

**Zeitschrift:** Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen  
Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la  
Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino  
della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

**Herausgeber:** Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

**Band:** 27 (1991)

**Heft:** 9

**Artikel:** Schmerzbehandlung mit Rebox

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-930073>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Schmerzbehandlung mit Rebox

Rebox wurde von Dr. Peter Slovac entwickelt und konstruiert (Tschechische Universität in Prag). Das Therapiegerät benutzte man schon 1976 an der Universitätsklinik zur Schmerzbehandlung. Die Physiotherapieabteilung am Vestfold-Zentralkrankenhaus in Norwegen wurde aufgefordert, das Gerät anzuwenden und eventuelle Ergebnisse darzustellen. So wurde das Rebox 2 in Norwegen eingeführt.

Das Ziel dieses Projektes war, den Therapieeffekt von Rebox 2 zu beurteilen für die Behandlung von akuten, subakuten Belastungsbeschwerden oder Schwellungen nach Traumen. Für diese Studie wurden Patienten mit Periarthritis im Schultergelenk ausgewählt, da diese Gruppe einen grossen Anteil der behandlungsbedürftigen Patienten in den ambulanten Praxen ausmacht [1]. Bisher war die Wirkung der Elektrotherapie bei Tendinitiden der Schulter noch nicht erwiesen.

Das Ziel der Studie wurde wie folgt formuliert: Wie schnell werden Patienten mit Hilfe von Rebox wieder schmerzfrei, und nach welcher Zeit ist die normale Funktion wieder hergestellt?

### Patienten und Methoden

#### Patienten

Die zu behandelnde Gruppe bestand aus 26 ambulanten Patienten (20 Frauen und 6 Männer) mit Schmerzen und Dysfunktionen im Schulter-/Armbereich, ähnlich der Periarthritis humeroscapularis [2, 3, 4]. Das Durchschnittsalter betrug 45 Jahre (Min./Max. 30–73), die durchschnittliche Schmerzdauer drei Wochen (Min./Max. 0–24). Die ausgewählten Patienten kamen mehrheitlich aus verschiedenen Berufsgruppen des Gesundheitswesens. «Frozen Shoulder» galt als Ausschlusskriterium. Wegen der unsicheren Diagnosestellung wurden zwei Patienten mit ähnlichem klinischem Bild trotzdem beobachtet.

#### Rebox-Beschreibung

Das Rebox ist eine neue Entwicklung in der Elektrotherapie. Das Gewebe wird mit einem mittelfrequenten ( $\pm 3000$  Hz), unipolaren Rechteckimpuls (50–250 Mikrosekunden Impulsbreite) behandelt. Das Gerät wird mit 4 x 1,5-V-Batterien betrieben und kann eine Spannung bis 20 V produzieren. Eine Skala mit Zeiger (10–300 Mikro( $\mu$ )-Ampere) registriert die



Ionenbewegung im Gewebe. Die Messung wird in A/Sekunde registriert und sagt aus, wie rasch das Gewebe auf die äussere Stromstimulierung reagiert. Bei Anschluss an einen PC können die Messungen aufgezeichnet werden. Die Stromapplikation erfolgt durch eine nicht-invasive Nadelelektrode (ähnlich einem Kugelschreiber).

Frequenz, Impulsbreite und Messbereich können von der Therapeutin nach Bedarf reguliert werden. In der Regel wird eine Frequenz von 3000 Hz, eine Impulsbreite von 100 Mikrosekunden und ein Messbereich von 0 bis 200 Mikroampere benutzt.

Die aktive Elektrode ist negativ. Positive Ionen, z.B. Na-, Ca-, K-Ionen, werden zur Elektrode hingezogen und bewirken damit eine vermehrte Ionenbewegung (ATP-Pumpe). Die Durchströmungseigenschaft der Zellmembran wird beeinflusst, und es kann unter anderem im Lymphgewebe, im venösen und im kapillaren Gewebe zu metabolischen Veränderungen kommen. Kurvenabzeichnungen geben Informationen über Mikrocharakteristiken im Gewebe und signalisieren den Zustand des Gewebes. Während der Behandlung ändern sich die Kurvenabzeichnungen, dies bedeutet eine vermehrte Gewebsaktivität. Der Wirkungsmechanismus des Gerätes kann deswegen als ein Katalysator bezeichnet wer-

den. Er bewirkt eine Normalisierung des Gewebszustandes durch die Stimulierung der Ionen in verschiedenen Gebieten mit Gewebeschäden.

### Methode

Um je nach Art des zu behandelnden Gewebes die korrekte Amplitude (Spannung, Volt) zu finden, appliziert man die Nadelelektrode über gesundem, gleichartigem Gewebe, wenn möglich im selben Gebiet. Man reguliert die Amplitude so, dass das Amperemeter einen regelmässigen Ausschlag und etwa 8 anzeigt. Dies entspricht etwa 8 bis 10 Volt. Die positive Elektrode hält der Patient in der Hand. Die negative Nadelelektrode setzt der Therapeut mit einem deutlichen Druck auf das zu behandelnde Gewebe und bleibt, bis der Stromfluss gewährleistet ist. Zu Beginn der Behandlung muss sich der Therapeut eine Übersicht über die Eigenschaft des Gewebes schaffen. Die Stimulation beginnt deswegen im Gebiet proximal des geschädigten Körperteils. Die Behandlung der Schulter beginnt zum Beispiel im Nacken und setzt sich über das Schmerzgebiet nach distal fort.

