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: 12

Artikel: Schmerzphysiologische Aspekte zur Hochvolttherapieanwendung in der Physiotherapie

Autor: Baviera, B.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-930087

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

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

Schmerzphysiologische Aspekte zur Hochvolttherapieanwendung in der Physiotherapie

B. BAVIERA

Die Behandlung von Schmerzen vor allem am Bewegungsapparat ist auch in der Physiotherapie ein wichtiges Ziel. Die Elektrotherapie bietet dazu auf unterschiedlichsten Wirkungsweisen beruhende Mittel an.
Seit einigen Jahren werden Stromimpulse im Mikrosekundenbereich und Spannungen bis zu 500 Volt angewandt.
In diesem Artikel werden vorwiegend neurophysiologische Aspekte zur Wirkungsweise dieser sogenannten Hochvolttherapie dargestellt.
Sie vermögen dem verordnenden Arzt zur bewussteren Indikationsstellung dieser Therapieform zu dienen.

Eine wesentliche Aufgabe der physiotherapeutischen Bestrebungen ist die Beeinflussung von Schmerzen aus dem Bewegungsapparat. Oft verhindern Schmerzen am Bewegungsapparat den adäquaten Einsatz dieses komplizierten Organkomplexes im Alltag. Die Folge ist eine Bewegungseinschränkung in der Freizeit oder bei der Arbeit. Um den als trophischen Faktor für die Gewebe des Bewegungsapparats so wichtigen Gebrauch wieder zu ermöglichen, ist es oft das erste Anliegen der Physiotherapie, mit ihren Mitteln Schmerzen zu vermindern [21].
Im Rahmen der sich immer weiter diversifizierenden Apparatehersteller ist es auch für die Physiotherapeuten wichtig, Nützliches von Unnützlichem zu unterscheiden. In der Tradition einer naturwissenschaftlichen Betrachtungsweise scheint es sinnvoll zu sein, den Ort, das heisst die Struktur, auf welche ein neues therapeutisches Mittel einwirkt, zu ergründen und die Wirkungsweise dieses Mittels zu erforschen. Denn nur auf der Basis eines Ursache/Wirkung-Modells lassen sich genauere Indikationen für einen gezielten Einsatz auch der physiotherapeutischen Mittel festlegen.
Da es sich bei der Komplexität des Schmerzgeschehens aber nur um Modellvorstellungen handeln kann, bedarf es immer auch kontrollierter klinischer Studien zum Nachweis der Wirkungsweise von neuen physiotherapeutischen Mitteln.
In der Folge sollen einige Zusammenhänge der peripheren Reizverarbeitung und der zentralnervösen Verarbeitung der nozizeptiven Erregungen besprochen werden. Da eine übergeordnete, abschliessende und zusammenhängende Kenntnis des Schmerzsystems fehlt, ist bei der Auswahl des behandelten Wissens ein gewisser Zweckopportunismus nicht zu verbergen.
Für tiefer gehende Erklärungsversuche sei auf die zitierte Literatur verwiesen. Die geschilderten Zusammenhänge sollen dem Verständnis der Wirkungsweise der Hochvolttherapie bei schmerzhaften Zuständen des Bewegungsapparates dienen.

Nozizeptoren und nozizeptive Fasern

Da die Wahrnehmung Schmerz eine Leistung von höheren zentralnervösen Ebenen ist, sprechen wir bei den Rezeptoren des Schmerzsystems von Nozizeptoren und nicht von Schmerzrezeptoren (nocere = schaden). Bei schmerzhaften Zuständen des Bewegungsapparates sind immer auch periphere Gewebeveränderungen mitbeteiligt. Diese Gewebeveränderungen können allerdings wie bei pathologischen Haltungs- und Bewegungsmustern oder Überbelastungen sekundär bedingt sein. Bei den Nozizeptoren handelt es sich um freie, das heisst nichtmyelinisierte Nervenendigungen. Diese Nervenendigungen finden sich in allen Geweben des Bewegungsapparates, ausser im Knorpel. Bei den afferenten Nervenfasern handelt es sich um Nervenfasern der Gruppe A-Delta und C. Die A-Delta-Fasern sind dünn myelinisiert, die C-Fasern sind nicht myelinisiert. Diese Unterscheidung ist wichtig, da die zentralnervöse Verarbeitung der entsprechenden Afferenzmuster verschieden zu sein scheint [13, 17, 27, 28, 30, 31, 32]. Interessant ist die Tatsache, dass die Nozizeptoren auf Reize ganz unterschiedlichster Qualität reagieren [10, 23, 26, 31, 32]. Aus der täglichen Erfahrung wissen wir, dass starke thermische und mechanische Reize, aber auch chemische Stoffe Schmerzen bewirken können. Schmidt postuliert auf verschiedenartige Reize sensitive Membranbezirke auf den freien Nervenendigungen (Abb. 1).
So findet die Beobachtung, dass verschiedene unterschwellige, das heisst alleine noch kein Schmerzphänomen auslösende Reize sich bereits auf Rezeptorebene zu einem überschwelligen Geschehen auswirken könnten. Auch ist es möglich, dass zumindest ein Teil der Nozizeptoren aktiviert werden, wenn sich die Osmolarität, der Kaliumionengehalt und zum Beispiel der Druck im Interstitium verändert. Die Bradykininkonzentration und eine erhöhte Temperatur können zum Beispiel ebenfalls zur Auslösung von nozizeptiven Erregungen beitragen [23, 26, 31, 32]. Für therapeutische Überlegungen eignet sich diese Modellvorstellung sehr gut. Es entspricht der physiotherapeutischen Erfahrung, dass durch die Veränderung eines einzelnen Parameters auch bei komplizierteren Schmerzsituationen bereits eine schmerzlindernde Wirkung eintreten kann (Abb. 2).
Entsprechend dieser Modellvorstellung lassen sich die schmerzhemmenden Einflüsse vieler physiotherapeutischer Massnahmen erklären, wie Kälte, Massagen, Lagerungen, Elektrotherapien. Das Gemeinsame bei diesen Therapieformen scheint unter anderem ihre mikrozirkulationsfördernde Wirkung zu sein. Die Vorstellung einer polymodalen Nozizeptorenpopulation befähigt den behandelnden Physiotherapeuten, nicht nur entsprechend einer Diagnose zu handeln, sondern Überlegungen anzustellen, welche Prozesse dem vorliegenden Schmerzgeschehen zugrunde liegen.
Nur so ist er in der Lage, rezeptfrei und entsprechend seinen Fähigkeiten und Mitteln sowie seiner Arbeitshypothese, einen Behandlungsplan zu entwerfen.

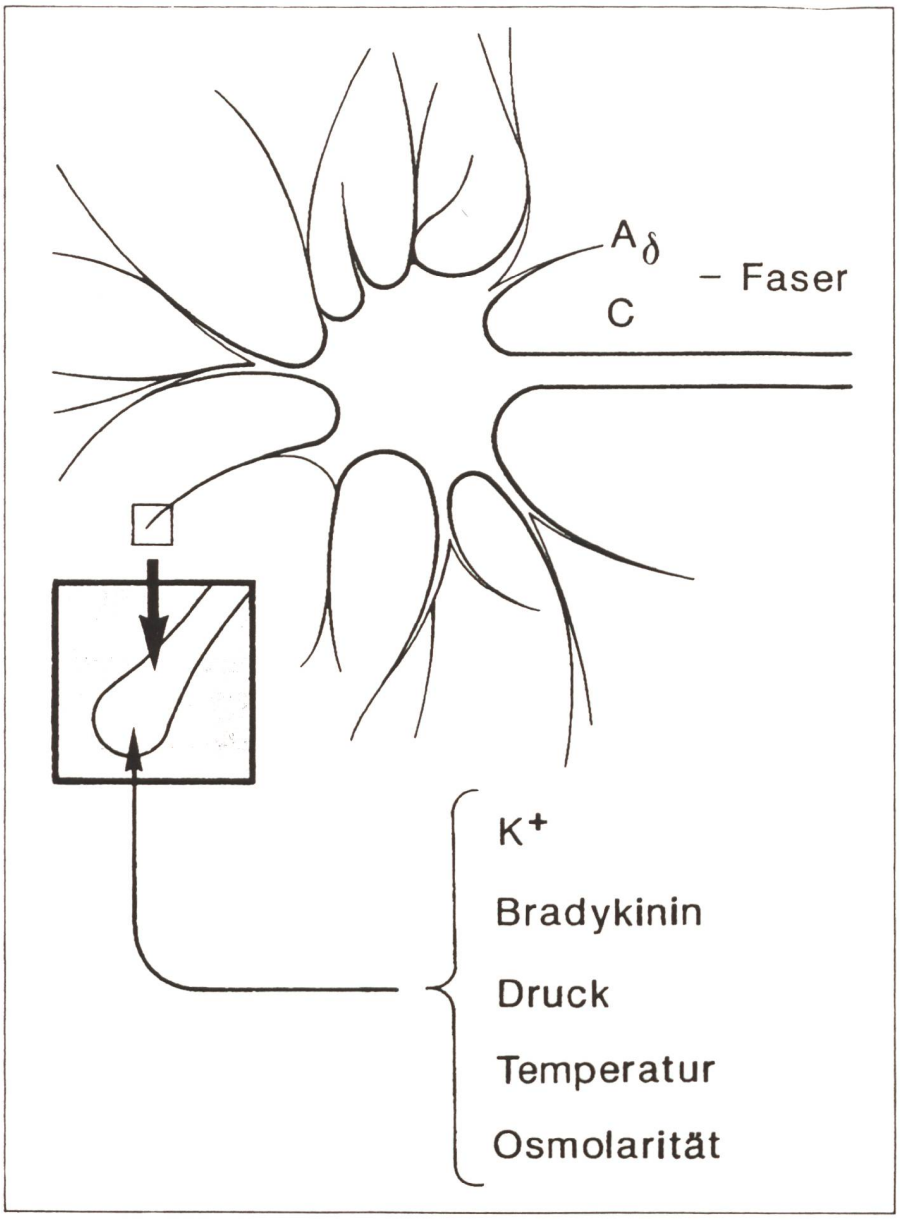


Abb. 1
Sensitive Membranbezirke der Nozizeptoren. Nozizeptoren sind zum Teil polymodale Rezeptoren, das heisst, sie werden durch Reize verschiedener Qualitäten erregt.

