

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: - (1981)

Heft: 1

Artikel: Ist die physikalische Therapie noch zeitgemäss?

Autor: Böni, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-930434>

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: 22.01.2025

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

Ist die physikalische Therapie noch zeitgemäss?

A. BÖNI

Universitäts-Rheumaklinik und Institut für Physikalische Therapie, Kantonsspital Zürich
(Direktor: Prof. Dr. A. Böni)

1. Die Aktualität der physikalischen Therapie hängt im wesentlichen davon ab, inwieweit es uns gelingt, eine solide wissenschaftliche Grundlage zu schaffen, die, wie wir schon betont haben, zum Teil bereits besteht, aber noch nicht ausgeschöpft ist.

2. Die physikalische Therapie muss genauso wie die Pharmakotherapie an den Universitäten auch gelehrt werden, und zwar in Form eines praktischen Unterrichtes, bei dem Indikation, Wirkungsweise und Kontraindikation der verschiedenen Anwendungen im Gruppenunterricht dargestellt werden. In den klinischen Vorlesungen soll

Rein quantitativ gesehen, hat die physikalische Therapie in den letzten 10 bis 15 Jahren an Bedeutung gewonnen. Es ist für ein modernes Spital zeitgemäss, über eine möglichst schöne Physikalische Therapie zu verfügen, und es ist der Ehrgeiz vieler Praktiker und auch privater Institute, eine spektakuläre Auswahl an physikalischer Therapie zu offerieren.

Geht man den Beweggründen nach, warum die physikalische Therapie heute aktueller erscheint, so sind es unter anderem folgende Gründe — abgesehen von Universitätskliniken und Universitätsinstituten:

1. Die physikalische Therapie wird aus Überzeugung betrieben, wobei vor allem die empirisch gesicherten Resultate massgebend sind. Therapeutisch: Eindruck eines positiven Erfolges.

2. Ut aliquid fiat: Wenn man mit der übrigen Therapie, d.h. mit der Pharmakotherapie, am Ende des Lateins ist, wird noch die physikalische Therapie angesprochen.

3. Aus Interesse an der Apparatedizin: Die modernen Geräte sind sehr attraktiv und machen einen entsprechend psychologischen Eindruck auf den Patienten. Daneben können und werden diese Apparaturen meistens von Hilfskräften appliziert, die vielfach keine Ahnung haben was sie tun. Es ist eine recht gute Einnahmequelle mit einem kleinen Risiko für schadenpflichtige Kunstfehler.

4. Sie wird betrieben, und das gilt vor allem für die ohne Ärzte tätigen Institute, damit man paramedizinische Applikationen unter dem Deckmantel der Physiotherapie betrei-

nicht nur die Pharmakotherapie, sondern auch die physikalische Therapie Erwähnung finden.

3. Wir müssen in Zukunft eindeutig Stellung beziehen, was Dichtung und was Wahrheit ist, was naturphilosophische Überlegung und was naturwissenschaftlich begründet ist oder begründet werden kann. Gelingt uns dies nicht, ist die Gefahr gross, dass die physikalische Therapie in die Paramedizin abgeleitet und zur magischen Zauberformel wird — oder ein bequemes Ausbeutungsmittel in der praktischen Medizin.

ben kann, z.B. die segmentale Fusssohlenmassage.

5. Aus Abneigung gegen die Pharmakotherapie: Dies trifft besonders für Ärzte zu, die der sogenannten Naturheilmedizin verschrieben sind.

6. Aus einem romantischen Naturglauben heraus, es handle sich hier um sogenannte natürliche Heilkräfte.

Demgegenüber scheint nun die Pharmakotherapie, zum Teil auch wegen den rigorosen Bestimmungen der Gesundheitsbehörden, eine viel rationalere und wissenschaftlich unterbaute Grundlage zu haben. Die Gründe dafür erscheinen ebenfalls evident: Die Wirksamkeit z.B. eines antiphlogistischen Stoffes kann im Experiment sehr gut nachgewiesen werden. Weltweite, mit gleichen Methoden erarbeitete Statistiken am gleichen Krankengut widerspiegeln die Wirksamkeit am Menschen und können prozentual den klinischen Erfolg angeben, wobei der etwa 30- bis 40%ige Placeboeffekt allerdings zu denken gibt.