Wenn die Nadel am Amperemeter bei Kontakt mit dem Gewebe einen raschen, gleichmässigen Ausschlag anzeigt, geht der Therapeut mit der Nadelelektrode weiter zum nächsten Punkt. Wenn die Nadel am Amperemeter träge reagiert, wird die Elektrode am Ort gehalten, bis das gewünschte Niveau erreicht ist. Die Punkte mit unregelmässigen Ausschlägen werden registriert. Die Stimulierungszeit variiert zwischen 3 und 20 Sekunden. Gesundes Gewebe gibt sofort eine Antwort.

Die Behandlungspunkte bestehen entweder aus einem Zickzackmuster oder einem spiralförmigen Muster. Normalerweise genügt es, mit 1,5 bis 3 cm Abstand zu behandeln. Der Abstand kann auf 3 bis 4 mm reduziert werden, abhängig von der Schnelligkeit der Anzeigenadel (der Ausschlag der Nadel zeigt, in welchem Grad das Gewebe geschädigt ist) oder wenn das Gebiet klein ist.

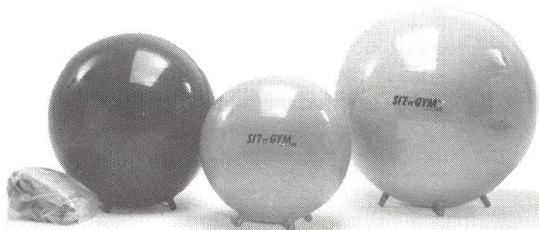
#### Dynamische Dauer

Die Behandlung wurde während fünf Tagen täglich ausgeführt, dann auf jeden zweiten Tag reduziert. Die Anzahl der Behandlungen betrug im Minimum 2 und maximal 15 Mal.

#### Abbruchkriterien

Die Behandlung wurde nach 6 Mal abgeschlossen, wenn kein Erfolg nachgewiesen werden konnte. Auch bei etwas Verbesserung und nach weiteren drei ergebnislosen Behandlungen wurde die Behandlung gestoppt. ▷

**Vorbeugung  
ein Gebot der Zeit**



**SIT'N'GYM**  
mit eindrückbaren Nocken

# Bälle

– für Gymnastik  
– für ein dynamisches Sitzen

**GYMNIC**

von 45 bis 120 cm Ø  
die «Klassischen»

**SIT'N'GYM NEU**

von 45 bis 65 cm Ø  
für «aktives Sitzen»

**OPTI BALL NEU**

von 55 bis 95 cm Ø  
die transparenten Bälle



**VISTA**  
PROTECTION

**VISTA Hi-Tech AG**  
4513 Langendorf-Solothurn  
Telefon 065 38 29 14  
Telefax 065 38 12 48

**Ich interessiere  
mich für Ihr An-  
gebot an Bällen.  
Bitte schicken  
Sie mir Ihre  
Verkaufskondi-  
tionen für Einzel-  
und Mengen-  
bestellungen.**

Name: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

Le concept d'assurance FSP – une solution pratique pour les physiothérapeutes.  
Elaboré en collaboration avec

**Mobilière Suisse**  
Société d'assurances

**Rentenanstalt**

**sanitas**

Toutes les questions d'assurances (sous le même toit...)

Grâce au concept d'assurances élaboré par la FSP en collaboration étroite avec la Mobilière Suisse, Société d'assurances, la Rentenanstalt et la caisse-maladie Sanitas, nous proposons désormais aux membres de la Fédération et à leurs familles des prestations de services couvrant la totalité du thème «assurances». De A à Z! Nous allons continuer, d'entente avec nos partenaires, à améliorer ce concept et à le compléter au besoin.

C'est volontiers que nous vous fournirons les informations dont vous pourriez avoir besoin ou répondrons aux questions concrètes que vous vous posez. En toute neutralité et avec compétence. Et gratuitement, par dessus le marché!



SPV  
FSP  
FSF  
FSF

SCHWEIZERISCHER PHYSIOTHERAPEUTEN-VERBAND  
FEDERATION SUISSE DES PHYSIOTHERAPEUTES  
FEDERAZIONE SVIZZERA DEI FISIOTERAPISTI  
FEDERAZIUN SVIZRA DALS FISioterapeuts

Bureau des assurances FSP pour la Suisse romande  
SFAERAS, experts conseils  
37, avenue de Champel, 1206 Genève  
Téléphone 022 47 55 86, téléfax 022 47 59 88

*Registrierung*

Alter, Geschlecht und Schmerzdauer wurden registriert. Um den Behandlungserfolg zu messen, wurden Schmerzintensität, Schmerzfrequenz und Funktion durch den Physiotherapeuten und nach Schätzungen der Patienten festgehalten. Die Werte wurden in eine visuelle analoge Skala übertragen (VAS), die die Änderungen des Zustandes von Behandlung zu Behandlung zeigt.

**Folgende Hilfspunkte wurden benutzt**

Schmerzfrequenz:

- 1 = nie Schmerzen
- 2 = periodenweise Schmerzen
- 3 = konstante Schmerzen

Schmerzintensität:

- 1 = schmerzfrei
- 2 = minimale Schmerzen
- 3 = starke Schmerzen
- 4 = unerträgliche Schmerzen

Funktion:

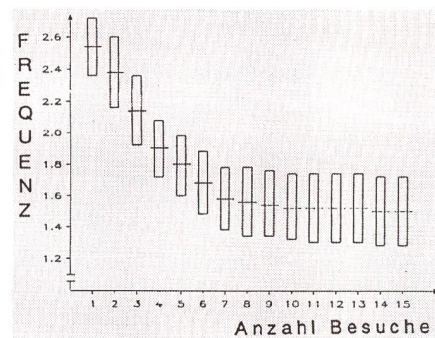
- 0 = normal
- 1 = leicht reduziert
- 2 = mässig reduziert
- 3 = stark reduziert

Die Skalen waren jeweils 2 und 3 cm lang. Die Messungen wurden vor jeder Behandlung gemacht. Um grosse Unterschiede in der Registrierung zu vermeiden (vier Therapeuten untersuchten), haben die Patienten ihre eigene Funktion bei täglichen Aktivitäten beurteilt.

