Nutzzeiten sind umso kürzer, je stärker der Strom ist (Abb. 3).



Dieses Verhältnis gilt für Ströme mit im Vergleich zur Akkommodationskonstanten sehr kurzer Dauer. Die Akkommodation kann vernachlässigt werden und die Erregung findet statt, wenn  $V = S_0$ . Aus diesem Grund tritt beim Verhältnis zwischen Intensität und Dauer nur die Erregungskonstante  $k$  auf, da die Werte für die Dauer der verwendeten Ströme nahe bei  $k$  liegen (von 0,2 ms bis 3 ms).

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

Bei einer längeren Dauer der angewandten Ströme würde sich die Schwelle erhöhen und eine Erregung würde nur dann erfolgen, wenn  $V = S$  wird. In diesem Fall ist das Verhältnis zwischen Intensität und Dauer neu zu betrachten, da die Rheobase nicht den Wert  $I_0$  beibehält. Stattdessen steigt sie auf einen Wert  $I_1 > I_0$ , der durch die Konstanten der Erregung und der Akkommodation bestimmt wird. Die tatsächliche Rheobase  $I_0$  steht mit der beobachteten Rheobase  $I_1$  in folgender Relation:

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

### 12.3.3 Erregung durch einen Strom beliebiger Form

Es ist möglich, die Gleichung des lokalen Potentials  $V$  zu erstellen und dessen Wert zu jedem Moment bei beliebiger Form des Stroms abzuleiten. Eine Gleichung kann auch für die Entwicklung der Schwelle erstellt werden. Diese Gleichungen erfordern solide mathematische Kenntnisse und fallen in den Bereich der Spezialisten für Elektrophysiologie. Aus diesem Grund halten wir es nicht für sinnvoll, im Rahmen dieses Werkes näher darauf einzugehen. Halten wir jedoch fest, dass es mit Hilfe dieser Gleichungen, die die Veränderung von  $V$  und  $S$  angeben, möglich ist, den Vorgang der Erregung durch jede beliebige Form eines Stroms von beliebiger Dauer zu untersuchen.

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### 12.3.4 Verhältnis zwischen Chronaxie und Erregungskonstante

Da die Chronaxie ein charakteristischer Wert für die Erregbarkeit eines Gewebes ist, ist es von Interesse, das Verhältnis zwischen ihr und dem anderen charakteristischen Faktor der Erregung, nämlich  $k$ , zu bestimmen. Die Chronaxie ist die Nutzzeit eines Reizstroms, dessen Intensität doppelt so groß wie die Rheobase ist, d. h.  $2 I_0$ . Es ist daher sehr einfach, ausgehend von der Formel, die das Verhältnis zwischen Intensität und Dauer angibt, das Verhältnis zwischen Chronaxie und Erregungskonstante zu bestimmen.

$$1 = I_0 / 1 - e^{-t/e}$$


---

ist die Chronaxie ( $t_{ch}$ ) wenn	$1 = 2I_0$
und somit	$2I_0 = I_0 / 1 - e^{-t_{ch}/k}$
	$2I_0 = (1 - e^{-t_{ch}/k}) = I_0$
	$2(1 - e^{-t_{ch}/k}) = 1$
	$2 - 2e^{-t_{ch}/k} = 1$
	$2e^{-t_{ch}/k} = 1$
	$e^{-t_{ch}/k} = 1/2$
	$e^{1/t_{ch}k} = 1/2$
	$e^{t_{ch}/k} = 2$
	$1n2 = t_{ch}/k$
und somit	$t^{ch} = (1n2)k$

D. h. Chronaxie = 0,693

### 12.3.5 Hydraulisches Modell der Erregung

Es ist möglich, ein hydraulisches Modell zu erstellen, das exakt der Erregung entspricht. Dieses Modell ermöglicht ein besseres Verständnis der Erregung und kann verwendet werden, um die Entwicklung des lokalen Potentials und der Schwelle unter Einwirkung von Strömen variabler Dauer und Form darzustellen (Abb. 4).

Von einem Behälter  $A$  wird mit Hilfe einer Pumpe  $B$ , dem Stimulator (Stromerzeuger), Wasser in den Behälter  $P$  befördert. Der Wasserzufluss entspricht der Intensität des Reizstroms und die von  $A$  nach  $B$  beförderte Wassermenge der Menge der elektrischen Ladung. Der Pegelstand im Behälter  $B$  erreicht eine bestimmte Höhe, die den Wert des Membranpotentials darstellt ( $V_0$  im Ruhezustand und  $V$  lokales Potential).

Die Reizschwelle wird durch den Punkt  $D$  am Schwimmer  $C$  dargestellt. Zur Reizung kommt es, wenn der Pegelstand  $V$  im Behälter  $B$  beim Eintauchen des Schwimmers den Punkt  $D$  erreicht.

Wenn die Pumpe  $P$  Flüssigkeit von  $A$  nach  $B$  fördert und dadurch den Pegelstand  $V$  ansteigen lässt, fließt ein Teil der Flüssigkeit zurück nach  $A$  über ein Ventil  $K$ , das die Erregungskonstante  $k$  darstellt. Im Behälter  $B$ , ist der Schwimmer  $C$  mit einem Kolben  $E$  verbunden, der durch den im Behälter  $F$  befindlichen Flüssigkeitspegel betätigt wird. Dieser Behälter ist mit  $B$  durch ein Ventil  $L$  verbunden, das die Akkommodationskonstante  $\lambda$  darstellt.

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

### ZWEI BEISPIELE

#### **A - Ströme von langer Dauer und geringer Intensität**

Damit der Pegelstand  $V$  die Schwelle  $D$  erreicht, ist eine bestimmte Wassermenge (d. h. eine bestimmte Menge elektrischer Ladung) erforderlich. Wenn diese Menge langsam von der Pumpe zugeführt wird (Strom von langer Dauer und geringer Intensität), hat ein Teil Wasser Zeit, um  $L$  zu passieren und den Kolben  $E$  anzuheben, wodurch die Schwelle erhöht wird (Akkommodation). Daher muss die Wassermenge (also der Strom), die zugeführt werden muss, größer sein, denn der Pegelstand  $V$  muss einen höheren Punkt  $D$  erreichen. Zudem fließt ein nicht unerheblicher Teil des Wassers durch das Ventil  $B$  von  $A$  nach  $K$  zurück. Es lässt sich gut nachvollziehen, dass alle zusätzlichen Mengen, die von  $P$  gefördert werden müssen, Zeichen für einen ungünstigen Reizmodus sind.

#### **B - Ströme von kurzer Dauer und stärkerer Intensität**

Die hier vorgesehenen Werte der Dauer bewegen sich um den Wert der Erregungskonstanten  $k$ . Da in diesen Fällen der Zufluss groß ist, ist die Aktion der Pumpe von kurzer Dauer. Da nur eine sehr geringe Wassermenge  $L$  passiert, steigt der Schwimmer praktisch nicht und die Akkommodation kann somit vernachlässigt werden. Jedoch fließt eine bestimmte Wassermenge durch  $K$  zurück, die von  $P$  ausgeglichen werden muss.

Für diese Arten von Strömen findet das Weiss'sche Gesetz Anwendung (siehe „Grundprinzip der Elektrostimulation“).

## 12. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTHERAPIE

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

$Q$  bezeichnet die Gesamtmenge der von  $P$  geförderten Flüssigkeit mit

$I$  = Intensität des Reizstroms

$t$  = Dauer des Impulses

$q$  bezeichnet das Flüssigkeitsvolumen, das  $V_0$  von  $S_0$  trennt, d. h. die Ladungsmenge, die zugeführt werden müsste, wenn es nicht zu einem Abfluss  $K$  käme (anders ausgedrückt, wenn sich das Membranpotenzial plötzlich und nicht exponentiell mit einer Zeitkonstante  $K$  verändern würde).

$it$  ist die Flüssigkeitsmenge, die von  $B$  über das Ventil  $A$  nach  $K$  zurückfließt.

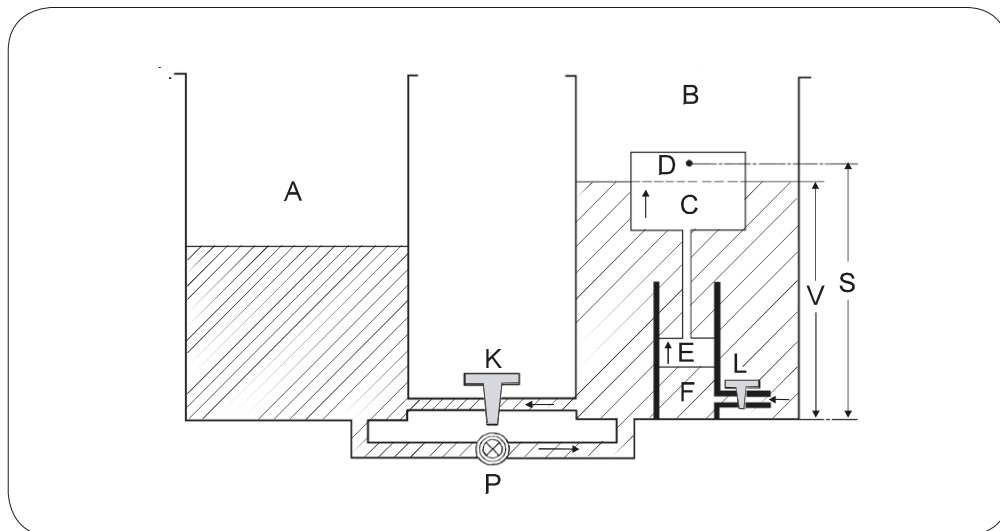


Abb. 4

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.1 Programme der Standard-Version und ihre Verwendung

Behandlungskategorien und -programme der Standard-Version :

<b>REHABILITATION I</b>	<b>128</b>
Behandlung der Muskelatrophie	128
Muskelkräftigung	130
Prävention der Muskelatrophie	132
Muskelerletzung	134
Motorischer Reizpunkt	136

<b>SCHMERZ I</b>	<b>137</b>
TENS 100Hz (Gate Control)	137
TENS Frequenzmod	138
TENS mod Imp.dauer	139
Endorphin	140
Burst	142
Burst TENS (wechselnd)	143
Akuter Schmerz	144

<b>VASKULÄR</b>	<b>146</b>
Schwere Beine	146
Veneninsuffizienz I	148
Veneninsuffizienz II	149
Arterieninsuffizienz I	150
Arterieninsuffizienz II	151
Krampfvorbeugung	152
Kapillarisation	153

<b>FITNESS BASIS I</b>	<b>155</b>
Anaerobe Ausdauer	155
Kraft	157
Aktive Erholung	159

<b>FAVORITEN</b>	
Programme mit individuellen Parametern	



## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.1.1 Programmkategorie REHABILITATION I

KATEGORIE	REHABILITATION
PROGRAMM	BEHANDLUNG DER MUSKELATROPHIE
WANN?	Ein normal innervierter Muskel, der ruhig gestellt wird oder dessen Funktion eingeschränkt ist, verliert sehr schnell an Volumen. Nicht alle Muskelfasern sind von einer Amyotrophie gleich stark betroffen. Besonders langsame Fasern (Typ I) werden durch Muskelatrophie in Mitleidenschaft gezogen.
WARUM?	Reaktivierung der Trophik der im Laufe eines Atrophieprozesses abgebauten Muskelfasern. Behebung der Muskelsteife.
WIE?	Einsatz von Frequenzen, die eine tetanisierende Kontraktion in Muskelfasern vom Typ I auslösen, um den atrophen Muskel so stark zu belasten, dass er sein Volumen zurückgewinnt. So kann die Rückgewinnung der Muskelmasse gegenüber einfacher Muskelarbeit deutlich beschleunigt werden.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Verwenden Sie die maximale Stimulationsenergie. Die erste und die zweite Sitzung dienen zur Gewöhnung des Patienten an die Methode. Dabei wird die Stimulationsenergie alle 3 bis 4 Kontraktionen gesteigert. In den folgenden Sitzungen ist es wichtig, die Fortschritte des Patienten zu fördern, indem Ziele gesetzt werden, die über die in der vorherigen Sitzung erreichten Energiestufen hinausgehen.
+TENS	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Muskelatrophie“ vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

MUSKELATROPHIE, PEGEL 1 (25 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	35 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	6 s	7 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

MUSKELATROPHIE, PEGEL 2 (25 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	6 s	5 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	REHABILITATION
PROGRAMM	MUSKELKRÄFTIGUNG
WANN?	Anwendung bei ehemals atrophierten Muskeln, die ihr Volumen dank der Elektrostimulation mit Programmen zur Behandlung der Muskelatrophie wiedererlangt haben, oder als Erstlinientherapie für nicht atrophierte Muskeln, die ihre Stärke und Kontraktionsgeschwindigkeit verloren haben.
WARUM?	Wiederherstellung der Kontraktionskraft bei Muskelinsuffizienz ohne ausgeprägte Muskelatrophie oder nach Wiederherstellung des Muskelvolumens.
WIE?	Einsatz von Frequenzen, die eine tetanisierende Kontraktion der schnellen Muskelfasern (Typ IIb), d. h. der für Stärke und Geschwindigkeit zuständigen Fasern, verursachen.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Verwenden Sie die maximale Stimulationsenergie. Die erste und die zweite Sitzung dienen zur Gewöhnung des Patienten an die Methode. Dabei wird die Stimulationsenergie alle 3 bis 4 Kontraktionen gesteigert. In den folgenden Sitzungen ist es wichtig, die Fortschritte des Patienten zu fördern, indem Ziele gesetzt werden, die über die in der vorherigen Sitzung erreichten Energiestufen hinausgehen.
+TENS	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Muskelkräftigung“ vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

MUSKELKRÄFTIGUNG, PEGEL 1 (20 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	75 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	4 s	10 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

MUSKELKRÄFTIGUNG, PEGEL 2 (20 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	85 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	4 s	8 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	REHABILITATION
PROGRAMM	PRÄVENTION DER MUSKELATROPHIE
WANN?	Nach einem chirurgischen Eingriff oder einer Knochenfraktur kommt es aufgrund der Ruhigstellung einer Extremität bzw. eines Teils einer Extremität in der betroffenen Region sehr schnell zu einer Muskelatrophie. Dieser schnelle und erhebliche Verlust an Muskelvolumen ist vorwiegend durch Reflexinhibition und den vollständigen Aktivitätsverlust der Muskulatur bedingt. Zu beachten ist außerdem, dass die Muskelatrophie vorwiegend beim Muskelfasertyp I auftritt. Der Fasertyp II ist hiervon weniger betroffen.
WARUM?	Kompensation des totalen Aktivitätsverlusts der Muskulatur nach einer osteoartikulären Verletzung.
WIE?	Um die Muskelatrophie zu verhindern, muss die Elektrostimulation den totalen Aktivitätsverlust der Muskulatur kompensieren, indem sie eine Serie von Kontraktionssequenzen reproduziert, die weitgehend mit der üblichen Belastung der normal arbeitenden Muskulatur übereinstimmt. Die Hauptphasen der Behandlung erfolgen mit den klassischen Aktivitätsfrequenzen der langsamen Fasern, um ihre übermäßige Tendenz zur Muskelatrophie zu kompensieren.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Verwenden Sie die maximale Stimulationsenergie. Die erste und die zweite Sitzung dienen zur Gewöhnung des Patienten an die Methode. Dabei wird die Stimulationsenergie alle 3 bis 4 Kontraktionen gesteigert. In den folgenden Sitzungen ist es wichtig, die Fortschritte des Patienten zu fördern, indem Ziele gesetzt werden, die über die in der vorherigen Sitzung erreichten Energiestufen hinausgehen.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	REHABILITATION
<b>+TENS</b>	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm zur Prävention der Muskelatrophie vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden. Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

## PRÄVENTION DER MUSKELATROPHIE, PEGEL 1 (54 MIN)

	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	30 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	1,5 s	3 s	1,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	5 s	14 s	3 min
DAUER DES HERUNTERfahrens	2 s	1,5 s	1,5 s	3 s

## PRÄVENTION DER MUSKELATROPHIE, PEGEL 2 (47 MIN)

	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	1,5 s	3 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	6 s	12 s	3 min
DAUER DES HERUNTERfahrens	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	REHABILITATION
PROGRAMM	MUSKELVERLETZUNG
WANN?	Es ist bekannt, dass frühzeitige und wohlkontrollierte Muskelarbeit den Vernarbungsprozess der Muskelfasern und des Stützgewebes positiv beeinflusst. Das Programm „Muskelverletzung“ kann verwendet werden, sobald eine zufriedenstellende Narbenbildung einsetzt, in der Regel jedoch nicht vor dem zehnten Tag nach der ursprünglichen Verletzung.
WARUM?	Steuerung und Beschleunigung des Vernarbungsprozesses und Prävention der Muskelatrophie. Raschere Wiederaufnahme sportlicher Aktivität des Patienten.
WIE?	Das Programm „Muskelverletzung“ löst mit einer Anspannungsrate, die viermal länger als die von Standardprogrammen ist, extrem langsame Muskelkontraktionen aus. Damit soll das Risiko unerwünschter sekundärer Risse reduziert werden.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Der frühe Einsatz dieses Programms nach einer Muskelverletzung erfordert eine äußerst langsame Anpassung der Stimulationsenergie. Es ist notwendig, besonders in den ersten Sitzungen besondere Vorsicht walten zu lassen und auch später niemals die Schmerzschwelle des Patienten zu erreichen.
+TENS	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Muskelverletzung“ vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

MUSKELVERLETZUNG (30 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	6 s	1,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	3 s	10 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	1,5 s	1,5 s	3 s



### 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>REHABILITATION</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>MOTORISCHER REIZPUNKT</b>
<b>WANN?</b>	Es ist ratsam, das Programm vor jeder ersten Sitzung einer Elektrostimulationsbehandlung auszuführen, um die genaue Position der motorischen Reizpunkte des jeweiligen Patienten zu ermitteln. Das Ermitteln der motorischen Reizpunkte wird besonders für lange Muskeln wie etwa der unteren Extremitäten (Quadrizeps usw.) empfohlen.
<b>WARUM?</b>	Gewährleistung optimaler Wirksamkeit der Programme.
<b>WIE?</b>	Zum Ermitteln der motorischen Reizpunkte ist ein Motor Point Pen erforderlich. Siehe Beispiel im Abschnitt zu besonderen Indikationen.
<b>+TENS</b>	Nein.

<b>MOTORISCHER REIZPUNKT (15 MIN)</b>	
	<b>KONT. STIMULATION</b>
<b>FREQUENZ</b>	3 Hz

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.1.2 Programmkategorie SCHMERZ I

KATEGORIE	SCHMERZ
PROGRAMM	100 HZ TENS ODER TENS FREQUENZMOD
WANN?	Gate Control, eine Methode, die bei der TENS-Stimulation aktiviert wird, ist für die Behandlung lokaler Schmerzen nichtmuskulären Ursprungs besonders geeignet. Sie ist besonders wirkungsvoll zur Linderung neuropathischer und durch Entzündungen verursachter Schmerzen. Abhängig von der Schmerzintensität können die Sitzungen beliebig oft und ohne Einschränkungen wiederholt werden.
WARUM?	Die Schmerztherapie nimmt heute in allen Behandlungsbereichen des Gesundheitswesens einen hohen Stellenwert ein. TENS-Behandlungen erfolgen normalerweise palliativ. Sie erhöhen den Komfort des Patienten und helfen dem Therapeuten, den Behandlungsprozess zu beginnen.
WIE?	Das Prinzip besteht im Auslösen einer erheblichen Menge an Afferenzen des Tastsinns, um so auf Höhe des Hinterhorns des Rückenmarks die Schmerzimpulse einzuschränken. Daher müssen die Nervenfasern der Hautoberfläche der Schmerzregion stimuliert werden. Dazu sind Frequenzen erforderlich, die den Arbeitsfrequenzen der Nervenfasern des Tastsinnes entsprechen, d. h. Frequenzen zwischen 50 und 150 Hz.
IMPULSBREITE	Verwenden Sie sehr kurze Impulsbreiten, die den Chronaxien der Nervenfasern des Tastsinnes (d. h. 30, 50 oder 70 $\mu$ s) entsprechen, je nachdem, ob der Patient sehr empfindlich, normal oder wenig empfindlich ist (Stufe 1, 2 bzw. 3).
ELEKTRODEN	In der Regel werden die Elektroden auf oder in der Nähe der Schmerzregion positioniert. Abhängig von den zu behandelnden Beschwerden können die Elektroden auch auf den Nervenstämmen positioniert werden.
INTENSITÄT	Die Intensität muss langsam gesteigert werden, bis der Patient ein Kribbeln wahrnimmt, das deutlich spürbar, jedoch nicht schmerzhaft ist. Bei nichtmodulierten TENS-Programmen ist eine Gewöhnung zu erwarten. In solchen Fällen ist es ratsam, die Stimulationsenergie regelmäßig leicht zu erhöhen, damit der Patient auch weiterhin ein Kribbeln verspürt. Die Funktion mi-TENS verhindert jede Art von Muskelkontraktion. Wenn der Sensor eine Muskelreaktion erkennt, senkt der Stimulator automatisch die Stimulationsenergie, um die Reaktion sofort zu unterbinden.
+TENS	Ja.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

TENS			
FREQUENZ	PEGEL	IMPULSBREITE	BEHANDLUNGSDAUER
100 Hz	1	30 $\mu$ s	20 min
100 Hz	2	50 $\mu$ s	20 min
100 Hz	3	70 $\mu$ s	20 min

TENS FREQUENZMOD.				
FREQUENZ	PEGEL	IMPULSBREITE	MODULATIONSZEIT	BEHANDLUNGSDAUER
50-150 Hz	1	30 $\mu$ s	2 s	20 min
50-150 Hz	2	50 $\mu$ s	2 s	20 min
50-150 Hz	3	70 $\mu$ s	2 s	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>TENS MIT MODULIRTER IMPULSDAUER</b>
<b>WANN?</b>	Gate Control, eine Methode, die bei der TENS-Stimulation aktiviert wird, ist für die Behandlung lokaler Schmerzen nichtmuskulären Ursprungs besonders geeignet. Sie ist besonders wirkungsvoll zur Linderung neuropathischer und durch Entzündungen verursachter Schmerzen. Abhängig von der Schmerzintensität können die Sitzungen beliebig oft wiederholt werden.
<b>WARUM?</b>	Die Schmerztherapie nimmt heute in allen Behandlungsbereichen des Gesundheitswesens einen hohen Stellenwert ein. TENS-Behandlungen erfolgen normalerweise palliativ. Sie erhöhen den Komfort des Patienten und helfen dem Therapeuten, den Behandlungsprozess zu beginnen.
<b>WIE?</b>	Das Prinzip besteht im Auslösen einer erheblichen Menge an Afferenzen des Tastsinns, um so auf Höhe des Hinterhorns des Rückenmarks die Schmerzimpulse einzuschränken. Daher müssen die Nervenfasern der Hautoberfläche der Schmerzregion stimuliert werden. Dazu sind Frequenzen erforderlich, die den Arbeitsfrequenzen der Nervenfasern des Tastsinnes entsprechen, d. h. Frequenzen zwischen 50 und 150 Hz.
<b>IMPULSBREITE</b>	Bei diesem Programm wird die Impulsbreite ständig variiert. Dadurch wird eine Gewöhnung verhindert, indem ein Stimulationssystem zum Einsatz kommt, welches manche Patienten als angenehmer empfinden.
<b>ELEKTRODEN</b>	In der Regel werden die Elektroden auf oder in der Nähe der Schmerzregion positioniert. Abhängig von den zu behandelnden Beschwerden können die Elektroden auch auf den Nervenstämmen positioniert werden.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Intensität muss langsam gesteigert werden, bis der Patient ein Kribbeln wahrnimmt, das deutlich spürbar, jedoch nicht schmerzhaft ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>TENS MIT MODULIRTER IMPULSDAUER</b>			
<b>FREQUENZ</b>	<b>IMPULSBREITE</b>	<b>MODULATIONSZEIT</b>	<b>BEHANDLUNGSDAUER</b>
80 Hz	70-180 $\mu$ s	2 s	30 min

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	SCHMERZ
PROGRAMM	ENDORPHIN
WANN?	Eine Erhöhung der Spannung der kontrahierten Muskelfasern sowie der dadurch entstehende Druck auf das Kapillarnetz führen zu einer Verringerung des Blutflusses und einer sukzessiven Anhäufung von sauren Stoffwechselprodukten (Metaboliten) und freien Radikalen. Ohne eine Behandlung kann die Kontraktur chronisch werden und eine echte Muskelatrophie des Kapillarnetzes auftreten.
WARUM?	Linderung chronischer Muskelschmerzen.
WIE?	Publikationen zur Schmerzlinderung durch Steigerung der Endorphinausschüttung zeigen, dass die Impulse stark genug sein müssen, um eine Erregung der Nervenzellen des Typs A $\delta$ und Typs A $\alpha$ auszulösen, die sich in Muskelzuckungen äußert. Eine Wirksamkeit der Endorphine freisetzenden Stimulation wird für Frequenzen zwischen 2 und 8 Hz beschrieben. Neben der allgemein gesteigerten Endorphinausschüttung im Hypothalamus, die die Empfindungsschwelle für Schmerzen anhebt, kommt es auch zu einer äußerst wichtigen lokalen Wirkung. Die fünf Zuckungen, die pro Sekunde durch Stimulation hervorgerufen werden, sorgen für eine signifikante Hyperämie, die den Abtransport der sauren Stoffwechselprodukte und freien Radikalen fördert, die sich in chronisch kontrahierten Muskelbereichen ansammeln.
IMPULSBREITE	Die Endorphine freisetzende Stimulation konzentriert sich in erster Linie auf die empfindlichen Nervenfasern des Typs A $\delta$ , die mit einer Impulsbreite von 200 $\mu$ s optimal stimuliert werden können. Allerdings tritt die vaskuläre Wirkung gegenüber der Koaktivierung der motorischen Einheiten in den Hintergrund, die über eine etwas höhere Chronaxie verfügen, die zu Beginn der Sitzung mit der standardmäßig aktivierten Funktion mi-SCAN gemessen wird.
ELEKTRODEN	Das Anlegen der Elektroden erfolgt nach gründlichem Abtasten, um den schmerzhaftesten Punkt zu ermitteln. An diesem wird eine kleine Elektrode, die bevorzugt an den positiven Pol des Moduls (d. h. dem Pod mit beleuchteter Taste) angeschlossen ist, positioniert. Die zweite Elektrode wird am Ende des zu stimulierenden Muskels bzw. der zu stimulierenden Muskelgruppe positioniert.
INTENSITÄT	Ein wesentlicher Faktor der therapeutischen Wirksamkeit besteht in der Auslösung sichtbarer Muskelzuckungen, was in bestimmten Fällen eine höhere Stimulationsenergie erfordern kann. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	SCHMERZ
<b>+TENS</b>	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Endorphin“ vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN und mi-RANGE kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

ENDORPHIN		
FREQUENZ	IMPULSBREITE	BEHANDLUNGSDAUER
5 Hz	200 $\mu$ s	20 min

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>BURST</b>
<b>WANN?</b>	Das Programm „Burst“ ist ein Programm des Typs „Endorphin“ mit einer weniger ausgeprägten vaskulären Wirkung. Es kann ebenfalls zur Schmerzlinderung bei einer chronischen Muskelkontraktur eingesetzt werden.
<b>WARUM?</b>	Linderung chronischer Muskelschmerzen.
<b>WIE?</b>	Beim Modus „Burst“ wird ein isolierter elektrischer Impuls durch einen äußerst kurzen Burst aus 8 Impulsen ersetzt. Das Programm „Burst“ gibt so 2 Bursts pro Sekunde ab, wodurch sich dieselben Endorphine freisetzenden Ergebnisse wie bei einer Standardfrequenz von 2 Hz erzielen lassen.
<b>IMPULSBREITE</b>	Die Impulsbreite für das Programm liegt bei 180 µs.
<b>ELEKTRODEN</b>	Das Anlegen der Elektroden erfolgt nach gründlichem Abtasten, um den schmerzhaftesten Punkt zu ermitteln. An diesem wird eine kleine Elektrode, die bevorzugt an den positiven Pol des Moduls (d. h. dem Pod mit beleuchteter Taste) angeschlossen ist, positioniert. Die zweite Elektrode wird am Ende des zu stimulierenden Muskels bzw. der zu stimulierenden Muskelgruppe positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Ein wesentlicher Faktor der therapeutischen Wirksamkeit besteht in der Auslösung sichtbarer Muskelzuckungen, was in bestimmten Fällen eine höhere Stimulationsenergie erfordern kann.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>BURST TENS</b>		
<b>FREQUENZ</b>	<b>IMPULSBREITE</b>	<b>BEHANDLUNGSDAUER</b>
2 Hz (2 Impulsketten pro Sekunde mit einer internen Frequenz von 80 Hz)	180 µs	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>BURST TENS (WECHSELND)</b>
<b>WANN?</b>	Die erstmals von Han beschriebene modulierte Stimulation „Burst TENS“ aktiviert stufenweise (alle 3 Sekunden) den Gate-Control-Mechanismus und setzt endogene opioidhaltige Substanzen frei. Hierbei handelt es sich um eine Therapieoption, die bei schlecht klassifiziertem Schmerz mit zahlreichen Ursachen durchaus sinnvoll sein kann.
<b>WARUM?</b>	Um das Wohlbefinden des Patienten zu steigern und den Beginn des Behandlungsprozesses für den Therapeuten zu vereinfachen.
<b>WIE?</b>	Burst TENS basiert auf der Gate-Control-Theorie (TENS-Effekt) und dem Freisetzen körpereigener morphiumähnlicher Stoffe, d. h. Endorphine (Endorphineffekt). Die Stimulationsfrequenzen variieren alle 3 Sekunden und erzeugen eine kombinierte Stimulation von 80 Hz bzw. 2 Hz.
<b>IMPULSBREITE</b>	Die Impulsbreite für das Programm liegt bei 180 µs.
<b>ELEKTRODEN</b>	In der Regel werden die Elektroden auf oder in der Nähe der Schmerzregion positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Stimulation sollte ein scharfes, aber angenehmes Kribbeln und sichtbare Muskelzuckungen verursachen. Hinweis: Dieses Programm arbeitet mit zwei verschiedenen Energiestufen. Passen Sie zunächst die Intensitätsstufe für 80 Hz (TENS) an, bis der Patient ein Kribbeln verspürt. Wiederholen Sie den Vorgang dann für 2 Hz (Endorphin), um sichtbare Muskelzuckungen zu erzielen.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>BURST TENS (WECHSELND)</b>		
<b>FREQUENZ</b>	<b>IMPULSBREITE</b>	<b>BEHANDLUNGSDAUER</b>
80 Hz 3 s / 2 Hz 3 s	180 µs	30 min



### 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	SCHMERZ
PROGRAMM	AKUTER SCHMERZ
WANN?	Diese Art der Behandlung ist zur Schmerzlinderung nach akuten Muskelkontrakturen (Torticollis, Lumbago usw.) indiziert. Sie entspannt außerdem die angespannten Muskeln und unterstützt so manuelle Behandlungsverfahren.
WARUM?	Verringerung der Muskelspannung.
WIE?	Aktuelle Experimente zeigen, dass Muskelzuckungen, die durch eine sehr geringe Frequenz von 1 Hz ausgelöst werden, im stimulierten Muskel Kontrakturen wirksam beseitigen bzw. Muskelanspannung im Ruhezustand lindern können.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Das Anlegen der Elektroden erfolgt nach gründlichem Abtasten, um den schmerzhaftesten Punkt zu ermitteln. An diesem wird eine kleine Elektrode, die bevorzugt an den positiven Pol des Moduls (d. h. dem Pod mit beleuchteter Taste) angeschlossen ist, positioniert. Die zweite Elektrode wird am Ende des zu stimulierenden Muskels bzw. der zu stimulierenden Muskelgruppe positioniert. Wenn alle Muskelfasern von einer Kontraktur betroffen sind, können auch die Elektroden für die neuromuskuläre Stimulation eingesetzt werden (siehe die für den zu stimulierenden Muskel empfohlenen Elektrodenpositionen).
INTENSITÄT	Ein wesentlicher Faktor der therapeutischen Wirksamkeit besteht in der Auslösung sichtbarer Muskelzuckungen, was in bestimmten Fällen eine höhere Stimulationsenergie erfordern kann. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	SCHMERZ
+TENS	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Akuter Schmerz“ vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN und mi-RANGE kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

AKUTER SCHMERZ	
FREQUENZ	BEHANDLUNGSDAUER
1 Hz	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.1.3 Programmkategorie VASKULÄR

KATEGORIE	VASKULÄR
PROGRAMM	SCHWERE BEINE
WANN?	Das Problem der „schweren Beine“ tritt auf, wenn der venöse Rückfluss nicht immer erfolgt, aber dadurch keine körperlichen Schäden verursacht werden. Hitze, bestimmte Phasen des Menstruationszyklus, längeres Stehen und langes Sitzen können Schwellungen (Stauungsödem) mit einem ausgeprägten Schweregefühl in den unteren Extremitäten verursachen. Dies geht häufig mit einer gewissen Muskelanspannung einher; bei weiblichen Patienten können Wadenkrämpfe auftreten.
WARUM?	Beschleunigung des venösen Rückflusses, Wiederversorgung des Gewebes mit Sauerstoff und Muskelentspannung.
WIE?	Während der Behandlungssitzung werden progressiv und automatisch eine Reihe von klar definierten Frequenzen verwendet, die den Venenrückfluss beschleunigen (7 Hz), durch Erhöhung der Endorphinausschüttung eine schmerzlindernde Wirkung erzeugen (5 Hz) und schließlich eine entspannende Wirkung auf die Muskeln ausüben (3 Hz), alles unter Beibehaltung eines erhöhten Blutflusses.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der Wadenmuskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Eine große Elektrode wird transversal unter der Kniekehle und zwei kleine Elektroden werden an den Konturen der Wadenmuskeln angebracht.
INTENSITÄT	Ein wichtiger Faktor für die Wirksamkeit der Elektrotherapie ist das Auslösen sichtbarer Muskelzuckungen. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.
+TENS	Nein.