Demgegenüber bestehen in der Objektivierung der Therapieerfolge der physikalischen Therapie grosse Schwierigkeiten, da man in der Regel viel kompliziertere Mechanismen vor sich hat, die mit den in der Pharmakologie vorkommenden Parametern nicht verglichen werden können. Dies liegt im Wesen der Wirkungsweise der physikalischen Therapie begründet. Es handelt sich bei der physikalischen Therapie um eine mehrheitlich funktionelle Therapie, die voraussetzt, dass Körperfunktionen vorhanden sein müssen, die angeregt und geschult

werden können oder einer Dämpfung bedürfen. Verlorengegangene Funktionen, die auf einen Substanzverlust oder irreversiblen Zustand hinauslaufen, können nicht mehr per se durch die physikalische Therapie beeinflusst werden. Hingegen kann man durch Schulung und Training vorhandener Funktionssysteme in einzelnen Fällen eine gewisse Kompensation erreichen (Prothesen).

Ein Gebiet, das meiner Ansicht nach mit Ausnahme des Apparatebaus im Sinne einer Untergruppe zur physikalischen Therapie gehört, ist die *funktionelle Rehabilitation*. Wenn wir vom derzeitigen Zustand ausgehen, haben wir zwei Möglichkeiten, die Aktualität der physikalischen Therapie zu untersuchen, nämlich entweder vom Gesichtspunkt einer naturphilosophischen Behandlungsweise, z.B. mit der fernöstlichen Spekulation naturwissenschaftlich unbewiesener Hypothesen (die den heutigen Menschen oft mehr anspricht als die naturwissenschaftliche) oder mit der naturwissenschaftlichen Behandlungsweise.

Wählen wir die letztere Form, kommen wir in grössere Schwierigkeiten, gehen aber einen Weg, der uns schon von den alten Physiotherapeuten vorgeschrieben wurde. Schon 1877 schreibt Winternitz in seinem Lehrbuch, das eine Sammlung von Vorlesungen umfasst, folgende wichtige Sätze:

«Ich gehe daher mit einigem Bangen an den Versuch, die Hydrotherapie auf eine physiologische Basis zu stellen. Dabei habe ich durchaus nicht die Meinung, mit diesem Beginnen eine ganz neue Bahn zu betreten. Anläufe sind in dieser Richtung schon mehrfach genommen worden. Wenn dieselben nur unvollkommen glückten, die Schuld daran lag zum Teile in dem nicht genügend vorbereiteten Boden.»

«Auf naturwissenschaftlicher Basis muss auch die Hydrotherapie aufgebaut werden, Physiologie und methodische Beobachtungen müssen ihre Grundlagen sein.»

Er blieb aber nicht nur bei der Forderung, er belegte seine Auffassung mit den in der damaligen Zeit modernsten Methoden.

Im folgenden wird versucht, gewisse Gesichtspunkte für die Begründung der Wirksamkeit herauszuarbeiten, wobei wir etwa die folgenden Überlegungen anstellen können:

1. Die Möglichkeit statistischer Untersuchungen.
2. Die Evidenz der Wirksamkeit der physikalischen Therapie ist in vielen Fällen auch ohne statistischen Nachweis möglich.

3. Gewisse Wirkungsmechanismen sind durch Tierversuche abgeklärt und belegt, während die klinische Objektivierung beim Menschen z.T. nur fragmentarisch und ungenügend realisierbar ist.
4. Die jahrtausendealte Behandlung spricht für die Wirksamkeit einer Therapie, auch wenn sie noch keine wissenschaftliche Grundlage hat.