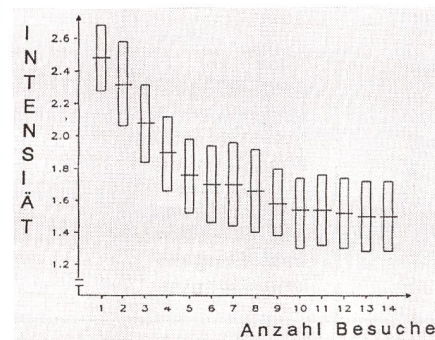
*Statistische Modelle*

Effektvariable, Schmerzfrequenz und Funktion sind auf dieselbe Art behandelt und analysiert worden. Die Differenzen zwischen dem ersten und dem letzten Wert wurden berechnet und analysiert. Um die Richtung der Zustandsänderungen zu erkennen, wird die relative Frequenz aus der Differenz zwischen Anzahl der Verbesserungen und Anzahl der Verschlechterungen (Anzahl Verbesserungen – Anzahl Verschlechterungen)/(Anzahl Behandlungen) berechnet. Wenn der Zustand sich immer verschlechtert, ist diese Grösse  $-1$ . Wenn er sich jedoch nach jeder Behandlung verbessert, so beträgt dieser Index 1. Positive Werte bedeuten Verbesserung für den Patienten. Zusätzlich wird dargestellt, wieviele Behandlungen der Patient gebraucht hat, um den Anfangswert zu halbieren. Die Kurven wurden begradigt («gleitender Durchschnitt»), um die Auswirkung von zufälligen Sprüngen zu minimalisieren. «Wilcoxon's Signed-rank test» (siehe Tabelle) wurde benutzt, um Änderungen über die Zeit hinweg zu untersuchen. Alle Tests sind zweiseitig. Eine Änderung wurde als statistisch signifikant gerechnet, wenn

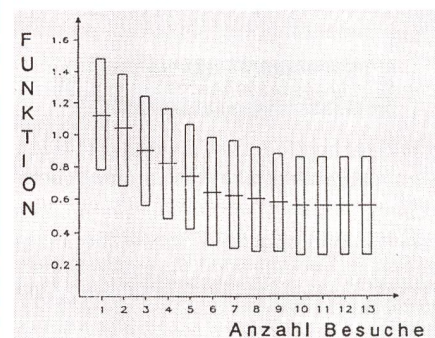
Figur 1:  
Durchschnittliche Schmerzfrequenz mit 95-Prozent-Konfidenzintervall



Figur 2:  
Durchschnittliche Schmerzintensität mit 95-Prozent-Konfidenzintervall



Figur 3:  
Durchschnittliche Funktion mit 95-Prozent-Konfidenzintervall



Die Figuren 1 bis 3 illustrieren die Wertmessungen für Schmerzfrequenz, Schmerzintensität und Funktion während der Behandlungsperiode. Die Registrierung repräsentiert den Durchschnitt innerhalb eines Konfidenzintervalls von 95 Prozent für jeden Behandlungsbesuch (VAS-System). Die Deutung der Skala für Messungen von Schmerzfrequenz, Intensität und Funktion: Die Werte werden jeden ganzen Zentimeter genannt. In den Figuren sind diese Abstände von 2 mm für jeden Registrierungspunkt eingeteilt.

der zweiseitige p-Wert weniger oder gleich 0,05 war.

Weil die Patienten eine unterschiedliche Anzahl Behandlungen bekommen haben, wurde der zuletzt gemessene Wert verlängert. Somit wurde ein Durchschnittswert für jede Behandlung gefunden.

Für den Durchschnitt bei jedem Besuch konstruierte man mit Hilfe der Studentprozedur (Zentralgrenztheorem) [15] ein 95-Prozent-Konfidenzintervall. Patienten, die die Studie abgeschlossen haben aus Gründen, die nicht zur Behandlung passen, sind aufgeführt unter «Intention to treat» (siehe Bedeutung am Ende des Artikels).

Für eventuelle Zusammenspiele innerhalb der Variablen wurde der Korrelationskoeffizient von Pearson benutzt [15]. Wenn Patienten die Behandlung aus anderen Gründen als den aufgeführten Kriterien abgebrochen haben, werden sie trotzdem in der Analyse mit berücksichtigt. Einige spezielle Fälle mussten aus der Analyse herausgenommen werden. Der Grund dafür wird in der aktuellen Situation aufgeführt.

**Resultate**

*Schmerzfrequenz*

Die Studie zeigt deutlichen Effekt auf die Schmerzfrequenz. Die durchschnittliche Schmerzfrequenz bei der ersten Behandlung lag bei 2,55 cm. Sie wurde deutlich ( $p < 0,01$ ) im Laufe der ersten 6 bis 7 Behandlungen auf 1,6 cm reduziert. Nach der siebten Behandlung gab es wenig Änderung (Abb. 2). Die meisten Patienten verspürten also im Laufe der ersten 6 bis 7 Behandlungen die grösste Wirkung. Die Schmerzfrequenz sank im Laufe der Behandlungsperiode durchschnittlich um 1,03 cm (Tab. 1). Der Schmerzfrequenzindex zeigt, dass es deutlich mehr Verbesserungen als Verschlechterungen gab ( $p < 0,01$ ). Bei 20 Patienten (76,9%) wurde die Schmerzfrequenz in der Behandlungsperiode halbiert. Die durchschnittliche Halbwertszeit für diese Patienten lag bei 4,8 Behandlungen.