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

SCHWERE BEINE			
	1. SEQUENZ	2. SEQUENZ	3. SEQUENZ
FREQUENZ	7 Hz	5 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1 s	1 s
DAUER DER PHASE	7 min	7 min	7 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	0,5 s	0,5 s	6 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>VASKULÄR</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>VENENINSUFFIZIENZ 1</b>
<b>WANN?</b>	Bei Veneninsuffizienz ohne Ödem.
<b>WARUM?</b>	Erhöhung des allgemeinen Blutflusses, um den Kreislauf der interstitiellen Flüssigkeit und die Sauerstoffversorgung des Gewebes und der Veneninnenhaut (Intima) zu erhöhen. Maximale Entleerung der Venen und Abbau der Stauung (Stase).
<b>WIE?</b>	Impulse werden so gesendet, dass kurze tetanische Kontraktionen (die eine Entleerung der tiefen Venen verursachen) entstehen, die durch lange Zeiträume unterbrochen werden, um den Blutfluss zu erhöhen.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Stellen Sie die Stimulationsenergie so ein, dass sowohl in der tetanischen Kontraktionsphase als auch in der Phase zur Erhöhung des Blutflusses angemessene Muskelreaktionen ausgelöst werden.
<b>+TENS</b>	Nein.

<b>VENENINSUFFIZIENZ 1 (21 MIN)</b>		
	<b>KONTRAKTION</b>	<b>AKTIVE ERHOLUNG</b>
<b>FREQUENZ</b>	50 Hz	8 Hz
<b>DAUER DES HOCHFAHRENS</b>	1,5 s	1 s
<b>DAUER DER PHASE</b>	4 s	21 s
<b>DAUER DES HERUNTERFAHRENS</b>	1,5 s	1 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	VASKULÄR
<b>PROGRAMM</b>	VENENINSUFFIZIENZ 2
<b>WANN?</b>	Bei Veneninsuffizienz mit Ödem.
<b>WARUM?</b>	Förderung der Entleerung der tiefen Venen und Drainage des Ödems.
<b>WIE?</b>	Förderung des venösen Rückflusses durch eine sequenzierte Stimulation, die bei den Beinmuskeln beginnt und bei der Oberschenkelmuskulatur fortgeführt wird, wodurch eine distale tetanische Kontraktion angeregt wird, um einen Rückstrom zu blockieren.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Stellen Sie die Stimulationsenergie so ein, dass deutliche, jedoch für den Patienten nicht unangenehme Muskelkontraktionen auftreten. Die Stimulationsenergie muss auf den Kanälen 1 und 2 höher sein als auf den Kanälen 3 und 4.
<b>+TENS</b>	Nein.
<b>ANMERKUNG</b>	Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht. Dieses Programm funktioniert ausschließlich mit 4 Stimulationskanälen. Nicht durchführbar mit Wireless Professional 2CH.

VENENINSUFFIZIENZ 2 (21 MIN)			
	1. KONTRAKTION (CH 1+2)	2. KONTRAKTION (CH 1+2+3+4)	ERHOLUNG
FREQUENZ	50 Hz	50 Hz	0 Hz
DAUER DES HOCHFAHRENS	1,5 s	1,5 s	0 s
DAUER DER PHASE	3 s	3 s	19 s
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	0 s	1,5 s	0 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>VASKULÄR</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>ARTERIENINSUFFIZIENZ 1</b>
<b>WANN?</b>	Eine Arterieninsuffizienz der unteren Extremitäten wird normalerweise in vier klinische Stadien eingeteilt. Diese vier Stadien (I, II, III und IV) werden nach dem Schweregrad der Abnahme des Blutflusses und der Auswirkungen auf das Gewebe eingeteilt. Das Programm „Arterieninsuffizienz 1“ dient zur Behandlung des Stadiums II. Im Stadium II verursacht ein arterieller Verschluss Schmerzen, die bei Anstrengungen auftreten und durch Ruhe gelindert werden. Dieses Phänomen wird als Claudicatio intermittens (intermittierendes Hinken bzw. Schaufensterkrankheit) bezeichnet.
<b>WARUM?</b>	Verbesserung der Sauerstoffaufnahme der Muskeln, höhere Toleranz bei Anstrengung und Möglichkeit, weitere Entfernungen zurückzulegen.
<b>WIE?</b>	Um eine weitere Reduzierung der Sauerstoffzufuhr in die Muskelfasern zu verhindern, bleiben die Kontraktionen unterhalb einer tetanischen Muskelkontraktion (9 Hz) und werden von langen aktiven Erholungsphasen (3 Hz) unterbrochen, um ein Ermüden der Muskulatur zu verhindern.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Stimulationsenergie muss so weit wie möglich gesteigert werden, darf jedoch für den Patienten nicht unangenehm werden.
<b>+TENS</b>	Nein.

<b>ARTERIENINSUFFIZIENZ 1 (14 MIN)</b>		
	<b>KONTRAKTION</b>	<b>AKTIVE ERHOLUNG</b>
<b>FREQUENZ</b>	9 Hz	3 Hz
<b>DAUER DES HOCHFahrenS</b>	1 s	1 s
<b>DAUER DER PHASE</b>	15 s	15 s
<b>DAUER DES HERUNTERfahrenS</b>	1 s	1 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>VASKULÄR</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>ARTERIENINSUFFIZIENZ 2</b>
<b>WANN?</b>	Eine Arterieninsuffizienz der unteren Extremitäten wird normalerweise in vier klinische Stadien eingeteilt. Diese vier Stadien (I, II, III und IV) werden nach dem Schweregrad der Abnahme des Blutflusses und der Auswirkungen auf das Gewebe eingeteilt. Das Programm „Arterieninsuffizienz 2“ dient zur Behandlung des Stadiums III. Im Stadium III ist der arterielle Verschluss so stark, dass er ständig (d. h. auch im Ruhezustand) Schmerzen verursacht.
<b>WARUM?</b>	Verbesserung der Sauerstoffaufnahme der Muskeln, Reduzierung der Muskelschmerzen im Ruhezustand und teilweise Wiederherstellung der Toleranz der Muskeln gegenüber Anstrengung.
<b>WIE?</b>	Um eine weitere Reduzierung der Sauerstoffzufuhr in die Muskelfasern zu verhindern, bleiben die Kontraktionen unterhalb einer tetanischen Muskelkontraktion (7 Hz) und werden von langen aktiven Erholungsphasen (2 Hz) unterbrochen, um ein Ermüden der Muskulatur zu verhindern.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Stimulationsenergie muss so weit wie möglich gesteigert werden, darf jedoch für den Patienten nicht unangenehm werden.
<b>+TENS</b>	Nein.

<b>ARTERIENINSUFFIZIENZ 2 (14 MIN)</b>		
	<b>KONTRAKTION</b>	<b>AKTIVE ERHOLUNG</b>
<b>FREQUENZ</b>	7 Hz	2 Hz
<b>DAUER DES HOCHFahrens</b>	1 s	1 s
<b>DAUER DER PHASE</b>	15 s	15 s
<b>DAUER DES HERUNTERfahrens</b>	1 s	1 s



## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>VASKULÄR</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>KRAMPFVORBEUGUNG</b>
<b>WANN?</b>	Bei Menschen, die unter Wadenkrämpfen leiden, die spontan in Ruhe während der Nacht oder nach einer ausgedehnten Muskelanstrengung auftreten. Diese Krampferscheinungen können teilweise die Folge eines Ungleichgewichts des Blutkreislaufs in den Muskeln sein.
<b>WARUM?</b>	Verbesserung des Blutkreislaufs, um Krämpfen vorzubeugen.
<b>WIE?</b>	Das Programm besteht aus zwei verschiedenen Phasen. Die erste Phase mit 8 Hz dient zur Steigerung des Blutflusses und der Entwicklung der Blutgefäße. Die zweite Phase mit 3 Hz senkt den Muskeltonus und steigert das Wohlbefinden des Patienten.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Ein wichtiger Faktor für die Wirksamkeit der Elektrotherapie ist das Auslösen sichtbarer Muskelzuckungen. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>KRAMPFVORBEUGUNG (*40 MIN)</b>		
	<b>1. SEQUENZ</b>	<b>2. SEQUENZ</b>
<b>FREQUENZ</b>	8 Hz	3 Hz
<b>DAUER DES HOCHFAHRENS</b>	1,5 s	1,5 s
<b>DAUER DER PHASE</b>	8 min	2 min
<b>DAUER DES HERUNTERFAHRENS</b>	1,5 s	1,5 s

\* die 1. und 2. Sequenz werden 4 Mal wiederholt

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	VASKULÄR
PROGRAMM	KAPILLARISATION
WANN?	<p>Die Frequenz von 8 Hz sorgt vor allem bei jungen Patienten in guter körperlicher Verfassung für eine stark ausgeprägte Zunahme des Blutflusses. Der Einsatz des Programms „Kapillarisation“ muss daher auf den Bereich der Sportrehabilitation beschränkt werden und wird in Situationen empfohlen, in denen eine Hyperämie gewünscht wird, um z. B. den Vernarbungsprozess zu beschleunigen. Das Programm „Kapillarisation“ kann auch bei Leistungssportlern ohne Verletzung im Rahmen des Trainings verwendet werden, um folgende Ziele zu erreichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als Ergänzung zum Ausdauertraining</li> <li>• Zur Optimierung der Überkompensierungsphase vor Ausdauer- bzw. Kraftausdauerwettkämpfen</li> <li>• Ergänzender Einsatz des Programms „Hypertrophie“</li> </ul>
WARUM?	<p>Größtmögliche Kreislaufaktivierung bei Patienten, die Leistungssport betreiben. Kräftigung des Kapillarnetzes und Steigerung der Widerstandsfähigkeit der Muskelfasern gegen Ermüdung.</p>
WIE?	<p>Bei einer geringen Stimulationsfrequenz von 8 Hz ist die Zunahme des Blutflusses bei jungen Menschen in guter körperlicher Verfassung besonders ausgeprägt. Allerdings kann eine Frequenz von 8 Hz bei Patienten mit leistungsschwachen Muskeln zu frühzeitiger Muskelermüdung und einer Depletion der Muskelreaktion führen.</p>
IMPULSBREITE	<p>Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.</p>
ELEKTRODEN	<p>Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.</p>
INTENSITÄT	<p>Ein wichtiger Faktor für die Wirksamkeit der Elektrotherapie ist das Auslösen sichtbarer Muskelzuckungen. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.</p>
+TENS	Ja.

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

KAPILLARISATION (25 MIN)	
	KONT. STIMULATION
FREQUENZ	8 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s
DAUER DER PHASE	25 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	1,5 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.1.4 FITNESS BASIS I

KATEGORIE	FITNESS BASIS I
PROGRAMM	ANAEROBE AUSDAUER
WANN?	Leistungssportler, die ihre Toleranz für intensive und lange Anstrengungen steigern oder eine Muskelaktivität länger halten oder häufiger wiederholen möchten, die in einem hohen Prozentbereich ihrer höchsten erreichbaren Kraft liegen.
WARUM?	Höhere anaerobe (Laktat-) Kapazität der Muskeln. Höhere Kraftausdauer.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist.
+TENS	Ja.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

ANAEROBE AUSDAUER, PEGEL 1 (27 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	50 Hz	5 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	7 s	7 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

ANAEROBE AUSDAUER, PEGEL 2 (28 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	55 Hz	6 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	8 s	7 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

ANAEROBE AUSDAUER, PEGEL 3 (28 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	60 Hz	7 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	8 s	6 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS I</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>KRAFT</b>
<b>WANN?</b>	Für Leistungssportler in Disziplinen, die Kraft und Geschwindigkeit erfordern.
<b>WARUM?</b>	Steigerung der maximalen Muskelkraft und der Muskelkontraktionsgeschwindigkeit.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KRAFT, PEGEL 1 (33 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	75 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	4 s	19 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

KRAFT, PEGEL 2 (35 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	83 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	4 s	23 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

KRAFT, PEGEL 3 (38 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	90 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	4 s	27 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS I</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>AKTIVE ERHOLUNG</b>
<b>WANN?</b>	Förderung und Beschleunigung der Muskelerholung nach intensiver Anstrengung. Verwenden Sie dieses Programm in den drei Stunden nach intensivem Training oder einem Wettkampf.
<b>WARUM?</b>	Starke Zunahme des Blutflusses, beschleunigter Abtransport von Abfallprodukten der Muskelkontraktion und ein muskelentspannender Endorphineffekt.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Eine präzise Positionierung der Elektroden ist hier weniger relevant als bei Programmen zur Verbesserung der Muskelqualität. Die Elektroden können anders angeordnet werden, um die Anzahl der erforderlichen Elektroden zu reduzieren und im Rahmen einer Sitzung mehr Muskeln zu stimulieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Ein wichtiger Faktor für die Wirksamkeit der Elektrotherapie ist das Auslösen sichtbarer Muskelzuckungen. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.
<b>+TENS</b>	Ja.

AKTIVE ERHOLUNG (24 MIN)				
	1. SEQUENZ	2. SEQUENZ	3. SEQUENZ	4. SEQUENZ
<b>FREQUENZ</b>	9 Hz	8 Hz	7 Hz	6 Hz
<b>DAUER</b>	2 min	2 min	2 min	3 min
	5. SEQUENZ	6. SEQUENZ	7. SEQUENZ	8. SEQUENZ
<b>FREQUENZ</b>	5 Hz	4 Hz	3 Hz	2 Hz
<b>DAUER</b>	3 min	3 min	3 min	3 min



## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.2 Programme der Full-Version und ihre Verwendung

#### Hinweis

- Die Full-Version bietet zusätzliche Programme zur Standard-Version.
- Zusätzliche Programme zu in der Standard-Version existierenden Programme sind automatisch in der entsprechenden Programmkategorie miteinbegriffen.

<b>REHABILITATION II</b>	<b>162</b>
Hüftprothese	162
Patellofemorales Schmerzsyndrom	164
VKB	166
Rotatorenmanschette	168
Lumbale Stabilisierung	170
Rehabilitation von Herzbeschwerden	171
Muskelatrophie (Modulierte Frequenz)	172
Muskelkräftigung (Modulierte Frequenz)	174

<b>AGONIST / ANTAGONIST</b>	<b>176</b>
Muskelatrophie	176
Muskelkräftigung	179

<b>PROGRAMME FÜR HÄMOPHILIE</b>	<b>180</b>
Muskelatrophie	180
Muskelkräftigung	182

<b>NEUROLOGISCHE REHABILITATION</b>	<b>183</b>
Hemiplegischer Fuß	183
Spastizität	184
Hemiplegische Schulter	185
Neurorehabilitation	186

<b>PERSONALISIERTE PROGRAMME</b>	
Wenn Programme mit individuellen Parametern erstellt und mit dem Gerät über die Software synchronisiert wurden, werden sie in dieser Programmkategorie angezeigt.	

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>SCHMERZ II</b>	<b>160</b>
TENS 80Hz (Gate Control)	160
Knieschmerzen	161
Trapezmuskelschmerzen	162
Schulterschmerzen	163
Frakturschmerzen	164
Nackenschmerzen	165
Dorsalgie	167
Lumbalgie	169
Ischialgie	171
Lumbago	173
Epikondylitis	175
Torticollis	176
Arthralgie	178

<b>FITNESS BASIS II</b>	<b>179</b>
Prestart	179
Aerobe Ausdauer	180
Schnellkraft	182
Plyometrie	184
Hypertrophie	185
Muskelaufbau	187
Rückenstärkung	189
Rumpfstabilisation	191
Erholung Plus	193
Aufwärmungsmassage	194
Entspannungsmassage	195
Anti-Stress-Massage	196

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.2.1 REHABILITATION II

KATEGORIE	REHABILITATION II
PROGRAMM	HÜFTPROTHESE
WANN?	Außer bei Komplikationen sollte die Behandlung so bald wie möglich nach der operativen Implantation einer Hüftgelenksprothese aufgenommen werden.
WARUM?	Wiederaufbau der Muskelqualität der großen und mittleren Gesäßmuskeln, Wiederherstellung des Gleichgewichts beim Stehen auf einem Bein und Verhindern von Hinken.
WIE?	Die drei Stufen des Programms entsprechen den Programmen „Muskelatrophie“ (Stufe 1 und 2) und „Muskelkräftigung“ (Stufe 1), in denen die sehr niedrigen Frequenzen ausgeschaltet sind, um ein Vibrieren der Prothese zu verhindern.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der Gesäßmuskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation auf den Gesäßmuskeln positioniert.
INTENSITÄT	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist. Steigern Sie im Laufe einer Behandlungssitzung die Energiestufe stufenweise.
+TENS	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Hüftprothese“ vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

HÜFTPROTHESE, PEGEL 1 (30 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	-	35 Hz	-	-
DAUER DES HOCHFahrenS	-	1,5 s	-	-
DAUER DER PHASE	-	6 s	6 s	-
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	-	0,75 s	-	-

HÜFTPROTHESE, PEGEL 2 (30 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	-	45 Hz	-	-
DAUER DES HOCHFahrenS	-	1,5 s	-	-
DAUER DER PHASE	-	6 s	6 s	-
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	-	0,75 s	-	-

HÜFTPROTHESE, PEGEL 3 (15 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	-	75 Hz	-	-
DAUER DES HOCHFahrenS	-	1,5 s	-	-
DAUER DER PHASE	-	4 s	11 s	-
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	-	0,75 s	-	-

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>REHABILITATION II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>PATELLOFEMORALES SCHMERZSYNDROM</b>
<b>WANN?</b>	Im Rahmen der Rehabilitation von zentrierten (posttraumatischer Chondropathie) oder dezentrierten (externe Subluxation der Kniescheibe) patellofemorale Schmerzsyndromen.
<b>WARUM?</b>	Wiederherstellung der Trophik der durch den Muskelatrophieprozess beeinträchtigten Muskelfasern und Aufbau der aktiven Stabilität des Knies.
<b>WIE?</b>	Abhängig von der Diagnose werden entweder alle Köpfe des Quadrizepsmuskels oder nur der M. vastus medialis stimuliert. Die drei Stufen des Programms entsprechen den Programmen „Muskelatrophie“ (Stufe 1 und 2) und „Muskelkräftigung“ (Stufe 1), in denen die sehr niedrigen Frequenzen ausgeschaltet sind, um ein Mikrotrauma der Kniescheibe zu verhindern.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der Quadrizepsmuskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation auf dem Quadrizeps oder nur dem M. vastus medialis positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist. Steigern Sie im Laufe einer Behandlungssitzung die Energiestufe stufenweise.
<b>+TENS</b>	Ja, als 3+1, wenn Kanal 1, 2 und 3 für das Programm Patella-Syndrom verwendet werden.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

PATELLOFEMORALES SCHMERZSYNDROM PEGEL 1 = MUSKELATROPHIE, PEGEL 1 (30 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	-	35 Hz	-	-
DAUER DES HOCHFahrenS	-	1,5 s	-	-
DAUER DER PHASE	-	6 s	6 s	-
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	-	0,75 s	-	-

PATELLOFEMORALES SCHMERZSYNDROM PEGEL 2 = MUSKELATROPHIE, PEGEL 2 (30 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	-	45 Hz	-	-
DAUER DES HOCHFahrenS	-	1,5 s	-	-
DAUER DER PHASE	-	6 s	6 s	-
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	-	0,75 s	-	-

PATELLOFEMORALES SCHMERZSYNDROM PEGEL 3 = MUSKELATROPHIE, PEGEL 1 (15 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	-	75 Hz	-	-
DAUER DES HOCHFahrenS	-	1,5 s	-	-
DAUER DER PHASE	-	4 s	11 s	-
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	-	0,75 s	-	-

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	REHABILITATION II
PROGRAMM	VKB
WANN?	Ergänzungsbehandlung zur Rehabilitation nach einem plastischen Ersatz des vorderen Kreuzbandes (VKB). Das Programm kann frühzeitig verwendet werden, da es das Sehnentransplantat nicht beansprucht.
WARUM?	Wiederherstellung der Muskelqualität des Quadrizeps und der ischiokruralen Muskelgruppe und eines stabilen Knies, um die sportliche Aktivität sicher wiederaufnehmen zu können.
WIE?	Das Programm „VKB“ wurde speziell zur Rehabilitation nach einem plastischen Ersatz des vorderen Kreuzbandes entwickelt. Es ermöglicht einen intensiven Einsatz des Quadrizeps und schützt gleichzeitig das Sehnentransplantat in den ersten Wochen nach der OP durch eine gemeinsame Aktivierung der ischiokruralen Muskelgruppe. Die Stimulation beginnt bei der ischiokruralen Muskelgruppe (Kanäle 1 und 2). Während sie kontrahiert ist, wird die Stimulation am Quadrizeps (Kanal 3 und Kanal 4) fortgesetzt, wodurch jegliches Risiko einer Schubladenbewegung ausgeschlossen wird.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der Quadrizepsmuskeln und der ischiokruralen Muskelgruppe entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation auf den Gesäßmuskeln positioniert.
INTENSITÄT	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie auf den 4 Kanälen, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist. Steigern Sie im Laufe einer Behandlungssitzung die Energiestufe stufenweise.
+TENS	Nein, die 2+2 Funktion ist mit diesem Programm nicht verfügbar, da alle vier Kanäle bereits in Verwendung sind.
ANMERKUNG	Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht. Für dieses Programm sind 4 eingeschaltete Module erforderlich.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

VKB (30 MIN)			
	1. KONTRAKTION (CH 1+2) HAMSTRINGS	2. KONTRAKTION (CH 1+2+3+4) HAMSTRINGS + QUADRICEPS	AKTIVE ERHOLUNG
FREQUENZ	40 Hz	40 Hz	4 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	3 s	0,5 s
DAUER DER PHASE	3 s	6 s	8 s
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	0 s	0,75 s	0,5 s



## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	REHABILITATION II
PROGRAMM	ROTATORENMANSCHETTE
WANN?	Zusätzlich zur Rehabilitation einer Tendinopathie der Rotatorenmanschette nach Sedierung des akuten Schmerzes und manueller Korrektur der Gelenkfehlstellung.
WARUM?	Aufbau der aktiven Stabilität der Schulter durch Wiederherstellung der funktionalen Eigenschaften der das glenohumerale Gelenk stützenden Muskulatur.
WIE?	Selektive Stimulation von M. supraspinatus und M. infraspinatus mithilfe von auf die Haltungsfunktion (Fasern des Typs I) abgestimmten Parametern. Kombination mit einem TENS-Programm für eine kombinierte schmerzlindernde Wirkung.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven des M. supraspinatus und M. infraspinatus entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert.
INTENSITÄT	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist. Steigern Sie im Laufe einer Behandlungssitzung die Energiestufe stufenweise.
+TENS	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Rotatorenmanschette“ vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden. Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

ROTATORENMANSCHETTE, PEGEL 1 (25 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	35 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	6 s	7 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

ROTATORENMANSCHETTE, PEGEL 2 (25 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	6 s	5 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

ROTATORENMANSCHETTE, PEGEL 3 (20 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	75 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	4 s	10 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>REHABILITATION II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>LUMBALE STABILISIERUNG</b>
<b>WANN?</b>	Nach Abklingen von Schmerzen im unteren Rücken (Lumbalgie). Muskelarbeit durch Elektrostimulation hat den Vorteil, dass sie isometrisch, d. h. mit sehr wenig Belastung auf die vertebrale Strukturen und Bandscheiben, durchgeführt wird.
<b>WARUM?</b>	Aufbau der Stützfunktionen der Bauch- und Lendenmuskeln und Wiedererlernen der Kontrolle über die Haltung.
<b>WIE?</b>	Gleichzeitige Stimulation der Bauch- und Lendenmuskelgruppen mithilfe von Parametern, die zur Wiederherstellung der Muskelfaserqualität des Typs I für die Haltungskontrolle dienen.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der Bauch- und Lendenmuskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation sowohl auf den Bauch- als auch den Lendenmuskeln positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist. Steigern Sie im Laufe einer Behandlungssitzung die Energiestufe stufenweise.
<b>+TENS</b>	Nein.

<b>LUMBALE STABILISIERUNG (30 MIN)</b>				
	<b>AUFWÄRMEN</b>	<b>KONTRAKTION</b>	<b>AKTIVE ERHOLUNG</b>	<b>ERHOLUNGSPHASE AM ENDE</b>
<b>FREQUENZ</b>	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
<b>DAUER DES HOCHFahrens</b>	1,5 s	2 s	0,5 s	1,5 s
<b>DAUER DER PHASE</b>	2 min	6 s	12 s	3 min
<b>DAUER DES HERUNTERfahrens</b>	2 s	1 s	0,5 s	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>REHABILITATION II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>REHABILITATION VON HERZBESCHWERDEN</b>
<b>WANN?</b>	Zusätzlich zu den für die kardiale Rehabilitation empfohlenen Ausdauerübungen.
<b>WARUM?</b>	Eine Herzinsuffizienz beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit unter Belastung, die teilweise mit Veränderungen der peripheren Muskulatur einhergeht. Die Elektrostimulation ermöglicht es, die Muskelqualität und besonders die aerobe Kapazität zu erhöhen, wodurch die Belastungstoleranz und die Lebensqualität von Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz erhöht werden können.
<b>WIE?</b>	Das Programm für kardiale Rehabilitation sieht Arbeit mit dem oxidativen Stoffwechsel durch Kontraktionen von geringer Intensität vor, die jedoch sehr lange gehalten und über einen langen Zeitraum (1 Stunde) wiederholt werden.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Aufgrund ihres Volumens und ihrer funktionalen Bedeutung sind hier die Quadrizepsmuskeln zu priorisieren. Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist. Steigern Sie im Laufe einer Behandlungssitzung die Energiestufe stufenweise.
<b>+TENS</b>	Nein.

<b>REHABILITATION VON HERZBESCHWERDEN (60 MIN)</b>				
	<b>AUFWÄRMEN</b>	<b>KONTRAKTION</b>	<b>ERHOLUNG</b>	<b>ERHOLUNGSPHASE AM ENDE</b>
<b>FREQUENZ</b>	-	10 Hz	-	-
<b>DAUER DES HOCHFahrenS</b>	-	2 s	-	-
<b>DAUER DER PHASE</b>	-	20 s	20 s	-
<b>DAUER DES HERUNTERFAHRENS</b>	-	1 s	-	-

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	REHABILITATION II
PROGRAMM	MUSKELATROPHIE (MODULIERTE FREQUENZ)
WANN?	Geschwächte Muskeln nach Ruhigstellung oder eingeschränkter Aktivität.
WARUM?	Das Programm gibt auf die Physiologie des Muskelfasertyps I abgestimmte Muskelarbeit vor, wenn die Muskelqualität durch Muskelatrophie beeinträchtigt wurde.
WIE?	Eine stufenweise Steigerung der Frequenz (25 bis 40 Hz) zu Beginn jeder Kontraktion kann den Komfort von besonders empfindlichen Patienten erhöhen.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist. Steigern Sie im Laufe einer Behandlungssitzung die Energiestufe stufenweise.
+TENS	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Muskelatrophie“ vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden. Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

MUSKELATROPHIE (MODULIERTE FREQUENZ) (30 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	25-40 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	2 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	4 s	8 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	1 s	0,5 s	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	REHABILITATION II
PROGRAMM	<b>MUSKELKRÄFTIGUNG (MODULIERTE FREQUENZ)</b>
WANN?	Anwendung bei ehemals atrophierten Muskeln, die ihr Volumen dank der Elektrostimulation mit Programmen zur Behandlung der Muskelatrophie wiedererlangt haben, oder als Erstlinientherapie für nicht atrophierte Muskeln, die ihre Stärke und Kontraktionsgeschwindigkeit verloren haben.
WARUM?	Das Programm gibt auf die Physiologie des Muskelfasertyps II abgestimmte Muskelarbeit vor, um die Kontraktionskraft bei einer Muskelinsuffizienz ohne ausgeprägte Muskelatrophie oder nach Wiederherstellung des Muskelvolumens wiederherzustellen.
WIE?	Eine stufenweise Steigerung der Frequenz (35 bis 60 Hz) zu Beginn jeder Kontraktion kann den Komfort von besonders empfindlichen Patienten erhöhen.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist. Steigern Sie im Laufe einer Behandlungssitzung die Energiestufe stufenweise.
+TENS	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Muskelkräftigung“ vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

MUSKELKRÄFTIGUNG (MODULIERTE FREQUENZ) (30 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	35-60 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	3 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	8 s	15 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	1 s	0,5 s	3 s



## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.2.2 AGONIST / ANTAGONIST

KATEGORIE	AGONIST / ANTAGONIST
PROGRAMM	MUSKELATROPHIE/MUSKELKRÄFTIGUNG
WANN?	Die abwechselnde Stimulation von zwei antagonistischen Muskelgruppen ermöglicht die aktive Mobilisierung eines Gelenks bei gleichzeitiger Muskelarbeit, wodurch die funktionale Erholung gefördert wird.
WARUM?	Kombinieren von Muskelarbeit zur stufenweisen Wiederherstellung der beiden Muskelfasertypen (Muskelatrophie, dann Muskelkräftigung), um das gesamte Bewegungsspektrum des Gelenks wiederherzustellen. Diese Art der Anwendung ist besonders zur Verhinderung von Verwachsungen interessant.
WIE?	Es stehen vier verschiedene Programme zur Verfügung: - Muskelatrophie 1/1 und Muskelkräftigung 1/1. Diese Programme erzielen gleich lange Kontraktionen des Agonisten und des Antagonisten. - Muskelatrophie 2/1 und Muskelkräftigung 2/1. Diese Programme erzielen Kontraktionen des Agonisten, die doppelt so lang sind wie die Kontraktionen des Antagonisten.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Die Stimulationsenergie muss nacheinander auf jede Muskelgruppe eingestellt werden, um die gewünschte Gelenkbeweglichkeit zu erzielen.
+TENS	Nein, die 2+2 Funktion ist mit diesem Programm nicht verfügbar, da alle vier Kanäle bereits in Verwendung sind.