Die Wirksamkeit seiner Behandlungsmethode wird mit der wachsenden Erfahrung die praktische Gültigkeit seiner Modellvorstellung und Arbeitshypothese bestätigen oder sie als revisionsbedürftig entlarven.
Gelingt es mit der Hochvolttherapie, zum Beispiel über das Herbeiführen von muskulären Kontraktionen, die Mikrozirkulation zu verändern, so wäre eine Beeinflussung des Mikromilieus um die Nozizeptoren herum denkbar. Die Vorstellung, dass beispielsweise auch mechanische Reize wie Druck Nozizeptoren erregen können, wird ihn daran denken lassen, die zu behandelnden Körperpartien entsprechend zu lagern.

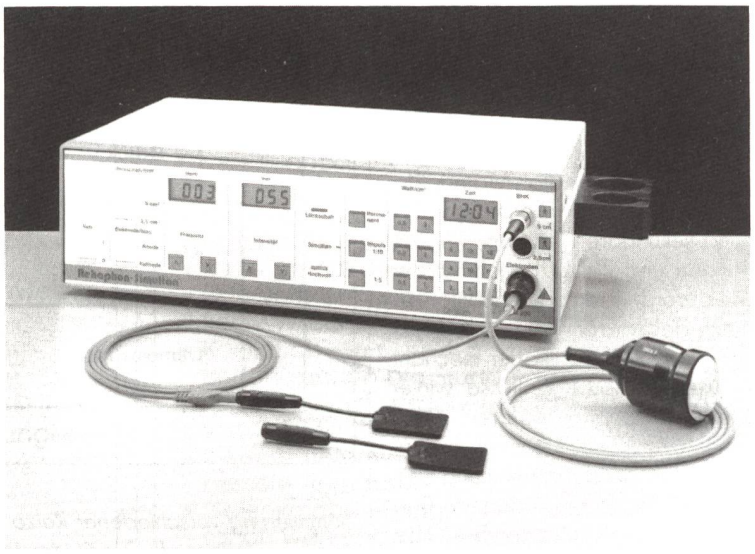
Afferente und efferente Nervenfasern

Um die Wirkungsweise der Hochvolttherapie und anderer physiotherapeutischer Massnahmen zu verstehen, ist es interessant, die Zusammensetzung einzelner peripherer Nerven zu betrachten. Eine Faseranalyse beim Nervus articularis medialis der Katze zeigte 200 myelinisierte afferente Nervenfasern, 500 unmyelinisierte afferente Fasern und 400 efferente, zum Sympathikus gehörende Fasern [26]. Auf den ersten Blick erscheint die Vielzahl der efferenten Fasern erstaunlich gross zu sein, da dieser Nerv doch eigentlich ein sensibler Nerv ist. Dennoch handelt es sich auch bei den Fasern eines sensiblen Nervs vorwiegend um efferente Fasern, die unter anderem der Innervation der Gefässe zur Steuerung der Blutzirkulation in den entsprechenden Geweben dienen. Aber es scheint, dass die efferenten Fasern über die Ausschüttung beispielsweise von Noradrenalin die Nozizeptoren direkt beeinflussen können [31, 32]. Inwieweit die efferenten Systeme direkt über ein entsprechendes Erregungsmuster oder über den Axoplasmastrom eine trophische Wirkung auf die Gewebe des Bewegungsapparats haben, ist noch nicht restlos geklärt [19, 22, 25]. Doch gibt es Hinweise, dass bereits in der Peripherie durch efferente Systeme eine Beeinflussung der afferenten Systeme, in unserem Beispiel des nozizeptiven Systems, möglich ist. Diese Vorstellung wäre als Hinweis auf eine funktionelle Mitbeteiligung von zentralen nervösen Einflüssen über efferente Systeme bei chronischen Schmerzgeschehnissen oder bei trophischen Gewebestörungen zu werten (Abb. 3).
Gelingt es physiotherapeutisch, das sympathische Efferenzmuster zu beeinflussen, wäre allenfalls eine Therapiemöglichkeit geschaffen, chronische Schmerzzustände und dystrophe Prozesse positiv zu beeinflussen [5].
Auch wäre die Vorstellung, dass sich motorische Nerven nur aus Neuriten von Alpha-Mononeuronen zusammensetzen, falsch. Jeder motorische Nerv enthält neben den dicken myelinisierten Fasern (A-Alpha) auch dünne myelinisierte Fasern wie A-Beta- und A-Gamma-Fasern, die unter anderem die Vorspannung und somit die Reaktionsbereitschaft der Muskelspindeln beeinflussen [30]. Zudem verlaufen in diesen sogenannten motorischen Nerven auch eine Vielzahl afferentere Nervenfasern wie Ia- und II-Fasern aus den Muskelspindeln und Ib-Fasern aus den Golgi-Sehnenorganen.
III- und IV-Fasern aus der Muskulatur sind ebenfalls als afferente nozizeptive Fasern zu betrachten [12]. Die kleinkalibrigeren afferenten Fasern machen einen grossen Anteil – bis zu 75 Prozent – des Gesamtfaseranteils eines motorischen Nervs aus [16] (Abb. 4).
Zumindest experimentell ist der tonisierende Einfluss dieser Faserafferenzen auf die Alpha- und die Gamma-Motoneuronen gesichert [12]. Am Nervus suralis des Menschen fand Bischoff zum Beispiel ein Verhältnis von 4 bis 5:1 unmyelinisierte Fasern zu myelinisierten Fasern [4]. Somit dürfen wir von der Annahme ausgehen, dass der Einfluss von algischen Substanzen (siehe Abschnitt Nozizeptoren erregende Substanzen) auf die Nozizeptoren des Bewegungsapparats über dünnmyelinisierte Afferenzen einen direkten

Rehaphon-Simultan M 200

- Das neue Kompaktgerät von Dr. Born für die HOCHVOLT- und ULTRASCHALL-Therapie.

- Beide Behandlungsarten können separat oder zusammen als Kombinationstherapie eingesetzt werden.



GENERALVERTRETUNG FÜR DIE SCHWEIZ

fritac

FRITAC MEDIZINTECHNIK AG
8031 Zürich
Hardturmstrasse 76
Telefon 01/271 86 12

E1-12

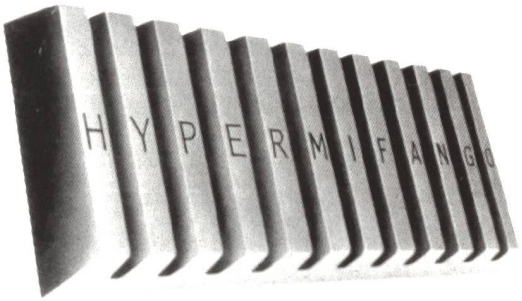
BON

Bitte ausschneiden und einsenden an
FRITAC AG
Postfach
8031 Zürich

Bitte senden Sie mir/uns Unterlagen
- ☐ REHAPHON
- ☐ ELEKTRO- u. ULTRASCHALL-Therapiegeräte
- ☐ Gesamtdokumentation Physiotherapie-Einrichtung

Name _____
Strasse _____
Plz/Ort _____

Man spürt den Unterschied bei jeder Anwendung.



HYPERMIFANGO®

Fangoparaffin nach Heinz Seehawer

Wer es verwendet, weiss, was er hat. HYPERMIFANGO jetzt mit stabilisierter Viskosität – also problemloser Verarbeitung. Das Fangoparaffin mit der anerkannt hohen Hyperämie für eine besonders wirkungsvolle Therapie. Nutzen auch Sie diesen Vorteil, fordern Sie ein Angebot an.

Überzeugen Sie sich selbst und verlangen Sie unser Angebot. Gerne stellen wir Ihnen unser umfangreiches Sortiment vor:
Kofferliegen, Massageliegen, Gymnastikliegen, Therapieliegen, Vojta/Bobath-Liegen, Decken-Schlingen-Gerät, Rollen, Keile, Kissen, Überzüge, Papierauflagen, Massagegeräte, Elektrotherapiegeräte, UV/IR-Bestrahlungsgeräte, Fitness-, Gymnastik- und Rehabilitationsgeräte, Saunas, Solarien, Hypermiefango, Wärme- und Kältepackungen, Massage- und Einreibemittel, Heilbäder, Ölbäder, Bade-Extrakte, Sauna-Konzentrate, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Kabinenwäsche, Berufskleider und NEU individuelle und praxisgerechte Einrichtungen für Empfang, Warteraum, Behandlungs- und Besprechungszimmer.

20 JAHRE · ANS

Service und Vertrieb Schweiz und Liechtenstein

SIMON KELLER AG
Moderne Praxis-Einrichtungen und
Fachbedarf für Massage/Physiotherapie
Lyssachstrasse 83
3400 BURGDORF BE
Tel. 034/22 74 74 + 75
Fax: 034/23 19 93

Ich bitte um ☐ Angebot Fangoparaffin
☐ Gesamtkatalog ☐ Beratung
Meine Adresse:

E2-12

Einfluss auf den Muskeltonus hat [12, 20]. Vor allem bei weichteilrheumatischen Schmerzzuständen stehen wir ja oft vor dem Problem, erst auf einer tertiären Ebene unsere physiotherapeutischen Massnahmen zu ergreifen. Oft kann die primäre Ursache eines Schmerzgeschehens nicht sofort behandelt werden oder aber bleibt unklar (Fehlbelastungen, Überbelastungen, primäre Materialdefekte). Die Folge dieser primären Prozesse sind sekundäre Prozesse wie Zellzerstörungen und Zellreizungen. In den Geweben werden algische Substanzen freigesetzt, das Mikromilieu um die Nozizeptoren wird verändert, oder mechanische sowie thermische Einflüsse wirken erregend auf die Nozizeptoren. Diese nozizeptiven Afferenzen können nun einerseits eine Schmerzwahrnehmung beim Patienten auslösen und anderseits über schon die untersten zentralnervösen Ebenen sympathische und motorische Reflexprozesse auslösen [5]. Wichtig ist die Erkenntnis, dass nicht nur periphere Prozesse, sondern auch spinale Reflexe die Nozizeptoren beeinflussen können (Abb. 5).

Erregbarkeit von Nervenfasern durch Reizströme

Obwohl die zur Wahrnehmung verschiedener Reizmodalitäten führenden Prozesse noch nicht geklärt sind, steht doch fest, dass sich die Natur verschiedener Rezeptoren und verschiedener Nervenfasern bedient, um unterschiedliche Wahrnehmungs- und Regelprozesse in Gang zu setzen. So verfügen wir über Nervenfasern mit unterschiedlich dicken Myelinscheiden und auch über nichtmyelinisierte Nervenfasern. Die Myelinscheiden ermöglichen eine saltatorische, das heisst eine schnelleitende Erregungsfortpflanzung gegenüber der kontinuierlichen Erregungsausbreitung in den nichtmyelinisierten Nervenfasern. Die Tabelle zeigt eine Klassifikation der peripheren Nervenfasern.