*Schmerzintensität*

Die Behandlung zeigt deutliche Wirkung auf die Schmerzintensität. Die durchschnittliche Schmerzintensität bei der ersten Behandlung lag bei 2,47 cm. Im Laufe der ersten 6 bis 7 Behandlungen wurde sie aber ( $p < 0,01$ ) deutlich auf 1,7 cm reduziert. Nach der 7. Behandlung waren nur noch kleine Änderungen zu sehen. Die Schmerzintensität verminderte sich bis zur 10. Behandlung auf 1,5 cm (Abb. 2). Somit hatten die Patienten in den ersten 6 bis 7 Behandlungen den grössten Erfolg, die Schmerzintensität sank durchschnittlich um 0,91 cm

Tabelle 1 Schmerzfrequenz

	Reduktion	Index	Halbwertszeit
n	26	26	20
Durchschnitt	1,03	0,59	4,8
95-Prozent-Konfidenzintervall	(0,76/1,30)	(0,45/0,73)	(4,2/5,4)
SD	0,66	0,35	1,52
Min.–Max.	–0,5–2,0	–0,14–1,0	2–7

Tabelle 2 Schmerzintensität

	Reduktion	Index	Halbwertszeit
n	26	26	19
Durchschnitt	0,91	0,58	4,7
95-Prozent-Konfidenzintervall	(0,65/1,17)	(0,44/0,72)	(4,0/5,4)
SD	0,64	0,34	1,63
Min.–Max.	–0,5–1,8	–0,14–1,0	2–9

Tabelle 3 Funktion

	Reduktion	Index	Halbwertszeit
n	25	25	17
Durchschnitt	0,57	0,33	3,8
95-Prozent-Konfidenzintervall	(0,31/0,82)	(0,20/0,46)	(3,0/4,6)
SD	0,62	0,32	2,0
Min.–Max.	0,0–1,9	0,0–1,0	2–9

Die Tabellen 1 bis 3 zeigen die statistischen Ausrechnungen für die Variablen: Schmerzfrequenz, Schmerzintensität und Funktion.

*n* = Anzahl Observationen, *SD* = Standard Deviation, *Min.–Max.* = Minimumwert – Maximumwert

(Tab. 2). Bei 19 Patienten (73,1%) wurde die Schmerzintensität in der Behandlungsperiode halbiert. Die durchschnittliche Halbwertszeit lag für diese Patienten bei 4,7 Behandlungen. Der Schmerzintensitätsindex zeigt, dass es deutlich mehr Verbesserungen als Verschlechterungen gab ( $p < 0,1$ ).

**Funktion**

Die Funktion verbesserte sich deutlich während der Behandlungszeit. Die erste Behandlung brachte Verbesserungen bis durchschnittlich 1,13 cm. Während der ersten 6 bis 7 Behandlungen wurde noch bis 0,6 cm reduziert (Abb. 3). Die grösste Verbesserung zeigte sich somit zwischen den ersten 6 bis 7 Behandlungen. Die Funktionspunkte sind im Durchschnitt um 0,57 cm gefallen (Tab. 3). Bei 17 Patienten (68%) wurde die Funktionseinschränkung während der Behandlungsperiode um die Hälfte verbessert. Die durchschnittliche Halbwertszeit betrug 3,8 Behandlungen. Der Funktionsindex zeigt, dass es deutlich ( $p < 0,01$ ) mehr Verbesserungen als Verschlechterungen gab.

**Zusammenspiel – Korrelation**

Die Patienten mit der anfänglich schlech-

testen Funktion brauchten die meisten Behandlungen ( $r = 0,46$ ). Diejenigen mit der grössten Anzahl Behandlungen erreichten die zufriedenstellendste Funktionsverbesserung ( $r = 0,46$ ). Es gab kein Anzeichen dafür, dass ein Zusammenhang bestand zwischen dem Startwert, der totalen Differenz und der Anzahl Behandlungen, weder für die Schmerzfrequenz noch für die Schmerzintensität ( $|r| < 0,1$ ). Es wurde ausserdem keine geschlechtsspezifische Abhängigkeit festgestellt. Zwei Patienten sind früher ausgeschieden, aus Gründen, die keinen Zusammenhang mit der Behandlung haben. Diese wurden aus der Studie herausgenommen, um ein korrektes Bild vom Zusammenhang zwischen Schmerzdauer und Anzahl der Behandlungen zu bekommen. Zusammenfassend brauchten die Patienten mit der längsten Schmerzdauer die längste Behandlungszeit ( $r = 0,43$ ). Der Zusammenhang zwischen Schmerzdauer und Behandlungseffekt wurde ebenfalls untersucht. Ohne diese zwei Patienten wurde auch der Zusammenhang zwischen Schmerzdauer und dem Effekt der Behandlung untersucht. Der Korrelationskoeffizient betrug jeweils

0,05 bis 0,15 und 0,38 bei der Reduktion von Schmerzfrequenz, Schmerzintensität, Funktion und Schmerzdauer. Die Korrelation zwischen Startwerten und Schmerzdauer war 0,12 bis 0,31 und 0,60 bei jeweils der Schmerzfrequenz, der Schmerzintensität und der Funktion.