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	AGONIST / ANTAGONIST
<b>ANMERKUNG</b>	<p>Bei der 2-Kanal-Konfiguration erfolgt ein Wechsel zwischen Kanal 1 und 2. Achten Sie auf die korrekte Positionierung von Modul 1 auf dem Agonisten und Modul 2 auf dem Antagonisten. Für dieses Programm sind 2 eingeschaltete Module erforderlich.</p> <p>Bei der 4-Kanal-Konfiguration erfolgt ein Wechsel zwischen Kanälen 1+2 und Kanälen 3+4. Achten Sie auf die korrekte Positionierung von Modulen 1 und 2 auf dem Agonisten und Modulen 3 und 4 auf dem Antagonisten. Für dieses Programm sind 4 eingeschaltete Module erforderlich.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

MUSKELATROPHIE 1 (21 MIN)				
	1. SEQUENZ AGONIST	1. SEQUENZ ANTAGONIST	2. SEQUENZ AGONIST	2. SEQUENZ ANTAGONIST
FREQUENZ	35 Hz	0 Hz	0 Hz	35 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	0 s	0 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	6 s	6 s	6 s	6 s
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	0,75 s	0 s	0 s	0,75 s

MUSKELATROPHIE 2 (21 MIN)				
	1. SEQUENZ AGONIST	1. SEQUENZ ANTAGONIST	2. SEQUENZ AGONIST	2. SEQUENZ ANTAGONIST
FREQUENZ	35 Hz	0 Hz	0 Hz	35 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	0 s	0 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	8 s	8 s	4 s	8 s
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	0,75 s	0 s	0 s	0,75 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

MUSKELKRÄFTIGUNG 1 (16 MIN)				
	1. SEQUENZ AGONIST	1. SEQUENZ ANTAGONIST	2. SEQUENZ AGONIST	2. SEQUENZ ANTAGONIST
FREQUENZ	70 Hz	4 Hz	4 Hz	70 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	0,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	4 s	3 s	3 s	4 s
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	0,75 s	0,5 s	0,5 s	0,75 s

MUSKELKRÄFTIGUNG 2 (17 MIN)				
	1. SEQUENZ AGONIST	1. SEQUENZ ANTAGONIST	2. SEQUENZ AGONIST	2. SEQUENZ ANTAGONIST
FREQUENZ	70 Hz	4 Hz	70 Hz	4 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	0,5 s	1,5 s	0,5 s
DAUER DER PHASE	6 s	4 s	3 s	3 s
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	0,75 s	0,5 s	0,75 s	0,5 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.2.3 Programme für Hämophiliepatienten

KATEGORIE	PROGRAMME FÜR HÄMOPHILIEPATIENTEN
PROGRAMM	MUSKELATROPHIE/MUSKELKRÄFTIGUNG
WANN?	Verhinderung von Muskelatrophie oder Wiederherstellung der Muskelqualität bei Hämophiliepatienten (Blutern), die an Muskelarthropathie leiden.
WARUM?	Ein wiederholtes Auftreten von Hämarthrosen (intraartikuläre Blutungen) kann zu echter Arthropathie führen, die Bluter erheblich beeinträchtigt, zumal sie normalerweise mit einem Verlust der Gelenkstabilität einhergehen. Spezielle Programme für Bluter dienen dazu, die aktive Gelenkstabilität zu verbessern, indem die Muskelqualität der verschiedenen Muskelfasertypen wiederhergestellt wird.
WIE?	Die Besonderheit der Programme für Bluter liegt darin, dass sie Muskelkontraktionen ganz allmählich aufbauen, um jegliches Risiko von Mikroläsionen in den Muskelfasern und/oder dem Stützgewebe oder von Sekundärblutungen zu vermeiden.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist. Steigern Sie im Laufe einer Behandlungssitzung die Energiestufe ganz allmählich stufenweise.
+TENS	Nein.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

HÄMOPHILIE, MUSKELATROPHIE, PEGEL 1 (25 MIN)		
	KONTRAKTION	ERHOLUNG
FREQUENZ	40 Hz	0 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	6 s	0 s
DAUER DER PHASE	3 s	10 s
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	1,5 s	0 s

HÄMOPHILIE, MUSKELATROPHIE, PEGEL 2 (32 MIN)		
	KONTRAKTION	ERHOLUNG
FREQUENZ	45 Hz	0 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	6 s	0 s
DAUER DER PHASE	5 s	9 s
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	1,5 s	0 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

HÄMOPHILIE, MUSKELKRÄFTIGUNG, PEGEL 1 (15 MIN)		
	KONTRAKTION	ERHOLUNG
FREQUENZ	70 Hz	0 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	6 s	0 s
DAUER DER PHASE	3 s	10 s
DAUER DES HERUNTERfahrenS	1,5 s	0 s

HÄMOPHILIE, MUSKELKRÄFTIGUNG, PEGEL 2 (20 MIN)		
	KONTRAKTION	ERHOLUNG
FREQUENZ	80 Hz	0 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	6 s	0 s
DAUER DER PHASE	3 s	15 s
DAUER DES HERUNTERfahrenS	1,5 s	0 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.2.4 NEUROLOGISCHE REHABILITATION

KATEGORIE	NEUROLOGISCHE REHABILITATION
PROGRAMM	HEMIPLEGISCHER FUSS
WANN?	Hemiplegiepatienten können Schwierigkeiten damit haben, ihre Zehen zu heben. Dies verursacht einen Steppergang in der Schwungphase. Dieses Programm wird nicht empfohlen, wenn: a) die Stimulation der Hebemuskeln des Fußes einen Krampf in den Muskeln der zu entspannenden unteren Extremität verursacht. b) der Trizepsmuskel der Wade eine hohe Spastizität aufweist. Verwenden Sie in solchen Fällen ein Vorbereitungsprogramm, das den Muskeltonus hemmt.
WARUM?	Verhinderung eines Steppergangs in der Schwungphase.
WIE?	Manuelle Auslösung einer elektrisch hervorgerufenen tetanischen Kontraktion in den Hebemuskeln des Fußes, die mit der Gangphase synchronisiert wird, in der der Fuß vom Boden abgehoben wird.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven des Hebemuskels des Fußes entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation auf den Hebemuskeln des Fußes positioniert.
INTENSITÄT	In diesem Fall sollten Sie eine Intensität wählen, die ausreicht, um eine leichte Kontraktion auszulösen, die eine Dorsalflexion des Knöchels in der Schwungphase des Gangs verursacht.
+TENS	Nein.

HEMIPLEGISCHER FUSS (13 MIN, AUSGELÖST)	
	KONTRAKTION
FREQUENZ	50 Hz
DAUER DES HOCHFAHRENS	0,5 s
DAUER DER PHASE	1,5 s
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	0,25 s



## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	NEUROLOGISCHE REHABILITATION
PROGRAMM	SPASTIZITÄT
WANN?	In den verschiedenen Arten von Läsionen der Leitungsbahnen des zentralen Nervensystems entsteht eine spastische Hypertonie. Da der Muskeldehnungsreflex nicht mehr zentral gesteuert werden kann, wird er hyperaktiv, und es entwickelt sich besonders im Bereich der Haltemuskulatur eine Tonuserhöhung. Im Laufe der Zeit kann die Spastizität Muskelkontrakturen auslösen und zu eingeschränkter Mobilität führen.
WARUM?	Reduzierung der Spastizität durch Hemmung der Motoneurone des spastischen Muskels (reziproker inhibitorischer Reflex).
WIE?	Stimulation des Antagonisten des spastischen Muskels (reziproker inhibitorischer Reflex) Dieses Programm verfügt über eine sehr langsame Anspannungsrate und verwendet keine niedrigen Frequenzen, um ein Auslösen des Muskeldehnungsreflexes (monosynaptischen Dehnungsreflexes) des spastischen Muskels zu verhindern.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Positionieren Sie die Elektroden entsprechend den Anweisungen über dem Antagonisten des spastischen Muskels.
INTENSITÄT	Wenden Sie die für die Auslösung einer Kontraktion über den gesamten Bewegungsbereich des Muskels erforderliche Energie an. Es muss immer darauf geachtet werden, dass die Stimulation den spastischen Muskel nicht erreicht.
+TENS	Nein.

SPASTIZITÄT (21 MIN, AUSGELÖST)		
	KONTRAKTION	ERHOLUNG
FREQUENZ	35 Hz	0 Hz
DAUER DES HOCHFAHRENS	4,5 s	0 s
DAUER DER PHASE	5 s	5 s
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	3 s	0 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>NEUROLOGISCHE REHABILITATION</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>HEMIPLEGISCHE SCHULTER</b>
<b>WANN?</b>	Ein Mangel an Stützmuskeln im Humeruskopf in Kombination mit einer Spastizität des großen Brustmuskels (M. pectoralis major) kann bei Hemiplegiepatienten eine Subluxation der Schulter verursachen. Diese ist immer schmerzhaft und entwickelt sich häufig zu einem komplexen regionalen Schmerzsyndrom.
<b>WARUM?</b>	Linderung der Schulterschmerzen und Behandlung oder Verhinderung von Subluxationen der Schulter.
<b>WIE?</b>	Eine Stimulation der Delta- und Obergrätenmuskeln fördert einen Rückgang der Spastizität des großen Brustmuskels durch einen reziproken inhibitorischen Reflex. Dieses Programm arbeitet mit einer sehr langsamen Anspannungsrate und ohne niedrige Frequenzen, um einen Muskeldehnungsreflex (monosynaptischen Dehnungsreflex) des spastischen Muskels zu verhindern.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Wenden Sie die für die Auslösung starker Kontraktionen der Delta- und Obergrätenmuskeln erforderliche Energie an, um den Schulterstumpf anzuheben und gleichzeitig zu gewährleisten, dass die elektroinduzierte Aktivierung nicht auf die Adduktoren- und Depressorenmuskeln der Schulter übergreift.
<b>+TENS</b>	Nein.

<b>SCHULTERSUBLUXATION (25 MIN)</b>		
	<b>KONTRAKTION</b>	<b>ERHOLUNG</b>
<b>FREQUENZ</b>	40 Hz	0 Hz
<b>DAUER DES HOCHFAHRENS</b>	3 s	0 s
<b>DAUER DER PHASE</b>	8 s	8 s
<b>DAUER DES HERUNTERFAHRENS</b>	1,5 s	0 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	NEUROLOGISCHE REHABILITATION
PROGRAMM	NEUROREHABILITATION
WANN?	Für viele Erkrankungen des zentralen Nervensystems (z. B. Hemiplegie) stellt die Elektrostimulation eine hervorragende Ergänzung zur traditionellen Bewegungstherapie dar. Die Behandlung muss in Kombination mit einer passiven Mobilisation erfolgen, sollte jedoch vorzugsweise auch mit aktiver Bewegung kombiniert werden, sobald der Heilungsverlauf dies zulässt.
WARUM?	Förderung der motorischen Kontrolle und des Wiedererlernens motorischer Fertigkeiten.
WIE?	Das Programm arbeitet mit einer sehr langsamen Anspannungsrate, die von einer langen Erholungsphase abgelöst wird. Die Mobilisation muss genau auf die durch die Stimulation ausgelöste Kontraktion abgestimmt werden.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist. Steigern Sie im Laufe einer Behandlungssitzung die Energiestufe stufenweise.
+TENS	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Neurorehabilitation“ vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

NEUROREHABILITATION, PEGEL 1 (20 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	35 Hz	-	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	1,5 s	4 s	-	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	5 s	15 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	2 s	-	3 s

NEUROREHABILITATION, PEGEL 2 (20 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	45 Hz	-	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	1,5 s	4 s	-	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	5 s	15 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	2 s	-	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.2.5 SCHMERZ II

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>TENS 80Hz</b>
<b>WANN?</b>	Gate Control, eine Methode, die bei der TENS-Stimulation aktiviert wird, ist für die Behandlung lokaler Schmerzen nichtmuskulären Ursprungs besonders geeignet. Sie ist besonders wirkungsvoll zur Linderung neuropathischer und durch Entzündungen verursachter Schmerzen. Abhängig von der Schmerzintensität können die Sitzungen beliebig oft und ohne Einschränkungen wiederholt werden.
<b>WARUM?</b>	TENS Gate Control lindert wirkungsvoll und ohne unerwünschte Wirkungen Schmerz und steigert das Wohlbefinden des Patienten. Die aus der Stimulation resultierende Sedierungsphase ermöglicht es, den Teufelskreis des Schmerzes zu durchbrechen.
<b>WIE?</b>	Das Prinzip besteht im Auslösen einer erheblichen Menge an Tastsinnimpulsen, um so auf Höhe des Hinterhorns des Rückenmarks die Schmerzimpulse einzuschränken. Bei einer Frequenz von 80 Hz werden bei diesem Programm neben den A $\beta$ -Fasern (Tastsinn) gezielt auch andere sensorische Fasern stimuliert (Druck, Vibration).
<b>IMPULSBREITE</b>	Die Impulsbreite für das Programm liegt bei 180 $\mu$ s.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden in der Regel auf oder um die Schmerzregion herum aufgebracht.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Intensität muss langsam gesteigert werden, bis der Patient ein Kribbeln wahrnimmt, das deutlich spürbar, jedoch nicht schmerzhaft ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

TENS			
FREQUENZ	IMPULSBREITE	MODULATIONSZEIT	BEHANDLUNGSDAUER
80 Hz	180 $\mu$ s	-	30 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>KNIESCHMERZEN</b>
<b>WANN?</b>	Linderung von Schmerzen im Kniegelenk unabhängig von ihrer Ursache (Gonarthrose, rheumatoide Polyarthritits, Chondromalazie usw.)
<b>WARUM?</b>	Schmerzlinderung.
<b>WIE?</b>	Einsatz des Gate-Control-Prinzips. Es besteht im Auslösen einer erheblichen Menge an Tastsinnimpulsen, um so auf Höhe des Hinterhorns des Rückenmarks die Schmerzimpulse einzuschränken.
<b>IMPULSBREITE</b>	Bei diesem Programm wird die Impulsbreite ständig variiert. Dadurch wird eine Gewöhnung verhindert, indem ein Stimulationssystem zum Einsatz kommt, welches manche Patienten als angenehmer empfinden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Abhängig vom Schmerz bewirken vier um die Kniescheibe positionierte große Elektroden eine deutliche Schmerzlinderung jeder Art von Knieschmerzen.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Intensität muss langsam gesteigert werden, bis der Patient ein Kribbeln wahrnimmt, das deutlich spürbar, jedoch nicht schmerzhaft ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>KNIESCHMERZEN</b>			
<b>FREQUENZ</b>	<b>IMPULSBREITE</b>	<b>MODULATIONSZEIT</b>	<b>BEHANDLUNGSDAUER</b>
80 Hz	75-180 $\mu$ s	2 s	30 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>TRAPEZMUSKELSCHMERZEN</b>
<b>WANN?</b>	Wie bei jeder anderen Art von Muskelschmerz lassen sich Schmerzen im Trapezmuskel am wirkungsvollsten durch eine Endorphine freisetzende Stimulation lindern. Allerdings kann es sinnvoll sein, in den ersten Behandlungssitzungen der TENS-Stimulation den Vorzug zu geben, wenn aufgrund einer Entzündung akute Schmerzen bestehen.
<b>WARUM?</b>	Schmerzlinderung.
<b>WIE?</b>	Einsatz des Gate-Control-Prinzips. Es besteht im Auslösen einer erheblichen Menge an Tastsinnimpulsen, um so auf Höhe des Hinterhorns des Rückenmarks die Schmerzimpulse einzuschränken.
<b>IMPULSBREITE</b>	Bei diesem Programm wird die Impulsbreite ständig variiert. Dadurch wird eine Gewöhnung verhindert, indem ein Stimulationssystem zum Einsatz kommt, welches manche Patienten als angenehmer empfinden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden müssen auf der Schmerzregion und vorzugsweise auf den Tastsinnpunkten positioniert werden.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Intensität muss langsam gesteigert werden, bis der Patient ein Kribbeln wahrnimmt, das deutlich spürbar, jedoch nicht schmerzhaft ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>TRAPEZMUSKELSCHMERZEN</b>			
<b>FREQUENZ</b>	<b>IMPULSBREITE</b>	<b>MODULATIONSZEIT</b>	<b>BEHANDLUNGSDAUER</b>
60 Hz	80-200 $\mu$ s	3 s	30 min

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>SCHULTERSCHMERZEN</b>
<b>WANN?</b>	Linderung von Schulterschmerzen aufgrund eines mechanischen Konflikts, einer Entzündung, eines chirurgischen Schultereingriffs oder entzündlicher Tendinopathie.
<b>WARUM?</b>	Schmerzlinderung.
<b>WIE?</b>	Einsatz des Gate-Control-Prinzips. Es besteht im Auslösen einer erheblichen Menge an Tastsinnimpulsen, um so auf Höhe des Hinterhorns des Rückenmarks die Schmerzimpulse einzuschränken.
<b>IMPULSBREITE</b>	Bei diesem Programm wird die Impulsbreite ständig variiert. Dadurch wird eine Gewöhnung verhindert, indem ein Stimulationssystem zum Einsatz kommt, welches manche Patienten als angenehmer empfinden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden müssen auf dem Schmerzbereich positioniert werden. Vier große, um das Gelenk positionierte Elektroden sorgen für eine deutliche Schmerzlinderung bei jeglicher Art von Schulterschmerzen.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Intensität muss langsam gesteigert werden, bis der Patient ein Kribbeln wahrnimmt, das deutlich spürbar, jedoch nicht schmerzhaft ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>SCHULTERSCHMERZEN</b>			
<b>FREQUENZ</b>	<b>IMPULSBREITE</b>	<b>MODULATIONSZEIT</b>	<b>BEHANDLUNGSDAUER</b>
80 Hz	75-180 $\mu$ s	3 s	30 min



## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>FRAKTURSCHMERZEN</b>
<b>WANN?</b>	Zusätzlich zu anderen Schmerzbehandlungen in den ersten Tagen nach einer einfachen Ruhigstellung oder einem osteosynthetischen Eingriff nach einem Bruch. Längerfristige Anwendung bei Rippenfrakturen, bei denen eine vollständige Ruhigstellung nicht möglich ist und die daher über mehrere Wochen starke Schmerzen verursachen.
<b>WARUM?</b>	Schmerzlinderung.
<b>WIE?</b>	Einsatz des Gate-Control-Prinzips. Es besteht im Auslösen einer erheblichen Menge an Tastsinnimpulsen, um so auf Höhe des Hinterhorns des Rückenmarks die Schmerzimpulse einzuschränken.
<b>IMPULSBREITE</b>	Die Impulsbreite für das Programm liegt bei 170 $\mu$ s.
<b>ELEKTRODEN</b>	Je nach der Ruhigstellungsmethode und/oder der Größe des verwendeten Verbandsmaterials kann die Anwendung auf der Schmerzregion schwierig sein. Der Schmerzbereich sollte so weit es geht umschlossen werden. Eine weitere Strategie kann sein, die großen Nervenstämmen über dem Schmerzpunkt zu stimulieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Intensität muss langsam gesteigert werden, bis der Patient ein Kribbeln wahrnimmt, das deutlich spürbar, jedoch nicht schmerzhaft ist. Bei einer Stimulation der Nervenstämmen sollte das Kribbeln bis in den Schmerzbereich reichen.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>FRAKTURSCHMERZEN</b>			
<b>FREQUENZ</b>	<b>IMPULSBREITE</b>	<b>MODULATIONSZEIT</b>	<b>BEHANDLUNGSDAUER</b>
70 Hz	170 $\mu$ s	2 s	30 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>NACKENSCHMERZEN</b>
<b>WANN?</b>	Nackenschmerzen sind in der Regel das Ergebnis chronischer Kontrakturen des Schulterblatthebers und/oder des oberen Trapezmuskels und z. B. auf eine unergonomische Arbeitshaltung zurückzuführen.
<b>WARUM?</b>	Schmerzlinderung und Entspannung der Muskelkontrakturen.
<b>WIE?</b>	Eine Endorphine freisetzende Stimulation lindert die Schmerzen, indem sie für eine erhöhte Ausschüttung endogener opioidhaltiger Substanzen sorgt. Die damit einhergehende vaskuläre Wirkung führt zu einem wirkungsvollen Abbau der sauren Stoffwechselprodukte und ermöglicht so ein Neutralisieren der Muskelazidose.
<b>IMPULSBREITE</b>	Die Endorphine freisetzende Stimulation konzentriert sich zunächst auf die empfindlichen Nervenfasern des Typs A $\delta$ , die mit einem längeren Impuls von 200 $\mu$ s optimal stimuliert werden können. Allerdings tritt die vaskuläre Wirkung gegenüber der Koaktivierung der motorischen Einheiten in den Hintergrund, die über eine etwas höhere Chronaxie verfügen, die zu Beginn der Sitzung mit der standardmäßig aktivierten Funktion mi-SCAN gemessen wird.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Ein wichtiger Faktor für die Wirksamkeit der Elektrotherapie ist das Auslösen sichtbarer Muskelzuckungen. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.
<b>+TENS</b>	<p>Ja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Nackenschmerzen“ vorgeschriebener Muskularbeit.</li> <li>- Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN und mi-RANGE kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

NACKENSCHMERZEN		
FREQUENZ	IMPULSBREITE	BEHANDLUNGSDAUER
5 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>DORSALGIE</b>
<b>WANN?</b>	Eine Dorsalgie wird in der Regel durch chronische Kontrakturen der paravertebralen Rückenmuskeln (M. erector spinae) verursacht und ist z. B. auf Osteoarthritis der Wirbelsäule oder Haltungen zurückzuführen, bei denen die Wirbelsäulenmuskulatur über lange Zeit angespannt wird.
<b>WARUM?</b>	Schmerzlinderung und Entspannung der Muskelkontrakturen.
<b>WIE?</b>	Eine Endorphine freisetzende Stimulation lindert die Schmerzen, indem sie für eine erhöhte Ausschüttung endogener opioidhaltiger Substanzen sorgt. Die damit einhergehende vaskuläre Wirkung führt zu einem wirkungsvollen Abbau der sauren Stoffwechselprodukte und ermöglicht so ein Neutralisieren der Muskelazidose.
<b>IMPULSBREITE</b>	Die Endorphine freisetzende Stimulation konzentriert sich zunächst auf die empfindlichen Nervenfasern des Typs A $\delta$ , die mit einem längeren Impuls von 200 $\mu$ s optimal stimuliert werden können. Allerdings tritt die vaskuläre Wirkung gegenüber der Koaktivierung der motorischen Einheiten in den Hintergrund, die über eine etwas höhere Chronaxie verfügen, die zu Beginn der Sitzung mit der standardmäßig aktivierten Funktion mi-SCAN gemessen wird.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Ein wesentlicher Faktor der therapeutischen Wirksamkeit besteht in der Auslösung sichtbarer Muskelzuckungen, was in bestimmten Fällen eine höhere Stimulationsenergie erfordern kann. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.
<b>+TENS</b>	Ja. - Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Dorsalgie“ vorgeschriebener Muskelarbeit. - Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm. • Elektroden in der schmerzenden Region positionieren. • Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen. Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN und mi-RANGE kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden. Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

DORSALGIE		
FREQUENZ	IMPULSBREITE	BEHANDLUNGSDAUER
5 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>LUMBALGIE</b>
<b>WANN?</b>	Eine Lumbalgie tritt in der Regel aufgrund chronischer Kontrakturen der paravertebralen Lendenmuskulatur auf. Sie kann z. B. durch einen mechanischen Konflikt, vertebrale Osteoarthritis oder eine Verengung des Bandscheibenraums auftreten.
<b>WARUM?</b>	Schmerzlinderung und Entspannung der Muskelkontrakturen.
<b>WIE?</b>	Eine Endorphine freisetzende Stimulation lindert die Schmerzen, indem sie für eine erhöhte Ausschüttung endogener opioidhaltiger Substanzen sorgt. Die damit einhergehende vaskuläre Wirkung führt zu einem wirkungsvollen Abbau der sauren Stoffwechselprodukte und ermöglicht so ein Neutralisieren der Muskelazidose. Durch Anwendung von TENS Gate Control über den dritten Kanal kann der Komfort des Patienten während der Endorphine freisetzenden Stimulation erhöht werden.
<b>IMPULSBREITE</b>	Die Endorphine freisetzende Stimulation konzentriert sich in erster Linie auf die empfindlichen Nervenfasern des Typs A $\delta$ , die mit einer Impulsbreite von 200 $\mu$ s optimal stimuliert werden können. Allerdings tritt die vaskuläre Wirkung gegenüber der Koaktivierung der motorischen Einheiten in den Hintergrund, die über eine etwas höhere Chronaxie verfügen und die zu Beginn der Sitzung mit der standardmäßig aktivierten Funktion mi-SCAN gemessen werden. Die Kanäle 3 und 4 lösen eine Gate-Control-Stimulation aus und setzen höhere Impulse ein, die auf die Chronaxie der A $\beta$ -Fasern abgestimmt sind.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert. Bei der Kombination von zwei Stimulationsenergien („Endorphin“ und „TENS Gate Control“) muss besonders darauf geachtet werden, die Module in der vorgesehenen Reihenfolge einzuschalten.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Intensität muss zunächst für die Kanäle 3 und 4 eingestellt werden, über die das TENS-Programm gemäß den normalen TENS-Regeln (Kribbeln) absolviert wird. Sie wird auf den Kanälen 1 oder 2 stufenweise erhöht, bis sicht- bzw. spürbare Muskelzuckungen auftreten. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	SCHMERZ II
<b>+TENS</b>	<p>Ja, erzwungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 2 Kanäle mit vom Programm „Lumbalgie“ vorgeschriebener Muskularbeit.</li> <li>- 2 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN und mi-RANGE kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

LUMBALGIE		
FREQUENZ	IMPULSBREITE	BEHANDLUNGSDAUER
5 Hz	250 µs	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	SCHMERZ II
PROGRAMM	ISCHIALGIE
WANN?	Patienten mit Ischialgie leiden unter Schmerzen im unteren Rücken, die am häufigsten durch chronische Kontraktoren der paravertebralen Lendenmuskulatur auftreten. Zudem führt die Beteiligung der Nervenwurzel dazu, dass der Schmerz auch (eine kürzere oder längere Strecke) entlang des Ischiasnervs und in manchen Fällen auch entlang einer oder mehrerer seiner Verzweigungen (N. peroneus communis oder N. tibialis) ausstrahlt.
WARUM?	Schmerzlinderung und Entspannung der Muskelkontraktoren im unteren Rücken und Linderung neurogener Schmerzen des Ischiasnervs.
WIE?	Schmerzen im unteren Rücken lassen sich durch Freisetzung von Endorphinen und Abbau saurer Toxine wirkungsvoll behandeln. TENS Gate Control wirkt spezifischer auf die Ischialgie.
IMPULSBREITE	Die Endorphine freisetzende Stimulation konzentriert sich in erster Linie auf die empfindlichen Nervenfasern des Typs A $\delta$ , die mit einer Impulsbreite von 200 $\mu$ s optimal stimuliert werden können. Allerdings tritt die vaskuläre Wirkung gegenüber der Koaktivierung der motorischen Einheiten in den Hintergrund, die über eine etwas höhere Chronaxie verfügen, die zu Beginn der Sitzung mit der standardmäßig aktivierten Funktion mi-SCAN gemessen wird. Die Kanäle 2, 3 und 4 lösen eine Gate-Control-Stimulation aus und setzen höhere Impulse ein, die auf die Chronaxie der A $\beta$ -Fasern abgestimmt sind.
ELEKTRODEN	Die Elektroden werden entsprechend der jeweiligen Indikation positioniert. Bei der Kombination von zwei Stimulationsenergien („Endorphin“ und „TENS Gate Control“) muss besonders darauf geachtet werden, die Module in der vorgesehenen Reihenfolge einzuschalten.
INTENSITÄT	Die Intensität muss zunächst für die Kanäle 2, 3 und 4 eingestellt werden, über die das TENS-Programm gemäß den normalen TENS-Regeln (Kribbeln) absolviert wird. Sie wird auf dem Kanal 1 stufenweise erhöht, bis sicht- bzw. spürbare Muskelzuckungen auftreten. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.



## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	SCHMERZ II
<b>+TENS</b>	<p>Ja, erzwungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindestens 1 Kanal mit vom Programm Ischialgie vorgeschriebener Muskelarbeit.</li> <li>- 3 Kanäle mit dem TENS-Programm.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektroden in der schmerzenden Region positionieren.</li> <li>• Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen.</li> </ul> <p>Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN und mi-RANGE kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden.</p> <p>Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.</p>

ISCHIALGIE		
FREQUENZ	IMPULSBREITE	BEHANDLUNGSDAUER
5 Hz	250 µs	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>LUMBAGO</b>
<b>WANN?</b>	Diese Art der Behandlung ist zur Schmerzlinderung nach akuten Muskelkontrakturen im Bereich des unteren Rückens indiziert. Sie entspannt außerdem die angespannten Muskeln und unterstützt so manuelle Behandlungsverfahren.
<b>WARUM?</b>	Linderung von Muskelverspannung und entspannende Wirkung.
<b>WIE?</b>	Individuell verschiedene Muskelzuckungen, die durch eine sehr niedrige Frequenz (1 Hz) ausgelöst werden, haben eine entspannende Wirkung.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven im Lendenbereich entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Eine kleine Elektrode, die vorzugsweise an den positiven Pol des Moduls (d. h. den Pod mit beleuchteter Taste) angeschlossen ist, wird auf dem schmerzhaftesten ertasteten Bereich der paravertebralen Muskeln positioniert. Die andere Elektrode wird auf demselben Muskel mit einem Abstand von zwei bis drei Fingern zur ersten Elektrode positioniert.
<b>INTENSITÄT</b>	Ein wesentlicher Faktor der therapeutischen Wirksamkeit besteht in der Auslösung sichtbarer Muskelzuckungen, was in bestimmten Fällen eine höhere Stimulationsenergie erfordern kann. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.
<b>+TENS</b>	Ja. - Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Lumbago“ vorgeschriebener Muskelarbeit. - Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm. • Elektroden in der schmerzenden Region positionieren. • Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen. Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN und mi-RANGE kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden. Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

LUMBAGO		
FREQUENZ	IMPULSBREITE	BEHANDLUNGSDAUER
1 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>EPIKONDYLITIS</b>
<b>WANN?</b>	Epikondylitis manifestiert sich in akuten Schmerzen an dem Punkt, an dem die Streckmuskeln der Finger und des Handgelenks in den Condylus lateralis übergehen. Das Programm „Epikondylitis“ wird in der akuten Phase bzw. bei Entzündungen angewendet. Es kann außerdem angewendet werden, um lokale Schmerzen am medialen Epicondylus zu lindern, die ihre Ursache in einer funktionalen Überbeanspruchung der Beugemuskeln (Epikondylitis oder mediale Epikondylitis) haben.
<b>WARUM?</b>	Schmerzlinderung in der akuten Phase bzw. bei Entzündungen.
<b>WIE?</b>	Einsatz des Gate-Control-Prinzips. Es besteht im Auslösen einer erheblichen Menge an Tastsinnimpulsen, um so auf Höhe des Hinterhorns des Rückenmarks die Schmerzimpulse einzuschränken. Bei diesem Programm wird die Frequenz moduliert (50 bis 150 Hz), um eine Gewöhnung zu vermeiden.
<b>IMPULSBREITE</b>	Bei diesem Programm kommen Impulse sehr kurzer Dauer (50 $\mu$ s) zur Anwendung, die sich für die höhere Erregbarkeit der empfindlichen Fasern des Typs A $\beta$ eignen.
<b>ELEKTRODEN</b>	Aufgrund des kleinen Schmerzbereichs reichen zwei kleine Elektroden in der Regel aus, um den gesamten gewünschten Bereich zu behandeln.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Intensität muss langsam gesteigert werden, bis der Patient ein Kribbeln wahrnimmt, das deutlich spürbar, jedoch nicht schmerzhaft ist. Die Funktion mi-TENS verhindert jede Art von Muskelkontraktion. Wenn der Sensor eine Muskelreaktion erkennt, senkt der Stimulator automatisch die Stimulationsenergie, um die Reaktion sofort zu unterbinden.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>EPIKONDYLITIS</b>			
<b>FREQUENZ</b>	<b>IMPULSBREITE</b>	<b>MODULATIONSZEIT</b>	<b>BEHANDLUNGSDAUER</b>
50-150 Hz	50 $\mu$ s	2 s	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	SCHMERZ II
PROGRAMM	TORTICOLLIS
WANN?	Diese Art der Behandlung ist zur Schmerzlinderung nach akuten Muskelkontrakturen im Nackenbereich indiziert. Sie entspannt außerdem die angespannten Muskeln und unterstützt so manuelle Behandlungsverfahren.
WARUM?	Linderung von Muskelverspannung und entspannende Wirkung.
WIE?	Individuell verschiedene Muskelzuckungen, die durch eine sehr niedrige Frequenz (1 Hz) ausgelöst werden, haben eine entspannende Wirkung.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven im Nackenbereich entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Eine kleine Elektrode, die vorzugsweise an den positiven Pol des Moduls (d. h. den Pod mit beleuchteter Taste) angeschlossen ist, wird auf dem schmerzhaftesten ertasteten Bereich positioniert. Eine zweite Elektrode wird auf den paravertebralen Nackenmuskeln positioniert.
INTENSITÄT	Ein wesentlicher Faktor der therapeutischen Wirksamkeit besteht in der Auslösung sichtbarer Muskelzuckungen, was in bestimmten Fällen eine höhere Stimulationsenergie erfordern kann. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.
+TENS	Ja. - Mindestens 1 Kanal mit vom Programm „Torticollis“ vorgeschriebener Muskularbeit. - Höchstens 3 Kanäle mit dem TENS-Programm. • Elektroden in der schmerzenden Region positionieren. • Ausreichende Stimulationsenergie, um ein deutliches Kribbeln zu verursachen. Nachdem die Kombination +TENS aktiviert wurde, wird auf dem Bildschirm gegenüber dem Kanal oder den Kanälen, auf denen diese Behandlung aktiv ist, „TENS“ angezeigt. Außer auf mi-SCAN und mi-RANGE kann nicht mehr auf mi-Funktionen zugegriffen werden. Achten Sie darauf, die richtige Reihenfolge für das Einschalten der Module einzuhalten, d. h. die Einschaltreihenfolge, die der Nummerierung der Kanäle entspricht.