Da in der physikalischen Therapie, vor allem bei den passiven Massnahmen wie Massagen, Thermotherapien, manuellen Therapien und der Elektrotherapie, Reize – vor allem auf die Haut und den Bewegungsapparat – gesetzt werden, interessiert uns das Verhalten der Nervenfasern auf solche Reize. Da bei der Hochvoltapplikation im Gegensatz zu den diadynamischen Strömen sehr kurze und über 150 Volt starke Impulse eingesetzt werden, ist eine selektive Reizung schnelleitender Nervenfasern möglich. Wegen der kurzen Impulsdauer (40 bis 80 µs) reicht die Reizwirkung nicht mehr aus, um dünnere Nervenfasern zu erregen, da diese eine

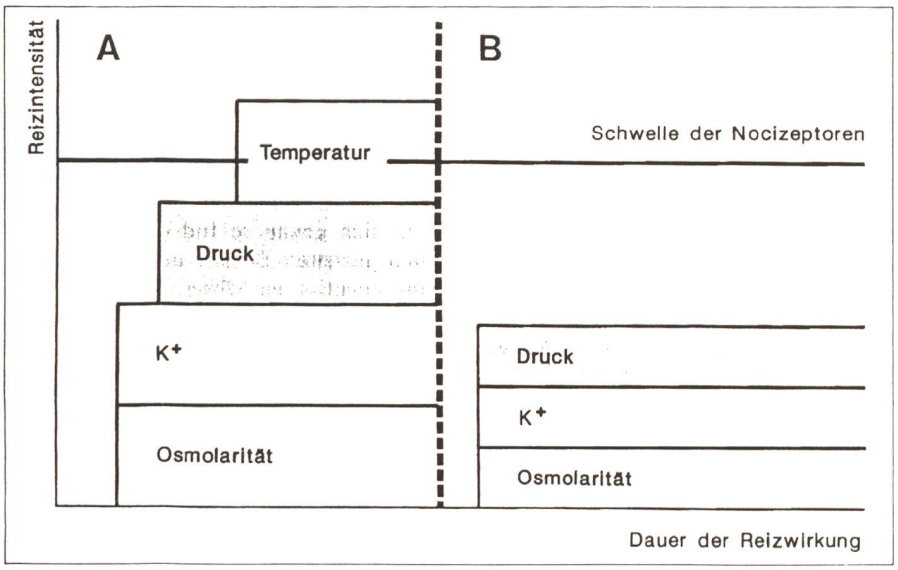


Abb. 2
Summierung verschiedener Reize auf der Rezeptorebene. A. Überschwellige Summe von Einzelreizen; B. Nach der therapeutischen Intervention unterschwellige Summe der Einzelreize. Therapeutische Interventionen können bereits durch die Beeinflussung von einzelnen Reizen zur Schmerzlinderung führen.

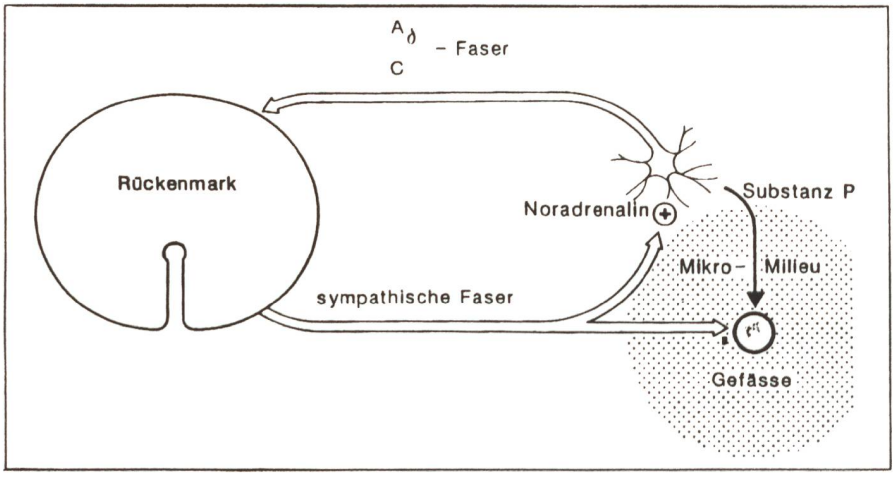


Abb. 3
Efferente Beeinflussung der Nozizeptoren. Efferente Nervenfasern beeinflussen die Nozizeptoren zum Beispiel über Noradrenalin. Afferente Nervenfasern beeinflussen über die Freisetzung von Substanzen (z.B. Substanz P) die Gefässpermeabilität und somit das Mikromilieu. Vereinfacht nach [31].

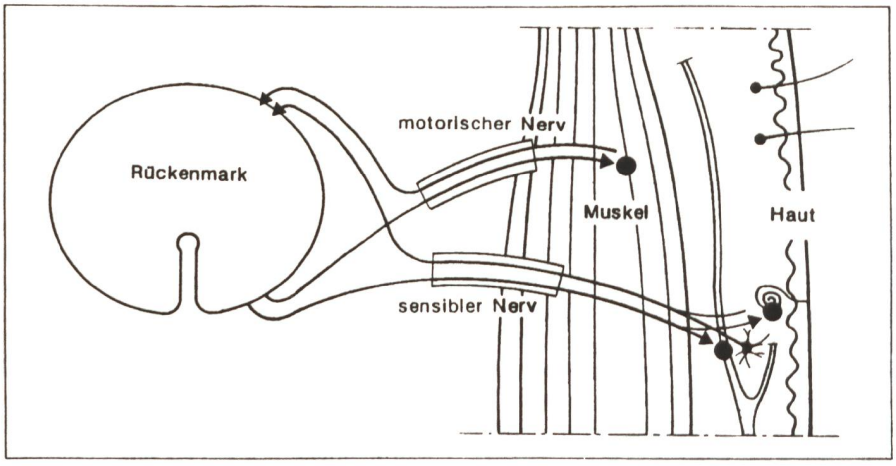


Abb. 4
Zusammensetzung sensibler und motorischer Nerven. Motorische und sensible Nerven setzen sich aus afferenten und efferenten Nervenfasern zusammen.

dc
dynamisch + creativ

noch...
schneller
komfortabler
vielseitiger
flexibler

Das ist Physio 3.x

Das EDV-Programm für Physiotherapeuten

- **Adressverwaltung**
  inkl. komplettem Ortsverzeichnis der Schweiz
- **Kostengutsprachen**
  inkl. Extraleistungen
- **Behandlungserfassung**
  autom. Berücksichtigung von Tarifänderungen
- **Lagerverwaltung**
- **Debitorenverwaltung**
  inkl. Mahnwesen
- **diverse Statistiken**

dc
dynamisch + creativ

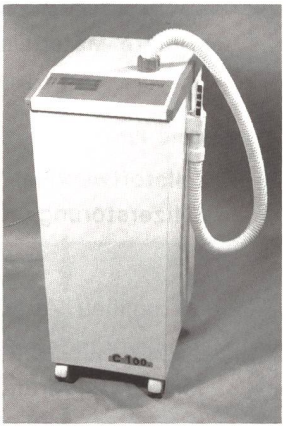
data **c**orrect

Bänninger EDV Halden 7 9422 Buchen
Tel. 071 - 42 53 92 Fax 071 - 42 72 40

CRYO-AIR C 100
von CADENA

KÄPPELI
MEDIZINTECHNIK BIEL

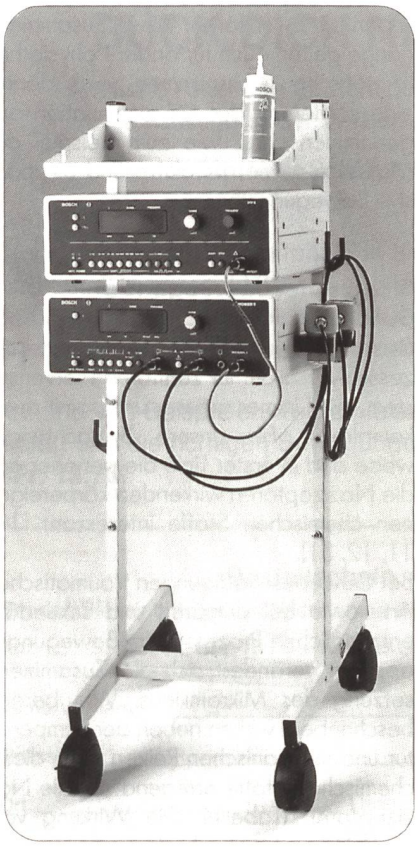
Das Kaltluft-Therapiegerät im Kleinformat – passt in jede Praxis



- klein in den Abmessungen
- leicht und problemlos verschiebbar
- kein Stickstoff, kein Geruch
- Kosteneinsparungen von Fr. 400.– bis 1 500.–/Monat
- kurze Amortisationszeit
- kein Verbrauchsmaterial, keine Wäsche
- Kaltluft bis –35°C für 4–5 Behandlungen pro Stunde
- kurze Applikationsdauer von 3–5 Minuten
- bessere Tiefenwirkung, bessere Analgesie
- Gelenkmobilisierung schon während der Behandlung möglich
- keine Gefahr von Gefrierverbrennungen

CRYO-AIR C 100 –
das kleine Kaltlufttherapiegerät, das für Sie in der Praxis grosses leistet. Rufen Sie uns an!
Verlangen Sie jetzt eine Präsentation!

KÄPPELI MEDIZINTECHNIK BIEL
Höheweg 25, 2502 Biel **032 23 89 39**



HV 5 und Sonomed 5, für die kombinierte Hochvolt- und Ultraschall-Therapie

Med-Modul, der Reizstromklassiker von BOSCH.

Hochvolt-Therapie mit Med-Modul

Ohne Mikroprozessor geht bei **BOSCH** und in der zeitgemässen Praxis nichts mehr.
Einfachste Bedienung, Programmierbarkeit des Behandlungsablaufs sowie maximale Patientensicherheit sind für die Reizstrom- und Ultraschall-Therapie die Eckpfeiler dieser erfolgreichen Technologie.
Das bewährte Med-Modul-System von **BOSCH** ist in neuem Kleid und funktionell verbessertem Wagen mit folgender kombinierbarer Geräte-Palette erhältlich:

- **Diadyn 5:** für die Therapie mit diadynamischen Stromformen
- **Interferenz 5:** für die 4+2polige Mittelfrequenz-Therapie
- **HV 5:** für die schnellansprechende Schmerzbehandlung mit Hochvoltstrom
- **Vacomed 5:** das *leise* Saugelektrodengerät für die einfache Elektroden-Applikation
- **Sonomed 5:** für die Ultraschall-Therapie mit 1- oder 3 MHz-Köpfen, kombinierbar mit den Reizstromgeräten.