**Diskussion**

Es existieren viele Arbeiten über die Peritendinitis der Schulter. Nur Diagnosstellungen und Behandlungsmöglichkeiten werden jedoch beschrieben. Die Resultate sind nirgends dokumentiert. Als alternative Behandlungsmethoden werden vorgeschlagen: Ruhe, medikamentöse Behandlung, operative Eingriffe und diverse traditionelle Physiotherapiemethoden. Wenige von diesen haben ihren Nutzeffekt dokumentiert, sie können in diesem Zusammenhang nicht diskutiert werden [2, 3, 4, 5, 6, 7]. Die TENS-Methode zum Beispiel ist für viele bekannt. Sie wird jedoch als eine symptomatische Behandlung beschrieben, und es ist wenig dokumentiert im Einsatz bei Schulterleiden dieser Art [8]. Ein Teil der Vergleichsgrundlagen basiert deswegen auf eigenen klinischen Erfahrungen. Bei den meisten Patienten wurden Schmerzfrequenz, Schmerzintensität und Funktionspunkte während der Behandlung halbiert. Zudem war die Durchschnittszeit kurz im Vergleich mit anderen Methoden. Publierte Arbeiten über Behandlungen von Weichteiltraumen mit Elektrotherapie zeigen folgendes: D.H. Wilson [9] hat den Effekt mit pulsierender Kurzwelle/ Diapulse an Sprunggelenksschäden untersucht und Barclay et al. an Handschäden. Beide stellen nach sieben Behandlungen einen Schmerzlinderungseffekt von 75 Prozent fest. Zudem haben akute Zustände eine bessere Prognose als subakute und chronische. Die meisten Patienten mit einer durchschnittlichen Schmerzdauer von drei Wochen (Min./Max. 0–24 Wochen) reagierten auf die Behandlung mit Rebox mit einer grossen positiven Wirkung im Laufe der ersten 6 bis 7 Behandlungen. Wesentlich bei jeder Behandlungssituation ist die Schmerz- und Dysfunktionsdauer vor dem Behandlungsbeginn. Gudmundsen und Vikne [11] erwähnen in ihren Arbeiten den Effekt mit Laser an der Rotatorenmanschette und bei Epicondylitis. Die Patienten teilen sie je nach Schmerzdauer in vier Gruppen ein. Der Behandlungseffekt verhält sich indirekt proportional zur Schmerzdauer. Patienten mit vorgängig etwa sechsmonatiger Schmerzdauer hatten zu 16,7 Prozent keinen Erfolg. Die Rebox-Untersuchung zeigt auch eine positive Korrelation zwischen Schmerz-

dauer und Anzahl der Behandlungen. Nur bei den Funktionspunkten hat sich gezeigt, dass ein Zusammenhang zwischen Behandlungseffekt und Schmerzdauer besteht. Bei denjenigen mit der längsten Schmerzdauer war der Effekt am grössten. Dies kommt jedoch daher, dass diejenigen mit der längsten Schmerzdauer auch die höchsten Funktionspunkte am Anfang der Behandlung hatten.

Ein Artikel über die verschiedenen Laserarten beschreibt, dass mehr mit biostimulierendem Effekt gearbeitet werden muss, bis man genau weiss, ob es therapeutische Wirkung hat. Der Wirkungsmechanismus von Rebox auf zellulärer Ebene wurde in einem physiologischen Bad untersucht. Ionische Zusammensetzungen wurden hergestellt, um verschiedene pathologische Zustände in Weichteilen zu simulieren. P. Slovac hat eine Kombination von Stromfrequenz, Pulsart und Pulsdauer herausgefunden, die die ionischen Bewegungen in verschiedenen Gewebeszuständen stimuliert und dadurch Gebiete mit abnormen ionischen Aktivitäten lokalisiert. Der Physiotherapeut kann somit Gewebeszustände registrieren und behandeln.

Der therapeutische Effekt des beschriebenen Wirkungsmechanismus ist registriert und beschrieben in einer Studie der Bristol-University [14]. Diese dokumentiert den Heilungseffekt bei geschädigten Kaninchenachillessehnen und beschreibt die Wirkung auf Ödem und Blutzirkulation. Die Anzahl kollagener Fasern pro Fläche im geschädigten Gebiet wurde registriert. Die Anzahl im behandelten Gebiet wurde mit der Anzahl in unbehandeltem, ähnlichem Gebiet verglichen. So wurde der Heilungsprozess gemessen. Im behandelten Gebiet war die Heilung um 20 Prozent schneller. Ausserdem war die Torsionstoleranz im behandelten Gewebe 25 Prozent höher (getestet 28 Tage nach Schaden).

S. D. Hunter und R. Poole [3] haben vorgeschlagen, den Ultraschall zu benutzen, um Moleküle von injiziertem Cortison im geschädigten Gewebe zu bewegen. Könnte Rebox, der über den Ionenpumpenmechanismus funktioniert, effektiver zu diesem Zweck benutzt werden?

Es gibt natürlich Patienten, die sich weniger gut für diese Behandlung eignen. Zum Beispiel Patienten, die Stiche von Spritzen nicht tolerieren und die Nadel-elektrode zu spitz empfinden. Leute mit schwerer Metallallergie können bei der Behandlung mit starken Hautreaktionen reagieren. Einige Patienten können bei Stimulierung gewisser Punkte am Körper von Übelkeit oder Schwindel überrascht werden. Ursache könnte eine Beeinflussung

des autonomen Nervensystems sein.