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

TORTICOLLIS		
FREQUENZ	IMPULSBREITE	BEHANDLUNGSDAUER
1 Hz	250 $\mu$ s	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>SCHMERZ II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>ARTHRALGIE</b>
<b>WANN?</b>	Verschiedene Faktoren, darunter Adipositas, Alter, Traumata und eine schlechte Haltung können die Gelenke schädigen. Diese schädigenden Faktoren können zu einem Abbau der Gelenke und Entzündungen und Schmerzen führen.
<b>WARUM?</b>	Linderung akuter und chronischer Gelenkschmerzen.
<b>WIE?</b>	Das Prinzip besteht im Auslösen einer erheblichen Menge an Afferenzen des Tastsinns, um so auf Höhe des Hinterhorns des Rückenmarks die Schmerzimpulse einzuschränken. Bei diesem Programm wird die Frequenz moduliert (50 bis 150 Hz), um eine Gewöhnung zu vermeiden.
<b>IMPULSBREITE</b>	Bei diesem Programm kommen Impulse sehr kurzer Dauer (50 $\mu$ s) zur Anwendung, die sich für die höhere Erregbarkeit der empfindlichen Fasern des Typs A $\beta$ eignen.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden werden in der Regel auf oder um die Schmerzregion herum aufgebracht.
<b>INTENSITÄT</b>	Die Intensität muss langsam gesteigert werden, bis der Patient ein Kribbeln wahrnimmt, das deutlich spürbar, jedoch nicht schmerzhaft ist. Die Funktion mi-TENS verhindert jede Art von Muskelkontraktion. Wenn der Sensor eine Muskelreaktion erkennt, senkt der Stimulator automatisch die Stimulationsenergie, um die Reaktion sofort zu unterbinden.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>ARTHRALGIE</b>			
<b>FREQUENZ</b>	<b>IMPULSBREITE</b>	<b>MODULATIONSZEIT</b>	<b>BEHANDLUNGSDAUER</b>
50-150 Hz	50 $\mu$ s	2 s	20 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

### 13.2.6 FITNESS BASIS II

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>PRESTART</b>
<b>WANN?</b>	Optimale Muskelvorbereitung unmittelbar vor einem Wettkampf. Die Sitzung sollte 10 Minuten vor Beginn des Wettkampfs durchgeführt werden.
<b>WARUM?</b>	Erhöhung der Kontraktionsgeschwindigkeit und Muskelkraft. Reduzierung der nervlichen Steuerung, um eine bestimmte Belastung zu erzielen oder zu halten.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

PRESTART (3 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
<b>FREQUENZ</b>	1 Hz	7 Spitzen*	1 Hz	1 Hz
<b>DAUER DES HOCHFahrens</b>	1,5 s	0 s	0 s	1,5 s
<b>DAUER DER PHASE</b>	30 s	7 s	10 s	20 s
<b>DAUER DES HERUNTERfahrens</b>	2 s	0 s	0 s	3 s

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



### 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>AEROBE AUSDAUER</b>
<b>WANN?</b>	Leistungssportler, die ihre Leistung in sportlichen Ausdauerwettkämpfen/-disziplinen steigern möchten.
<b>WARUM?</b>	Verbesserung der Sauerstoffkapazität der stimulierten Muskeln und Ausbau der aeroben Leistungsfähigkeit des Leistungssportlers.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

AEROBE AUSDAUER, PEGEL 1 (55 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	10 Hz	3 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	1,5 s	0,5 s	0 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	8 s	2 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,5 s	0 s	3 s

AEROBE AUSDAUER, PEGEL 2 (55 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	12 Hz	3 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	1,5 s	0,5 s	0 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	8 s	2 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,5 s	0 s	3 s

AEROBE AUSDAUER, PEGEL 3 (55 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	14 Hz	3 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrens	1,5 s	0,5 s	0 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	8 s	2 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,5 s	0 s	3 s

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>SCHNELLKRAFT</b>
<b>WANN?</b>	Leistungssportler in Disziplinen, in denen die Schnellkraft einen wichtigen Leistungsfaktor darstellt. Steigerung der Kapazität der sofort verfügbaren Maximalkraft.
<b>WARUM?</b>	Erhöhung der Geschwindigkeit, mit der die Maximalkraft erreicht wird, und Verbesserung der Effektivität von Schnellkraftbewegungen (Springen, Sprinten usw.).
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

SCHNELLKRAFT, PEGEL 1 (32 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	104 Hz	1 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	0,75 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	3 s	28 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,5 s	0,5 s	3 s

SCHNELLKRAFT, PEGEL 2 (32 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	108 Hz	1 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	0,75 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	3 s	29 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,5 s	0,5 s	3 s

SCHNELLKRAFT, PEGEL 3 (34 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	111 Hz	1 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	0,75 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	3 s	32 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,5 s	0,5 s	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>PLYOMETRIE</b>
<b>WANN?</b>	Aufbau der Schnellkraftleistung der Muskeln durch Belastungen, die denen durch freiwillige plyometrische Übungen gleichen, dabei jedoch die Gelenke und Sehnen weniger belasten.
<b>WARUM?</b>	Erhöhung der Kontraktionsgeschwindigkeit und der Kapazität für Bewegungen mit Maximalkraft (Springen, Sprinten, Stoßen usw.).
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>HYPERTROPHIE</b>
<b>WANN?</b>	Bodybuilder und Leistungssportler, die ihre Muskelmasse aufbauen möchten. Programm kann mit freiwilligem Training kombiniert werden.
<b>WARUM?</b>	Erhöhung des Volumens der stimulierten Muskeln und Verbesserung der Muskelresistenz.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

HYPERTROPHIE, PEGEL 1 (31 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	45 Hz	8 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	4 s	8 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	1 s	0 s	3 s

HYPERTROPHIE, PEGEL 2 (32 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	50 Hz	9 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	5 s	7 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	1 s	0 s	3 s

HYPERTROPHIE, PEGEL 3 (33 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	55 Hz	10 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	6 s	6 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	1 s	0 s	3 s

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>MUSKELAUFBAU</b>
<b>WANN?</b>	Verbesserung der allgemeinen Muskelqualität bei unauffälliger Vergrößerung des Muskelvolumens.
<b>WARUM?</b>	Verbesserung der Muskelmorphik und ausgewogene Erhöhung von Muskelkraft und -volumen.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist.
<b>+TENS</b>	Ja.



## 13. PROGRAMMAUSWAHL

MUSKELAUFBAU, PEGEL 1 (23 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	5 s	10 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

MUSKELAUFBAU, PEGEL 2 (25 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	6 s	9 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

MUSKELAUFBAU, PEGEL 3 (26 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	6 Hz	50 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	2 min	7 s	8 s	3 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>RÜCKENSTÄRKUNG</b>
<b>WANN?</b>	Die Muskeln des unteren Rückens spielen eine wichtige Rolle für den Schutz des Lendenbereichs. Einige Sportarten (z. B. Rudern) verlangen den unteren Rückenmuskeln spezielle Arbeit ab.
<b>WARUM?</b>	Verbesserung der aktiven Stabilität und der Kontraktionsqualität des Lendenbereichs. Dieses Programm ermöglicht ein intensives und isoliertes Arbeiten mit diesen Muskeln, um die Stärke der Muskeln des unteren Rückens zu erhalten bzw. zu verbessern.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven im Lendenbereich entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Positionieren Sie die Elektroden auf den paravertebralen Muskeln des unteren Rückens.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

RÜCKENSTÄRKUNG, PEGEL 1 (33 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	5 s	10 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

RÜCKENSTÄRKUNG, PEGEL 2 (35 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	6 s	9 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

RÜCKENSTÄRKUNG, PEGEL 3 (36 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	50 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	7 s	8 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

### 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>RUMPFSTABILISATION</b>
<b>WANN?</b>	Die Bauchmuskeln und die Muskeln des unteren Rückens spielen für jede Art von sportlicher Aktivität eine wichtige Rolle. Gute neuromuskuläre Kontrolle und Stabilisation des Rumpfs sind für eine optimale Ausrichtung der Lendenwirbelsäule und eine effektive Kraftübertragung bei komplexen Bewegungen unerlässlich.
<b>WARUM?</b>	Verbesserung der Haltungskontrolle der Rumpfmuskulatur. Kann mit aktiven dynamischen Übungen kombiniert werden bzw. diese ergänzen.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Positionieren Sie die Elektroden auf den paravertebralen Muskeln des unteren Rückens und auf den Bauchmuskeln.
<b>INTENSITÄT</b>	Die maximal tolerierbare Stimulationsenergie, die einen der Schlüsselfaktoren für die Wirksamkeit der Behandlung darstellt. Die Zahl der arbeitenden Muskelfasern (motorischen Einheiten) ist umso größer, je höher die Stimulationsenergie ist.
<b>+TENS</b>	Ja.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

RUMPFSTABILISATION, PEGEL 1 (33 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	40 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	5 s	10 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

RUMPFSTABILISATION, PEGEL 2 (35 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	45 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	6 s	9 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

RUMPFSTABILISATION, PEGEL 3 (36 MIN)				
	AUFWÄRMEN	KONTRAKTION	AKTIVE ERHOLUNG	ERHOLUNGSPHASE AM ENDE
FREQUENZ	5 Hz	50 Hz	4 Hz	3 Hz
DAUER DES HOCHFahrenS	1,5 s	1,5 s	0,5 s	1,5 s
DAUER DER PHASE	5 min	7 s	8 s	10 min
DAUER DES HERUNTERFAHRENS	2 s	0,75 s	0,5 s	3 s

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>ERHOLUNG PLUS</b>
<b>WANN?</b>	Förderung der Muskelerholung nach anstrengender Belastung, die nach ihrem Ende (wahrscheinlich) Krämpfe verursacht.
<b>WARUM?</b>	Erhöhung der Durchblutung, um Toxine aus den Muskeln abzutransportieren. Linderung und/oder Vermeidung von Schmerzen. Förderung der Muskelentspannung. Beschleunigte Wiederherstellung der Muskelqualität nach Training oder Wettkampf.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Eine präzise Positionierung der Elektroden ist hier weniger relevant als bei Programmen zur Verbesserung der Muskelqualität. Die Elektroden können anders angeordnet werden, um die Anzahl der erforderlichen Elektroden zu reduzieren und im Rahmen einer Sitzung mehr Muskeln zu stimulieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Ein wichtiger Faktor für die Wirksamkeit der Elektrotherapie ist das Auslösen sichtbarer Muskelzuckungen. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.
<b>+TENS</b>	Ja.

ERHOLUNG PLUS (25 MIN)				
	1. SEQUENZ	2. SEQUENZ	3. SEQUENZ	4. SEQUENZ
<b>FREQUENZ</b>	2 Hz	4 Hz	6 Hz	5 Hz
<b>DAUER</b>	2 min	2 min	4 min	4 min
	5. SEQUENZ	6. SEQUENZ	7. SEQUENZ	8. SEQUENZ
<b>FREQUENZ</b>	4 Hz	3 Hz	2 Hz	1 Hz
<b>DAUER</b>	4 min	3 min	3 min	3 min

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

KATEGORIE	FITNESS BASIS II
PROGRAMM	AUFWÄRMUNGSMASSAGE
WANN?	Spezielles Massageprogramm, das einige kurze Muskelkontraktionen umfasst. Das Programm kann die traditionelle Erwärmung ergänzen oder sogar ersetzen, wenn diese schwer anzuwenden ist.
WARUM?	Aktivierung der Durchblutung und Wiederherstellung der kontraktiven Eigenschaften der Muskeln.
IMPULSBREITE	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
ELEKTRODEN	Die Elektroden sind abhängig vom zu stimulierenden Muskel entsprechend den Anweisungen zu positionieren.
INTENSITÄT	Steigern Sie die Stimulationsenergie langsam, bis deutlich sichtbare Muskelzuckungen auftreten. Gewährleisten Sie in den Phasen der tetanischen Kontraktion eine Stimulationsenergie, die ausreicht, um erhebliche Muskelkontraktionen zu verursachen.
+TENS	Ja.

AUFWÄRMUNGSMASSAGE (29 MIN)				
	1. SEQUENZ	2. SEQUENZ	3. SEQUENZ	4. SEQUENZ
VIBRATIONEN MIT FREQUENZMODULATION 1-8 HZ	➔	-	➔	-
KONTRAKTION / RELAXTION	-	10 Wiederholungen ➔	-	8 Wiederholungen ➔
	5. SEQUENZ	6. SEQUENZ	7. SEQUENZ	8. SEQUENZ
VIBRATIONEN MIT FREQUENZMODULATION 1-8 HZ	-	➔	-	➔
KONTRAKTION / RELAXTION	7 Wiederholungen ➔	-	6 Wiederholungen ➔	-

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>ENTSPANNUNGSMASSAGE</b>
<b>WANN?</b>	Unterbindung unangenehmer oder schmerzhafter Empfindungen, die durch eine übertriebene Steigerung der Muskelkraft entstehen.
<b>WARUM?</b>	Abnahme der Muskelanspannung. Abtransport der Toxine, die für eine Steigerung der Muskelkraft verantwortlich sind. Das Programm kann für Wellness und zur Entspannung eingesetzt werden.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Eine präzise Positionierung der Elektroden ist hier weniger relevant als bei Programmen zur Verbesserung der Muskelqualität. Die Elektroden können anders angeordnet werden, um die Anzahl der erforderlichen Elektroden zu reduzieren und im Rahmen einer Sitzung mehr Muskeln zu stimulieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Ein wichtiger Faktor für die Wirksamkeit der Elektrotherapie ist das Auslösen sichtbarer Muskelzuckungen. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.
<b>+TENS</b>	Ja.

<b>ENTSPANNUNGSMASSAGE (21 MIN)</b>			
	<b>1. SEQUENZ</b>	<b>2. SEQUENZ</b>	<b>3. SEQUENZ</b>
<b>FREQUENZ</b>	7 Hz	5 Hz	3 Hz
<b>DAUER</b>	7 min	7 min	7 min



## 13. PROGRAMMAUSWAHL

<b>KATEGORIE</b>	<b>FITNESS BASIS II</b>
<b>PROGRAMM</b>	<b>ANTI-STRESS-MASSAGE</b>
<b>WANN?</b>	Dieses Programm kann zur Entspannung und für Wellness nach körperlicher Aktivität oder einer Stress verursachenden Situation eingesetzt werden. Es sorgt dank einer angenehmen Muskelstimulation für eine sehr wirkungsvolle Muskelentspannung, die die Durchblutung fördert und die Muskeln entspannt.
<b>WARUM?</b>	Erhöhung der Vaskularisation des Gewebes und Abbau der Muskelspannung.
<b>IMPULSBREITE</b>	Wählen Sie Impulsbreiten, die den Chronaxien der motorischen Nerven der zu stimulierenden Muskeln entsprechen, um dem Patienten ein Optimum an Komfort zu bieten. Mit der Funktion mi-SCAN (standardmäßig aktiviert) können die für die Muskeln des Patienten geeigneten Impulsbreiten ermittelt werden.
<b>ELEKTRODEN</b>	Eine präzise Positionierung der Elektroden ist hier weniger relevant als bei Programmen zur Verbesserung der Muskelqualität. Die Elektroden können anders angeordnet werden, um die Anzahl der erforderlichen Elektroden zu reduzieren und im Rahmen einer Sitzung mehr Muskeln zu stimulieren.
<b>INTENSITÄT</b>	Ein wichtiger Faktor für die Wirksamkeit der Elektrotherapie ist das Auslösen sichtbarer Muskelzuckungen. Mit der Funktion mi-RANGE (standardmäßig aktiviert) lässt sich die minimal erforderliche Energie ermitteln, die benötigt wird, um eine angemessene Muskelreaktion auszulösen.
<b>+TENS</b>	Ja.

## 13. PROGRAMMAUSWAHL

ANTI-STRESS-MASSAGE (21 MIN)				
	1. SEQUENZ	2. SEQUENZ	3. SEQUENZ	4. SEQUENZ
FREQUENZ	3 Hz	2 Hz	1 Hz	Frequenzmod. 1-6 Hz
DAUER	2 min	1 min	30 s	40 s
	5. SEQUENZ	6. SEQUENZ	7. SEQUENZ	8. SEQUENZ
FREQUENZ	Frequenzmod. 1-3 Hz	1 Hz	Frequenzmod. 1-6 Hz	1 Hz
DAUER	30 s	30 s	90 s	30 s
	9. SEQUENZ	10. SEQUENZ	11. SEQUENZ	12. SEQUENZ
FREQUENZ	Frequenzmod. 1-3 Hz	1 Hz	1 Hz	Abnahme der Intensität
DAUER	90 s	30 s	30 s	-

 Diese 3 Sequenzen werden 5 Mal wiederholt.

 Diese 4 Sequenzen werden 2 Mal wiederholt.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.1 Überblick

Indication	Page
Rehabilitation einer Muskelatrophie (Standardbehandlung)	228
Rehabilitation der Mm. peronei nach Distorsion des Sprunggelenks	230
Rehabilitation der Lendenmuskeln	233
Behandlung des patellofemorales Schmerzsyndroms	236
1. Seitliche Verschiebung	236
2. Posttraumatisch	239
Plastischer Ersatz des vorderen Kreuzbandes (VKB)	242
Rehabilitation der Gesäßmuskeln nach einer Hüftprothese	246
Rehabilitation Schulter	248
1. Tendinopathie der Rotatorenmanschette	249
2. Lose Schultern	253
3. Adhäsive Kapsulitis	256
Rehabilitation von Herzbeschwerden	259
Komplexes regionales Schmerzsyndrom (Typ 1)	262
Endorphin-Behandlung von Rückenschmerzen und Radikulitis	267
1. Endorphinbehandlung von Nackenschmerzen	269
2. Endorphinbehandlung von Dorsalgie	271
3. Endorphinbehandlung von Lumbalgie	273
4. Behandlung von Ischialgie	276
Hemiplegie – Spastizität	279
1. Dorsalflexion des Fußes von Hemiplegikern	280
2. Spastizität	282
3. Die Hand von Hemiplegikern	287
4. Hemiplegische Schulter	289

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

Indication	Page
<b>Behandlung von Veneninsuffizienz</b>	<b>292</b>
1. Veneninsuffizienz ohne Ödem	292
2. Veneninsuffizienz mit Ödem	294
<b>Behandlung von Arterieninsuffizienz in den unteren Extremitäten</b>	<b>297</b>
1. Arterieninsuffizienz Stadium II	298
2. Arterieninsuffizienz Stadium III	300

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.2 Rehabilitation einer Muskelatrophie (Standardbehandlung)

#### Beispiel: Muskelatrophie des Quadrizeps

Traumata des Bewegungsapparats können äußerst verschiedenartig sein (Frakturen, Verstauchungen, Luxationen usw.) und ziehen verschiedenartige funktionelle Auswirkungen nach sich.

Trotz der immensen Fortschritte der orthopädischen Medizin ist es immer noch übliche Praxis, dass für den betroffenen Bereich eine Zeit lang eine (komplette oder teilweise) Immobilisierung besteht. Das Resultat ist immer eine deutliche Reduzierung der normalen Aktivität der Muskeln in der traumatisierten Region. Die schnell eintretende Atrophie (Verminderung des Volumens und der Kontraktionseigenschaften des Muskelgewebes) kann in manchen Fällen die zukünftige Bewegungsfähigkeit des Patienten gefährden.

Inzwischen weiß man genau über die physiologischen Mechanismen der Veränderung der verschiedenen Muskelfasern unter derartigen Bedingungen Bescheid, sodass äußerst spezifische Behandlungen angeboten werden können, die optimale Erfolge versprechen.

Dieses Standardprogramm empfiehlt sich für die Mehrzahl der funktionellen Muskelatrophien. Dieses Programm kann jedoch der Pathologie, den Behandlungszielen und dem Erholungsrythmus des Patienten angepasst werden.

#### 14.2.1 Behandlungsablauf

##### • Muskelatrophie Stufe 1: Wochen 1 – 2

In den beiden ersten Behandlungswochen müssen folgende 3 Ziele angestrebt und erreicht werden:

- Die Muskelsteife wird behoben.
- Der Patient wird mit der Technik der NMES vertraut gemacht, damit er mit hohen Stimulationsintensitäten arbeiten kann.
- Erste Anzeichen für einen Rückgang der Atrophie (leichte Zunahme des Volumens, erhöhter Muskeltonus).

##### • Muskelatrophie Stufe 2: Wochen 3 – 6

Das Ziel dieser Stufe ist der Wiederaufbau eines faktisch normalen Muskelvolumens.

##### • Muskelkräftigung Stufe 1: Wochen 7 – 8

Das Ziel dieser Stufe ist die Wiedererlangung der höchsten von diesem Muskel oder dieser Muskelgruppe erreichbaren Kraft.

#### 14.2.2 Häufigkeit der Behandlung

Täglich ein bis zwei Sitzungen (bei täglich zwei Sitzungen muss zwischen den beiden Sitzungen eine ausreichend lange Ruhezeit eingelegt werden).

Mindestens 3 Sitzungen pro Woche.

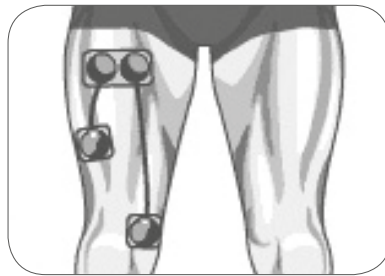
## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.2.3 Elektrodenplatzierung

Bei der Neurostimulation zum Zweck der Muskelerregung wird im Allgemeinen eine kleine Elektrode auf dem motorischen Reizpunkt des Muskels und eine andere Elektrode an einem Ende desselben Muskels platziert.

Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem motorischen Reizpunkt positioniert werden.

Zum Auffinden der genauen Position des oder der motorischen Reizpunkte folgen Sie den Anweisungen unter „Lokalisieren eines motorischen Reizpunktes“ in diesem Handbuch. Dieser Schritt stellt sicher, dass die Elektroden so positioniert sind, dass sie dem Patienten optimalen Komfort bieten und die maximale Wirkung der Therapie sicherstellen.



### 14.2.4 Körperposition

Die Stimulation eines verkürzten Muskels ist unangenehm und wird schnell schmerzhaft, da in dieser Position ein Krampfeindruck entsteht. Diese Position muss daher vermieden werden. Die Körperposition sollte so gewählt werden, dass der stimulierte Muskel mittelstark verkürzt ist. Das Ende der stimulierten Extremität muss sicher fixiert werden, damit die elektrisch hervorgerufene Stimulation keine Bewegung verursachen kann. Die Stimulation erfolgt deshalb durch isometrische Kontraktionen.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.2.5 Stimulationsenergie

Bei der NMES steht die Stimulationsenergie in einem direkten Verhältnis zur räumlichen Beanspruchung: Je höher die Stimulationsenergie, desto mehr motorische Einheiten werden einbezogen und desto größere Fortschritte werden erzielt.

Deshalb gilt folgende Regel: Versuchen Sie stets, die Energie so hoch anzusetzen, wie sie der Patient gerade noch erträgt. Der Therapeut spielt dabei eine äußerst wichtige Rolle. Er muss den Patienten ermutigen und ihn motivieren, eine Energie zu ertragen, die kräftige Kontraktionen hervorruft. Die Energie muss sowohl im Laufe der Sitzung als auch von einer Sitzung zur anderen erhöht werden, da bei den Patienten schnell ein Gewöhnungseffekt einsetzt.

Bei Problemen mit dem Erreichen eines zufriedenstellenden Energieniveaus kann es hilfreich sein, den Patienten zu bitten, willentliche Kontraktionen beizusteuern. Dadurch verbessert sich die räumliche Einbeziehung und die Stimulation wird angenehmer. Die Energie kann dann nach und nach erhöht werden.

Dafür bietet die Funktion mi-ACTION eine hervorragende Hilfestellung, da der Patient dabei zur Initiierung und/oder Begleitung der Elektrostimulation (je nach gewähltem Sollwert) seinen Muskel willentlich kontrahieren muss.

### 14.3 Rehabilitation der Mm. peronei nach Distorsion des Sprunggelenks

Die MM. peronei (M. peroneus longus, M. peroneus brevis) haben die Aufgabe, die Stabilität des unteren Sprunggelenkes zu gewährleisten und die Supination (Inversion) des Knöchels zu verhindern. Nach einem Distorsionstrauma können diese Muskeln – bedingt durch den Funktionsverlust, reflektorische Inhibitionsphänomene und die Ruhigstellung – einer teilweisen Atrophie, einem Verlust der propriozeptiven Reflexe und einem erheblichen Kraftverlust unterliegen. Nach einer derartigen Verletzung müssen deshalb hauptsächlich die Mm. peronei rehabilitiert werden, um einem erneuten Auftreten vorzubeugen.

Um ihrer Funktion optimal zu entsprechen, müssen die Mm. peronei in der Lage sein, kurzen und intensiven Belastungen Widerstand zu leisten. Sie müssen also fähig sein, genau in dem Moment, in dem durch die Beanspruchung, der das Gelenk ausgesetzt wird, der Knöchel nach innen umknicken könnte, mit einer starken und kurzen Kontraktion zu reagieren.

Wir erkennen somit zwei wesentliche Aspekte der Rehabilitation dieser Muskeln:

#### 1. Der propriozeptive Reflex:

Erlaubt der Peronealmuskulatur, die Position der unteren Extremitäten relativ zu benachbarten Regionen zu spüren und sich im richtigen Moment mit der richtigen Stärke zu kontrahieren. Dieser Aspekt der Rehabilitation umfasst Übungen auf klassischen „Gleichgewichtsbrettern“ (nach Freeman). Die Übungen müssen korrekt und ausreichend oft (Zahl der Sitzungen) ausgeführt werden.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 2. Die Muskelkräftigung:

Erlaubt der Peronealmuskulatur, sich genügend stark zu kontrahieren, um der Belastung am Sprunggelenk entgegenzuwirken. Dieser Aspekt der Rehabilitation umfasst das Erzeugen von Kontraktionen der Mm. peronei durch Elektrostimulation und Programme zur Entwicklung von Schnellkraft. Tatsächlich ist nur diese Methode in der Lage, die Kraft dieser Muskeln wirksam zu entwickeln, da es praktisch unmöglich ist, mit einer solchen Belastung aktive Methoden durchzuführen!

### 14.3.1 Behandlungsablauf

#### Behandlung in einer frühen Phase:

- Muskelkräftigung Stufe 1: Wochen 1 – 2
- Muskelkräftigung Stufe 2: Wochen 3 – 4

#### Behandlung in einer späten Phase:

- Muskelatrophie Stufe 2: Wochen 1 – 2
- Muskelkräftigung Stufe 1: Wochen 3 – 4
- Muskelkräftigung Stufe 2: Wochen 5 – 6

Wenn der Patient die zugehörigen Schmerzsymptome verspürt, kann zusätzlich eine TENS-Stimulation auf den anderen Kanälen durchgeführt werden.

Befolgen Sie in diesem Fall für jeden zu diesem Zweck verwendeten Kanal die spezifischen praktischen Regeln für TENS (Elektrodenplatzierung, Intensitätsregulierung).

### 14.3.2 Häufigkeit der Behandlung

Drei Sitzungen pro Woche. Nach der Sitzung mit propriozeptiven Übungen oder alternierend alle 2 Tage.

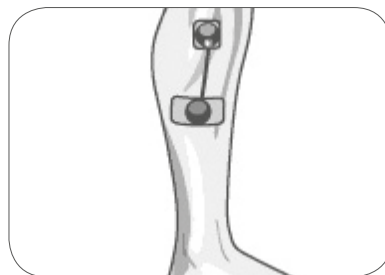


## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.3.3 Elektrodenplatzierung

Zur Stimulation der Mm. peronei genügt ein Kanal. Eine kleine Elektrode wird unterhalb des Tibiaköpfchens befestigt, wo der N. peroneus communis verläuft. Die große Elektrode wird auf halber Höhe an der Außenseite des Beins angelegt.

Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem motorischen Reizpunkt positioniert werden.



### 14.3.4 Körperposition

Zunächst sitzt der Patient auf dem Behandlungstisch. Seine bloßen Füße dürfen den Boden nicht berühren. Der Therapeut erhöht in dieser Position allmählich die Stimulationsenergie, bis die motorische Reaktion in Form einer Pronation des Fußes erfolgt.

Sobald diese Reaktion einsetzt (meist nach 2 oder 3 Kontraktionen), stellt sich der Patient mit bloßen Füßen aufrecht hin. Diese Position ist besonders wichtig, da sie gleichzeitig eine propriozeptive Anstrengung mit evtl. ansteigendem Schwierigkeitsgrad (bipodal, monopodal, Gleichgewichtsbrett usw.) erfordert.

### 14.3.5 Stimulationsenergie

Bei der NMES steht die Stimulationsenergie in einem direkten Verhältnis zur räumlichen Beanspruchung: Je höher die Stimulationsenergie, desto mehr motorische Einheiten werden einbezogen und desto größere Fortschritte werden erzielt.