Ausführliche Produkt-Unterlagen erhalten Sie bei ihrem **BOSCH**-Fachhändler oder direkt beim Generalvertreter für die Schweiz:

...am Puls modernster Medizintechnik...
MEDICARE AG
Mutschellenstr. 115, 8038 Zürich, Tel. 01/482 482 6, Fax 482 74 88

BOSCH

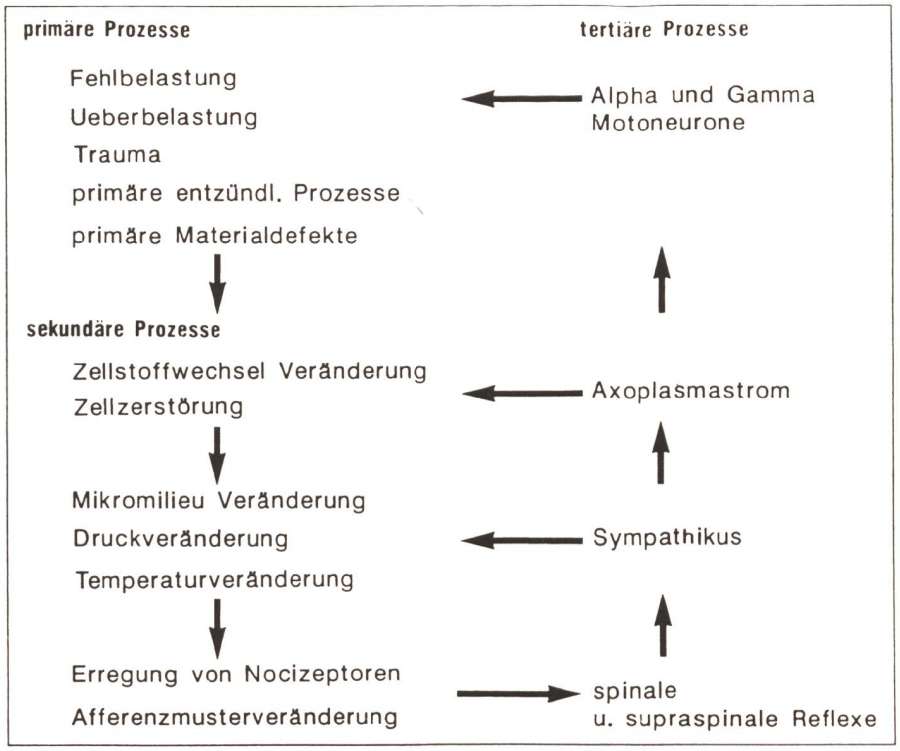


Abb. 5
Primäre, sekundäre und tertiäre Prozesse, die zur Erregung von Nozizeptoren führen. Primäre Störungen des Bewegungsapparats führen zu sekundären Veränderungen in den Geweben, die über chemische und reflektorische Prozesse erneut den Bewegungsapparat und seine Steuerungsmechanismen beeinflussen.

grössere Strommenge zur Erregung benötigen.
Mit der Hochvolttherapie gelingt es bei einer entsprechenden Intensitätsstärke, schmerzlos das Erregungsmuster in den peripheren Nerven zu verändern [3]. Als Resultat einer Hochvoltreizung werden wir Muskelkontraktionen über die Erregung von Alpha-Motoneuronen sowie einen Afferenzstrom in den dicker myelinisierten Nervenfasern zu erwarten haben (Abb. 6).
Zudem ist von den über 150 Volt messenden Impulsen auch eine grössere Tiefenwirkung zu erwarten als von den üblichen TENS-Generatoren, deren Impulsstärken unter 150 Volt liegen. Daher ist bei korrekter Elektrodenanlage auch eine vermehrte muskuläre Antwort bei der transkutanen Stimulation zu erwarten.

Klassifikation peripherer Nervenfasern

Typ	Klasse	Durchmesser (µm)	NLG (m/s)	Information
Afferente				
A	Ia	12–20	72–120	Muskelspindel
A	Ib	12–20	72–120	Sehnenspindel
A	II	6–12	36–72	Muskelspindel
A	Beta	6–12	36–72	Berührung
A	Delta	1–6	6–36	Berührung, Temperatur, Hautschmerz
C	IV	< 1	0,5–2	Schmerz
Efferente				
A	Alpha	12–20	72–120	extrafusale Muskelfaser
A	Gamma	2–8	14–48	intrafusale Muskelfaser
B		3	3–15	präganglionär
C		< 1	0,5–2	postganglionär

A-Delta- und C-Fasern

Der englische Neurologe H. Head führte 1905 zwei klinische Begriffe ein: Schmerzen, die gut lokalisierbar, hell und brennend sind, nannte er epikritische Schmerzen, solche die schlecht lokalisierbar und dumpf, eher ziehend empfunden werden, protopathische Schmerzen [8]. Aus dem klinischen Alltag sind uns diese zwei Schmerztypen bekannt. Obwohl A. Herz vor dem Gebrauch dieser Begriffe – epikritisch und protopathisch – warnt, zeigt sich in der Praxis doch, dass ein eher protopathisches Schmerzgeschehen mit physiotherapeutischen Massnahmen besser zu beeinflussen ist als epikritische Schmerzen, die eher auf eine Ruhigstellung ansprechen [9]. Inwieweit sich das epikritische Schmerzgeschehen mit den A-Delta-Fasern assoziieren lässt, ist nicht gesichert. Das gleiche gilt auch für die Verknüpfung zwischen C-Fasern und dem protopathischen Schmerzgeschehen. Schmerzzustände aus dem rheumatologischen Formenkreis sind jedoch eher protopathischer Natur und lassen sich durch eine Hochvolttherapie günstig beeinflussen [1, 14]. Gelingt es nun mit der Hochvolttherapie durch die erzwungenen Muskelkontraktionen die Mikrozirkulation zu fördern, wäre durch die Veränderung des Mikromilieus, das heisst durch eine Konzentrationsveränderung von algischen Substanzen, eine Schmerzlinderung zu erklären. Diese Zusammenhänge gelten auch für andere physiotherapeutische Massnahmen, von denen eine Förderung der Mikrozirkulation angenommen wird, wie zum Beispiel die Massage sowie die aktive und die passive Bewegungstherapie.

Nozizeptorenerregende Substanzen

Das Wissen um die biochemischen Prozesse, vor allem im zentralen Nervensystem, wird immer grösser und somit auch komplexer. Für unsere Betrachtungsweise sind in erster Linie die peripher auf die Nozizeptoren wirkenden körpereigenen chemischen Stoffe interessant [10, 11, 12, 31].
Bei Gewebeschädigungen traumatischer Art sowie bei primären und sekundärentzündlichen Prozessen im Bewegungsapparat verändert sich die Zusammensetzung des Mikromilieus. Wie bereits beschrieben, wirken neben der Temperatur und mechanischen Reizen auch diese chemischen Stoffe erregend auf die Nozizeptoren (Tabelle). Die Wirkung von Bradykinin wird durch eine vorangegangene Sensibilisierung der Nozizeptoren durch Serotonin oder Prostaglandin E2 potenziert [2, 12, 31]. Aufgrund dieser

Linderung bei Rheuma!

Weleda Rheumasalbe hilft bei Rheumatismus, Muskelverspannungen, Arthritis, Neuralgien, Gelenkrheuma, Ischias und Hexenschuss.

Mit natürlichen pflanzlichen Substanzen

Erhältlich in Apotheken und Drogerien

Ein Heilmittel auf Grundlage anthroposophischer Erkenntnis

WELEDA AG
4144 · ARLESHEIM

BÜCK DICH NICHT!

«Ärztliche Anleitung für richtige Haltung und Bewegung der Wirbelsäule»

Dr. Peter Schleuter

Broschüre mit 40 Seiten Inhalt. In dieser Broschüre wird deutlich gemacht, dass vor allem Belastungen des Alltags und banale Alltagsbewegungen in ihrer Summation zu Rückenbeschwerden führen.

Anhand von Beispielen werden falsche Bewegungen erklärt und die richtigen Bewegungen aufgezeigt.
SFr. 18.70

Bestellschein

Senden Sie mir bitte gegen Nachnahme **BÜCK DICH NICHT !**

Anz. _____ Brosch. SFr. 18.70 + Verpackungs- und Versandspesen

Name/Vorname _____

Strasse _____

Ort _____ Land _____

Unterschrift _____

Einsenden an:
Remed Verlags AG, Postfach 2017, 6302 Zug/Schweiz

LeistungsSteigerung

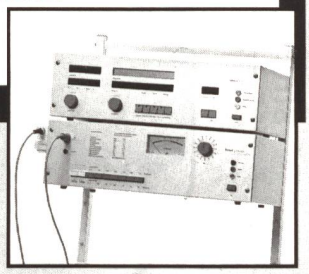
Galva 4
Die Wirkungen der Elektrotherapie:
Analgesie,
Trophikverbesserung,
Durchblutungssteigerung,
Muskelaktivierung

+

Sono 3
Die Wirkungen der Ultraschalltherapie:
Analgesie,
Trophikverbesserung,
„Mikromassage"

=

Das Simultanverfahren:
Analgesie,
Trophikverbesserung.
Gesteigerte Wirkung gegenüber der Einzelanwendung.
Ihre therapeutische Alternative bei therapieresistenten Krankheitsbildern.



Bitte rufen Sie an.
– Lassen Sie sich beraten:

Wolfgang Kahnau
Postfach 423
CH-4125 Riehen
Tel. 061/492039

Daniel Siegenthaler
Haslerastr. 21
CH-3186 Düdingen
Tel. 037/433781

Herbert Feller
306, Chemin Valmont
CH-1260 Nyon
Tel. 022/615037

Zimmer Elektromedizin

Nozizeptorenerregende Substanzen

Kaliumionen (K)	Prostaglandine
Wasserstoffionen (H)	Substanz P
Serotonin	Azetylcholin
Bradykinin	

peripheren Milieuveränderungen ist jede Massnahme indiziert, die einen Einfluss auf die Verdünnung oder den Abtransport von solchen Substanzen hat.