Der Zeitaufwand für jede Behandlung variiert je nach Befund. In der Praxis benötigt das bei den ersten Sitzungen viel Zeit (Untersuchung und Kontrolle war immer sehr wichtig). Nach und nach konnte die Behandlungszeit reduziert werden, vorausgesetzt, es ging dem Patienten besser, und die Anzahl Befunde wurde kleiner.

Dynamische Behandlung ist ein wichtiger Teil dieser Methode. Dies ist sicher mit eine Ursache für die schnellen, positiven Resultate. Zum Zeitpunkt der Projektdurchführung war es unmöglich, eine Doppelblindstudie durchzuführen. Aus diesem Grund haben wir keine Kontrollgruppe. Deswegen können wir nur mit Erfahrungen und Dokumentationen von anderen Behandlungsarten bei gleichen Leiden vergleichen.

### Zusammenfassung

*26 Patienten mit Schmerzen und Dysfunktionen im Schulter-/Armbereich wurden mit Rebox-Elektrotherapie behandelt. Die Studie zeigt, dass bei 73,1 Prozent der Patienten die Schmerzintensität im Laufe der Behandlung halbiert wurde. Die Dysfunktion konnte bei 68 Prozent der Patienten im Laufe der Behandlungsperiode halbiert werden. Der optimale Behandlungseffekt wurde nach 6 bis 7 Behandlungen erreicht (Figur 1-3). Die Behandlung wurde während fünf Tagen täglich durchgeführt, dann auf jeden zweiten Tag reduziert, maximal aber 15 Behandlungen. Die Patienten, die am Anfang die schlechteste Funktion hatten, brauchten die meisten Behandlungen. Diejenigen mit anfänglich hoher Schmerzintensität/Frequenz hatten nicht unbedingt mehr Behandlungen nötig.*

Die Untersuchung wurde aus dem Fonds des norwegischen physiotherapeutischen Verbandes zur Aus- und Weiterbildung gesponsert.

### Literatur

- [1] *Bihaug O. et al.*: Fysioterapi i instituttpraksis (registreringer/klassifiseringer). Fysioterapeuter, Norway. 1978:1.
- [2] *Cailliet R.*: Shoulder Pain. F. A. Davis Company, USA. 1966.
- [3] *Hunter S., Poole R.M.*: The Chronically inflamed Tendon. Clinics in sports medicine, USA. 1987: 6-2.
- [4] *Neviaser T.J.*: The Role of the Biceps Tendon in the Impingement Syndrom. Orthopedic Clinics of North America. Vol. 18, 1987: 3.
- [5] *Wells P.*: Cervical Dysfunction and Shoulder Problems. Physiotherapy, England. Vol. 68, 1982:3.

[6] *Warren R.F.*: Lesions of the long head of Biceps Tendon. Instructional course Lectures, USA. 1985:34.

[7] *Murnaghan J.P., MD*: Adhesive Capsulitis of the Shoulder: Current Concepts & Treatment. Orthopedics, Canada. 1988:11-1.

[8] *Kvåle A., Huseby S.*: Transkutan elektrisk nervestimulering. Fysioterapeuter, Norway. 1988:2 og 3.

[9] *Wilson D.H.*: Treatment of Soft-tissue Injuries by Pulsed Electrical Energy. British Medical Journal, England. 1972:2, 269-270.

[10] *Barclay V., Collier R.J., Jones A.*: Treatment of Various Hand Injuries by Pulsed Electromagnetic Energy (Diapulse). Physiotherapy, England. Vol. 69, 1983:6.

[11] *Gudmundsen J., Vikne J.*: Effekt av laserbehandling ved epicondylitis lateralis humeri og rotatorcuff-syndrom. Fysioterapeuter, Norway. 1987:19.

[12] *Demmink J.H.*: Oppfølgende kommentarer til foregående artikkel om laserbehandling. Fysioterapeuter, Norway. 1988:5.

[13] *Kjelstad B., Johnsen A./Vasseljen O.*: Laserens tekniske egenskaper har betydning for behandlingene. Fysioterapeuter, Norway. 1989:6.

[14] *Silver J.A.*: Outline results using Rebox 2. Dept. of Pathology, Univ. of Bristol, England, 1988: August.

[15] *Bhattacharyya G.K., Johnson R.A.*: Statistical Concepts and Methods. John Wiley & Sons, USA. 1977.

### Begriffsdarlegung

#### p-Wert

Der p-Wert bezeichnet die Häufigkeit, mit der ein zufälliges Ereignis eintritt. Er ist definiert als Anzahl günstiger zur Anzahl möglicher Fälle. In der vorangegangenen Untersuchung beschreibt der p-Wert die Wahrscheinlichkeit, dass der Behandlungseffekt durch nicht bekannte Einwirkungen beeinflusst wurde. In gewissen Untersuchungen kann es sinnvoll sein, die Resultate nur auf die Wahrscheinlichkeit, dass der postulierte Effekt eintrat, zu betrachten. Ein einseitiger p-Wert macht deshalb nur für eine Annahme eine Aussage. Zweiseitige p-Werte sind dagegen der Normalfall. Alle Alternativen werden hier berücksichtigt. Wir prüfen auf die Wahrscheinlichkeit von positiven und negativen Effekten und schränken den betrachteten Wertebereich der Wahrscheinlichkeiten nicht ein.