Deshalb gilt folgende Regel: Versuchen Sie stets, die Energie so hoch anzusetzen, wie sie der Patient gerade noch erträgt. Der Therapeut spielt dabei eine äußerst wichtige Rolle. Er muss den Patienten ermutigen und ihn motivieren, eine Energie zu ertragen, die kräftige Kontraktionen hervorruft. Die Energie muss sowohl im Laufe der Sitzung als auch von einer Sitzung zur anderen erhöht werden, da bei den Patienten schnell ein Gewöhnungseffekt einsetzt.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.4 Rehabilitation der Lendenmuskeln

Insuffizienz der Muskeln, die die Lendenregion stabilisieren, ist oft die Ursache für Schmerzen im unteren Rücken oder wird als ein Faktor, der dazu beiträgt, erkannt. Dies erhöht das Risiko eines erneuten Auftretens.

Die Elektrostimulation bietet insbesondere drei Vorteile:

- Sie ermöglicht einen Behandlungsbeginn in einem frühen Stadium, da – im Gegensatz zu Übungen mit willentlicher Stimulation – die Belastung der die Lendenregion stabilisierenden Muskeln durch Elektrostimulation zunächst isometrisch ist. Dadurch verringert sich die mechanische Belastung der vertebrealen und periartikulären Strukturen deutlich.
- Sie ermöglicht die Erstellung eines geeigneten Programms, um die Qualität der posturalen Muskeln (d. h. der Muskeln, die im Wesentlichen aus Muskelfasern des Typs I mit großer Ausdauer bestehen) wiederherzustellen.
- Sie fördert das Wiedererlernen motorischer Fähigkeiten und die Kontrolle über die Haltung, indem sie synchronisierte, elektrisch induzierte Kontraktionen der Bauch- und Lendenmuskeln mit willentlichen Propriozeptionsübungen kombiniert.

#### 14.4.1 Behandlungsablauf

- Lendenstabilisierung Stufe 1: Wochen 1 – 2
- Lendenstabilisierung Stufe 2: Wochen 3 – 4

#### 14.4.2 Häufigkeit der Behandlung

Drei bis fünf Sitzungen pro Woche. Dauer: vier Wochen.

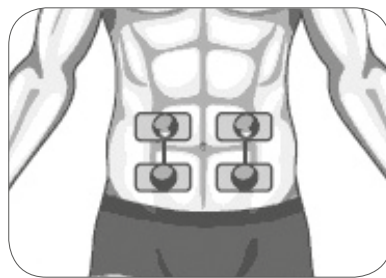
## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.4.3 Elektrodenplatzierung

Für die Stimulation der Bauchmuskeln sind zwei Kanäle erforderlich:

Vier große Elektroden werden auf dem Bauch positioniert: eine oberhalb, eine unterhalb und eine an jeder Seite des Bauchnabels.

Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf der oberen Elektrode positioniert werden.



Für die gleichzeitige Stimulation der Lendenmuskeln sind zwei weitere Kanäle erforderlich:

einer für die rechte Seite und einer für die linke Seite. Zwei kleine Elektroden werden auf Höhe des untersten Lendenwirbels und einen Fingerbreit von den Dornfortsätzen an beiden Seiten entfernt auf das Muskelrelief gesetzt. Zwei kleine Elektroden werden zwei Fingerbreit oberhalb des Reliefs der paravertebralen Muskeln platziert.

Für eine optimale Wirkung sollten die positiven Pole jedes Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf den unteren Elektroden positioniert werden.



### 14.4.4 Körperposition

#### In den ersten beiden Wochen:

Der Patient sitzt mit geradem Rücken auf einem stabilen Stuhl, ohne sich anzulehnen. Die Unterarme sind auf Armlehnen gestützt.

#### In den folgenden beiden Wochen:

Der Patient sitzt auf einem Gymnastikball, die Füße beckenbreit auseinander auf dem Boden.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.4.5 Zugehörige Übungen

#### **In den ersten beiden Wochen:**

Bei jeder durch die Stimulation induzierten Kontraktion muss der Patient:

- langsam ausatmen
- den Bauch einziehen
- den Körper in seiner Längsachse strecken

In der Ruhephase kehrt der Patient dann in die Anfangsposition zurück und atmet langsam ein.

#### **In den folgenden beiden Wochen:**

Die Grundlage der Übungen bleibt die gleiche: eine elektrisch induzierte Kontraktion kombiniert mit Ausatmen, Einziehen des Bauchs und Strecken des Körpers.

Je nach den Fortschritten des Patienten können den Übungen allmählich folgende Elemente hinzugefügt werden:

- zusätzliche Bewegung oberer Gliedmaßen: einen Arm anheben
- zusätzliche Bewegung unterer Gliedmaßen: einen Fuß vom Boden hochheben
- schnelle Bewegungen beider oberer Gliedmaßen: einen Ball hochwerfen und fangen
- etc.

### 14.4.6 Stimulationsenergie

Bei der NMES steht die Stimulationsenergie in einem direkten Verhältnis zur räumlichen Beanspruchung: Je höher die Stimulationsenergie, desto mehr motorische Einheiten werden einbezogen und desto größere Fortschritte werden erzielt.

Deshalb gilt folgende Regel: Versuchen Sie stets, die Energie so hoch anzusetzen, wie sie der Patient gerade noch erträgt. Der Therapeut spielt dabei eine äußerst wichtige Rolle. Er muss den Patienten ermutigen und ihn motivieren, eine Energie zu ertragen, die kräftige Kontraktionen hervorruft. Die Energie muss sowohl im Laufe der Sitzung als auch von einer Sitzung zur anderen erhöht werden, da bei den Patienten schnell ein Gewöhnungseffekt einsetzt.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.5 Behandlung des patellofemorales Schmerzsyndroms

Beim patellofemorales Schmerzsyndrom sind zwei Typen zu unterscheiden:

1. Mit Störungen der Statik, d. h., die Kniescheibe läuft nicht zentriert in der Trochlea-Vertiefung, sondern meistens seitlich versetzt.
2. Ohne Störungen der Statik, d. h. mit zentriertem patellofemoralem Schmerzsyndrom wie z. B. bei posttraumatischer Chondropathie.

Die vorgeschlagenen Behandlungen basieren auf den von Dr. Gobelet (Hôpital Universitaire de Lausanne, Abteilung für physikalische Medizin) durchgeführten Studien sowie auf den Arbeiten von Dr. Drhezen (Ecole Supérieure de Kinésithérapie, Lüttich).

#### 14.5.1 Seitliche Verschiebung

Diese Störung der Statik wird im Wesentlichen verursacht durch ein Ungleichgewicht zwischen den verschiedenen Muskelköpfen des Quadrizeps. Es besteht eine relative Schwäche des M. vastus medialis gegenüber dem M. vastus lateralis, die eine seitliche Verlagerung der Kniescheibe und einen Überdruck zwischen dem Condylus lateralis und der angrenzenden Fläche der Retropatella zur Folge hat. Die spezifische Stärkung des M. vastus medialis ist bei diesem pathologischen Zustand die ideale Behandlung. Durch Elektrostimulation kann sie wirksam optimiert werden.

##### 14.5.1.1 Behandlungsablauf

Patellofemorales Schmerzsyndrom Stufe 2: Wochen 1 – 2

Patellofemorales Schmerzsyndrom Stufe 3: Wochen 3 – 4

Wenn der Patient die zugehörigen Schmerzsymptome verspürt, kann zusätzlich eine TENS-Stimulation auf den anderen Kanälen durchgeführt werden.

Befolgen Sie in diesem Fall für jeden zu diesem Zweck verwendeten Kanal die spezifischen praktischen Regeln für TENS (Elektrodenplatzierung, Intensitätsregulierung)

##### 14.5.1.2 Häufigkeit der Behandlung

Drei Sitzungen pro Woche.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.5.1.3 Elektrodenplatzierung

Nur ein Kanal wird verwendet. Platzieren Sie eine kleine Elektrode auf dem distalen motorischen Reizpunkt des M. vastus medialis, der die schrägen Fasern innerviert. Eine zweite Elektrode wird am oberen Ende des M. vastus medialis etwa auf halber Höhe des Oberschenkels angelegt. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf der unteren Elektrode, die mit dem distalen motorischen Reizpunkt des M. vastus medialis korrespondiert, positioniert werden.

Bei dieser Platzierung der Elektroden kann eine fokussierte Kontraktion des M. vastus medialis hervorgerufen werden, was mit willentlich gesteuerten Übungen unmöglich zu erreichen ist.



### 14.5.1.4 Körperposition

Die fokussierte Kontraktion des M. vastus medialis verschiebt die Kniescheibe nach oben und innen, zentriert sie auf diese Weise und senkt den Druck auf die Gelenke im seitlichen Teil des Knies. Dies ermöglicht es dem Patienten, eine sitzende Position mit zwischen 60 und 90 Grad angewinkeltem Knie einzunehmen, um den M. vastus medialis hohen Stimulationsenergien auszusetzen. Während der Stimulation wird der Knöchel des Patienten an dem Stuhl oder Behandlungstisch fixiert, auf dem er sitzt. Wenn der Patient über Schmerzen in dieser Position klagt, werden die ersten Sitzungen mit gestrecktem Bein durchgeführt. Anschließend sollte versucht werden, das Knie bei der Behandlung allmählich in eine angewinkelte Position zu bringen.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.5.1.5 Stimmulationsenergie

Bei der NMES steht die Stimmulationsenergie in einem direkten Verhältnis zur räumlichen Beanspruchung: Je höher die Stimmulationsenergie, desto mehr motorische Einheiten werden einbezogen und desto größere Fortschritte werden erzielt.

Deshalb gilt folgende Regel: Versuchen Sie stets, die Energie so hoch anzusetzen, wie sie der Patient gerade noch erträgt. Der Therapeut spielt dabei eine äußerst wichtige Rolle. Er muss den Patienten ermutigen und ihn motivieren, eine Energie zu ertragen, die kräftige Kontraktionen hervorruft. Die Energie muss sowohl im Laufe der Sitzung als auch von einer Sitzung zur anderen erhöht werden, da bei den Patienten schnell ein Gewöhnungseffekt einsetzt.

Bei diesem Programm beginnt die Stimulation direkt mit einer tetanischen Kontraktion. Die Aufwärmphase entfällt, um keine Muskelzuckungen hervorzurufen, die oftmals unerwünschte Mikrotraumata der Kniescheibe auslösen.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.5.2 Posttraumatisch

Wiederholte Traumata des Kniegelenks, wie sie durch bestimmte Sportarten verursacht werden, können Läsionen des Gelenkknorpels der Kniescheibe nach sich ziehen. Diese Läsionen können Schmerzen unterschiedlicher Intensität und eine Reflexhemmung verursachen, deren mögliche Folge wiederum eine Muskelatrophie des gesamten Quadrizeps ist. Die daraus resultierende Insuffizienz des Quadrizeps gefährdet die aktive Stabilität des Gelenks und verstärkt die Schmerzen.

Dieser Teufelskreis kann durch Elektrostimulation des Quadrizeps mit dem Programm Patellofemorales Schmerzsyndrom durchbrochen werden, dessen Parameter speziell angepasst sind, um unerwünschte Wirkungen auf die Kniescheibe auszuschließen.

Bei irreversiblen Knorpelläsionen empfiehlt es sich jedoch immer, durch „Erhaltungsbehandlungen“ die erzielten Nutzeffekte aufrechtzuerhalten.

Die nachstehend beschriebene Behandlung ist auch für die Rehabilitation von patellofemorale Atrophien geeignet.

#### 14.5.2.1 Behandlungsablauf

- Patellofemorales Schmerzsyndrom Stufe 1: Woche 1
- Patellofemorales Schmerzsyndrom Stufe 2: Wochen 2 – 3
- Patellofemorales Schmerzsyndrom Stufe 3: Woche 4, dann Weiterbehandlung zum Erhalt der erzielten Ergebnisse

Wenn der Patient die zugehörigen Schmerzsymptome verspürt, kann zusätzlich eine TENS-Stimulation auf dem vierten Kanal durchgeführt werden.

Befolgen Sie in diesem Fall für den Kanal die spezifischen praktischen Regeln für TENS (Elektrodenplatzierung, Intensitätsregulierung).

#### 14.5.2.2 Häufigkeit der Behandlung

Fünf Sitzungen pro Woche in den ersten vier Wochen, dann eine Sitzung pro Woche, um die erzielten Ergebnisse zu erhalten.



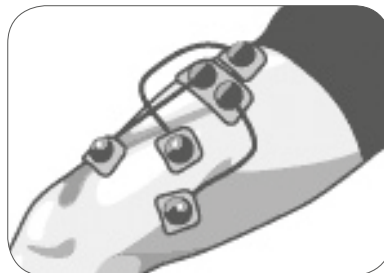
## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.5.2.3 Elektrodenplatzierung

Bei diesem Programm werden 3 Stimulationskanäle für den Quadrizeps verwendet, da mit gestrecktem Bein gearbeitet werden muss, um keinen übermäßigen Druck an der hinteren Seite der Kniescheibe zu erzeugen.

Diese Position verkürzt den Quadrizeps, was für die Technik der Elektrostimulation ungünstig ist, da der Patient in dieser Position die Kontraktion meist als unangenehm oder sogar schmerzhaft empfindet (Eindruck eines Krampfes). Die Verwendung hoher Stimulationsenergien, die eine hohe räumliche Einbeziehung gewährleisten, ist bei manchen Patienten schwer durchführbar. Der dritte Stimulationskanal erlaubt es, dieses Problem zu kompensieren, indem er die räumliche Einbeziehung und damit die Wirksamkeit der Behandlung optimiert. Die drei kleinen Elektroden werden auf die jeweiligen motorischen Reizpunkte des M. vastus medialis, des M. vastus lateralis und des M. rectus femoris angelegt. Eine große Zwei-Wege-Elektrode wird oben auf dem Oberschenkel, eine weitere kleine Elektrode knapp darüber positioniert.

Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem motorischen Reizpunkt positioniert werden.



### 14.5.2.4 Körperposition

Bei dieser Indikation wird empfohlen, dass das Bein des Patienten bei der Sitzung gestreckt ist.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.5.2.5 Stimulationsenergie

Bei der NMES steht die Stimulationsenergie in einem direkten Verhältnis zur räumlichen Beanspruchung: Je höher die Stimulationsenergie, desto mehr motorische Einheiten werden einbezogen und desto größere Fortschritte werden erzielt.

Deshalb gilt folgende Regel: Versuchen Sie stets, die Energie so hoch anzusetzen, wie sie der Patient gerade noch erträgt. Der Therapeut spielt dabei eine äußerst wichtige Rolle. Er muss den Patienten ermutigen und ihn motivieren, eine Energie zu ertragen, die kräftige Kontraktionen hervorruft. Die Energie muss sowohl im Laufe der Sitzung als auch von einer Sitzung zur anderen erhöht werden, da bei den Patienten schnell ein Gewöhnungseffekt einsetzt.

Bei diesem Programm beginnt die Stimulation direkt mit einer tetanischen Kontraktion. Die Aufwärmphase entfällt, um keine Muskelzuckungen hervorzurufen, die oftmals unerwünschte Mikrotraumata der Kniescheibe auslösen.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.6 Plastischer Ersatz des vorderen Kreuzbandes (VKB)

Der Riss des vorderen Kreuzbandes (VKB) des Knies gehört zu den häufigsten Unfällen in der Sporttraumatologie. Die VKB-Chirurgie entwickelte sich in den letzten Jahrzehnten ständig weiter und hat besonders durch den Einsatz von arthroskopischen Techniken beträchtliche Fortschritte gemacht. Dank dieser Fortschritte verläuft die Rehabilitation der verletzten Sportler immer schneller und sie können deutlich früher als bisher wieder einer sportlichen Tätigkeit nachgehen. Vor zehn Jahren war die Zwangspause praktisch noch doppelt so lang wie heute.

Die Wiederaufnahme sportlicher Aktivität erfordert eine ausreichende Festigkeit des Sehnentransplantats, das hohen mechanischen Belastungen standhalten muss, und – was noch wichtiger ist – eine gute aktive Stabilität des Gelenks.

Diese aktive Stabilität fordert von der Muskulatur, den teilweise sehr hohen Kräften so schnell wie möglich mit einem propriozeptiven Reflex entgegenzutreten.

Eine der möglichen Folgen der Operation ist eine deutliche Muskelatrophie der Quadrizepsmuskeln, deren Behandlung eines der wichtigsten Ziele des Rehabilitationstherapeuten sein muss. Bei der Rehabilitation des Quadrizeps ist in den ersten 3 bis 4 Monaten die Arbeit in offener kinetischer Kette unbedingt zu vermeiden, da es das unerwünschte vordere Schubladenphänomen der Tibia hervorrufen kann, das während der Phase der Vaskularisation unter Umständen eine Gefahr für das Sehnentransplantat darstellt. Die in diesem Kapitel beschriebene Methode beschreibt eine NMES-Behandlung, die für die Problematik der Kreuzbandplastik besonders geeignet ist und jedes Risiko einer Sekundärläsion des Gewebes ausschließt. Diese Sicherheit ist durch die Anwendung eines speziellen VKB-Programms gewährleistet, bei dem der Quadrizeps und die ischiokrurale Muskelgruppe mit einer geeigneten sequentiellen Stimulation behandelt werden.

#### **Hinweis**

Dieser besondere Modus der Stimulation schließt den Modus mi-ACTION aus.

Wird bei dem plastischen Ersatz die Kniescheibensehne als Transplantat verwendet, kann die NMES innerhalb kürzester Zeit beginnen. Wenn gedoppelte Semitendinosus- und Grazilis-Sehnen verwendet werden, um das vordere Kreuzband zu rekonstruieren, darf NMES nicht vor Ende der standardmäßigen Heilungsperiode dieser Sehnen angewendet werden.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.6.1 Behandlungsablauf

- VKB, Wochen 1 – 16

In den beiden ersten Behandlungswochen müssen folgende 3 Ziele angestrebt und erreicht werden:

- Die Muskelsteife wird behoben.
- Der Patient wird mit der Technik der NMES vertraut gemacht, damit er mit hohen Stimulationsintensitäten arbeiten kann.
- Erste Anzeichen für einen Rückgang der Atrophie (leichte Zunahme des Volumens, erhöhter Muskeltonus usw.).

Das Ziel während der folgenden Wochen ist der Wiederaufbau eines nahezu normalen Muskelvolumens. Wenn Übungen in offener kinetischer Kette zulässig sind, was meist am Ende des vierten Monats nach der Operation der Fall ist, kann NMES auf dem Quadrizeps mit den Muskelkräftigungsprogrammen der Stufe 1 und dann der Stufe 2 durchgeführt werden.

### 14.6.2 Häufigkeit der Behandlung

Täglich ein bis zwei Sitzungen (bei täglich zwei Sitzungen muss zwischen den beiden Sitzungen eine ausreichend lange Ruhezeit eingelegt werden).

Mindestens 3 Sitzungen pro Woche.

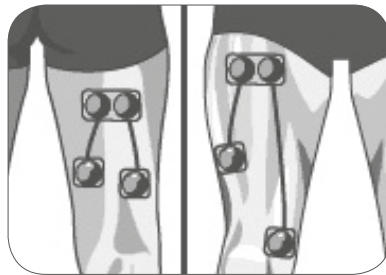
## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.6.3 Elektrodenplatzierung

Die Stimulationssequenz erfordert die Einhaltung der Reihenfolge der Kanalnummern, da die Stimulation der ischiokruralen Muskulatur vor der des Quadrizeps beginnen muss. Die Kanäle 1 und 2 werden zur Stimulation der ischiokruralen Muskelgruppe genutzt, die Kanäle 3 und 4 zur Stimulation des Quadrizeps. Bei diesem Programm ist es deshalb besonders wichtig, die Reihenfolge der Kanalnummern einzuhalten:

1. Starten Sie die beiden mit den ischiokruralen Muskeln verbundenen Module.
2. Starten Sie die beiden mit dem Quadrizeps verbundenen Module.

Bei beiden Muskelgruppen sollten die kleinen Elektroden genau auf den motorischen Reizpunkten platziert werden, wie es in der Abbildung gezeigt ist. Am besten ist es, die motorischen Reizpunkte gemäß der Beschreibung unter „Lokalisieren eines motorischen Reizpunktes“ in diesem Handbuch zu lokalisieren. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem motorischen Reizpunkt positioniert werden.



### 14.6.4 Körperposition

Die ersten Sitzungen, bei denen die Muskelsteife behoben werden soll, können mit ausgestrecktem Bein durchgeführt werden. Unter die Kniekehle sollte dabei ein Polster gelegt werden. Bei den folgenden Sitzungen sitzt der Patient mit bequem angewinkelten Beinen. Wenn die Mobilität des Gelenks wiederhergestellt ist, sollte das Knie im Idealfall in einem Winkel zwischen 60° und 90° gebeugt werden.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.6.5 Stimulationsenergie

Aufgabe des Therapeuten ist es, wie stets in der NMES, den Patienten zu ermutigen, mit einer möglichst hohen Stimulationsenergie zu arbeiten. Bei den VKB-Programmen können auch wegen des besonderen Modus der sequenziellen Stimulation die Energiestufen der Kanäle 3 und 4 erst angepasst werden, nachdem die Energiestufen der Kanäle 1 und 2 erhöht wurden. Es handelt sich dabei um eine zusätzliche Sicherheitsfunktion, die eine Kontraktion des Quadrizeps ohne vorhergehende Kontraktion der ischiokruralen Muskelgruppe ausschließt.

Patienten, die versuchen, mit der maximal erträglichen Energie zu arbeiten, erreichen in der Regel auf den Kanälen 3 und 4 (Quadrizeps) eine höhere Energie als auf den Kanälen 1 und 2 (ischiokrurale Muskelgruppe).

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.7 Rehabilitation der Gesäßmuskeln nach einer Hüftprothese

Orthopädisch-chirurgische Eingriffe an der Hüfte, und insbesondere die Implantation einer Hüftprothese, haben eine Atrophie der Gesäßmuskeln zur Folge, die mit einem Verlust der aktiven Stabilität der Hüfte beim Stehen auf einem Bein und beim Gehen einhergeht.

Neben aktiven Physiotherapieübungen ist besonders die neuromuskuläre Elektrostimulation der großen und mittleren Gesäßmuskeln zur effizienten Behandlung der Schwäche dieser Muskeln angezeigt.

Es wird empfohlen, mit der Behandlung so bald wie möglich nach der Operation zu beginnen. Die Sequenzen mit sehr niedrigen Frequenzen, wie die Aufwärmsequenzen, die Sequenzen der aktiven Erholung zwischen den tetanischen Kontraktionen und die Sequenzen der Entspannungsphase am Ende der Behandlung, führen zu individuell verschiedenen Muskelzuckungen, die Vibrationen des Prothesenmaterials hervorrufen. Die drei Stufen des Programms Hüftprothese entsprechen jeweils den Programmen Muskelatrophie Stufe 1, Muskelatrophie Stufe 2 und Muskelkräftigung Stufe 1, in denen die sehr niedrigen Frequenzen ausgeschaltet sind. Die drei Stufen des Programms Hüftprothese bestehen also nur aus – durch Phasen vollkommener Ruhe voneinander getrennte – Phasen tetanischer Kontraktionen.

#### 14.7.1 Behandlungsablauf

- Hüftprothese Stufe 1: Woche 1
- Hüftprothese Stufe 2: Wochen 2 – 3
- Hüftprothese Stufe 3: Woche 4

Wenn der Patient die zugehörigen Schmerzsymptome verspürt, kann zusätzlich eine TENS-Stimulation auf den anderen Kanälen durchgeführt werden.

Befolgen Sie in diesem Fall für jeden zu diesem Zweck verwendeten Kanal die spezifischen praktischen Regeln für TENS (Elektrodenplatzierung, Intensitätsregulierung).

#### 14.7.2 Häufigkeit der Behandlung

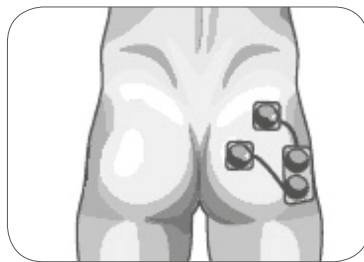
Einmal täglich. Fünf Tage in der Woche, über 4 Wochen.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.7.3 Elektrodenplatzierung

Man verwendet zwei Kanäle: einen zur Stimulation des großen Gesäßmuskels, den anderen für den mittleren Gesäßmuskel. Eine kleine Elektrode wird am Schnittpunkt der rechtwinkligen Achsen, die das Gesäß in vier gleich große Quadranten teilen, platziert (motorischer Reizpunkt des großen Gesäßmuskels). Eine zweite kleine Elektrode wird darüber und außerhalb des oberen äußeren Quadranten des Gesäßes auf dem mittleren Gesäßmuskel platziert, wo dieser über den großen Gesäßmuskel hinausreicht. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem motorischen Reizpunkt positioniert werden.

Die anderen Modulpods werden an die beiden Ausgänge einer großen Elektrode angeschlossen, die diagonal im unteren äußeren Quadranten des Gesäßes platziert wird. Diese Elektrode darf nicht auf vernarbten/verletzten Bereichen angelegt werden.



### 14.7.4 Körperposition

Wenn es der Zustand des Patienten erlaubt, wird er im Stehen behandelt. Dies verlangt ihm eine zusätzliche Anstrengung ab, die der propriozeptiven Kontrolle förderlich ist. Anderenfalls kann die Sitzung auch ganz oder teilweise auf der Seite liegend oder auf dem Bauch liegend durchgeführt werden.

### 14.7.5 Stimulationsenergie

Bei der NMES steht die Stimulationsenergie in einem direkten Verhältnis zur räumlichen Beanspruchung: Je höher die Stimulationsenergie, desto mehr motorische Einheiten werden einbezogen und desto größere Fortschritte werden erzielt.

Deshalb gilt folgende Regel: Versuchen Sie stets, die Energie so hoch anzusetzen, wie sie der Patient gerade noch erträgt. Der Therapeut spielt dabei eine äußerst wichtige Rolle. Er muss den Patienten ermutigen und ihn motivieren, eine Energie zu ertragen, die kräftige Kontraktionen hervorruft. Die Energie muss sowohl im Laufe der Sitzung als auch von einer Sitzung zur anderen erhöht werden, da bei den Patienten schnell ein Gewöhnungseffekt einsetzt.

Bei diesem Programm beginnt die Stimulation direkt mit einer tetanischen Kontraktion. Die Aufwärmphase entfällt, um keine Muskelzuckungen hervorzurufen, die häufig unerwünschte Vibrationen der Prothese auslösen.



## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8 Rehabilitation Schulter

Die Schulter muss den oberen Extremitäten eine hohe Mobilität ermöglichen und gleichzeitig eine stabile Basis bieten. Die geringe Kontaktfläche des Humeruskopfes mit dem Schulterblatt wird zwar teilweise durch das Labrum ausgeglichen, setzt das Gelenk jedoch einer Dezentrierung aus, die die passiven Kapsel-Gelenk-Elemente nicht ausgleichen können. Die begrenzte Kongruenz der Gelenkoberflächen (Kontaktflächen des Humeruskopfes mit dem Schulterblatt) wird zwar teilweise durch das Labrum ausgeglichen, setzt das Gelenk jedoch einer Fehlstellung aus, die die passiven Kapsel-Gelenk-Elemente nicht ausgleichen können. Die neuromuskuläre Kontrolle muss die fehlende passive Stabilität ständig ausgleichen, indem sie Koordinationskräfte ausübt, die in der Lage sind, der instabilen Komponente entgegenzuwirken, die aus intrinsischen Kräften – Kontraktionen von Muskeln, die Translationskräfte generieren: Pectoralis major, Biceps brachii, M. coracobrachialis, Triceps brachii (Caput longum) – oder extrinsischen Kräften (Fall, Kontakt usw.) resultiert.

Unter dem Einfluss von zahlreichen Fortschritten in den Bereichen Biomechanik, Physiologie und Physiopathologie hat sich die therapeutische Vorgehensweise bei Pathologien der Schulter in den letzten Jahren beträchtlich verändert.

Wir betrachten in diesem Kapitel drei verschiedene Pathologien der Schulter, für die die neuromuskuläre Elektrostimulation die besten Ergebnisse unter allen verfügbaren Rehabilitations-Techniken bringt.

Bei diesen drei Pathologien handelt es sich um:

1 Tendinopathie der Rotatorenmanschette

2 Lose Schultern

3 Adhäsive Kapsulitis

#### Die angeführten Protokolle wurden aus folgenden Veröffentlichungen entwickelt:

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

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

function of scapular inclination angle: a cadaver study; Tohoku J Exp Med 171 (4): 267 – 76; 1993

### 14.8.1 Tendinopathie der Rotatorenmanschette

Wegen ihrer anatomischen Lage ist die Rotatorenmanschette besonderen Belastungen ausgesetzt. Tendinopathien der Rotatorenmanschette sind deshalb ein echtes Problem für die Volksgesundheit. Bei einer 1986 in Großbritannien durchgeführten Untersuchung stellte sich heraus, dass 20 % der Bevölkerung wegen Problemen mit der Schulter einen Arzt aufsuchten. Die Pathogenese dieser Tendinopathien umfasst zahlreiche Faktoren: Intrinsische Faktoren (mangelnde Vaskularisation, strukturelle Anomalie der Kollagenfasern usw.) und extrinsische Faktoren (mechanische Überbelastung, Störungen der Kinematik usw.), die manchmal auch kombiniert auftreten, können als die Ursachen von Problemen mit Sehnen angesehen werden. Störungen der Kinematik scheinen eine besonders wichtige Rolle zu spielen und führen meist zu einer Einschränkung der Beweglichkeit der Gelenke, zu Schmerzen und funktionellen Störungen. Die Einschränkung der Beweglichkeit, die bei speziellen Tests nachgewiesen wurde, betrifft Flexion (Antepulsion) und/oder Abduktion. Eine Begrenzung der Flexion ist ein Zeichen für eine antero-superiore Dezentrierung, eine Begrenzung der Abduktion dagegen ist ein Zeichen für eine Dezentrierung des Spin in medialer Rotation. Die Wiederherstellung der Beweglichkeit der Gelenke erfolgt nach der durch den Einsatz von geeigneten Mitteln erreichten Korrektur der Dezentrierung der Gelenke. Die Arbeit der neuromuskulären Kontrolle muss sich auf die Koordinationsmuskeln konzentrieren, die den Humeruskopf und die seitlichen Rotatoren nach unten drücken. Die Priorität, die dem breiten Rückenmuskel und dem großen Brustmuskel in früheren Jahren eingeräumt wurde, wird heute stark in Frage gestellt, da diese Muskeln eine Komponente der medialen Rotation aufweisen. Die einzigen Muskeln, die diesen mechanischen Anforderungen gerecht werden, sind der M. supraspinatus und der M. infraspinatus, auf die sich die neuromotorische Rehabilitation einschließlich der Elektrostimulation primär konzentriert.

#### 14.8.1.1 Behandlungsablauf

Phase 1: TENS (und Programm für akuten Schmerz, falls erforderlich)

Phase 2: Rotatorenmanschette Stufe 1 + TENS (bei anhaltenden Schmerzen)

Phase 3: Rotatorenmanschette Stufe 2 + (Modus mi-ACTION)

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.1.2 Häufigkeit der Behandlung

**Phase 1:** Eine oder mehrere aufeinander folgende TENS-Sitzungen bei den ersten ein bis drei Behandlungen, bevor die manuellen Methoden zur Korrektur der Gelenkfehlstellung angewendet werden. Bei einer Hypertonizität des M. pectoralis major kann eine Sitzung mit dem Programm für akuten Schmerz durchgeführt werden, das auf den M. pectoralis major angewendet wird. Es dient dazu, überhöhte Muskelspannung zu reduzieren, welche die Innenrotations-Korrekturmethode behindern könnte.