Spinale Mechanismen der nozizeptiven Verarbeitung

Durch die spinale, segmentale Verknüpfung afferenter und efferenter Nervenfasern ergeben sich für die Erklärung der Wirkungsweise der Hochvolttherapie wertvolle Modellvorstellungen. Viele physiotherapeutische Massnahmen basieren auf dieser spinalen Beziehung der Abkömmlinge der verschiedenen Keimblätter. So konvergieren afferente Nervenfasern aus dem Dermatom, Myotom, Sklerotom und Enterotom auf den entsprechenden Segmenten. Durch direkte synaptische Verknüpfungen oder über Interneurone wird das Erregungsmuster der efferenten und aszendierenden Systeme spinal beeinflusst (Abb. 7).

Diese Verknüpfungen erhellen auch die unterschiedliche Wirkungsweise einzelner Therapieformen bei einer veränderten Ausgangslage wie beispielsweise Temperatur und Lagerung. In den letzten Jahren häuften sich die Hinweise auf eine spinale Modifikation der Übertragung von nozizeptiven Erregungen durch Afferenzen aus schnelleitenden Systemen. Am berühmtesten wurde die sogenannte Gate-Control-Theorie von Wall und Melzack [17].

Dieser Vorstellung entsprechend, wird im Rückenmark die Übertragung der nozizeptiven Afferenzen (A-Delta und C) durch Afferenzen in schnelleitenden Systemen über Interneurone gedämpft. Es scheint sich bei dieser spinalen Modulation um ein allgemeines Funktionsprinzip des zentralen Nervensystems zu handeln [6, 15, 17, 30, 31, 32] (Abb. 8). Verknüpfen wir nun die Tatsache, dass kurzdauernde Reizströme, wie sie bei der Hochvolttherapie benutzt werden, mit der Gate-Control-Theorie, so ergibt sich die Möglichkeit, selektiv-spinale Hemmechanismen auslösende schnelleitende Afferenzen zu aktivieren. Das Aktivieren von Systemen, welche die Übertragung von nozizeptiven Erregungen hemmend beeinflussen, würde die analgetische Wirksamkeit der Hochvolttherapie erklären [1, 3, 13, 18].

Allerdings würde eine auf reinen Erregungsmechanismen beruhende Hemmung der nozizeptiven Erregungsübertragung auf den aufsteigenden Tractus spinothalamicus die über Stunden andauernde analgetische Wirkung der elektrischen Reizströme nicht erklären. Eine Erklärung mag die reizabhängige Ausschüttung von Endorphinen auf verschiedenen Ebenen des zentralen Nervensystems bieten [6, 7, 18, 24, 31, 32]. So kann durch Naloxon, einem Opiatantagonisten, die reizabhängige Analgesie aufgehoben oder die Schwelle für die Auslösung von Schmerzreaktionen gesenkt werden. Diese Befunde sprechen für eine Beteiligung von körpereigenen Endorphinen im Übertragungssystem von nozizeptiven Erregungen.

Supraspinale Mechanismen der nozizeptiven Verarbeitung

Die zentralnervöse Beeinflussung der nozizeptiven Erregungsübertragung beschränkt sich nicht nur auf die spinalen Ebenen. Auf allen Ebenen des Hirnstamms und des Zwischenhirns sind Systeme entdeckt worden, die unter anderem durch Aktivierung aus der Peripherie hemmend in die Schmerzübertragungssysteme eingreifen. Erstaunlich ist, dass solche supraspinale Systeme über deszendierende Wege den nozizeptiven Erregungsfluss auf spinaler Ebene beeinflussen. Tierexperimentelle Untersuchungen zeigten bei Mikroinjektionen von Morphin oder elektrischer Stimulation dieser Areale eine Hemmung von schmerzabhängigen Reaktionen auf Rückenmarks-

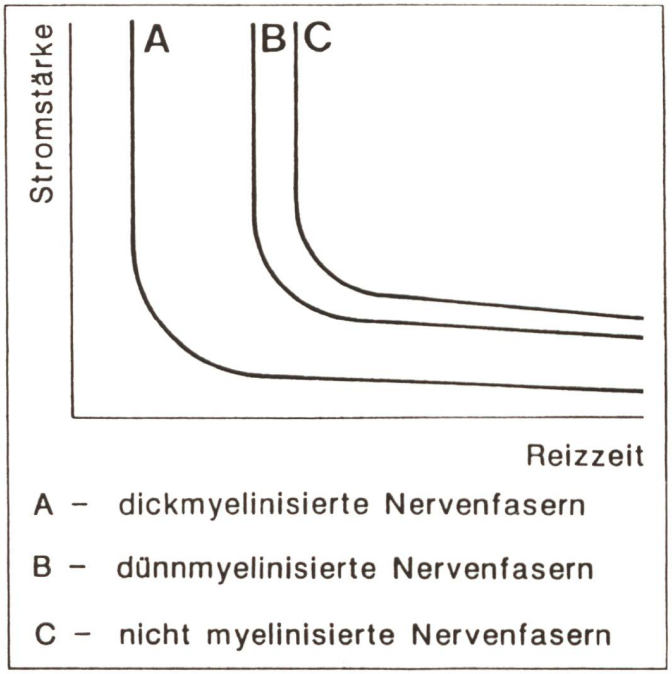


Abb. 6
Erregbarkeit verschiedener Nervenfasern. Dickmyelinisierte Nervenfasern können durch Reizströme genügend hoher Intensität und genügend kurzer Reizzeit selektiv erregt werden (z.B. A-Alpha- und Ia-Fasern).

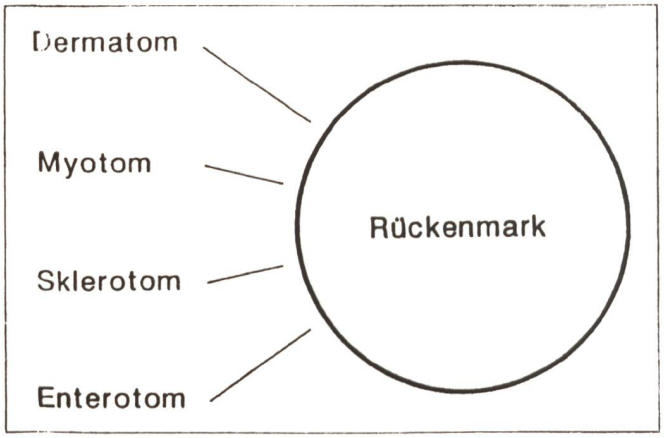


Abb. 7
Konvergenz afferenter Nervenfasern aus den verschiedenen Keimblättern. Durch die spinale Konvergenz von Afferenzen aus den verschiedenen Keimblättern ist es möglich, z.B. über die Haut die spinale Verarbeitung der Afferenzen aus den Abkömmlingen anderer Keimblätter zu beeinflussen.

Microdyn® hat die Hochvolt-Therapie neu erfunden! Ihre Formel: **ACTS**® Advanced Constant Twin Spark Ihre Wirkung: **sensationell!**

Jetzt im MICRODYN® 500 VAC. Ein neuartiges Stromgefühl erobert die medizinische/therapeutische Welt. Die Hochvolt-ACTS®-Lösung von MICRODYN®. Der neu entwickelte **tief eindringende Doppelimpuls** bewirkt durch seine konstante Hochvoltkraft eine einzigartige Optimierung des therapeutischen Wirkungsgrades. Die **selektive Stimulierung der Nervenfasern** der verschiedenen Durchmesser erlaubt die **präzise Anwendung der schmerzbefreienden Gate-Control** ohne irgendwelche unerwünschten Nebeneffekte.

Wenn Sie Hochvolt anwenden, brauchen Sie keine «alten» Reizströme mehr. Wenn Sie MICRODYN-ACTS® haben, sind Sie auch jedem anderen Hochvolt eine Nasenlänge voraus! Daran misst man uns, an unserem Vorsprung; und der ist messbar... in Jahren! Unser Vorsprung gibt Ihnen Erfolg in der Behandlung... und daran misst man Sie! Mit MICRODYN-ACTS®, der neuen Hochvolt-Formel, sind Sie dem Schmerz überlegen!

Microdyn®
für Therapeuten

BON ausschneiden und senden an:
Microdyn & Meditron Service AG
Postfach 3715
6002 Luzern

Ich interessiere mich für:
- ☐ Offerte
- ☐ Demonstration
- ☐ Gratisprobestellung
- ☐ Hochvolt Therapie Seminar

Name/Vorname _____

Strasse _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift/Datum _____

ebene. Bis heute ist eine Vielzahl solcher Areale beschrieben worden [6, 7, 15, 18, 24, 31, 32] (Abb. 9).
Obwohl die klinische Relevanz dieser Zusammenhänge noch nicht vollkommen geklärt ist, mag die Aufzählung einiger dieser Areale den Komplexitätsgrad des schmerzverarbeitenden Systems auf subkortikaler Ebene illustrieren [3, 13, 18]

Supraspinale Systeme der nozizeptiven Verarbeitung

periaquäduktales Grau
Locus coeruleus
Raphekerne
Nucleus reticularis gigantocellularis
Formatio reticularis

Welche physiotherapeutisch applizierten Reize Erregungen generieren, die, über die Hinterstränge aufsteigend, diese supraspinalen Hemmsysteme aktivieren und dann anschliessend über absteigende Bahnen auf spinaler Ebene modifizierend auf die nozizeptive Übertragung einwirken, ist experimentell noch nicht abgeklärt. Die Kenntnis solcher Zusammenhänge würde helfen, für bestimmte physiotherapeutische Massnahmen engere Indikationsbereiche zu definieren.
Es scheint diese auf den ersten Blick etwas komplizierte Lage ein wichiges allgemeines Bauprinzip des zentralen Nervensystems zu sein. Höher liegende Ebenen hemmen tiefer liegende Ebenen. Sollen diese Zusammenhänge therapeutisch genutzt werden, so gilt es, die höher liegenden Ebenen zu aktivieren, um die im Moment unerwünschte Aktivität der tieferen Ebenen zu hemmen.
Diesem Prinzip entspricht auch die Bobath-Behandlungsmethode zur Hemmung von spastischen Zuständen bei Schädigungen im zentralen Nervensystem. Interessanterweise spielen die erwähnten Hirnstammareale auch im thermoregulatorischen Regelkreis eine wichtige Rolle (periaquäduktales Grau, Raphkerne, Formatio reticularis [29]). Die in der Physiotherapie häufig angewandte Thermotherapie zur Schmerzlinderung mag auch auf dieser Ebene eine Erklärung finden.
Eine physiotherapeutisch seit langem benutzte Behandlungstechnik ist die propriozeptive und exterozeptive Atmungsstimulation. Inwieweit über die bulbären und höher gelegenen, die Atmung regulierenden Strukturen die schmerzhemmenden Systeme beeinflusst werden, ist unklar. Tatsächlich scheint aber die Berücksichtigung der Atmung in der