#### Signifikanzniveau

Bei jedem Versuch gehen wir von einer Hypothese aus. Daneben existieren andere Möglichkeiten, sogenannte Alterna-

tiven. Das Signifikanzniveau wird willkürlich vor dem Versuch festgelegt. Es bezeichnet das Risiko, das wir eingehen, die Hypothese als falsch zu betrachten, obwohl sie richtig ist, und dabei die Alternative annehmen.

In dieser Arbeit legt das Signifikanzniveau die Wahrscheinlichkeit fest, mit der wir irrtümlich annehmen, dass die Behandlung Erfolg zeigt. Liegt die gemessene Wahrscheinlichkeit des Behandlungseffektes innerhalb des Ausnahmehereiches, so ist der Effekt nicht zufällig.

*95-Prozent-Konfidenzintervall*

Um die Schätzung eines Parameters zu beurteilen, will man ein Intervall angeben, das den wahren, aber unbekanntem Wert mit grosser Sicherheit enthält. Die Endpunkte dieses Vertrauensintervalls bezeichnet man als Vertrauensgrenzen. Ein 95-Prozent-Konfidenzintervall ist somit der Wertebereich, welcher von den gemessenen Daten abhängt und in diesen Untersuchungen den wahren Behandlungseffekt mit 95 Prozent Wahrscheinlichkeit enthält.

*«Intention to treat»*

Oft erlebt man in klinischen Studien, dass die Behandlung von Patienten unterschiedlich lange dauert. Deswegen hat man für späte Phasen der Untersuchung oft weniger Observationen für ein Be-

handlungsstadium als am Anfang. Wir können den zuletzt gemessenen Wert verlängern, wenn wir erwarten, dass sich der Wert der Variablen, die den Behandlungseffekt misst, während des ganzen Versuchs gleichförmig verändert. Das heisst: Werden von total 15 geplanten Messungen nur 10 durchgeführt, kann man den Wert der 10. Messung für die verbleibenden 5 einsetzen. Dieser Ersatz von fehlenden Werten durch eine Messung muss nuanciert angegangen werden. Die Erläuterungen beschreiben nur grob das Prinzip.

*Gleitender Durchschnitt*

Wenn wir eine Reihe Messungen über einen Zeitraum vorsehen, können zufällige Variationen von Zeitpunkt zu Zeitpunkt die Darstellung der Entwicklung verschleiern. Das Benutzen eines sogenannten «gleitenden Durchschnitts» ist eine Möglichkeit, dies zu verhindern. Statt zum Beispiel den Durchschnittswert für den Zeitpunkt 7 nur aufgrund der Messungen zu diesem Zeitpunkt zu benutzen, können wir auch die Messungen von den Zeitpunkten 6 und 8 miteinbeziehen. Dieses Vorgehen wirkt dämpfend auf zufällige Ausschläge und ergibt eine weiche Kurve. Es existieren verschiedene Arten, den «gleitenden Durchschnitt» zu berechnen. Die hier beschriebene Methode ist die einfachste.

*Zusammenspiel/Korrelation*

Um zu entscheiden, ob der Behandlungseffekt abhängig von der Anzahl der Behandlungen ist, benötigen wir ein Mass, welches die Abhängigkeit zwischen Anzahl der Behandlungen und Behandlungseffekt angibt. Dafür wird der Korrelationskoeffizient von Pearsons oft benutzt [15]. Er gibt die Grösse des linearen Zusammenhangs zwischen zwei Variablen an und kann Werte zwischen -1 und 1 annehmen. Negative Werte bedeuten, dass grosse Zahlen der einen Variablen mit kleinen Werten der anderen zusammenhängen oder umgekehrt. Bei positivem Korrelationskoeffizienten besteht ein proportionales Verhältnis. Werte von -1 oder 1 zeigen an, dass eine Variable die andere absolut bestimmt. Bei Korrelationen gegen 0 wird der Zusammenhang der beiden Werte schwächer.

Ely Hatten, Jill Brook Hervik, Tone Kalheim (Projektleiterin) und Turid Sundvor arbeiten als Physiotherapeutinnen beim Vestfold-Zentralkrankenhaus in Norwegen und haben diese Untersuchung in Zusammenarbeit mit dem Statiker Rune Winter, Cand. Mag., durchgeführt.

Übersetzung:  
Vera Marthinussen, Ursula Ruf  
Novatherapie-Center  
Badenerstrasse 420, 8040 Zürich



Ein neuer Weg in der Elektrotherapie mit dem Elektrotherapie-Gerät REBOX II

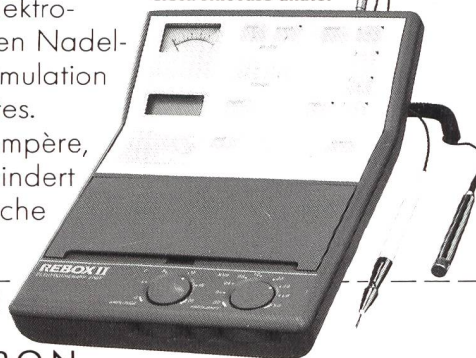
## Tragbares, batteriebetriebenes Elektrotherapie-Gerät zur Behandlung eines weiten Spektrums von Weichteilverletzungen bei

- Patienten mit eingeschränkter Mobilität und Schmerzen aufgrund akuter oder chronischer Tendinitiden.
- Patienten mit frischen Traumen (Sportverletzungen).

Die Möglichkeit, während der Behandlung gleichzeitig Gewebeinformationen zu sammeln, hebt REBOX von anderen Elektrotherapiegeräten ab. Die Benützung einer "nichtinvasiven Nadel-elektrode" mit sehr kleinem Kontaktpunkt erlaubt die Stimulation und Kontrolle eines kleinen spezifischen Schmerz-Punktes.