**Phase 2:** Drei bis fünf Sitzungen pro Woche, bis der Schmerz verschwindet

**Phase 3:** Drei bis fünf Sitzungen pro Woche bis zum Ende der Behandlung

Wenn der Patient eine gute motorische Kontrolle der Stabilisationsmuskeln wiedererlangt hat, ist es hilfreich, die letzten Sitzungen der Behandlung im Modus mi-ACTION durchzuführen. Wenn diese Funktion aktiv ist, muss der Patient eine willentliche Kontraktion ausüben, um die elektroinduzierte Kontraktion zu initiieren. Für diese Übung sollte der Pod mit der beleuchteten Taste auf der Elektrode positioniert werden, die auf dem M. infraspinatus angelegt ist. Der Patient wird dann gebeten, eine willentliche isometrische Kontraktion seiner seitlichen Rotatoren auszuführen.

### 14.8.1.3 Elektrodenplatzierung

#### Phase 1

Vier große Elektroden werden so platziert, dass die gesamte Schulter so gut wie möglich abgedeckt ist.



#### Phase 2

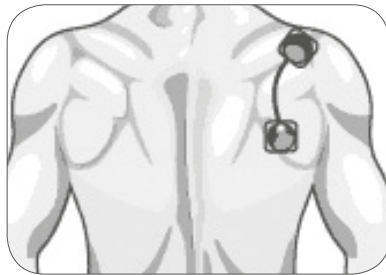
Eine kleine Elektrode wird auf dem fleischigsten Teil der Beuge des M. infraspinatus und die andere kleine Elektrode auf der äußeren Seite der Beuge des M. supraspinatus platziert (nicht jedoch über dem hinteren Deltamuskel, da dies zu einer unerwünschten Streckung der Schulter führt).

Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem M. infraspinatus positioniert werden.

Wenn der Patient noch immer Schmerzen verspürt, ist eine Kombination von TENS mit den anderen Kanälen möglich.

Die spezifische Platzierung der Elektroden für TENS, die in Phase 1 verwendet wird, wird auf die Kanäle 2 und 3 angewendet.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN



Und bei anhaltenden Schmerzen.



### Phase 3

Fortsetzung der Stimulierung des M. supraspinatus und M. infraspinatus. Die Elektroden werden so positioniert wie in Phase 2.



#### 14.8.1.4 Körperposition

Der Patient sitzt und lässt die Arme am Körper herunterhängen, der Unterarm und die Hand ruhen auf der Lehne, der Oberarm ist in der angegebenen Position mit neutraler Rotation positioniert. In den Phasen 2 und 3 kann der Arm allmählich in einen Abduktionswinkel von bis zu 30° gebracht werden, sofern diese Position keine Schmerzen verursacht.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.1.5 Stimulationsenergie

#### **Phase 1:**

Die Stimulationsenergie muss allmählich erhöht werden, bis ein deutliches Kribbeln verspürt wird.

#### **Phase 2 and 3:**

Die Stimulationsenergie für M. supraspinatus und M. infraspinatus (Kanal 1) muss langsam bis kurz unter die Schmerzgrenze des Patienten erhöht werden – so weit, bis er bei den Kanälen, für die TENS genutzt wird, ein Kribbeln spürt (Phase 2 bei zugehörigen Schmerzen).

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.2 Lose Schultern

Lose Schultern sind eine der häufigsten Pathologien, deren Behandlung weiterhin eine große Herausforderung ist.

Ein Trauma, wiederholte Mikrotraumata oder eine veranlagungsbedingte Laxität können die Stabilität der Schulter beeinträchtigen, indem sie die passiven Strukturen beschädigen (Überdehnung oder Reißen des unteren, glenohumeralen Bands, Ablösung des Labrums, allmähliche Dehnung der Gelenkkapsel) oder die motorischen Systeme beeinträchtigen, was durch die Aktion der scapulo- und thoracohumeralen Muskeln eine Reduzierung der Koordinationskomponente zur Folge hat.

Der M. infraspinatus und der M. supraspinatus sind die wichtigsten Koordinationsmuskeln des glenohumeralen Gelenks. Ihre Wirkung wird jedoch durch den Tonus und die Muskelmasse der Deltamuskeln unterstützt.

Anders als bei der Rehabilitation von Tendinopathien der Rotatorenmanschette, bei der die Beanspruchung der Deltamuskeln wegen des subacromialen Konflikts untersagt ist, ist die kombinierte Elektrostimulation der Deltamuskeln und des M. infraspinatus und M. supraspinatus in diesem Falle von Vorteil, da sie eine Optimierung der stabilisierenden Muskulatur der Schulter ermöglicht.

#### 14.8.2.1 Behandlungsablauf

Phase 1: Phase 1: Muskelatrophie Stufe 1, bis die Schulter wieder schmerzfrei voll beweglich ist

Phase 2: Muskelatrophie Stufe 2, bis eine Untersuchung keine Schmerzen mehr hervorruft

Phase 3: Muskelatrophie Stufe 2 (+ Modus mi-ACTION). Stimulation des M. infraspinatus und M. supraspinatus in Kombination mit willentlichen Propriozeptionsübungen, bis Kraft und Ausdauer gemäß der funktionellen Anforderungen wiederhergestellt sind.

#### 14.8.2.2 Häufigkeit der Behandlung

Drei bis fünf Sitzungen pro Woche.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.2.3 Elektrodenplatzierung

#### Phasen 1 und 2:

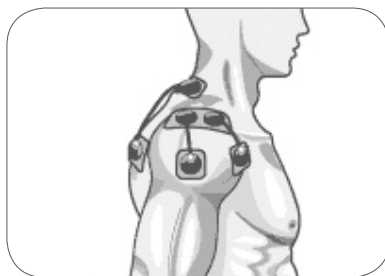
Drei Kanäle zur Stimulation der Delta- und Rückenmuskeln.

Deltamuskel: Eine kleine Elektrode wird auf den vorderen Strang des Deltamuskels gesetzt, eine weitere kleine Elektrode auf den mittleren Strang. Eine große Zwei-Wege-Elektrode wird auf der Schulter über dem Akromion platziert.

Für eine optimale Wirkung sollten die positiven Pole der Module (Pods mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf den kleinen Elektroden positioniert werden.

Rückenmuskeln: Eine kleine Elektrode, die mit dem positiven Pol verbunden ist, wird auf dem fleischigsten Teil der Beuge des M. infraspinatus platziert. Eine kleine Elektrode, die mit dem negativen Pol verbunden ist, wird auf der äußeren Seite der Beuge des M. supraspinatus (nicht jedoch über dem hinteren Deltamuskel) positioniert.

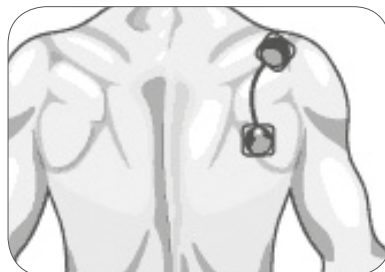
Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem M. infraspinatus positioniert werden.



#### Phase 3:

Eine kleine Elektrode wird auf dem fleischigsten Teil der Beuge des M. infraspinatus und die andere kleine Elektrode auf der äußeren Seite der Beuge des M. supraspinatus platziert.

Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem M. infraspinatus positioniert werden.



## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.2.4 Körperposition

#### Phasen 1 und 2:

Bei den ersten Stimulationssitzungen sitzt der Patient mit der oberen Extremität in der Referenzposition, der Unterarm ruht auf einer Armlehne. Bei den folgenden Sitzungen wird der Arm langsam in einen Abduktionswinkel von bis zu 60° gebracht. Die Körperposition während der Stimulation muss so gewählt werden, dass das Narbengewebe nicht belastet wird und der Patient stets schmerzfrei ist.

#### Phase 3:

Die Stimulation des M. infraspinatus und des M. supraspinatus kann gleichzeitig mit aktiver Beanspruchung wie beispielsweise Propriozeptionsübungen erfolgen. Der Patient wird wie folgt positioniert: mit dem Gesicht nach unten, die Hände auf einem Trampolin. Er wird nun gebeten, in dieser Position in der Phase der elektrisch induzierten Kontraktion der Rückenmuskeln zu „hüpfen“. Vor dieser Übung muss stets eine Aufwärmphase erfolgen. Sie wird zunächst mit zwei aufgestützten Händen, später mit nur einer aufgestützten Hand ausgeführt. Die Funktion mi-ACTION kann verwendet werden, um die Kombination von willentlichen Übungen mit der Stimulation deutlich zu vereinfachen.

### 14.8.2.5 Stimulationsenergie

Die Stimulationsenergie muss langsam bis kurz unter die Schmerzgrenze erhöht werden.



## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.3 Adhäsive Kapsulitis

Die SECEC (European Society for Surgery of the Shoulder and the Elbow; Europäische Gesellschaft für Schulter- und Ellenbogenchirurgie) gibt folgende klinische Definition für die retraktile Kapsulitis: eine um mindestens 30 % eingeschränkte aktive und passive Mobilität in drei Ebenen seit mehr als drei Monaten. Diese Einschränkung entsteht aus einer Verdickung und einer Fibrose der Gelenkkapsel mit Verschwinden der Vertiefungen, die sich in einem Verlust der aktiven und passiven Mobilität der Schulter äußert. Dieser Zustand ist in einem Drittel der Fälle idiopathisch. Dagegen liegt bei den anderen zwei Dritteln der Fälle eine vorherige Pathologie der Schulter vor, die sehr unterschiedlicher Art sein kann (Trauma der Schulter, chirurgischer Eingriff an der Schulter, Hemiplegie, subacromio-coracoider Konflikt usw.). Diabetiker sind besonders betroffen. Etwa 20 % der Diabetiker leiden irgendwann einmal an Kapsulitis. Dabei entwickelt sich zunächst ein komplexes regionales Schmerzsyndrom des Typs 1 (CRPS Typ 1, RSDS) – auch wenn dies nicht ganz einer strengen Definition des Begriffs entspricht, da dabei in erster Linie die äußeren Enden der Gliedmaßen betroffen sind – anschließend geht dieses komplexe regionale Schmerzsyndrom des Typs 1 zurück, während sich die Fibrose der Kapsel und die Ankylose des Gelenks entwickeln.

Klinisch gesehen entwickelt sich zuerst eine erste akute Phase, die zur Gänze schmerzhaft ist, später dann ein fortschreitender Mobilitätsverlust der Schulter mit abnehmendem Schmerz, bevor am Ende die Schulter blockiert, aber schmerzfrei ist. Zu diesem Zeitpunkt gibt es einen Verlust aktiver und passiver Mobilität, der besonders die Abduktion und Außenrotation der Schulter beeinträchtigt (die Außenrotation ist im Vergleich zur gesunden Seite um mindestens 50 % reduziert).

Während einer Periode, die zwischen 3 Monaten und 2 Jahren dauern kann, findet dann eine spontane Entwicklung hin zu einer Erholung statt. Sie richtet sich im Wesentlichen nach der Qualität der angewendeten Rehabilitationsbehandlung.

Die bei der Rehabilitation verfolgten Ziele sind zunächst die Linderung der Schmerzen in der akuten Phase und später die Wiederherstellung der biomechanischen und neuromuskulären Qualitäten der Schulter.

#### 14.8.3.1 Behandlungsablauf

##### **Phase 1 (akute phase): TENS**

Das Kriterium, um von Phase 1 auf Phase 2 überzugehen, ist eine im Ruhezustand schmerzfreie Schulter. Bei der klinischen Untersuchung werden oft Symptome festgestellt, die jenen einer Tendinopathie der Rotatorenmanschette ähneln und für die der gleiche therapeutische Ansatz verfolgt werden kann. Dieses klinische Ergebnis ist die Folge der Kompensationsmechanismen während der akuten Phase.

**Phase 2:** Muskelatrophie Stufe 1, dann Muskelatrophie Stufe 2.

#### 14.8.3.2 Häufigkeit der Behandlung

Drei bis fünf Sitzungen pro Woche.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.3.3 Elektrodenplatzierung

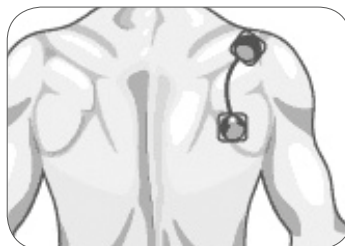
#### Phase 1:

Vier große Elektroden werden so platziert, dass die gesamte Schulter so gut wie möglich abgedeckt ist.



#### Phase 2:

Ein Stimulationskanal für den M. infraspinatus und M. supraspinatus. Eine kleine Elektrode wird auf dem fleischigsten Teil der Beuge des M. infraspinatus positioniert. Die andere kleine Elektrode wird auf der äußeren Seite der Beuge des M. supraspinatus positioniert. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem M. infraspinatus positioniert werden.



### 14.8.3.4 Körperposition

#### Phase 1:

Der Patient nimmt eine bequeme Körperhaltung ein.

#### Phase 2:

Der Patient sitzt und lässt die Arme am Körper herunterhängen, der Unterarm und die Hand ruhen auf der Lehne, der Oberarm ist in der angegebenen Position mit neutraler Rotation positioniert. In Phase 2 kann der Arm allmählich in einen Abduktionswinkel von bis zu 30° gebracht werden, sofern diese Position keine Schmerzen verursacht.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.3.5 Stimulationsenergie

**Phase 1:**

Die Stimulationsenergie muss allmählich erhöht werden, bis ein deutliches Kribbeln verspürt wird.

**Phase 2:**

Die Stimulationsenergie muss allmählich bis zur maximalen Intensität erhöht werden, die der Patient erträgt.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.4 Rehabilitation von Herzbeschwerden

Chronische Herzinsuffizienz führt zu einer funktionellen Beeinträchtigung, die mit den komplexen physiopathologischen Mechanismen, die zwischen den Funktionsstörungen des Herzens und den peripheren Veränderungen, die mit einem Dekonditionierungssyndrom einhergehen, verknüpft ist. Die Anomalien der Skelettmuskulatur sind morphologisch und funktionell. Sie umfassen eine Verringerung der Muskelmasse, eine Reduzierung der langsam zuckenden Muskelfasern von Typ 1 und eine Reduzierung der Kapillarendichte. In Bezug auf den Stoffwechsel sind die Muskelveränderungen durch eine Verringerung der Dichte der Mitochondrien und eine Reduzierung der oxidativen Kapazität der Mitochondrien gekennzeichnet.

Geeignete Übungen, die die Leistungsfähigkeit unter Belastung steigern, gelten als eine essenzielle Komponente bei der Behandlung chronischer Herzinsuffizienz.

Einige Patienten sind jedoch wegen der Schwere ihrer Herzbeschwerden oder wegen Komorbiditäten, die ihre Fähigkeit zur Ausführung körperlicher Übungen einschränken, von den Rehabilitationsprogrammen für Herzbeschwerden ausgeschlossen. Aus diesem Grund wurde vorgeschlagen, bei Herzbeschwerden die neuromuskuläre Elektrostimulation als Alternative oder ergänzend zu körperlichen Übungen durchzuführen, da sie eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Muskeln unter Belastung ermöglicht.

#### **Die vorgeschlagene Behandlung wurde anhand folgender Publikationen entwickelt:**

1. Karavidas A, Arapi SM, Pyrgakis V, Adamopoulos S.

Functional electrical stimulation of lower limbs in patients with chronic heart failure.

Heart Fail Rev. 2010 Nov;15(6):563-79. Review

2. Banerjee P, Clark A, Witte K, Crowe L, Caulfield B.

Electrical stimulation of unloaded muscles causes cardiovascular exercise by increasing oxygen demand.

Eur J Cardiovasc Prev

Rehabil 2005 ; 12: 503-508

3. Quittan M, Wiesinger G, Sturm B, et al.

Improvement of thigh muscles by neuromuscular electrical stimulation in patients with refractory heart failure.

Am J Phys Med Rehabil 2001;80(3): 206-214

4. Maillefert JF, Eicher JC, Walker P et al.

Effects of low-frequency electrical stimulation of quadriceps and calf muscles in patients with chronic heart failure.

J Cardiopulm Rehabil 1998;18(4): 277-282

5. Deley G, Kervio G, Verges B et al.

Comparison of low-frequency electrical myostimulation and conventional aerobic exercise training in patients with chronic heart failure.

Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2005 ;12(3): 226-233

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.4.1 Behandlungsablauf

Rehabilitation von Herzbeschwerden

### 14.8.4.2 Häufigkeit der Behandlung

Drei bis fünf Sitzungen pro Woche. Dauer: vier bis acht Wochen.

### 14.8.4.3 Elektrodenplatzierung

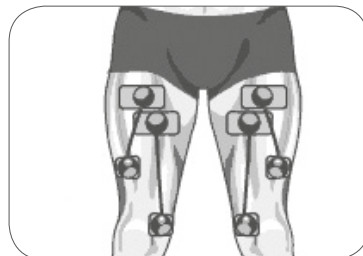
Die Quadrizepsmuskeln sind aufgrund ihrer funktionellen Bedeutung und ihrer hohen Muskelmasse die priorisierten Muskeln.

Für die Stimulation des Quadrizeps sind pro Oberschenkel zwei Kanäle erforderlich.

Zwei kleine Elektroden werden auf den motorischen Reizpunkten des M. vastus medialis und des M. vastus lateralis platziert.

Zwei große Elektroden werden oben auf dem Oberschenkel platziert.

Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem motorischen Reizpunkt positioniert werden.



### 14.8.4.4 Körperposition

Der Patient sollte vorzugsweise sitzen und dabei die Knie in einem Winkel von ca. 90° gebeugt haben. Die Fußgelenke müssen fixiert werden, damit die Knie nicht gestreckt werden können, was Kontraktionen induzieren kann. Wenn der Patient die sitzende Position nicht einnehmen kann, kann die Sitzung auch im Liegen durchgeführt werden. Legen Sie ein großes Kissen unter die Kniekehlen, damit die Knie gebeugt sind.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.8.4.5 Stimulationsenergie

Bei der NMES steht die Stimulationsenergie in einem direkten Verhältnis zur räumlichen Beanspruchung: Je höher die Stimulationsenergie, desto mehr motorische Einheiten werden einbezogen und desto größere Fortschritte werden erzielt.

Deshalb gilt folgende Regel: Versuchen Sie stets, die Energie so hoch anzusetzen, wie sie der Patient gerade noch erträgt. Der Therapeut spielt dabei eine äußerst wichtige Rolle. Er muss den Patienten ermutigen und ihn motivieren, eine Energie zu ertragen, die kräftige Kontraktionen hervorruft. Die Energie muss sowohl im Laufe der Sitzung als auch von einer Sitzung zur anderen erhöht werden, da bei den Patienten schnell ein Gewöhnungseffekt einsetzt.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.9 Komplexes regionales Schmerzsyndrom (Typ 1)

Die sympathische Algoneurodystrophie (AND) ist ein pathologischer Zustand, dem der Krankengymnast häufig begegnet, und den er unbedingt diagnostizieren und frühzeitig behandeln können muss.

**Dieses Kapitel behandelt die diagnostische Definition und die praktische Methode der Behandlung von AND, die auf Grundlage der folgenden Referenzpublikationen entwickelt wurde:**

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

#### **Definition – Diagnose**

CRPS Typ 1 ist eine Komplikation, die meistens nach einem Trauma auftritt. In den meisten Fällen sind von diesem Trauma die Knochen oder Gelenke der Gliedmaßen betroffen. Das Trauma ist im Allgemeinen ein Bruch oder eine Operation, es kann sich aber auch um Luxationen, Wunden, Verbrennungen, Venenentzündungen, Infektionen usw. handeln.

CRPS Typ 1 tritt nicht unmittelbar nach dem Trauma oder der Operation auf, sondern einige Zeit danach. Im Allgemeinen beginnt es mit dem Anfang der Physiotherapie. Aus diesem Grund spielt der Physiotherapeut hier eine wichtige Rolle! Das wichtigste Symptom der AND ist der Schmerz. Sie treten meist am Ende des traumatisierten Glieds auf. Er wird vom Patienten als Brennen beschrieben. Die Intensität des Schmerzes ist hoch, oft überproportional zum ursprünglichen Trauma. Der Schmerz nimmt bei Stress und Aktivität zu und bei Ausgeglichenheit und Ruhe ab. Durch Mobilisierung und Massage wird er verstärkt – ein einfaches Berühren der Haut kann sehr schmerzhaft sein.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

Je nach Entwicklungsstadium können andere Anzeichen auftreten:

- Es tritt Kältschweißigkeit der Haut auf, in fortgeschrittenen Stadien entwickeln sich Ödeme und Zyanosen.
- Bei den Muskeln der betroffenen Region kommt es zu einer Atrophie.
- Der darunter liegende Knochen entwickelt Osteoporose (Sudeck-Atrophie).

Der genaue Mechanismus der Entwicklung von CRPS Typ 1 ist noch nicht genau bekannt. Es steht jedoch fest, dass das sympathische Nervensystem eine wesentliche Rolle spielt. Es lassen sich vasomotorische Störungen feststellen, die in Zusammenhang mit einer Hyperaktivität des – die betroffene Region innervierenden – orthosympathischen Systems stehen.

### Behandlung

Die Behandlung von CRPS Typ 1 umfasst zwei Aspekte: die Schmerzlinderung und die Reduzierung der Aktivität des orthosympathischen Systems.

Mobilisierungen, Massagen und alle Verfahren, die voraussichtlich Schmerzen verursachen oder sie verstärken, sind auszuschließen, da sie das CRPS Typ 1 verschlimmern könnten.

Nur wenige therapeutische Methoden werden diesen Anforderungen gerecht. Deshalb ist die transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS) die erste Wahl für die therapeutische Behandlung von CRPS Typ 1. Hierbei ist es essenziell, die Stimulation auf die myelinisierten Nervenfasern der Tastsinnesorgane (die A $\beta$ -Fasern) zu beschränken, da diese die einzigen Fasern sind, die eine inhibitorische Wirkung auf das orthosympathische System haben. Bei den anderen Nervenfasern (A $\delta$ , B, C) ist das nicht der Fall, da diese das orthosympathische Nervensystem aktivieren.

Das selektive Ansteuern der A $\beta$ -Fasern – der erregbarsten Nervenfasern (Tastsinnesorgane) – ist dann möglich, wenn sehr kurze Impulsdauern ( $\leq 50 \mu\text{s}$ ) verwendet werden, d. h. das TENS-Programm.

### 14.9.1 Behandlungsablauf

**TENS 1:** für sehr empfindliche oder hyperalgesische Patienten

**TENS 2:** für alle anderen Patienten

### 14.9.2 Häufigkeit der Behandlung

Mindestens 20 bis 40 Minuten täglich.



## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.9.3 Elektrodenplatzierung

Verwenden Sie drei Kanäle und somit drei Module.

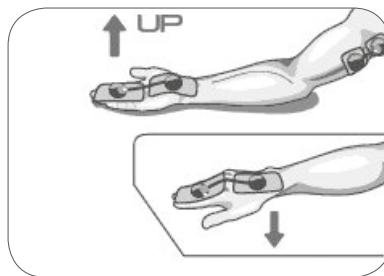
Zwei Kanäle decken mittels vier großer Elektroden die schmerzende Region ab.

Der dritte Kanal muss mit kleinen Elektroden den Nervenstamm bzw. die Nervenstämmen erregen, die die Extremität des betroffenen Gliedes innervieren.

#### Obere Extremitäten:

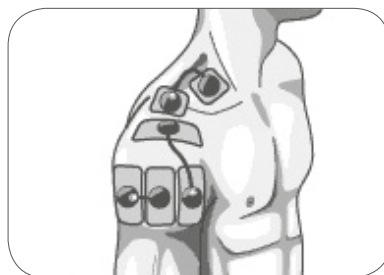
##### Distale AND der oberen Extremitäten:

- Vier große Elektroden werden zur Abdeckung der Handfläche und -rückseite sowie der Finger verwendet.
- Zwei kleine Elektroden werden mit einem Fingerbreit Abstand so hoch wie möglich an der Innenseite des Arms angebracht, die obere Elektrode liegt damit an der Achselhöhle (M. brachialis).



##### AND der Schulter:

- Vier große Elektroden werden verwendet, um die gesamte Schulter abzudecken.
- Eine kleine Elektrode wird auf Höhe der Schlüsselbeingrube angebracht, eine weitere auf dem Knochenrelief des Akromion.

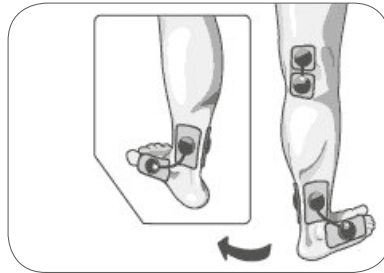


## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### Untere Extremitäten:

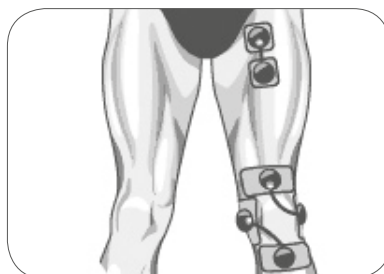
#### Distale AND der unteren Extremitäten:

- Vier große Elektroden werden verwendet, um das Fußgelenk und den Fuß zu umgeben.
- Eine kleine Elektrode wird in die Mitte der Kniekehle, eine andere einen Fingerbreit darüber angelegt.



#### AND des Knies:

- Vier große Elektroden werden verwendet, um das Knie abzudecken und die Kniescheibe zu umgeben.
- Eine kleine Elektrode wird auf der Höhe der Leistenbeuge direkt neben der Femoralarterie angebracht, eine weitere einen Fingerbreit darüber.



### 14.9.4 Körperposition

Wählen Sie eine möglichst bequeme Position.

Um das Ausstrahlen des durch die Nervenstimulation hervorgerufenen Kribbelns zu verbessern, wird empfohlen, leichten Druck auf die kleinen Elektroden auszuüben, die auf dem anvisierten Nerv platziert sind (z. B. mit einem zwischen 1 und 2 kg schweren Sandsack, einem Kissen zwischen Brust und Arm usw.).

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.9.5 Stimulationsenergie

Die Stimulationsenergie muss zunächst für den dritten Kanal (das an dritter Position gestartete Modul) geregelt werden, der den anvisierten Nerv an der Achselhöhle, Schlüsselbeingrube, Kniekehle oder Leiste stimuliert. Die Energie wird allmählich gesteigert, bis der Patient Parästhesien (Kribbeln) am Ende des behandelten Gliedes verspürt.

Anschließend wird die Energieintensität der beiden anderen Kanäle (der an erster und zweiter Position gestarteten Module) so eingestellt, dass der Patient ein verstärktes Kribbeln verspürt.

Während der Behandlung geht die Parästhesie aufgrund des Gewöhnungseffekts nach und nach zurück und verschwindet schließlich. Dann sollte die Energiestufe leicht angehoben werden, damit der Patient das Kribbeln weiterhin verspürt. Muskelkontraktionen sind jedoch zu vermeiden.

Die Funktion mi-TENS schließt dies aus, indem sie die Stimulationsenergie automatisch unter die Schwelle einer motorischen Erregung senkt.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10 Endorphin-Behandlung von Rückenschmerzen und Radikulitis

Dieses Kapitel befasst sich mit der Behandlung von Rückenschmerzen (Schmerzen in der Wirbelsäule, Rhachialgie) und Radikulitis (Schmerzen in den Nervenwurzeln).

**Die hier vorgestellten praktischen Behandlungsmethoden stützen sich auf folgende Referenzpublikationen:**

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

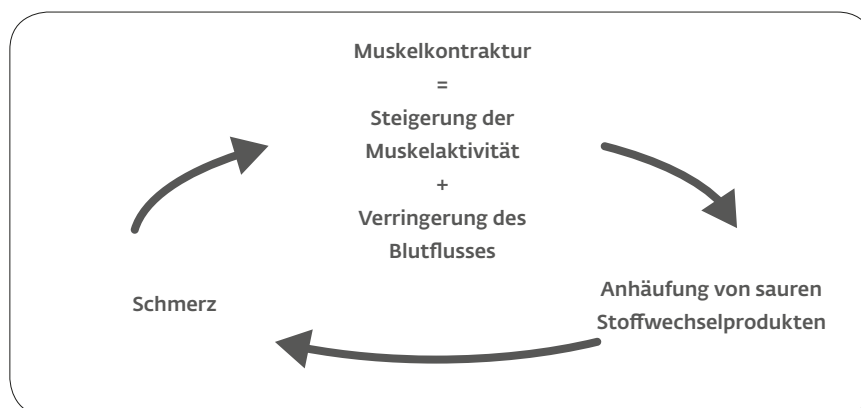
Unter Rückenschmerzen versteht man weit verbreitete Schmerzsymptome, die auf einer Vielzahl

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

anatomischer Verletzungen bzw. physiopathologischer Mechanismen beruhen.

Unabhängig von den auslösenden Faktoren ist das quasi-systematische Auftreten von Kontrakturen der paravertebralen Muskeln häufig als direkte Ursache von Schmerzen im Wirbelsäulenbereich anzusehen.

Die Erhöhung der Spannung der kontrahierten Muskelfasern sowie der dadurch entstehende Druck auf das Kapillarnetz führen zu einer Verringerung des Blutflusses und einer sukzessiven Anhäufung von sauren Stoffwechselprodukten (Metaboliten) und freien Radikalen. Diese Muskelazidose verursacht in direkter Folge die Schmerzen, die wiederum die Stärke der Kontraktur aufrechterhalten und erhöhen. Wird der Patient nicht behandelt, kann die Kontraktur chronisch werden und es kann sich allmählich eine echte Atrophie des Kapillarnetzes entwickeln. Dadurch wird der aerobe Stoffwechsel der Muskelfasern zu Gunsten des glykolytischen Stoffwechsels beeinträchtigt, der Schritt für Schritt die Oberhand gewinnt. Die folgende Abbildung verdeutlicht den Mechanismus der chronischen Muskelkontraktur:



Neben der allgemeinen Wirkung einer Steigerung der Endorphinproduktion (die zu einer Erhöhung der Schmerzempfindungsschwelle führt) führt die Stimulation mit einem Endorphinprogramm zu einer beträchtlichen lokalen Hyperämie und ermöglicht somit den Abbau der sauren Stoffwechselprodukte und freien Radikale. Durch den bereits während der ersten Sitzungen erreichten schmerzstillenden Effekt darf man sich jedoch nicht dazu verleiten lassen, die Behandlung vorzeitig abubrechen. Tatsächlich sind für die Rückbildung des verkümmerten Kapillarnetzes mindestens zehn Stimulationssitzungen erforderlich.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10.1 Endorphinbehandlung von Nackenschmerzen

Chronische Kontrakturen am oberen Rand des Schulterblatts (Scapula) bzw. im Bereich des oberen Trapezmuskels sind sehr häufig die Ursache von Schmerzsymptomen bei Patienten mit Nackenbeschwerden. In diesem Fall bietet sich die Endorphinbehandlung im Bereich dieser Muskeln als bevorzugte Therapie an.

Es müssen jedoch ausreichend hohe Stimulationsintensitäten verwendet werden, um deutlich sichtbare Muskelzuckungen hervorzurufen, die wiederum zu einem deutlichen Hyperämie-Effekt führen, durch den die sauren Stoffwechselprodukte aus dem Kapillarnetz des angespannten Muskels „gespült“ werden können.

Die Behandlung sollte mindestens zehn Sitzungen lang fortgesetzt werden, damit sich das Kapillarnetz erholen kann, das im Bereich chronisch angespannter Muskeln üblicherweise verkümmert ist.

#### 14.10.1.1 Behandlungsablauf

Nackenschmerzen: 10 bis 12 Wochen.

#### 14.10.1.2 Häufigkeit der Behandlung

Drei bis fünf Sitzungen pro Woche über 2 bis 3 Wochen (insgesamt 10 bis 12 Sitzungen).