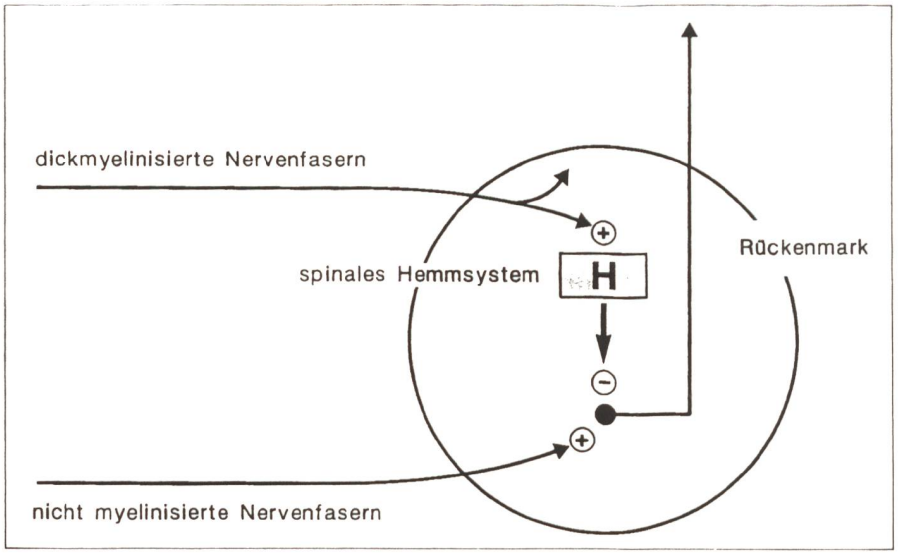


Abb. 8
Vereinfachtes Schema der spinalen Gate-Control. Afferenzen aus dickmyelinisierten Fasern aktivieren auf der entsprechenden segmentalen Ebene hemmende Interneurone, welche die Übertragung der Afferenzen aus nichtmyelinisierten Fasern auf das aufsteigende Neuron hemmen.

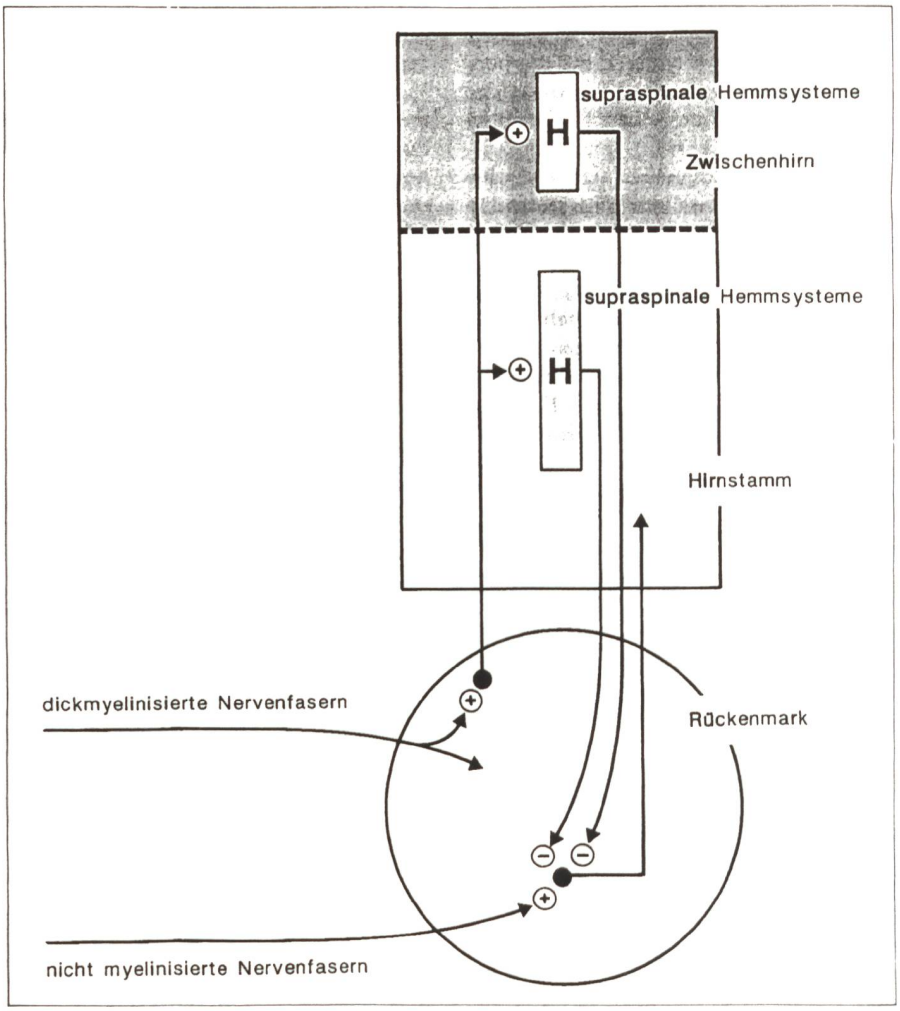


Abb. 9
Vereinfachtes Schema der supraspinalen Gate-Control. Supraspinale Hemmsysteme hemmen über absteigende Bahnen die spinalen Übertragungsmechanismen von Afferenzen aus nichtmyelinisierten Nervenfasern.

Schmerztherapie einen wichtigen Beitrag zu liefern.
Die ausserordentlich komplexe supraspinale nozizeptive Verarbeitung mit ihren vielfältigen Beeinflussungsmöglichkeiten zeigt auch die Schwierigkeiten einer wohldurchdachten physiotherapeutischen Behandlungsplanung auf.

Die schmerzbeeinflussende Wirkung der Hochvolttherapie

Die zusammengetragenen, vorwiegend neurophysiologischen Aspekte zur Wirkungsweise der Hochvolttherapie sollen dem behandelnden Physiotherapeuten die Möglichkeit bieten, seine Mittel bewusster und gezielter einzusetzen. Die geschilderten Zusammenhänge sind stark vereinfacht und aus pragmatischen Gründen modellhaft. Deshalb bleibt es immer auch der klinischen Beobachtung und Prüfung überlassen, die Wirksamkeit eines neuen therapeutischen Mittels zu kontrollieren und zu überprüfen.
Zusammenfassend lassen sich folgende vier Bemerkungen zur Hochvolttherapie postulieren:

A. Bei Hochvolttherapiegeräten, die mit monopolaren Impulsen arbeiten, wäre eine Gleichstromwirkung auf die Nervenfasermembran denkbar. Doch bei den extrem kurzen Impulszeiten (40 bis 80 µs) ist eine solche Wirkung unwahrscheinlich.
B. Werden während der Hochvoltapplikation über die Alpha-Motoneurone Muskelfasern aktiviert, so können die ausgelösten Kontraktionen die Mikrozirkulation und somit das Mikromilieu um die peripheren Nozizeptoren verändern. Eine solche Mikromilieuveränderung hätte eine Erregbarkeitsveränderung der Nozizeptoren zur Folge.
C. Durch die erzwungenen Muskelkontraktionen werden schnelleitende Afferenzen, zum Beispiel aus den Muskelspindeln, generiert, welche im zentralen Nervensystem zur Aktivierung von Hemmsystemen führen können.
D. Durch die Wahl einer adäquaten Intensität der applizierten Impulse scheint eine selektive Erregung dicker Nervenfasern möglich zu sein. Diese Afferenzmuster würden im Sinne der Gate-Control spinal und supraspinal die Übertragung und die Verarbeitung der nozizeptiven Erregungen beeinflussen.

Résumé
Le traitement des douleurs surtout au niveau du système moteur représente aussi dans la physiothérapie un but important. L'électrothérapie propose des moyens avec modes d'action différents.
Depuis quelques années on applique des impulsions électriques avec une durée de quelques microsecondes et des tensions allant jusqu'à 500 volts.
Dans cet article on décrit surtout les aspects neurophysiologiques concernant le mode d'action de cette thérapie à haut voltage.
Cela devrait permettre au médecin de poser les indications de cette forme de thérapie avec plus de précision.