Ad 1. Statistische Untersuchungen

Es ist durchaus möglich, mit relativ einfachen Methoden sehr präzise Aussagen zu machen. Günstig sind in dieser Beziehung Patientengruppen, bei denen die Pharmakotherapie und die chirurgische Therapie erschöpft sind. Können wir nun bei einer solch negativen Auslese objektiv eine Verbesserung nachweisen, so ist dies sehr beweiskräftig. Ich möchte dies anhand unseres Krankengutes bezüglich der arteriellen peripheren Durchblutung zeigen. Die nachfolgenden Tabellen und graphischen Darstellungen zeigen, dass die standardisiert gemessene Gehstrecke in den meisten Fällen erheblich verbessert werden kann. Ganz offensichtlich lässt sich die Peripherie des Menschen auch im Alter noch wirksam trainieren (Tab. 1 und 2, Abb. 1 und 2).

Ein zweites Beispiel betrifft die Herzinfarkt-rehabilitation. Sucht man nach sauberen Erfolgsstatistiken der Frühmobilisation (Bewegungstherapie bereits im Akutkrankenhaus) und des anschliessenden aufbauenden Körpertrainings von grösseren Patientengruppen, dann ist man enttäuscht. Auch die Auswertung der Ergebnisse der eigenen Bemühungen um die Herzinfarktrehabilitation stösst wegen der Vielzahl der das Ergebnis beeinflussenden Faktoren auf

Tabelle 1 Resultate eines peripheren Trainings bei schweren (negative Auswahl) arteriellen Durchblutungsstörungen der Beine (E. Senn, Kantonsspital Zürich)

Auswahl der Patienten	Bewusst negative Auswahl	In dieser Trainingsgruppe nur Patienten aufgenommen, bei welchen keine oder keine weitere chirurgische Intervention mehr in Frage kam. Z.T. Zweitkrankheiten
Verwertete Zeitspanne	23 Monate; Gehtest alle 2 bis 3 Monate	Der standardisierte Gehstest wird erst seit 23 Monaten regelmässig von einem Arzt durchgeführt
Art der Krankengymnastik	1mal / Woche: Gruppe. Täglich: zu Hause	In der wöchentlichen Gruppengymnastik: Gemischtes Programm; Festlegung des Trainings zu Hause
Patientenzahlen	28 Total der erfassten Patienten 8 Austritt (vor Absolvierung eines 12monatigen Trainings) 10 Trainingszeit noch unter 12 Monaten 10 Patienten mit einer Trainingszeit von mehr als 1 Jahr	

Tabelle 2 Übersicht über den Trainingserfolg bezüglich der standardisiert gemessenen Gehstrecke der 10 in der Statistik ausgewerteten Patienten (E. Senn, Kantonsspital Zürich)

Patienten	Jahr-gang	Alter	Gehstrecke An-fang	Ende	Trai-ningszeit (Monate)	Resultate	
B.F.	m	1903	73	300	900	13	sehr gut
F.I.	w	1928	48	100	100	15	kein
N.G.	w	1911	65	250	1000	15	sehr gut
B.C.	w	1907	69	100	200	22	mässig
W.B.	w	1905	71	200	300	18	mässig
Sch R.	m	1913	63	320	500	17	mässig
D.S.	m	1907	69	320	1000	20	sehr gut
K.M.	w	1905	71	180	1000	17	sehr gut
N.E.	m	1917	59	220	400	18	mässig
Ch.H.	w	1906	70	200	400	23	mässig
Durchschnitt		66	219	490	18		