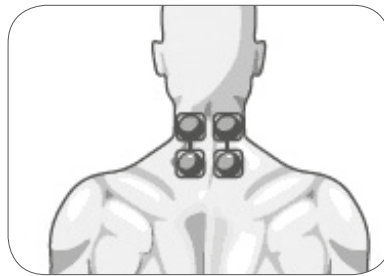
Jede Sitzung sollte mindestens 20 Minuten dauern. Im Idealfall führt man zwei Stimulationssitzungen nacheinander mit dem Programm Nackenschmerzen durch. Dazwischen sollte eine Pause von 10 Minuten eingelegt werden, damit sich die stimulierten Muskeln erholen können.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10.1.3 Elektrodenplatzierung

Je nach Schmerzherd (ein- oder beidseitig) werden ein oder zwei Stimulationskanäle verwendet: Eine kleine Elektrode wird auf dem schmerzhaftesten Punkt positioniert, der sich durch Palpieren auffinden lässt. In den meisten Fällen findet sich dieser Punkt maximaler Verhärtung am oberen Rand des Schulterblattes bzw. im Bereich des oberen Trapezmuskels. Bei beidseitigen Schmerzen wird eine weitere kleine Elektrode auf dem zweiten schmerzhaftesten Punkt angebracht. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol jedes Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem schmerzenden Bereich positioniert werden.

Ein oder zwei kleine Elektroden werden auf der paravertebralen Nackenmuskulatur im Bereich C3 – C4 angebracht.



### 14.10.1.4 Körperposition

Der Patient nimmt die für ihn bequemste Lage ein: Bauchlage oder frontal vor einem Behandlungstisch mit Bruststütze sitzend.

### 14.10.1.5 Stimulationsenergie

Die Energie muss allmählich erhöht werden, bis sich gut sichtbare Muskelzuckungen einstellen. Diese sind erforderlich, um die hyperämische Wirkung hervorzurufen.

Die Funktion mi-RANGE stellt sicher, dass Sie innerhalb eines therapeutisch wirkungsvollen Bereichs arbeiten. Der Stimulator fordert Sie auf, zunächst einmal die Energiestufe zu erhöhen: Ein Signalton begleitet die blinkenden +-Symbole. Wenn er erkennt, dass die Muskeln zu pumpen begonnen haben, hören die +-Symbole zu blinken auf. Die niedrigste Energieintensität, in der sich therapeutische Ergebnisse erzielen lassen, ist dann erreicht. Wenn der Patient die Stimulation gut erträgt, sollten Sie die Energieintensität leicht erhöhen.

Am Ende der Behandlung oder während einer Pause erscheint eine Statistik auf dem Display, die den Prozentsatz der Zeit anzeigt, während der im effektiven Bereich gearbeitet wurde.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10.2 Endorphinbehandlung von Dorsalgie

Unabhängig vom auslösenden Faktor sind chronische Kontrakturen der paravertebralen Muskulatur (Streckmuskeln der Wirbelsäule) für die Schmerzen bei Dorsalgien verantwortlich.

Sofern eine ausreichend hohe Stimulationsenergie verwendet wird, um deutliche Muskelzuckungen auszulösen, ist die Dorsalgie-Behandlung dank ihrer hohen hyperämischen Wirkung hervorragend geeignet, die sauren Stoffwechselprodukte abzubauen, die sich im kontrahierten Muskel angehäuften haben. Im Allgemeinen zeigt sich deshalb bei den ersten Behandlungssitzungen eine deutlich schmerzlindernde Wirkung.

Die Behandlung sollte jedoch mindestens zehn Sitzungen lang fortgesetzt werden, damit sich das Kapillarnetz erholen kann, das im Bereich chronisch angespannter Muskeln üblicherweise verkümmert ist.

#### 14.10.2.1 Behandlungsablauf

Dorsalgie: 10 bis 12 Sitzungen

#### 14.10.2.2 Häufigkeit der Behandlung

Drei bis fünf Sitzungen pro Woche über 2 bis 3 Wochen (insgesamt 10 bis 12 Sitzungen).

Jede Sitzung sollte mindestens 20 Minuten dauern. Im Idealfall führt man zwei Stimulationssitzungen nacheinander mit dem Programm Dorsalgie durch. Dazwischen muss eine Pause von 10 Minuten eingelegt werden, damit sich die stimulierten Muskeln erholen können.



## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10.2.3 Elektrodenplatzierung

Die Punkte maximaler Kontraktion sind in der Regel beidseitig zu finden. Sie liegen aber nicht immer symmetrisch zueinander. Daher werden zwei Stimulationskanäle verwendet.

Zwei kleine Elektroden werden an den schmerzhaftesten Punkten platziert, die leicht durch Abtasten des schmerzhaften Bereichs zu finden sind. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol jedes Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem schmerzenden Bereich positioniert werden.

Zwei andere Elektroden (ebenfalls kleine) werden oben auf den Streckmuskeln der Wirbelsäule platziert, ein paar Zentimeter ober- oder unterhalb der auf den schmerzhaften Punkten positionierten Elektroden – je nachdem, ob die Schmerzen in den Nacken oder Lendenbereich ausstrahlen.



### 14.10.2.4 Körperposition

Der Patient nimmt die für ihn bequemste Lage ein: Bauch- oder Seitenlage bzw. sitzend.

### 14.10.2.5 Stimulationsenergie

Die Energie muss allmählich erhöht werden, bis sich gut sichtbare Muskelzuckungen einstellen. Diese sind erforderlich, um die hyperämische Wirkung hervorzurufen.

Die Funktion mi-RANGE stellt sicher, dass Sie innerhalb eines therapeutisch wirkungsvollen Bereichs arbeiten. Der Stimulator fordert Sie auf, zunächst einmal die Energiestufe zu erhöhen: Ein Signalton begleitet die blinkenden +-Symbole. Wenn er erkennt, dass die Muskeln zu pumpen begonnen haben, hören die +-Symbole zu blinken auf. Die niedrigste Energieintensität, in der sich therapeutische Ergebnisse erzielen lassen, ist dann erreicht. Wenn der Patient die Stimulation gut erträgt, sollten Sie die Energieintensität leicht erhöhen.

Am Ende der Behandlung oder während einer Pause erscheint eine Statistik auf dem Display, die den Prozentsatz der Zeit anzeigt, während der im effektiven Bereich gearbeitet wurde.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10.3 Endorphinbehandlung von Lumbalgie

Häufig sind chronisch kontrahierte paravertebrale Muskeln im Bereich der Lendenwirbelsäule die Ursache der Schmerzen von Patienten mit Lumbago. Die Ursache der Schmerzen muss natürlich von einem Physiotherapeuten ermittelt und dann die entsprechende Behandlung gewählt werden; das Programm Lumbalgie bewirkt bei solchen chronischen Kontraktionen jedoch eine schnelle, deutliche Schmerzlinderung. Im Bereich der Lendenwirbelsäule muss im Allgemeinen eine hohe Stimulationsenergie angewendet werden, um sichtbare (oder zumindest fühlbare) Muskelzuckungen hervorzurufen. Manche Patienten ertragen diese Intensität nicht. Deshalb empfiehlt sich im Allgemeinen eine Kombination der TENS-Behandlung mit dem Programm Lumbalgie, um den Behandlungskomfort für die Patienten zu steigern.

Die Behandlung sollte mindestens zehn Sitzungen lang fortgesetzt werden, damit sich das Kapillarnetz erholen kann, das im Bereich chronisch angespannter Muskeln üblicherweise verkümmert ist.

#### 14.10.3.1 Behandlungsablauf

Lumbalgie + TENS: 10 bis 12 Sitzungen

Das Programm „Lumbalgie“ ist darauf ausgelegt, auf den ersten beiden Kanälen (den an erster und zweiter Position gestarteten Modulen) eine Endorphin-Stimulation und auf den anderen beiden Kanälen (dem für diese Indikation an dritter Position gestarteten Modul) eine TENS-Stimulation bereitzustellen.

#### 14.10.3.2 Häufigkeit der Behandlung

Drei bis fünf Sitzungen pro Woche über 2 bis 3 Wochen (insgesamt 10 bis 12 Sitzungen).

Jede Sitzung sollte mindestens 20 Minuten dauern. Im Idealfall führt man zwei Stimulationssitzungen nacheinander mit dem Programm Lumbalgie durch. Dazwischen muss eine Pause von 10 Minuten eingelegt werden, damit sich die stimulierten Muskeln erholen können.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10.3.3 Elektrodenplatzierung

Es werden drei Stimulationsmodule verwendet. Sie müssen in der richtigen Reihenfolge eingeschaltet werden, da dies die Reihenfolge bestimmt, in der die Kanäle die Stimulation bereitstellen. Das Programm „Lumbalgie“ nutzt immer die Kanäle 1 und 2 für die Endorphin-Stimulation, während die TENS-Stimulation auf den Kanälen 3 und 4 erfolgt.

#### **Endorphin-Behandlung:**

- Zwei kleine Elektroden werden auf den schmerzhaftesten Punkten platziert, die leicht durch Abtasten der paravertebralen Lendenmuskulatur zu ermitteln sind. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol jedes Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf dem schmerzenden Bereich positioniert werden.
- Zwei große Elektroden mit zwei Ausgängen werden einen Fingerbreit außerhalb der kleinen Elektroden positioniert und mit den negativen Polen dieser beiden Module verbunden.

#### **TENS-Behandlung:**

Die freien Ausgänge der beiden großen Elektroden werden zum Anschließen des dritten Moduls verwendet.



### 14.10.3.4 Körperposition

Der Patient nimmt die für ihn bequemste Lage ein: Seiten- oder Bauchlage. Zur Verhinderung einer Lordose wird ein Polster oder ein spezieller Tisch verwendet.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10.3.5 Stimulationsenergie

Die Energie muss zunächst für den dritten Kanal (TENS) eingestellt werden. Anschließend wird sie schrittweise erhöht, bis der Patient ein starkes Kribbeln in der Lendenregion spürt.

Anschließend wird die Energie für die Kanäle 1 und 2 (Endorphin) eingestellt. Sie wird schrittweise erhöht, um (möglichst sichtbare, zumindest jedoch tastbare) Muskelzuckungen hervorzurufen.

Wenn der Patient die Erhöhung der Energie – wegen ihrer unangenehmen Wirkung – nur schwer erträgt, sollte die Energie auf den ersten beiden Kanälen kurzzeitig nicht weiter gesteigert werden. Die Energie wird dann wieder auf dem dritten Kanal (TENS) erhöht, um das Gefühl der Parästhesie in der Lendenregion zu steigern.

Nach 1-2 Minuten kann dann auch die Energie auf den ersten beiden Stimulationskanälen wieder gesteigert werden, bis Muskelzuckungen sichtbar sind.

Eine ausreichend starke Erhöhung der Energie auf den Kanälen 1 und 2 ist unerlässlich für die Auslösung sichtbarer (oder zumindest fühlbarer) Muskelzuckungen. Tatsächlich sind diese Muskelzuckungen direkt für die beträchtliche hyperämische Wirkung der Behandlung verantwortlich und gewährleisten somit deren Wirksamkeit.

#### **Hinweis**

Wenn TENS in Kombination mit einem Endorphin-Programm (in diesem Fall dem Programm Lumbalgie) verwendet wird, ist die Funktion mi-TENS inaktiv.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10.4 Behandlung von Ischialgie

Patienten mit Ischialgie leiden meistens unter Schmerzen im Lendenbereich, die häufig durch chronische Kontraktionen der paravertebralen Lendenmuskulatur verursacht werden. Zudem führt die Beteiligung der Nervenwurzel dazu, dass der Schmerz auch (eine kürzere oder längere Strecke) entlang des Ischiasnervs und in manchen Fällen auch entlang einer oder mehrerer seiner Verzweigungen (N. peroneus communis oder N. tibialis) ausstrahlt.

Die Kombination des Ischialgie-Programms mit dem TENS-Programm ist die bevorzugte Behandlungsweise: Sie hat aufgrund ihrer Endorphinwirkung (Ischialgie-Programm) einen deutlich schmerzstillenden Effekt auf chronisch kontrahierte Lendenmuskeln und bewirkt – über das TENS-Programm – eine Reduzierung der medullären Eingabe des nozizeptiven Impulses (Gate Control), der durch Ausstrahlung des Schmerzes in den Ischiasnerv verursacht wird. Die

Kombination von Endorphin-Stimulation und TENS-Stimulation ist hier ideal geeignet, weil sie einerseits Schmerzen im unteren Rücken lindert, die durch chronische Muskelkontraktionen in diesem Bereich verursacht werden, und andererseits neurogene Schmerzen des Ischiasnervs mindert, für die TENS die geeignetste Behandlungsmethode ist.

#### 14.10.4.1 Behandlungsablauf

Ischialgie: 10 bis 12 Sitzungen.

Das Ischialgie-Programm ist darauf ausgelegt, auf dem ersten Kanal (dem an erster Position gestarteten Modul) eine Endorphin-Stimulation und auf den anderen drei Kanälen (dem für diese Indikation an zweiter Position gestarteten Modul) eine TENS-Stimulation bereitzustellen.

#### 14.10.4.2 Häufigkeit der Behandlung

Drei bis fünf Sitzungen pro Woche über 2 bis 3 Wochen (insgesamt 10 bis 12 Sitzungen).

Jede Sitzung sollte mindestens 20 Minuten dauern. Im Idealfall führt man zwei Stimulationssitzungen nacheinander mit dem Programm Ischialgie durch. Dazwischen muss eine Pause von 10 Minuten eingelegt werden, damit sich die stimulierten Muskeln erholen können.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10.4.3 Elektrodenplatzierung

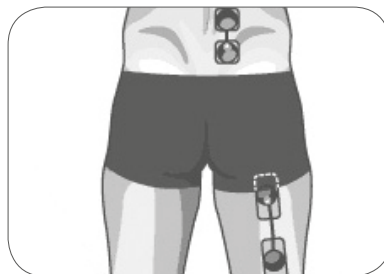
Es werden zwei Stimulationsmodule verwendet. Sie müssen in der richtigen Reihenfolge eingeschaltet werden, da dies die Reihenfolge bestimmt, in der die Kanäle die Stimulation bereitstellen. Das Ischialgie-Programm nutzt immer Kanal 1 für die Endorphin-Stimulation, während die TENS-Stimulation auf den Kanälen 2, 3 und 4 erfolgt.

#### Endorphin-Behandlung:

- Eine kleine Elektrode wird auf dem Stamm des Ischiasnervs platziert. Das Abtasten dieses Bereichs ist schmerzhaft. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf diesem schmerzenden Bereich positioniert werden.
- Eine weitere kleine Elektrode wird zwei Fingerbreit oberhalb der ersten Elektrode platziert und an den negativen Pol des gleichen Moduls angeschlossen.

#### TENS-Behandlung:

- Zwei große Elektroden werden entlang des Ischiasnervs angelegt: eine am unteren Teil des Gesäßes und eine hinten am Oberschenkel. Das zweite Modul wird mit diesen großen Elektroden mit je einem Ausgang verbunden.



#### Hinweis

Der dritte und der vierte Kanal (TENS) können in zwei Situationen verwendet werden:

- Bei stärkerer Ausstrahlung des Schmerzes in den N. peroneus communis oder N. tibialis. Zwei große Elektroden werden deshalb in Längsrichtung auf der Wade (N. tibialis) oder an der Seite (N. peroneus communis) des Unterschenkels platziert und mit einem Modul verbunden.
- Wenn der Patient eine Endorphin-Stimulation in der Lendenregion nicht gut verträgt, werden zwei große Elektroden in der Lendenregion platziert und mit einem Modul verbunden.

### 14.10.4.4 Körperposition

Der Patient nimmt die für ihn bequemste Lage ein: Bauchlage (mit einem untergeschobenen Polster oder auf einem Spezialtisch, um eine Lordose zu vermeiden) oder Seitenlage.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.10.4.5 Stimulationsenergie

Die Energie wird auf dem zweiten Kanal (TENS) schrittweise erhöht, bis sich im schmerzenden Bereich des Ischiasnervs ein deutliches Kribbeln einstellt.

Die allmähliche Erhöhung der Energie auf dem ersten Kanal muss ausreichend sein, um sichtbare (oder zumindest durch Abtasten fühlbare) Zuckungen der Muskeln im Lendenbereich auszulösen. Diese bewirken den Hyperämie-Effekt.

#### **Hinweis**

Wenn TENS in Kombination mit einem Endorphin-Programm (in diesem Fall dem Programm Ischialgie) verwendet wird, ist die Funktion mi-TENS inaktiv.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11 Hemiplegie – Spastizität

Dieses Kapitel befasst sich mit der Behandlung der spezifischen Probleme von Hemiplegikern. Dazu zählt auch Spastizität, wie sie nicht nur bei Hemiplegikern, sondern auch bei den meisten Störungen des zentralen Nervensystems auftritt (Tetraplegie, Paraplegie (Querschnittslähmung), multiple Sklerose usw.).

Die hier vorgestellten praktischen Behandlungsmethoden stützen sich auf folgende Referenzpublikationen:

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

Die Anwendung der in diesem Kapitel vorgestellten Behandlungsverfahren erfolgt durch Programme der Kategorie Neurologische Rehabilitation. Manche dieser Programme erfordern die manuelle Auslösung der einzelnen Kontraktionen. Alle Programme führen, bei richtiger Anwendung auf die jeweiligen Antagonisten der spastischen Muskeln, zu einer Verringerung der Spastizität. Einige der Programme wurden ausschließlich für die Behandlung von Spastizität entwickelt, andere für die Behandlung von speziellen Leiden oder Komplikationen von Hemiplegikern. Dazu gehören die funktionelle neuromuskuläre Elektrostimulation des Fußes und Subluxationen der Schulter.



## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11.1 Dorsalflexion des Fußes von Hemiplegikern

Eines der bei Hemiplegikern auftretenden Probleme ist die mehr oder weniger stark ausgeprägte Schwierigkeit, ja sogar Unmöglichkeit, die Fußspitze willentlich zu heben. Daraus ergibt sich beim Laufen das Problem, dass der Fuß beim Aufsetzen der Ferse nach unten sinkt.

Bei einer Anwendung auf die Beugemuskeln des Fußes (vorderer Schienbeinmuskel, Streckmuskeln des Zehs) ermöglicht die neuromuskuläre Elektrostimulation (NMES) eine Dorsalflexion. Die Elektrostimulation ist funktionell (FES), wenn die erreichte Dorsalflexion mit dem Gang synchronisiert ist, d. h. dass das Absinken des Fußes, wenn er vom Boden abgehoben wird, verhindert wird.

Das Ziel der FES ist, dem Hemiplegiker das Gehen wieder beizubringen, indem ein funktionelles Gangmuster erstellt wird, das der Patient dann leichter reproduzieren kann.

Diese Methode der Gangrehabilitation mithilfe von FES ist jedoch nicht für alle Hemiplegiker geeignet. Es sind zwei Fälle zu berücksichtigen:

1. Wenn die Stimulation der Hebemuskeln des Fußes einen spastischen Reflex in den Muskeln der unteren Gliedmaßen auslöst, sollte diese Methode nicht mehr angewendet werden (dieses Phänomen ist bei Hemiplegikern selten, bei Paraplegikern jedoch häufiger).
2. Wenn die Spastizität des M. soleus so stark ausgeprägt ist, dass eine zufriedenstellende Dorsalflexion nicht erreicht werden kann, müssen zunächst Programme für die Behandlung von Spastizität in den unteren Gliedmaßen angewendet werden. Wenn die Spastizität des M. triceps surae ausreichend verringert wurde, kann erneut der Gang mithilfe von FES therapiert werden.

#### 14.11.1.1 Behandlungsablauf

Der Fuß von Hemiplegikern

#### 14.11.1.2 Häufigkeit der Behandlung

Mindestens 3 Sitzungen pro Woche. Die Dauer der Behandlung hängt in hohem Maße vom erzielten Fortschritt ab.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11.1.3 Elektrodenplatzierung

Zur Stimulation der Hebemuskeln des Fußes genügt ein einziges Modul. Eine kleine Elektrode wird auf dem motorischen Reizpunkt des vorderen Schienbeinmuskels platziert. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf der unteren Elektrode, die mit dem motorischen Reizpunkt des vorderen Schienbeinmuskels korrespondiert, positioniert werden.



### 14.11.1.4 Stimulationsenergie

Arbeiten Sie mit einer Energie, die ausreichend ist, um eine leichte Dorsalflexion zu erzielen, sodass der Fuß beim Gehen nicht nach unten sinkt. Bei dieser Anwendung haben stärkere Kontraktionen keinen Sinn, da diese sich auch auf die Antagonisten ausbreiten könnten.

Aktivieren Sie die Kontraktion, indem Sie eine beliebige Taste auf einem beliebigen Kanal drücken. Da die Kontraktionsphase sehr kurz ist, sollten Sie die Energie für Kanal 1 schnell steigern, bis eine zufriedenstellende Dorsalflexion erreicht wird.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11.2 Spastizität

#### Zur Erinnerung

Mit dem Begriff Spastizität bzw. spastische Hypertonie werden Beschwerden durch paretische oder gelähmte Muskeln beschrieben, die u. a. folgende Symptome in unterschiedlich starker Ausprägung zeigen: Erhöhung des Muskeltonus, hauptsächlich bei der Schwerkraft entgegen wirkenden Muskeln, Hyperreflexie und Klonus.

Bei einer passiven Streckbewegung eines spastischen Muskels lässt sich ein Widerstand gegen die Bewegungsauslösung beobachten, der im Verlauf der Streckung abnimmt. Je schneller die passive Streckbewegung erfolgt, desto ausgeprägter ist der Widerstand. Bei sehr schnellen und aufrechterhaltenen passiven Streckungen kann ein Klonus auftreten, d. h. eine kontraktile Schwingung von 5–7 Hz, die 40–60 Zyklen lang anhält, solange die Streckung beibehalten wird.

Die Spastizität ist auf eine Verletzung des zentralen Nervensystems zurückzuführen, die sich auf die Pyramidenbahn auswirkt. Diese Unterbrechung der zentralen Steuerung lässt der Aktivität des myotatischen Streckreflexes freien Lauf; dieser wird hyperaktiv. Da dieser Streckreflex für den Muskeltonus verantwortlich ist, entwickelt sich eine Hypertonie, die sich vorwiegend auf die der Schwerkraft entgegen wirkenden Muskeln (Streckmuskeln der unteren bzw. Beugemuskeln der oberen Gliedmaßen) auswirkt, da diese Muskeln mehr Muskelspindeln besitzen als ihre jeweiligen Antagonisten.

Mit der Zeit führt Spastizität zu einer Verkürzung von Muskel-Sehnen-Strukturen und einer reduzierten Gelenkamplitude. Dies kann zu einer Versteifung und Fehlstellung der Gelenke führen.

#### Nutzung der neuromuskulären Elektrostimulation

Von den Muskelspindeln gehen afferente, propriozeptive Nervenfasern aus, die einerseits direkt mit den  $\alpha$ -Motoneuronen des Muskels und andererseits indirekt (über Interneuronen) mit den  $\alpha$ -Motoneuronen des Antagonisten verbunden sind. Durch eine Muskelstreckung werden deshalb die afferenten, propriozeptiven Nervenfasern der Muskelspindeln angeregt. In der Folge aktivieren sie zum einen auf monosynaptischem Weg die  $\alpha$ -Motoneuronen des gestreckten Muskels (myotatischer Streckreflex), zum anderen inhibieren sie über ein Interneuron die  $\alpha$ -Motoneuronen des Antagonisten (reziproker inhibitorischer Reflex).

Eine NMES regt nicht nur die  $\alpha$ -Motoneuronen des betreffenden Muskels an, sondern auch – und wesentlich leichter – seine afferenten, propriozeptiven Nervenfasern, die in den Muskelspindeln enthalten sind und deren Reizschwelle niedriger liegt. Die Stimulierung dieser Fasern aktiviert zum einen die  $\alpha$ -Motoneuronen dieses Muskels und inhibiert zum anderen die  $\alpha$ -Motoneuronen des Antagonisten (reziproker inhibitorischer Reflex). Den zuletzt genannten Vorgang macht man sich bei der Behandlung von Spastizität mithilfe von NMES zunutze: Die NMES eines Muskelantagonisten zu einem spastischen Muskel ermöglicht eine Verringerung der Spastizität, indem die  $\alpha$ -Motoneuronen des spastischen Muskels über den reziproken inhibitorischen Reflex gehemmt werden.

Dieses Phänomen, also die Inhibition eines  $\alpha$ -Motoneurons durch die NMES des Muskel-Antagonisten, zeigt sich sehr deutlich bei der Elektromyografie. Tatsächlich verringert sich die Amplitude des per Stimulus ausgelösten Hoffmann-Reflexes eines Muskels, wenn der Bewegungsnerv des entsprechenden Muskel-

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

Antagonisten stimuliert wird.

Die neuromuskuläre Elektrostimulation stellt ein leistungsfähiges Verfahren für die Behandlung von Spastizität dar – nicht nur, weil sie zu einer Verringerung der Hypertonie führt, sondern auch, weil sie eine Kräftigung des Muskel-Antagonisten ermöglicht. Zudem bewirkt sie – und zwar wesentlich besser als die klassischen passiven Methoden – eine vorbeugende bzw. heilende Streckung der Kontraktur der spastischen Muskeln.

Es ist jedoch sorgfältig darauf zu achten, dass die NMES bei der Behandlung von Spastizität richtig angewandt wird, damit eine positive Wirkung erzielt wird. Besonders wichtig ist es, eine Stimulation von spastischen Muskeln durch Ausbreitung zu vermeiden, wie sie bei zu hohen Energieintensitäten auftreten kann. Außerdem darf beim Antagonisten die Spannung nur ganz allmählich erhöht werden, um ein Überstrecken des spastischen Muskels und damit eine Erhöhung seiner Spastizität zu verhindern. Dies wird durch die graduelle Kontraktionsrate des Programms „Spastizität“ erreicht. Eine weitere Besonderheit dieses Programms ist das Fehlen aller niedrigen Frequenzen, die ebenfalls die Spastizität verstärken können, indem sie wiederholte Mikro-Streckungen des spastischen Muskels hervorrufen.

Von Spastizität sind in erster Linie die der Schwerkraft entgegen wirkenden Muskeln der unteren Gliedmaßen und die Beugemuskeln der oberen Gliedmaßen betroffen. Welche dieser Muskeln am meisten betroffen sind und wie stark die Spastizität ausgeprägt ist, hängt jedoch von der Art der Schädigung der Pyramidenbahn (Hemiplegie, Tetraplegie, Paraplegie oder multiple Sklerose) ab. Im Übrigen kann sich die Spastizität von Patient zu Patient unterschiedlich stark bei verschiedenen Muskeln und auch in unterschiedlicher Ausprägung manifestieren, selbst bei identischer Schädigung der Pyramidenbahn. Aus diesen Gründen muss jeder Fall einzeln bewertet werden. Es obliegt daher dem Therapeuten, eine exakte klinische Untersuchung des betreffenden Patienten vorzunehmen und die Muskeln auszuwählen, auf die man sich bei der Behandlung konzentriert.

Im Allgemeinen sind insbesondere die folgenden Muskeln von Spastizität betroffen:

- Im Bereich der unteren Gliedmaßen:
  - Trizeps-Muskel der Wade
  - Quadrizeps-Muskel
  - Adduktoren
  - großer Gesäßmuskel
  
- Im Bereich der Schulter:
  - breiter Rückenmuskel
  - großer Brustmuskel
  
- Im Bereich der oberen Gliedmaßen:
  - zweiköpfiger Armstrecker
  - Beugemuskeln von Fingern und Handgelenk

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

Bei der Behandlung von Spastizität wird die NMES, je nach Patient, auf einen oder mehrere der folgenden Muskeln angewendet: vorderer Schienbeinmuskel, Streckmuskel der Zehen, seitliche Unterschenkelmuskeln, ischiokrurale Muskulatur, Spanner der Fasciae latae, Deltamuskel, M. supraspinatus, M. triceps brachii, Streckmuskeln von Fingern und Handgelenk.

### 14.11.2.1 Behandlungsablauf

Spastizität: Die Dauer der Behandlung hängt vom erzielten Fortschritt ab.

Wenn der Patient die zugehörigen Schmerzsymptome verspürt, kann zusätzlich eine TENS-Stimulation auf den anderen Kanälen durchgeführt werden.

Befolgen Sie in diesem Fall für jeden zu diesem Zweck verwendeten Kanal die spezifischen praktischen Regeln für TENS (Elektrodenplatzierung, Intensitätsregulierung).

### 14.11.2.2 Häufigkeit der Behandlung

Ein bis zwei 20- bis 30-minütige Sitzungen pro Tag.

### 14.11.2.3 Elektrodenplatzierung

Die Elektroden werden auf dem Antagonisten des zu behandelnden spastischen Muskels platziert. Die Stimulation wirkt nicht auf den spastischen Muskel, sondern auf seinen Antagonisten.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11.2.4 Körperposition

Der Patient bzw. der zu behandelnde Körperbereich müssen so positioniert sein, dass der maximale Bewegungsumfang erzielt werden kann. Im Gegensatz zu den klassischen Regeln beim Einsatz von NMES ist es bei diesen Behandlungen vorteilhaft, eine isotonische Kontraktion des Antagonisten hervorzurufen, die eine Bewegung bis zum maximalen Umfang ermöglicht und damit eine maximale Streckung des spastischen Muskels hervorruft.

#### **Untere Extremitäten:**

**Bein:** Patient sitzt

**Oberschenkel:** Bauchlage

#### **Beckengürtel:**

Rückenlage

#### **Schultergürtel:**

Patient sitzt, Arm 30° vom Körper abgewinkelt, Ellenbogen auf Armlehne gestützt

**Obere Extremitäten:** Patient sitzt;

**Trizeps:** Ellenbogen nach außen gedreht (Supination);

**Streckmuskeln der Finger und des Handgelenks:** Handgelenk nach innen gedreht

### 14.11.2.5 Stimulationsenergie

Arbeiten Sie immer mit einer Energieintensität, die zu niedrig ist, um Muskelfaserstimulationen in den spastischen Muskeln hervorzurufen.

Die Stimulationsenergie muss jedoch manuell so angepasst werden, dass die isotonische Kontraktion des Antagonisten eine Bewegung im maximalen Umfang auslöst und dadurch die größtmögliche Streckung des spastischen Muskels verursacht.

Dieser Vorgang kann nicht ausgeführt werden, wenn das Ungleichgewicht zwischen Agonist und Antagonist zu stark ist. Dies ist dann der Fall, wenn die Spastizität eines Muskels größer als die Kontraktionskraft seines verkümmerten Antagonisten ist. Die Stimulation ermöglicht somit lediglich eine mehr oder weniger eingeschränkte Bewegung bzw. überhaupt keine Bewegung. Die Behandlung sollte jedoch sogar in dieser Situation durchgeführt werden, weil die Stimulation durchaus einen – wenn auch eingeschränkten – Rückgang der Spastizität bewirkt.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11.2.6 Manuelle Auslösung der Stimulation

Wenn die Funktion mi-SCAN standardmäßig aktiviert ist, beginnt die Stimulationssitzung automatisch mit einer Messung der Chronaxie. Dieser kurze, etwa 10 Sekunden dauernde Test ermöglicht die Anpassung der optimalen Dauer des Stimulationsimpulses und sorgt somit für optimalen Komfort. Die Energie sollte dann allmählich erhöht werden, um die erste Kontraktion des Antagonisten auszulösen.

Nach jeder Kontraktion folgt eine Ruhephase von 5 Sekunden. Drücken Sie nach Ablauf dieser Zeit eine beliebige Taste eines beliebigen Kanals, um die nächste Kontraktion auszulösen. Auf diese Weise wird jede Kontraktion manuell ausgelöst und damit auch kontrolliert. Dieses Verfahren bietet dem Patienten einen deutlichen psychologischen Vorteil, der die Behandlung mit seiner „guten“ Hand auslösen kann, und ermöglicht es außerdem, die Behandlung synchron mit den zugehörigen Bewegungen durchzuführen. Die manuelle Auslösung der Kontraktion (standardmäßig aktivierte Funktion) kann durch eine automatische Auslösung ersetzt werden. In diesem Fall müssen die Programmoptionen angepasst werden.