Bibliographie

[1] *Ammer K.:* Wirkungsprinzipien der Elektrotherapie bei Erkrankungen des Bewegungsapparats unter besonderer Berücksichtigung der Hochvolttherapie. Physiotherapeut 22, 2–12, 1984.
[2] *Beck P.W., Handwerker H.O.:* Bradykinin and serotonin effects on various types of cutaneous nerve fibers. Pflügers Arch. 347, 209–222, 1974.
[3] *Binder S.A.:* Applications of low- and high-voltage electrotherapeutic currents. In: Electrotherapy. Wolf S.L. (ed.). Churchill, Livingstone, New York, 1981.
[4] *Bischoff A.:* Congenital insensitivity to pain with anhidrosis: A. morphometric study on sural nerve and cutaneous receptors in the human prepuce. In: Advances in Pain Research and Therapy 3. Bonica J.J. (ed.). Raven Press, New York, 1979.
[5] *Bonica J.J.:* Causalgia and other reflex sympathetic dystrophies. Advances in Pain Research and Therapy 3. Bonica J.J. (ed.). Raven Press, New York, 1979.
[6] *Fields H.L., Basbaum A.J.:* Endogenous pain control mechanisms. In: Textbook of Pain. Wall P.D., Melzack R. (eds.). Churchill, Livingstone, Edinburgh, 1984.
[7] *Guilbaud G., Peschanski M., Besson J.M.:* Experimental data related to nociception and pain at the supraspinal level. In: Textbook of Pain. Wall P.D., Melzack R. (eds.). Churchill, Livingstone, Edinburgh, 1984.
[8] *Head H., Rivers W.H.R., Sherren J.:* The afferent nervous system from a new aspect. Brain 28, 99, 1905.
[9] *Herz A.:* Biochemie and Pharmakologie des Schmerzgeschehens. In: Schmerz. Zimmermann M., Handwerker H.O. (Hrsg.). Springer-Verlag, Berlin, 1984.
[10] *Howson D.C.:* Peripheral nerve excitability. Phys. Ther. 58, 1467–1473, 1978.
[11] *Keele C.A., Armstrong D.:* Substances producing pain and itch. Edward Arnold Ltd., London, 1964.
[12] *Kniffki K.D.:* Muskuläre Nozizeption. VCH Verlagsgesellschaft Weinheim, editions medicin, 1986.
[13] *Lee K.H., Chung J.M., Willis W.D.:* Transcutaneous nerve stimulation inhibits spinothalamic tract cells. In: Advances in Pain Research and Therapy 9. Fields H.I., (ed.). Raven Press. New York, 1985.
[14] *Li C.L., Bak A.:* Excitability characteristics on A- and C-fibers in a peripheral nerve. Exp. Neurol. 50, 67–79, 1976.
[15] *Mayer D.J.:* Endogenous analgesia systems: Neural and behavioral mechanisms. In: Advances in Pain Research and Therapy 3. Bonica J.J. (ed.). Raven Press, New York, 1979.
[16] *McIntyre A.K.:* Central actions of impulses in muscle afferent fibres. In: Handbook of sensory physiology, Vol. III 2. 235–288. Hunt C.C. (ed.). Springer-Verlag, Berlin, 1974.
[17] *Melzack R., Wall P.D.:* Pain mechanisms: A new theory. Science 150, 971–979, 1965.
[18] *Meyerson B.A.:* Electrostimulation procedures: Effects, presumed rationale and possible mechanisms. In: Advances in Pain Research and Therapy 5. Bonica J.J. (ed.). Raven Press, New York, 1983.
[19] *Ochs S.:* Sysems of material transport in nerve fibers (axoplasmatic transport) related to nerve function and trophic control. Ann. N.Y. Acad. Sci. 228, 202–223. 1974.
[20] *Rothwell J.C.:* Control of human voluntary movement. Croom Helm, London. Sydney, 1987.
[21] *Roux W.:* Gesammelte Abhandlungen über die Entwicklungsmechanik der Organismen. Verlag Wilhelm Engelmann. Leipzig, 1985.
[22] *Samson F., Smith R.I.:* Axonal transport: the mechanisms and their susceptibility to derangement. In: The neurobiologic mechanisms in manipulative therapy. Korr M. (ed.). Plenum Press, New York, 1977.
[23] *Schaible H.G., Schmidt R.F.:* Effects of experimental arthritis on the senroy properties of fine articular afferent units. J. Neurophys. 54, 1109–1122, 1985.
[24] *Shermann J.E., Liebeskind J.C.:* An endorphinergic, centrifugal substrate of pain modulation. Recent findings, current concepts and complexities.

In: Pain, Bonica J.J. (ed.). Raven Press, New York, 1980.
[25] *Senn E.:* Trophische Störungen im Bereich des Bewegungsapparats, insbesondere der Muskulatur. Z. angew. Bäder- und Klimaheilk. 24, 264–281, 1977.
[26] *Schmidt R.F.:* Basler Fortbildungskurse für Rheumatologie. 7. Fortbildungskurs und Schmerzbehandlung in der Rheumatologie. Basel, 8.–9.3.1985.
[27] *Wall P.D.:* The role of substantia gelatinosa as a gate control. In: Pain. Bonica J.J. (ed.). Raven Press, New York, 1980.
[28] *Wall P.D.:* The dorsal horn. In: Textbook of Pain. Wall P.D., Melzack R. (eds.). Churchill, Livingstone, Edinburgh, 1984.
[29] *Werner J.:* Regelung der menschlichen Körpertemperatur. Walter de Gruyter. Berlin, 1984.
[30] *Windhorst U.:* How brain-like is the spinal cord? Interacting cell assemblies in the nervous system. Springer-Verlag, 141, 1988.
[31] *Zimmermann M.:* Peripheral and central nervous mechanisms of Nociception, pain and pain therapy: Facts and Hypothesis. In: Advances in Pain Research and Therapy 3. Bonica J.J. (ed.). Raven Press, New York, 1979.
[32] *Zimmermann M.:* Physiologie von Nozizeption und Schmerz. In: Schmerz, Konzepte und ärztliches Handeln. Springer-Verlag, Berlin, 1984.

Korrespondenzadresse:
Dr. med. B. Baviera,
Rheumaklinik und Institut
für physikalische Therapie,
Universitätsspital,
Gloriastrasse 25,
8091 Zürich.

●

Krankenversicherung: Entlastung tiefer Einkommen geboten

Bis 1989 wurden die Bundesmittel an die Krankenkassen – eine knappe Milliarde Franken – nach Giesskannensystem verteilt: Sämtliche versicherten Männer, vom Clochard bis zum Bundesrat, kamen in den Genuss einer jährlichen Prämienreduktion von 43 Franken. Die Frauenprämie, welche nach Gesetz maximal 10 Prozent höher liegen darf, reduzierte sich um 232 Franken. Im Jahr 1990 trat eine Neuverteilung dieser Prämienverbilligungen nach Altersgruppen in Kraft, welche die über 60jährigen begünstigt. Gleichzeitig wurden die Bundesbeiträge auf 1,3 Milliarden Franken angehoben. Während die Initiative der Krankenkassen diese Summe bis 1994 auf über 3 Milliarden steigern und weiterhin mit der Giesskanne verteilen möchte, fordert eine vom Bundesrat eingesetzte Expertengruppe die gezielte Entlastung einkommensschwächerer Versicherter.

Abwegige Vorstösse

Als einzige Sozialversicherung kennt die Krankenversicherung Kopfprämien, berücksichtigt also die Einkommenssituation der Versicherten in keiner Weise. Es erstaunt nicht, dass der Ruf nach Lohnprozenten erscholl, wie sie die Alters- und Hinterlassenenversicherung, die Erwerbsersatzordnung und die Arbeitslosenversicherung kennen. Eine weitere Drehung an der AHV/EO/IV-Lohnprozentschraube (zurzeit 10,1%) dürfte bei den Erwerbstätigen allerdings auf keine grosse Gegenliebe stossen, wie die mühselig zustande gekommene Initiative «für eine gesunde Krankenversicherung» der Sozialdemokratischen Partei und des Schweizerischen Gewerkschaftsbundes im Jahre 1986 bewiesen hat.

In Übereinstimmung mit diesem Vorstoss fällt in der Initiative des Konkordats der Schweizerischen Krankenkassen «für eine finanziell tragbare Krankenversicherung» von 1985 auf, dass die Bundessubventionen massiv erhöht werden sollen. In der Botschaft dazu formuliert denn auch die Landesregierung, der Bund müsste zur Beschaffung der erforderlichen Mittel «unbedingt für eine Erhöhung seiner Steuereinnahmen sorgen». Wer diese höheren Steuern zu tragen hätte, ist klar: die privaten Haushalte und die Unternehmen – nicht etwa auch die Krankenkassen, die bekanntlich von der Steuerpflicht befreit sind.

Unverhohlene Interessenpolitik der Krankenkassen in einem weiteren Punkt, der als Pferdefuss ebenfalls in der SP/SGB-Initiative erscheint: Die privaten Versicherungsgesellschaften sollen als Konkurrenten aus dem Krankenversicherungsmarkt verdrängt werden. Würden diese Monopolgelüste der Krankenkassen in der Bundesverfassung festgeschrieben – unter Verstoss gegen die Handels- und Gewerbefreiheit –, so wäre der Weg zu einer gesamteidgenössischen Einheitskrankenkasse geebnet.

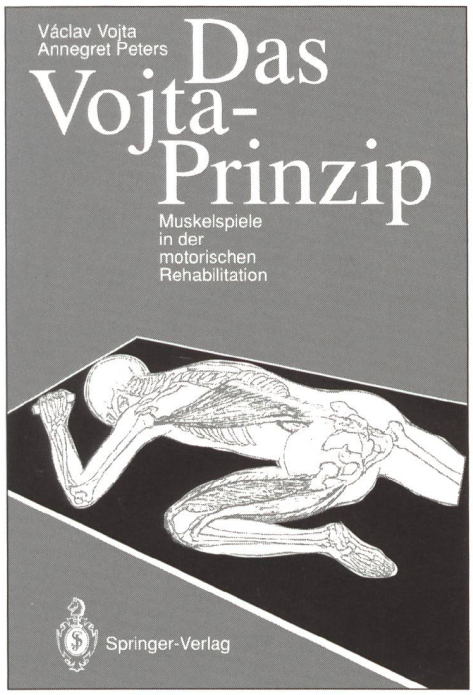
Da der Bund weitere Milliarden nach dem Giesskannenprinzip ausschütten soll und deshalb auch verstärkt Einfluss auf die Gesundheitspolitik nähme, wäre die künftige Entwicklung absehbar: Mehr Bürokratie hätte über eine «bedürfnisgerechte Versorgung der Bevölkerung mit medizinischen Dienstleistungen» und deren «wirtschaftliche Durchführung» zu wachen, wie es blauäugig im Initiativtext heisst. Unter einem derartigen Regime der Staatsmedizin würde das Kostenbewusstsein der Versicherten beeinträchtigt.

Prämienentlastung für untere Einkommensschichten

Die Expertenkommission «Revision der Krankenversicherung» unterbreitete ihren Vorschlag auf Prämienreduktion für wirtschaftlich Schwächere im Bewusstsein, dass gerade diese durch das Kopfprämiensystem am härtesten getroffen werden. Ein Zahlenbeispiel: 4000 Franken jährliche Krankenversicherungsprämien einer Familie mit zwei Kindern verschlingen 10 Prozent des steuerbaren Einkommens von 40 000 Franken. Würde ihr Jahreseinkommen durch Wiederaufnahme der Erwerbstätigkeit der Ehegattin 80 000 Franken erreichen, so läge der Prämienanteil noch bei 5 Prozent.

Über die Höhe der Bundessubventionen in der künftigen Krankenversicherung hat sich die Expertengruppe nicht geäussert. Sie schlägt vor, zwei Drittel der Bundesmittel für individuelle Prämienverbilligungen und einen Drittel für Leistungen bei Mutterschaft und für einen Ausgleich der höheren Kosten von Betagten aufzuwenden.