Schwierigkeiten. Der Zusammenhang zwischen Körperaktivität und Infarktrisiko kann indessen grossen Versicherungsstudien entnommen werden. Frank et al. (1966) haben die Daten der sogenannten HIP-Studie (rund 110000 untersuchte Personen) ausgewertet und die Bevölkerung je nach ihren körperlichen Aktivitäten einerseits im Beruf, andererseits während der Freizeit in vier Gruppen unterteilt. Betrachtet man vorerst die Häufigkeit, einen ersten Infarkt zu erleiden, dann ist die Wahrscheinlichkeit bei den am wenigsten Aktiven (geringe Körperleistung sowohl im Beruf als auch während der Freizeit (andert-halbmal grösser als bei den Aktivisten (grössere Körperleistung sowohl im Beruf als auch während der Freizeit). Aber noch viel erstaunlicher ist der Einfluss des Trainingszustandes auf die Mortalität während der ersten vier Wochen nach einem erlittenen Herzinfarkt: Die Mortalität unter jenen Patienten mit der geringsten Körperaktivität vor dem Infarkt ist 5mal grösser im Vergleich mit jenen mit der grössten Körperak-

tivität (47% gegenüber nur 9%). Ferner zeigt sich, dass sich vor allem die körperliche Betätigung während der Freizeit positiv auswirkt. Da die ähnliche Trainierbarkeit des Herz- und Kreislaufsystems nach einem Herzinfarkt bewiesen ist, kann man einen günstigen Effekt einer regelmässigen, kontrollierten Körperbelastung auch während der Herzinfarkt-rehabilitation vermuten.

In vielen anderen Fällen bereitet uns die Aufstellung sauberer Statistiken Schwierigkeiten, und zwar aus folgenden Gründen:

- Bei einer grossen Zahl von Patienten werden gleichzeitig physikalische und medikamentöse Therapie betrieben. Damit ist eine saubere Erfolgsstatistik nicht gewährleistet.
- Wir verfügen noch nicht über aussagekräftige Parameter, da die angewandte Physiologie unsere Probleme nicht kennt und wir keine Beziehung zu den theoretischen Fächern pflegen.

Dazu einige Beispiele:

Messung, Erfassung und Dokumentation von Aktivierungsmustern bestimmter Muskelgruppen sind bis heute nicht möglich. Die Objektivierung von Hartspann in der Muskulatur kann wohl teilweise durch aufwendige Methoden dargestellt werden, aber exakte quantitative Aussagen sind bis heute nicht möglich. Dabei ist es uns bekannt, dass der schmerzhafteste Muskelhartspann praktisch nur durch physikalisch-therapeutische Anwendungen beseitigt werden kann. Uns fehlt ferner ein Test, um die Belastungsfähigkeit des Knochens genau zu messen. Dies wäre für die Anwendung, Indikation und Steigerung sowie Objektivierung der Therapie von grösstem Nutzen.

Abbildung 1 Durchschnittlicher Verlauf der standardisiert gemessenen Gehstrecke im Verlaufe eines Trainings bei 10 in einer Statistik erfassten Patienten. Aufgetragen wurde das Resultat des ersten und des (vorläufig) letzten Gehtestes (E. Senn, Kantonsspital Zürich)