### 14.11.2.7 Zugehörige Übungen

Passive Mobilisierung:

Wenn die Schwere der Spastizität ein deutliches Ungleichgewicht zwischen dem spastischen Muskel und seinem Antagonisten bewirkt und die Gefahr einer Gelenksteifigkeit besteht, kann der Therapeut die durch die Stimulation ausgelöste Bewegung mithilfe einer passiven Mobilisierung oder einer von der Schwerkraft unterstützten Haltung vervollständigen.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11.3 Die Hand von Hemiplegikern

Bei Hemiplegikern sind die Hand und das Handgelenk paretisch oder sogar gelähmt, was mit einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Spastizität der Beugemuskeln und einer Atrophie der Streckmuskeln einhergeht. Wenn keine regelmäßige Behandlung erfolgt, kann sich diese stark beeinträchtigende Situation zu einer Kontraktur, einer Versteifung und einer Fehlstellung auswachsen.

Diese spezifische Indikation ist ein Beispiel für die Anwendung des Programms „Spastizität“ auf den Bereich, der am häufigsten durch beeinträchtigende Spastizität betroffen ist.

#### 14.11.3.1 Behandlungsablauf

##### Spastizität

Wenn der Patient die zugehörigen Schmerzsymptome verspürt, kann zusätzlich eine TENS-Stimulation auf den anderen Kanälen durchgeführt werden.

Befolgen Sie in diesem Fall für jeden zu diesem Zweck verwendeten Kanal die spezifischen praktischen Regeln für TENS (Elektrodenplatzierung, Intensitätsregulierung).

#### 14.11.3.2 Häufigkeit der Behandlung

Ein bis zwei 20-minütige Sitzungen pro Tag.

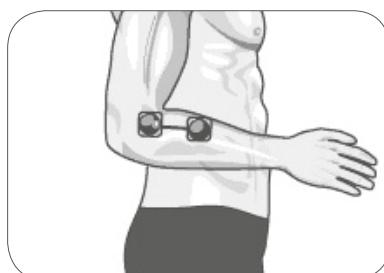
#### 14.11.3.3 Elektrodenplatzierung

Für die Stimulation der Streckmuskeln der Finger und des Handgelenks genügt ein einziges Modul.

Eine kleine Elektrode wird auf dem fleischigen Teil der Epikondylus-Muskeln ca. zwei Fingerbreit unter dem Epikondylus platziert. Die zweite (ebenfalls kleine) Elektrode wird auf der Rückseite des Unterarms in Höhe des Übergangs vom unteren zum mittleren Drittel platziert.

Die Position dieser Elektroden muss so angepasst werden, dass zunächst eine Streckung der Finger und dann eine Streckung des Handgelenks erreicht wird. Die alleinige Streckung des Handgelenks mit einer Flexion der Interphalangealgelenke (proximal und distal) bewirkt keine optimalen Ergebnisse.

Zunächst gilt es also, eine Streckung der Interphalangealgelenke zu erzielen!





## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11.3.4 Körperposition

Der Patient sitzt neben einem Tisch. Der Ellenbogen und der Unterarm ruhen auf dem Tisch, die Schulter befindet sich in funktioneller Position, der Ellenbogen ist gebeugt und die Hand nach innen gedreht.

### 14.11.3.5 Stimulationsenergie

Arbeiten Sie immer mit einer Energieintensität, die zu niedrig ist, um eine Ausbreitung der Stimulation auf die Beugemuskeln von Fingern und Handgelenk hervorzurufen.

Im Idealfall liegt die Stimulationsenergie in einem Bereich, bei dem Finger und Handgelenk durch die Kontraktion der Streckmuskeln im maximalen Bewegungsumfang gestreckt werden.

Die Bewegung kann nicht komplett durchgeführt werden, wenn die Spastizität der Beugemuskeln die Kontraktionskraft der verkümmerten Streckmuskeln übersteigt. Die Stimulation ermöglicht somit in Extremfällen lediglich eine eingeschränkte Bewegung bzw. überhaupt keine Bewegung. Die Behandlung mit NMES sollte jedoch sogar in diesen Situationen durchgeführt werden, weil die Stimulation durchaus einen – wenn auch eingeschränkten – Rückgang der Spastizität bewirkt. Zur Vervollständigung der Streckung ist auch eine passive Streckung erforderlich. Daher wird man eine aus Stimulation und passiver Mobilisierung bestehende Kombinationsbehandlung durchführen.

### 14.11.3.6 Manuelle Auslösung der Stimulation

Wenn die Funktion mi-SCAN standardmäßig aktiviert ist, beginnt die Stimulationssitzung automatisch mit einer Messung der Chronaxie. Dieser kurze, etwa 10 Sekunden dauernde Test ermöglicht die Anpassung der optimalen Dauer des Stimulationsimpulses und sorgt somit für optimalen Komfort. Die Energie sollte dann allmählich erhöht werden, um die erste Kontraktion des Antagonisten auszulösen.

Nach jeder Kontraktion folgt eine Ruhephase von 5 Sekunden. Drücken Sie nach Ablauf dieser Zeit eine beliebige Taste eines beliebigen Kanals, um die nächste Kontraktion auszulösen. Auf diese Weise wird jede Kontraktion manuell ausgelöst und damit auch kontrolliert. Dieses Verfahren bietet dem Patienten einen deutlichen psychologischen Vorteil, der die Behandlung mit seiner „guten“ Hand auslösen kann, und ermöglicht es außerdem, die Behandlung synchron mit den zugehörigen Bewegungen durchzuführen. Die manuelle Auslösung der Kontraktion (standardmäßig aktivierte Funktion) kann durch eine automatische Auslösung ersetzt werden. In diesem Fall müssen die Programmooptionen angepasst werden.

### 14.11.3.7 Zugehörige Übungen

Passive Mobilisierung:

Wenn die Stimulation der Streckmuskeln nicht ausreicht, um eine maximale Streckung von Fingern und Handgelenk zu erzielen, sollte die Bewegung durch eine passive Streckung vervollständigt werden. Dazu lässt man die elektrisch induzierte Kontraktion bis zum Punkt der größtmöglichen Streckung ablaufen. Dann vervollständigt man die Bewegung durch sanften und graduellen Druck.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11.4 Hemiplegische Schulter

#### Zur Erinnerung

Eines der bei Hemiplegikern häufig anzutreffenden spezifischen Probleme ist die Subluxation der paretischen bzw. gelähmten Schulter. Die Atrophie in Verbindung mit einem Kraftverlust der Abduktoren des Arms (Deltamuskel und M. supraspinatus) hat zur Folge, dass der Humeruskopf nicht mehr ausreichend gestützt wird. Dazu kommt eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Spastizität der die Schulter nach unten ziehenden Muskeln (M. pectoralis major, M. latissimus dorsi), die den Humeruskopf – zusätzlich zum Gewicht des Gliedes – nach unten zieht. Diese Situation führt häufig zu einer Dezentrierung des Humeruskopfes bezogen auf die Gelenkpfanne. Mit radiologischen Mitteln lässt sich erkennen, dass die Achse nicht mehr durch den Mittelpunkt der Gelenkpfanne verläuft. Dies entspricht einer geringen Subluxation.

Eine Subluxation der Schulter führt häufig zu Schmerzen. Diese können lokal auf den Schulterbereich konzentriert sein, aber auch in den Arm bis zur Hand ausstrahlen, verursacht durch die Streckung von Verzweigungen des Plexus brachialis. Dazu kommen bisweilen noch vasomotorische und trophische Beschwerden der Hand wie beim komplexen regionalen Schmerzsyndrom, die sich zum klassischen Schulter-Hand-Syndrom entwickeln können.

#### Nutzung der neuromuskulären Elektrostimulation

Die NMES der Abduktoren des Arms (Deltamuskel und M. supraspinatus) ermöglicht es, der Atrophie dieser Muskeln vorzubeugen bzw. sie zu behandeln und die Spastizität des M. latissimus dorsi und M. pectoralis major zu reduzieren. Diese Technik eignet sich daher für die vorbeugende oder heilende Behandlung einer Subluxation der Schulter bei Hemiplegikern. Mit radiologischen Mitteln lässt sich eine Rezentrierung des Humeruskopfes in Relation zur Gelenkpfanne feststellen.

Im Übrigen können die mit der Subluxation einhergehenden Schmerzen in Schulter und Arm mit dieser Behandlungsform wirksam reduziert werden. Bei Schmerzen, die in den Arm ausstrahlen, kann die schmerzlindernde Wirkung durch die Verwendung von TENS (Gate Control), das auf dem dritten und vierten Kanal programmiert wird, unterstützt werden.

Beim Schulter-Hand-Syndrom kann zusätzlich zu Schmerzen in der Schulter (die selbst eine Folge von Hemiplegie sind), noch ein komplexes regionales Schmerzsyndrom des Typs 1 (CRPS) auftreten, das sich auf die Hand auswirkt. In dieser Situation sollte das CRPS mithilfe der im Kapitel zum komplexen regionalen Schmerzsyndrom beschriebenen Programme und Methoden behandelt werden.

#### 14.11.4.1 Behandlungsablauf

Hemiplegische Schulter

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11.4.2 Häufigkeit der Behandlung

Eine Sitzung von 25 Minuten pro Tag, 5 Tage pro Woche über einen Zeitraum von 4 Wochen. Danach kann regelmäßig eine Behandlung pro Woche erforderlich sein, wenn sich keine deutliche Heilung einstellt oder weiterhin eine erhebliche Spastizität des großen Brustmuskels (M. pectoralis major) zu beobachten ist.

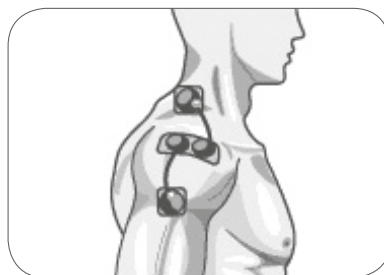
### 14.11.4.3 Elektrodenplatzierung

Zwei Kanäle werden verwendet, um die Abduktoren des Arms zu stimulieren. Dabei dient ein Kanal für den Deltamuskel und der andere für den Obergrätenmuskel (M. supraspinatus). Eine kleine Elektrode wird auf der Seite der Schulter in Höhe des mittleren Deltamuskels und eine weitere kleine Elektrode auf der äußeren Seite der Beuge des Obergrätenmuskels (M. supraspinatus) positioniert.

Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (d. h. der Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf den kleinen Elektroden positioniert werden, die den motorischen Reizpunkten entsprechen. Die anderen Pods werden an die beiden Ausgänge der großen Elektrode angeschlossen, die wie eine Schulterklappe auf dem Akromion positioniert wird.

Falls ein Schmerz zu Unterarm und Hand ausstrahlt, kann für die Kanäle 3 und 4 eine TENS-Stimulation gewählt werden. Die Reihenfolge, in der die Module eingeschaltet werden, entspricht der Reihenfolge, in der die Kanäle stimulieren. Daher sollten Sie beim Einschalten sorgfältig vorgehen.

Bei TENS werden für jedes Modul zwei große Elektroden verwendet, die auf der Schmerzregion bzw. der Ausstrahlung des Schmerzes folgend positioniert werden.



### 14.11.4.4 Körperposition

Der Patient sitzt neben einem Tisch, Ellenbogen und Unterarm ruhen auf einem Polster, das auf dem Tisch liegt.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.11.4.5 Stimulationsenergie

Mit jeder Kontraktion wird die Energie der Stimulation erhöht, bis die maximal erträgliche Energie erreicht ist. Der Therapeut spielt dabei eine äußerst wichtige Rolle. Er muss den Patienten ermutigen und ihn motivieren, eine Energie zu ertragen, die kräftige Kontraktionen hervorruft. Bei Verwendung der TENS-Funktion in den Kanälen 3 und 4 wird die Energie in diesen Kanälen so eingestellt, dass der Patient ein deutliches Kribbeln verspürt. Allerdings darf die Energie nicht so hoch gewählt werden, dass es zu einer beginnenden Muskelkontraktion kommt.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.12 Behandlung von Veneninsuffizienz

Anders als gelegentlich auftretende „schwere Beine“ ist eine Veneninsuffizienz das Ergebnis organischer Schäden der Venenwände, die sich klinisch als große oder kleine Krampfadern äußern. Diese sind auf eine permanente Venenerweiterung zurückzuführen, die durch Überdruck und Stauung des Venenbluts verursacht wird, zu der sich eine progressive Hypoxie der Intima (Innenhaut der Gefäßwand) gesellt. Verantwortlich für diesen Prozess ist die Insuffizienz der Klappen der tiefen Venen und der Venae perforantes. Ihre Rolle als Hemmer für den Rückstrom des Venenbluts ist nicht mehr gewährleistet. Der hydrostatische Druck ist erhöht und die Muskelkontraktionen reichen nicht mehr aus, um das Venenblut abzuführen. Das Blut staut sich und verursacht Überdruck in den Oberflächenvenen, der zur Entstehung krampfaderartiger Erweiterungen führt.

Bei Veneninsuffizienz entsteht häufig, aber nicht immer ein Stauungsödem. Bei demselben Patienten kann das Ödem je nach Tageszeitpunkt und je nach im Stehen verbrachter Zeit vorhanden oder auch nicht vorhanden sein.

Deshalb ist zu unterscheiden zwischen:

1. Veneninsuffizienz ohne Ödem.
2. Veneninsuffizienz mit Ödem.

Die Art des Elektrostimulationsprogramms hängt davon ab, ob in Verbindung mit Krampfadern ein Ödem vorliegt oder nicht.

#### 14.12.1 Veneninsuffizienz ohne Ödem

Einerseits soll die Elektrostimulation eine Erhöhung des allgemeinen Blutflusses (arteriell und venös) ermöglichen, um den Kreislauf der interstitiellen Flüssigkeit und die Oxygenisierung der Gewebe und Veneninnenhaut (Intima) zu erhöhen. Andererseits ist eine maximale Entleerung der Venen erforderlich, um die Stauung abzubauen. Die Erhöhung des Arterienflusses (also kapillar und venös) wird mittels der optimalen niedrigen Frequenz von 8 Hz zur Erhöhung des Blutflusses erreicht. Die Entleerung der tiefen Venen erfolgt dank der Kompression dieser Venen, die durch tetanische Kontraktionen der Beinmuskeln erzielt wird. Das Programm besteht demnach aus kurzen Kontraktionen der Beinmuskeln, die von langen aktiven Pausen zur Erhöhung des Blutflusses unterbrochen werden.

##### 14.12.1.1 Behandlungsablauf

Veneninsuffizienz 1

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.12.1.2 Häufigkeit der Behandlung

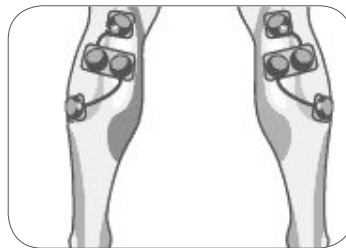
3 bis 6 Sitzungen pro Woche über einen Zeitraum von etwa 6 Wochen zur Behandlung des akuten Schubs. Danach wird empfohlen, die Behandlung mit einigen wöchentlichen Sitzungen fortzusetzen.

### 14.12.1.3 Elektrodenplatzierung

Für jedes Bein sind zwei Kanäle erforderlich.

Eine kleine Elektrode wird direkt unterhalb des Tibiaköpfchens auf dem gemeinsamen Wadenbeinnerv (N. peroneus communis) und eine weitere kleine Elektrode am oberen Teil der Kniekehle über dem Schienbeinnerv (N. tibialis) positioniert. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (d. h. der Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf diesen kleinen Elektroden positioniert werden.

Die beiden anderen Pods werden an die zwei Ausgänge einer großen Elektrode angeschlossen, die im oberen Bereich der Wade direkt unterhalb der Kniekehle angelegt wird.



### 14.12.1.4 Körperposition

Der Patient muss auf dem Rücken liegen und die Beine in Schrägstellung bringen, um den Venenrückfluss mithilfe der Schwerkraft zu fördern.

### 14.12.1.5 Stimulationsenergie

Entleerungsphase (Kontraktion): Die Energie muss langsam gesteigert werden, bis eine deutliche und ausgeglichene Kontraktion in allen stimulierten Muskeln erreicht wird.

Aktivierungsphase der Blutzirkulation: Die Energie muss erhöht werden, bis deutlich sichtbare Muskelzuckungen auftreten.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.12.2 Veneninsuffizienz mit Ödem

Das Vorhandensein eines Ödems, besonders wenn es nach dem Aufwachen nicht verschwindet, ändert das Elektrostimulationsprogramm vollkommen. Das Ödem wird durch Blutplasma verursacht, das aufgrund des Überdrucks in den distalen Venen durch die Venenmembran eindringt. In diesem Fall können die niedrigen Frequenzen nicht verwendet werden, um den Arterienfluss zu erhöhen, da sie den peripheren Gefäßwiderstand herabsetzen, den Perfusionsdruck der Kapillaren erhöhen und das Ödem verschlimmern können. Die tetanischen Kontraktionen dagegen fördern die Entleerung der tiefen Venen und die Drainage des Ödems, sofern sie in einer bestimmten Reihenfolge und unter bestimmten Bedingungen durchgeführt werden. Die wirksamste Vorgehensweise besteht darin, zuerst eine Entleerung in der Wade und dann im Oberschenkel zu bewirken, ohne die Kompression der tiefen Beinvenen zu verringern. In einer ersten Phase wird das Venenblut durch Kontraktion der Beinmuskeln in Richtung Oberschenkel gedrückt. In einer zweiten Phase drückt die Kontraktion der Oberschenkelmuskeln das Blut nach oben, vorausgesetzt jedoch, dass die Wadenmuskeln kontrahiert bleiben, um den Blutrückstrom zu blockieren.

#### 14.12.2.1 Behandlungsablauf

Veneninsuffizienz 2

#### 14.12.2.2 Häufigkeit der Behandlung

3 bis 6 Sitzungen pro Woche über einen Zeitraum von etwa 6 Wochen zur Behandlung des akuten Schubs. Danach wird empfohlen, die Behandlung mit einigen wöchentlichen Sitzungen fortzusetzen.

#### 14.12.2.3 Elektrodenplatzierung

Hier ist das Arbeiten in einem Modus mit versetzten Kontraktionen erforderlich. Dies bedeutet, dass nur die Kanäle 1 und 2 beginnen, eine tetanische Kontraktion zu erzeugen, die Kanäle 3 und 4 befinden sich im Ruhezustand. Nach 3 Sekunden tetanischer Kontraktion über die Kanäle 1 und 2 beginnt die Kontraktion über die Kanäle 3 und 4, während die durch die Kanäle 1 und 2 ausgelöste Kontraktion anhält. Nach 3 Sekunden gleichzeitiger Kontraktion auf den vier Kanälen schließt sich auf den vier Kanälen eine komplette Ruhephase von 20 Sekunden an.

Die Reihenfolge, in der die Kanäle stimulieren, entspricht der Reihenfolge, in der die einzelnen Module angeschaltet werden.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

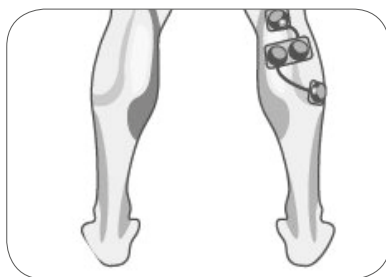
Bei diesem Programm ist es deshalb besonders wichtig, die Reihenfolge der Kanalnummern einzuhalten:

1. Starten Sie die beiden mit der Wade verbundenen Module.
2. Starten Sie die beiden mit dem Oberschenkel verbundenen Module.

Für die Wade (Kanal 1 und 2):

Eine kleine Elektrode wird direkt unterhalb des Tibiaköpfchens auf dem gemeinsamen Wadenbeinnerv (N. peroneus communis) und eine weitere kleine Elektrode am oberen Teil der Kniekehle über dem Schienbeinnerv (N. tibialis) positioniert. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (d. h. der Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf diesen kleinen Elektroden positioniert werden.

Die beiden anderen Pods werden an die zwei Ausgänge einer großen Elektrode angeschlossen, die im oberen Bereich der Wade direkt unterhalb der Kniekehle angelegt wird.



Für den Oberschenkel (Kanal 3 und 4):

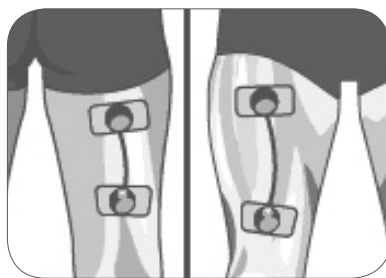
Für den Quadrizeps (Kanal 3): Eine große Elektrode wird diagonal auf dem unteren Drittel des Quadrizeps und eine zweite große Elektrode oben auf dem Oberschenkel positioniert.

Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf der unteren großen Elektrode positioniert werden.

Für die ischiokrurale Muskelgruppe (Kanal 4):

Eine große Elektrode wird diagonal auf dem unteren Drittel der ischiokruralen Muskelgruppe und eine zweite große Elektrode diagonal auf dem oberen Drittel dieser Muskeln positioniert.

Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf der unteren großen Elektrode positioniert werden.





## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.12.2.4 Körperposition

Der Patient muss auf dem Rücken liegen und die Beine in Schrägstellung bringen, um den Venenrückfluss mithilfe der Schwerkraft zu fördern.

### 14.12.2.5 Stimulationsenergie

Stellen Sie die Stimulationsenergie so ein, dass für alle vier Kanäle deutliche Kontraktionen erzielt werden. Wenn möglich sollten die Kanäle 1 und 2 höher eingestellt werden als die Kanäle 3 und 4.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.13 Behandlung von Arterieninsuffizienz in den unteren Extremitäten

Dieses Kapitel beschränkt sich auf die Arterieninsuffizienz der unteren Extremitäten. Bluthochdruck, Nikotinsucht, Cholesterin und Diabetes gehören zu den Hauptursachen einer progressiven Schädigung der Arterienwände (Arteriosklerose). Diese manifestiert sich in einer Arterienstenose, die eine Abnahme des Blutflusses im den verengten Arterien nachgelagerten Gewebe bewirkt. Das weniger gut durchblutete Gewebe schmerzt und leidet unter Sauerstoffmangel, um so mehr, als der Arterieninnendurchmesser verengt ist und eine intensivere Aktivität mehr Sauerstoff erfordert.

Eine Arterieninsuffizienz der unteren Extremitäten wird normalerweise in vier klinische Stadien eingeteilt. Diese vier Stadien (I, II, III und IV) werden nach dem Schweregrad der Abnahme des Blutflusses und der Auswirkungen auf das Gewebe eingeteilt.

**Stadium I** ist asymptomatisch. Bei einer klinischen Untersuchung ist ein Arteriengeräusch zu hören, das auf eine Verengung hinweist, der Patient hat jedoch keine Beschwerden.

**Stadium II** ist durch Schmerzen im Bein beim Gehen charakterisiert. Im Ruhezustand ist der Blutfluss ausreichend, bei Anstrengung entspricht er jedoch nicht mehr den Anforderungen des Gewebes: Der Patient leidet an Claudicatio intermittens (intermittierendes Hinken bzw. Schaufensterkrankheit). Dies bedeutet, dass die Schmerzen nach dem Gehen einer bestimmten Wegstrecke auftreten, die bei zunehmender Schwere der Erkrankung immer kürzer wird. Dieser Schmerz zwingt den Patienten, stehen zu bleiben. Nach einer Erholungszeit klingen die Schmerzen ab und der Patient kann weitergehen, bis der Schmerzzyklus erneut einsetzt.

**Stadium III** ist durch ständige Schmerzen auch im Ruhezustand charakterisiert. Die Blutzufuhr ist derart eingeschränkt, dass das Gewebe ständig unter Sauerstoffmangel leidet. Saure Stoffwechselschlacken sind permanent vorhanden.

**Stadium IV** ist durch derart fortgeschrittene Beschwerden gekennzeichnet, dass eine Gewebenekrose mit Gangrän entsteht. Man spricht von einer ischämischen Nekrose, die häufig zur Amputation führt. Nur die Stadien II und III kommen für eine Behandlung mit Elektrostimulation in Frage. Stadium IV ist ein Notfall, der eine chirurgische Behandlung erfordert. Stadium I ist asymptomatisch und der Patient ist beschwerdefrei.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.13.1 Arterieninsuffizienz Stadium II

Bei Claudicatio intermittens (Stadium II) leiden die Muskelfasern bei Anstrengung unter Sauerstoffmangel. Der Sauerstoffbedarf der Muskeln, der beim Gehen ansteigt, kann von den stenosierten Arterien nicht mehr gedeckt werden. Durch eine chronische Blutflussabnahme und einen Sauerstoffmangel kommt es zu einer Atrophie des Kapillarnetzes und einem Verlust der Sauerstoffkapazität der Muskelfasern. Sie verwerten den wenigen Sauerstoff, den sie erhalten, immer schlechter. Das Problem ist daher zweifacher Art: geringe Sauerstoffzufuhr und schlechte Sauerstoffnutzung. Eine Stimulation mit einer niedrigen Frequenz wirkt auf die Fähigkeit der Fasern, Sauerstoff zu verwerten. Zahlreiche Studien haben belegt, dass die Stimulation mit einer niedrigen Frequenz zu einer Verbesserung der Sauerstoffkapazität der stimulierten Muskeln (d. h. einer Zunahme der Zahl und Größe der Mitochondrien sowie der oxidativen enzymatischen Aktivität) führt.

Die Elektrostimulation ermöglicht es daher, die Toleranz der Muskelfasern gegenüber Anstrengung bei Arterieninsuffizienz zu verbessern und somit das Gehvermögen von Patienten mit Schaufensterkrankheit zu erhöhen.

#### 14.13.1.1 Behandlungsablauf

Arterieninsuffizienz I

#### 14.13.1.2 Häufigkeit der Behandlung

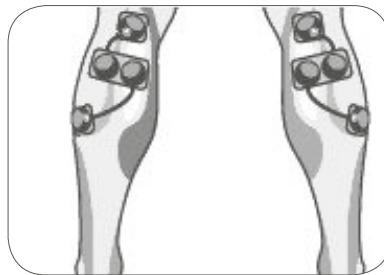
5 Sitzungen pro Woche über einen Zeitraum von 12 Wochen zur Behandlung des akuten Schubs. Danach wird empfohlen, die Behandlung mit einigen wöchentlichen Sitzungen fortzusetzen.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.13.1.3 Elektrodenplatzierung

Für jedes Bein sind zwei Stimulationsmodule erforderlich.

Eine kleine Elektrode wird direkt unterhalb des Tibiaköpfchens auf dem gemeinsamen Wadenbeinnerv (N. peroneus communis) und eine weitere kleine Elektrode am oberen Teil der Kniekehle am Nervenstamm des Schienbeinnervs (N. tibialis) positioniert. Für eine optimale Wirkung sollte der positive Pol des Moduls (d. h. der Pod mit beleuchteter Taste) vorzugsweise auf diesen kleinen Elektroden positioniert werden. Die beiden anderen Pods werden an die zwei Ausgänge einer großen Elektrode angeschlossen, die im oberen Bereich der Wade direkt unterhalb der Kniekehle angelegt wird.



### 14.13.1.4 Körperposition

Bringen Sie den Patienten in eine entspannte Position.

### 14.13.1.5 Stimulationsenergie

Setzen Sie die Stimulationsenergie so hoch an, wie sie der Patient gerade noch toleriert, um so viele Fasern wie möglich einzubeziehen.

## 14. VERWENDUNG DES WIRELESS PROFESSIONAL BEI SPEZIFISCHEN THERAPIEINDIKATIONEN

### 14.13.2 Arterieninsuffizienz Stadium III

Bei der Behandlung von Arterieninsuffizienz Stadium III mit Elektrostimulation mit einer niedrigen Sequenz lassen sich dieselben Vorteile erzielen. Aufgrund des deutlich ausgeprägteren Arterienverschlusses und der weitaus fortgeschritteneren Verschlechterung der Muskelqualität müssen hier niedrigere Stimulationsfrequenzen eingesetzt werden als bei der Behandlung der Schaufensterkrankheit. Eine Sitzung zur Behandlung einer Arterieninsuffizienz des Stadiums III läuft ebenso ab wie die einer Insuffizienz des Stadiums II, jedoch wird ein Programm verwendet, das den schlechteren arteriellen Zustand berücksichtigt.

#### 14.13.2.1 Behandlungsablauf

Arterieninsuffizienz 2

Abgesehen von der Körperposition des Patienten ist der Behandlungsablauf vollständig identisch.

#### 14.13.2.2 Körperposition

Aufgrund des erschwerten Transports des Arterienbluts in die distalen Extremitäten sollte der Patient so gelagert werden, dass die Schwerkraft die arterielle Zirkulation unterstützt. Deshalb sollte der Patient so auf einem bequemen Stuhl Platz nehmen, dass kein Druck auf die hinteren arteriellen Stämme ausgeübt wird.

## DJO GLOBAL

### AUSTRALIA:

**T:** +1300 66 77 30  
**F:** +1300 66 77 40  
**E:** customerservice.au@DJOglobal.com

### BENELUX:

**T:** Belgium 0800 18 246  
**T:** Netherlands 0800 0229442  
**T:** Luxembourg 8002 27 42  
**E:** benelux.orders@DJOglobal.com

### CANADA:

**T:** +1 1866 866 5031  
**F:** +1 1866 866 5032  
**E:** canada.orders@DJOglobal.com

### CHINA:

**T:** (8621) 6031 9989  
**F:** (8621) 6031 9709  
**E:** information\_china@DJOglobal.com

### DENMARK, FINLAND, NORWAY & SWEDEN:

**T:** Denmark 89 88 48 57  
**T:** Finland +46 40 39 40 00  
**T:** Norway 23 96 09 27  
**T:** Sweden 040 39 40 00  
**E:** info.nordic@DJOglobal.com

### FRANCE:

**T:** +33 (0)5 59 52 80 88  
**F:** +33 (0)5 59 52 62 99  
**E:** physio@DJOglobal.com

### GERMANY:

**T:** +49 761 4566 01  
**F:** +49 761 456655 01  
**E:** infoservice@DJOglobal.com

### ITALY:

**T:** +39 02 484 63386  
**F:** +39 02 484 09217  
**E:** vendite@DJOglobal.com

### INDIA:

**T:** +91 44 6693 6882  
**E:** customercare.india@DJOglobal.com

### SOUTH AFRICA:

**T:** +27 (0) 87 3102480  
**F:** +27 (0) 86 6098891  
**E:** info.southafrica@DJOglobal.com

### SPAIN:

**T:** +34 934 803 202  
**F:** +34 934 733 667  
**E:** ventas@DJOglobal.com

### SWITZERLAND:

**T:** +41 (0) 21 695 2360  
**F:** +41 (0) 21 695 2361  
**E:** info@compex.ch

### UK & IRELAND:

**T:** +44 (0)1483 459 659  
**F:** +44 (0)1483 459 470  
**E:** ukorders@DJOglobal.com

### UNITED STATES:

**T:** +1 800 336 6569  
**F:** +1 800 936 6569  
**E:** customercare@DJOglobal.com

## DJO GLOBAL, EXPORT CENTRES

### ASIA-PACIFIC:

DJO Asia-Pacific Limited  
Unit 1905, 19/F, Tower II  
Grand Central Plaza  
138 Shatin Rural Committee Road  
Shatin  
HONG KONG  
**T:** +852 3105 2237  
**F:** +852 3105 1444  
**E:** info.asia@DJOglobal.com

### EUROPE, MIDDLE EAST & AFRICA:

DJO Benelux  
Welvaartstraat 8  
2200 Herentals  
BELGIUM  
**T:** +32 (0) 14248350  
**F:** +32 (0) 14248358  
**E:** info.emea@DJOglobal.com

### LATIN AMERICA:

DJO Global, Inc  
1430 Decision Street  
Vista  
CA 92081-8553  
U.S.A.  
**T:** 1 800 336 6569  
**F:** 1 800 936 6569  
**E:** info.latam@DJOglobal.com