Nach welchem Massstab soll nun die Prämienverbilligung gewährt werden? Die Kommission griff einen bereits 1982 von der Privatwirtschaft vorgeschlagenen Grundsatz auf, wonach eine Person oder Familie nur bis zu einem bestimmten Prozentsatz des steuerbaren Einkommens die Prämienlast selber tragen soll. In konkreten Zahlen ergäbe sich folgendes Bild: Dürften die Krankenkassenprämien lediglich 4 Prozent des (bundes)steuerbaren Einkommens ausmachen, so wären im Jahre 1990 nicht weniger als 84,7 Prozent der Bevölkerung in den Genuss von Prämienreduktionen gekommen (siehe Tabelle). Bund und Kantone hätten in die-



1991. XVI, 183 S. 125 Abb. Brosch. DM 78,–
ISBN 3-540-53959-X

Václav Vojta hat mit der Reflexlokomotion eine Therapiemethode entwickelt, mit deren Hilfe es gelingt, bei Patienten mit neurologischen Bewegungsstörungen und orthopädischen Fehlhaltungen normale Bewegungsmuster zu wecken.
Die Analyse dieser physiologischen Muskelspiele steht im Mittelpunkt dieses Buches. Detaillierte zweifarbige Zeichnungen und ausführliche Beschreibungen zeigen der Physiotherapeutin und dem interessierten Arzt die Muskelfunktionen in den beiden therapeutischen Fortbewegungsmustern „Reflexkriechen" und „Reflexumdrehen".
Die Anwendung der Vojta-Methode in der motorischen Rehabilitation von Säuglingen, Kindern und Erwachsenen wird damit auf eine solide theoretische Grundlage gestellt.

Springer-Verlag
Berlin
Heidelberg
New York
London
Paris
Tokyo
Hong Kong
Barcelona
Budapest

Heidelberger Platz 3, W-1000 Berlin 33,
F.R. Germany

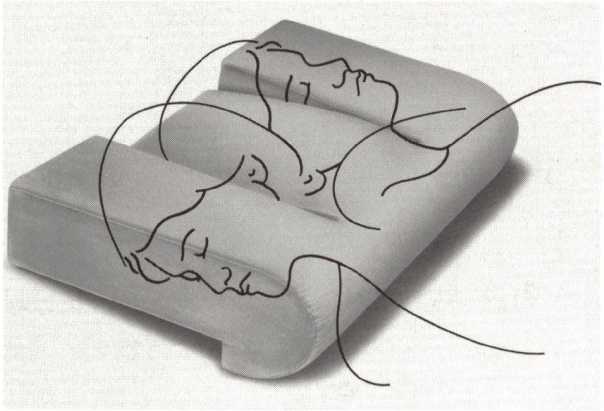
tm.40.230/A/2h a

10 JAHRE

die orthopädische Kopf- und Nackenstütze

Aufgrund der ausgedehnten klinischen Prüfung indiziert bei:
- Nacken- und Schulterbeschwerden
- hartnäckigem und resistentem Kopfweh
- Rückenbeschwerden.

«the pillow»® ermöglicht eine **optimale Lagerung** von Kopf und Nacken: in Seitenlage bleibt der Kopf in Mittelstellung, in Rückenlage entsteht eine unauffällige aber wirksame Extension.
Die Bewegungsfreiheit bleibt voll erhalten.



Es gibt **3 Modelle:**
Normal: «Standard» und «Soft» für Patienten über bzw. unter 65 kg Körpergewicht.
«Travel»: «Standard» und «Soft», als Reisekissen und für Patienten mit Flachrücken oder kurzem Nacken.

NEU: «Extra Comfort», aus Latex (Naturmaterial), «Standard» und «Soft», besonders angenehm und dauerhaft.

the pillow®: das professionelle Kissen, das den spontanen Schmerzmittelkonsum signifikant senkt.

Senden Sie mir bitte:

- ❒ Prospekte und Patientenmerkblätter zum Auflegen
- ❒ eine vollständige Dokumentation
- ❒ einen Sonderdruck der Publikation «Evaluation eines Kopfkissens bei cervikalen Beschwerden» aus der Schmerzklinik Basel.

BERRO AG
Postfach
4414 Füllinsdorf

Stempel

Bundessubventionen in der Krankenversicherung *(Zusammenstellung: Aktion Freiheit und Verantwortung)*

1975 bis 1989	1990 bis 1994	Vorschlag Krankenkassen-Initiative	Vorschlag Expertenkommission
Gekürzte und ab 1978 *plafonierte Subventionen nach dem Giesskannensystem.* 1989: 978 Mio. Fr. direkt an Krankenkassen (Männerprämien um 43 Fr. verbilligt, Frauenprämien um 232 Fr.)	Vom Parlament erhöhte Subventionen: 1300 Mio. Fr. direkt an Krankenkassen. *Neuverteilung nach Altersgruppen:* Zwischen 16 und 60 Jahren: 11 Fr. für Männer 190 Fr. für Frauen Zwischen 61 und 70 Jahren: 276 Fr. für Männer und Frauen Über 71 Jahre: 820 Fr. für Männer und Frauen	Bis zu neuem Gesetz *Rückkehr zur Subventionsordnung 1974,* d. h. Wegfall der Sparmassnahmen des Bundes: 1993: über 2500 Mio. Fr. 1994: über 3000 Mio. Fr. direkt an Krankenkassen. Weiterhin *Giesskannensystem* ohne Rücksicht auf finanzielle Lage der Versicherten. Bundesrat fordert für den Fall der Annahme der Initiative *Erhöhung der Steuereinnahmen.*	Höhe der Subventionen festgelegt. *Zwei Drittel an wirtschaftlich Schwächere* Entscheidend ist der Prozentsatz des steuerbaren Einkommens, den Bundesrat und Parlament festlegen. Beispiel: Prämien übersteigen 7%, Bund zahlt 1024 Mio. Fr. direkt an 57% der Bevölkerung. *Ein Drittel an Versicherer* Für Leistungen bei Mutterschaft und Ausgleich der höheren Kosten von Betagten: 512 Mio. Fr. *Gesamtbeitrag Bund* gemäss Beispiel, Basis 1990: 1536 Mio. Fr.

sem Fall mit fast 4 Milliarden Franken nachhelfen müssen.
Realistischer präsentiert sich die Rechnung mit 7 Prozent: 56,9 Prozent der Bevölkerung hätten Anrecht auf 2049 Millionen Franken Subventionen, in die sich Bund und Kantone je hälftig teilen würden. Zum Bundesanteil von 1024 Millionen (= ⅔ seiner Gesamtsubventionen zugunsten der Krankenversicherung) kämen 512 Millionen (= ⅓) hinzu für die erwähnten Leistungen zugunsten der Mütter und Betagten. Totalbetrag der Bundessubventionen im 7-Prozent-Beispiel: 1536 Millionen Franken oder 236 Millionen mehr als heute. Gesamtbetrag Bund (1536 Mio.) und Kantone (1025 Mio.): 2561 Millionen Franken. Und das in einem Zeitpunkt, wo sich für die öffentlichen Haushalte nach den fetten die mageren Jahre abzeichnen!

Die Auswirkungen auf die Versicherten

Jeder Steuerzahler kann sich mit Hilfe der Tabelle sowie mit einem Blick auf seine Steuererklärung (steuerbares Einkommen nach Sozialabzügen in der Kolonne Bundessteuer) und auf den Versicherungsausweis seiner Krankenkasse (Monatsprämie der Familienmitglieder mal 12 = Jahresprämie) selber ausrechnen, ob und in welchem Ausmass er je nach prozentualer Subventionsgrenze entlastet würde. Der Familie gemäss obigem Beispiel würde bei 7 Prozent auf 40 000 Franken eine Prämienbelastung von 2800 Franken zugemutet. Da sie aber 4000 Franken bezahlt, erhielte sie eine Rückerstattung aus Staatsmitteln von 1200 Franken. (Bei 6% Subventionsgrenze trüge sie 2400 Franken selber, und die Rückerstattung beliefe sich auf 1600 Franken.)

[1] Basis der Berechnung: Kolonne 1990

Subventionsgrenze	Subventionen in Mio. Fr. 1990 Schätzungen der Kommission	Anteil der Subventionsberechtigten an der Bevölkerung[1]
4%	3989	84,7%
5%	3172	75,3%
6%	2536	67,0%
7%	2049	56,9%
8%	1675	49,0%
9%	1393	42,6%
10%	1178	34,5%
11%	1006	28,8%
12%	884	26,0%
13%	777	21,4%
14%	693	19,9%
15%	620	17,6%

Prämienverbilligung nach dem Modell der Kommission

Einheitlicher Massstab gemäss Expertenentwurf wäre also die Veranlagung für die direkte Bundessteuer. Auch die Vermögenslage – wofür allerdings nur die Steuerveranlagung nach kantonalem Recht zur Verfügung steht – soll im Ausmass nach Bundesrecht berücksichtigt werden. Die Durchführung der Prämienverbilligung obläge den Kantonen, sei es durch Verrechnung mit der Steuerschuld, sei es durch direkte Auszahlung an die Versicherten oder an die Versicherer, welche dann in ihren Prämienrechnungen die Subvention abziehen würden.
Dass die Kantone 50 Prozent der Prämienreduktion übernehmen sollen, ist als Durchschnittswert gedacht. Je nach ihrer Finanzkraft würden die Bundesbeiträge 30 bis 70 Prozent der kantonalen Beiträge decken. Als heikel dürfte sich die Absicht der Kommission herausstellen, dass neben der Finanzkraft eines Kantons auch sein Verhalten bezüglich der Eindämmung der Kostenentwicklung, beispielsweise in seiner Spitalpolitik, zu berücksichtigen wäre.
Im Vergleich zur Krankenkassen-Initiative, welche zusätzliche Subventionsmilliarden weiterhin mit der Giesskanne, selbst an Begüterte, auszuschütten trachtet, ist die Gewährung von Staatsmitteln ausschliesslich an die Einkommensschwächeren bedeutend sozialer. Wer als Mann oder Frau zwischen 16 und 60 überdurchschnittlich verdient, mag sich über den herben Verlust von heute 11 Franken jährliche Prämienreduktion bzw. von 190 Franken für weibliche Versicherte mit der Aussicht hinwegtrösten, dass vom Expertenentwurf wenigstens keine unmittelbaren Steuererhöhungen drohen.
Wenn den Versicherten in der obligatorischen Krankenversicherung zugemutet würde, bis 15 Prozent des steuerbaren Einkommens für Prämien aufzuwenden, bekämen nur 17,6 Prozent der Bevölkerung Subventionen (vgl. unterste Zeile). Bund und Kantone müssten dann auch nur 620 Millionen Franken ausschütten. Bei 8 Prozent käme fast die Hälfte der Bevölkerung in den Genuss von 1675 Millionen Franken aus öffentlichen Mitteln.

Nationalrat Jean-Pierre Bonny, Bern ●