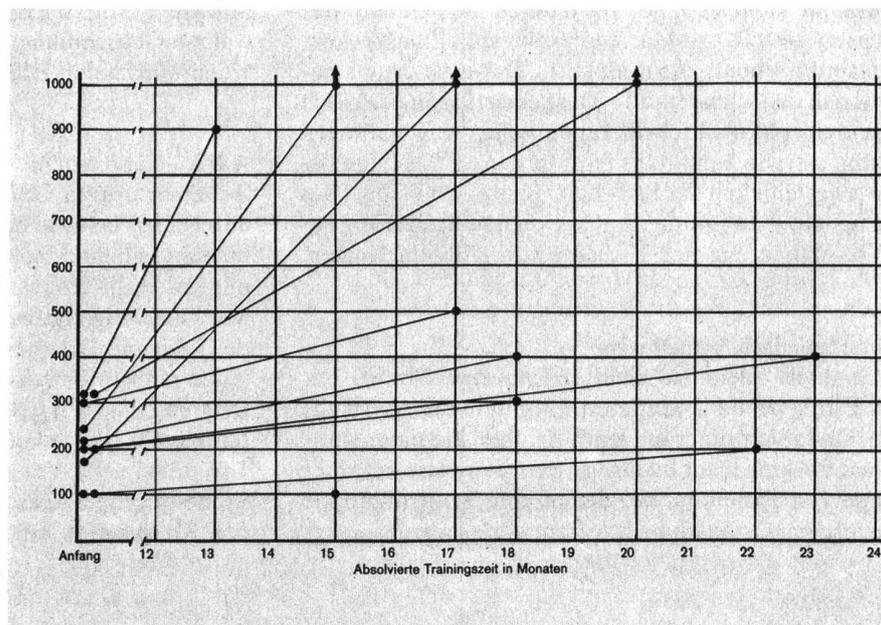
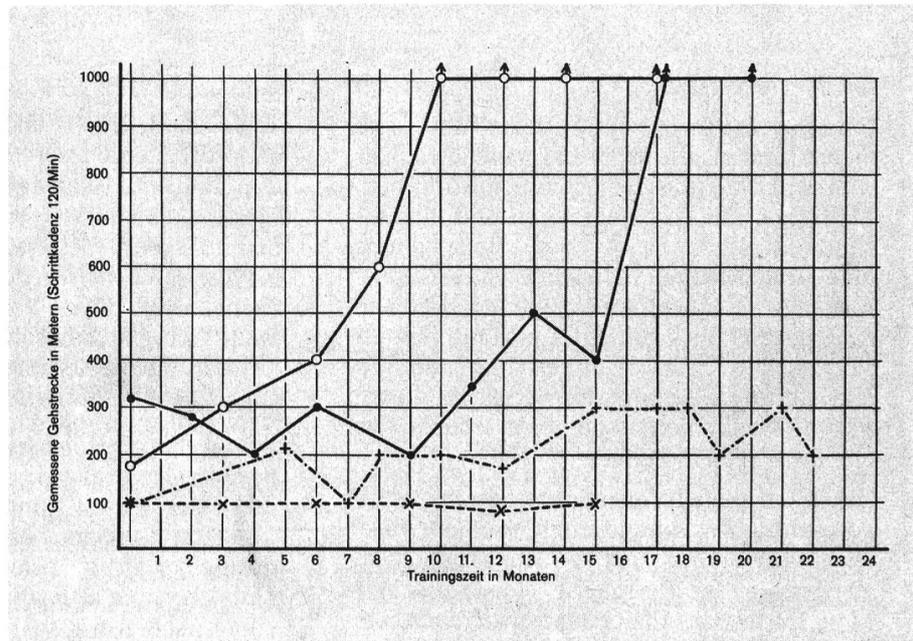


Abbildung 2 Verlauf der Ergebnisse des standardisierten Gehstestes im Verlauf des Trainings; Gegenüberstellung der beiden Patienten mit den besten und den beiden mit den schlechtesten Resultaten (E. Senn, Kantonsspital Zürich)



Ad 2. Statistischer Nachweis

Die Statistik allein ist nicht das einzige Mittel, um einen Erfolg zu dokumentieren. Es gibt in der physikalischen Therapie primär evidente Erfolge, die einer statistischen Prüfung nicht bedürfen, beispielsweise bei einer Gruppe von Patienten, bei denen eine Kontrollgruppe aus ethischen Gründen nicht verantwortet werden kann.

Soll man bei einem Verbrennungspatienten die systematische Kontrakturprophylaxe dadurch erhärten, dass man nach statistischen Methoden eine bestimmte Zahl unbehandelt lässt?