Der geringe Stromfluss von nur max. 300 Mikro-Ampère, verbunden mit der kurzzeitigen Anwendung, verhindert Erwärmung und/oder schädliche elektrolytische Prozesse im Gewebe.

**REBOX II**  
electronic vaso-dilator



LEUENBERGER  
MEDIZIN  
TECHNIK AG  
**LNT**

CH-8152 Glattbrugg, Kanalstrasse 15  
Tel. 01/810 46 00, Fax 01/810 46 13

9004/LB11511

**COUPON**

- Senden Sie mir Unterlagen über REBOX II
- Ich wünsche eine Demonstration

Name: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

# Mobilimb® H2 CPM-Handeinheit\*

## für die kontinuierliche Therapie

### der Hand.

Die Mobilimb H2- Einheit ermöglicht dem Patienten dank moderner Elektronik 24 Stunden im Tag eine Therapie der passiven Handbewegung. Und das über 5 Tage ohne Auswechseln der Batterien.

Medizinische Vorteile: Verminderung von postoperativen Schmerzen. Aufrechterhaltung eines guten Bewegungsumfanges. Vorbeugen von intraartikulären Adhäsionen und extra-artikulären Kontrakturen.

\* Gesamtgewicht: 500 g.

# DR. BLATTER

REHABILITATIONS-TECHNIK

DR. BLATTER AG • CHRISBAUMSTRASSE 2  
8604 VOLKETSCHWIL

TELEFON (01) 945 18 80 • TELEFAX (01) 946 02 95



MOBILIMB-INFO-COUPON

Ich möchte mehr über dieses einmalige System erfahren.

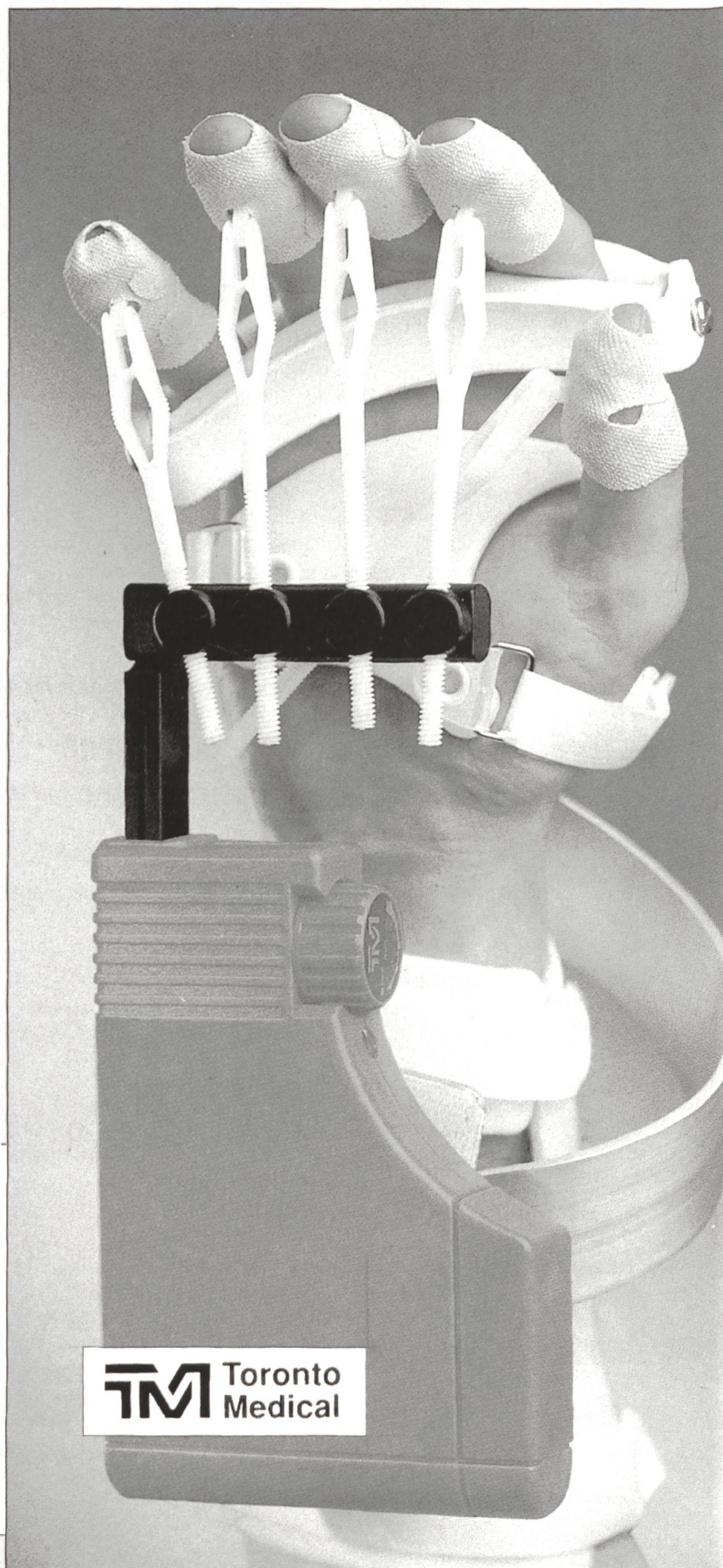
- Bitte kontaktieren Sie mich unverzüglich.
- Bitte senden Sie mir die ausführliche Dokumentation.

Name \_\_\_\_\_

Str./Nr. \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon-Nr. \_\_\_\_\_



**TM** Toronto  
Medical