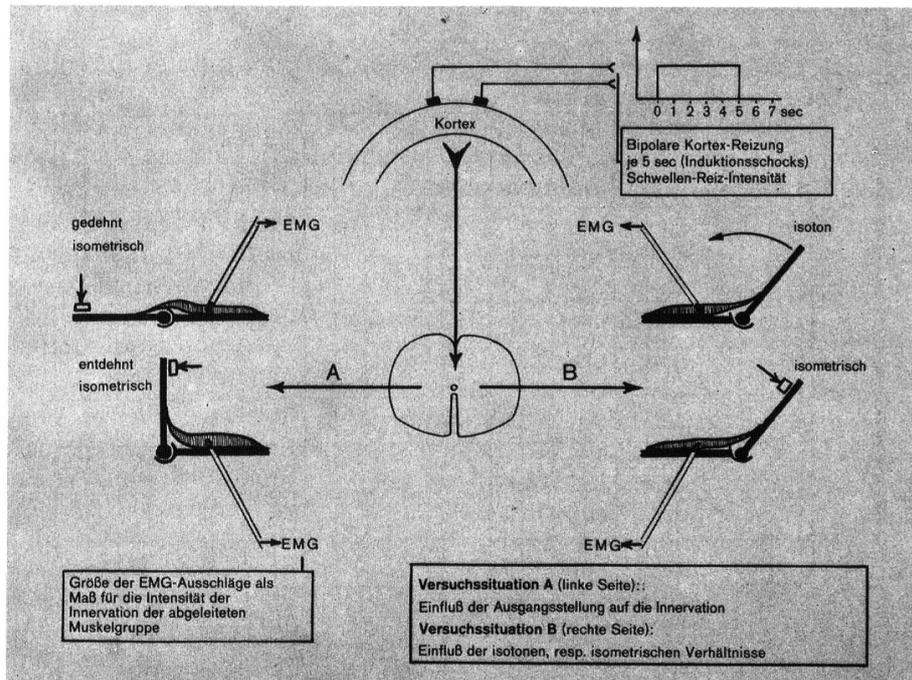
Dieser Beweis ist insofern schon erbracht, als eine Kontrollgruppe bereits existiert:

nämlich die bedauernswerte Gruppe von Patienten, die eine entsprechende physikalische Therapie entbehren mussten und ausnahmslos die gefürchteten Kontrakturen aufweisen.

Wie überall im naturwissenschaftlichen Denken gibt es gewisse Axiome, die keines Beweises bedürfen. Keinem Menschen würde es einfallen, einen Prothesenträger nicht einer entsprechenden Gehschulung zu unterziehen, da man weiss, dass ohne Gehschulung kein Erfolg erzielt werden kann.

Statistisch von Wichtigkeit wäre aber, herauszufinden, welche Gehschulung optimal ist, d.h. in kürzester Zeit einen maximalen Effekt hat.

Abbildung 3 Schematische Darstellung der Versuchsanordnung gemäss der Beschreibung (Senn). Narkotisierte Rhesus-Affen (nach Gellhorn E.: Brain 72, 39 (1949))



Ad 3. Tierversuche

Bei einer dritten Gruppe ist der Wirkungsmechanismus durch Tierversuche belegt, während die klinische Dokumentation beim Menschen nur fragmentarisch und ungenügend realisierbar ist. Als gutes Beispiel dazu mag die Muskelkräftigungstechnik nach Kabat («PNF-Methode») dienen. Die therapeutische Wirksamkeit am Menschen mit Muskelschwächen ist unbestritten, die Objektivierung dagegen schwierig. In diesem letzten Punkt helfen die Tierversuche von Gellhorn (1949) weiter.

Die prinzipielle Versuchsanordnung ist in Abbildung 3 wiedergegeben. Gereizt wurde der motorische Kortex von Rhesusaffen, registriert in der Peripherie wurde die Wirkung mittels des EMG der betroffenen Skelettmuskeln. Die Grösse des Summations-EMG wurde als Mass der nervösen Aktivierung benutzt. Es zeigt sich, dass die Aktivierung eines Muskels, d.h. die Mobilisierung seiner Motoneurone, nicht nur von der Intensität der Kortexreizung abhängt, sondern auch von peripheren Faktoren. Auf der linken Seite der Abbildung (A) wird der Einfluss der Gelenkstellung auf die Muskelaktivierung untersucht und gefunden, dass ein Muskel unter isometrischen Verhältnissen um so mehr aktiviert wird, je mehr er gedehnt («Vordehnung») ist. Auf der rechten Seite (B) wird gezeigt, dass ein unüberwindlicher Widerstand (isometrische Verhältnisse) denselben Muskel beträchtlich mehr aktiviert, als es ein sich verkürzender Muskel vermag (isotonische Verhältnisse). Gellhorn belegt die Richtigkeit dieser Zusammenhänge in seiner Arbeit mit einer Grosszahl von EMG-Ableitungen. Die Gelenkstellung wirkt somit über die Dehnungsrezeptoren in Muskeln und Kapseln offensichtlich auf die eigenen Motoneurone ein, und damit hat der Therapeut einen peripheren Ansatzpunkt, um reflektorisch den Muskel zu fördern oder zu hemmen.

Ad 4. Empirie

Ein vierter Gesichtspunkt, den wir zu berücksichtigen haben, ist die jahrtausendalte Empirie, die sich bis heute erhalten hat und deren Erfolge auch ohne wissenschaftliche Grundlage sichtbar sind. Zu erwähnen ist einmal die Massage. Der Wirkungsmechanismus der verschiedenen Massagearten ist nur sehr fragmentarisch bekannt. Wir kennen vor allem die tonuserabsetzende Wirkung auf die Muskulatur, welche auch das allgemeine Wohlbefinden und die einschläfernde Wirkung beeinflusst. Alle diese Ef-

fekte sind noch nicht mit naturwissenschaftlich einwandfreien Parametern festzuhalten. Die Massage ist eine sehr beliebte therapeutische Massnahme, die schon in den indischen Weisheitsbüchern Vedas 1800 v. Ch. erwähnt wurde und auch bei Griechen und Römern berühmt war. Sie fand auch vielfach Anwendung in Kombination mit der Hydrotherapie in präventiver, aber auch in therapeutischer Hinsicht.

Als zweites Beispiel sei die Heliotherapie genannt. Obschon wir über die UV-Biologie sehr viel wissen, sind wir über den Wirkungsmechanismus bei bestimmten Anwendungen schlecht orientiert. Dass sich die Heliotherapie für die Wundheilung sehr eignet, sehen wir schon an den Tieren. Als Beispiel: Einer meiner Jagdhunde verletzte sich eine Pfote. Er legte die Pfote rechtwinklig auf die Sonneneinstrahlung hin und behandelte sich 15 bis 30 Minuten, legte sich dann in den Schatten und begann einige Stunden später bei sinkendem Sonnenstand wieder mit der Heliotherapie. Über die Heilung torpider Wunden haben Bernhard, Rollier berichtet, und zwar nicht nur bei der Tuberkulose.

In der neuesten Zeit (zitiert nach Vogler) ist die Behandlung der Osteomyelitis trotz Antibiotika und chirurgischer Intervention mittels Heliotherapie eine nicht zu entbehrende Heilmassnahme. Nach unseren persönlichen Erfahrungen sind beispielsweise auch die varikösen Ulzera durch die Heliotherapie sehr günstig zu beeinflussen.

Ein weiteres Beispiel ist die Anwendung von kaltem Wasser und Peloiden. Die Tiere, z.B. Hirsche, die eine Gelenkverletzung oder gar eine Fraktur haben, suchen kalten, wasserreichen Schlamm auf, wo sie sich stundenlang aufhalten und die geschwollenen Gelenke oder die Extremitäten behandeln (eigene Beobachtungen).

Nach J. Markus empfiehlt Hippokrates Kälte in Form des Umschlages (Wickel) bei Wunden, Brüchen, Verrenkungen und bei drohender oder vorhandener Gefässblutung, und zwar oberhalb und unterhalb der blutenden Stelle.

Der wegen seiner Wunderkuren berühmte Kapuzinerpater Bernardo in Italien verabfolgte Priessnitz-Wickel und kalte Übergiessungen im 18. Jahrhundert. Vinzenz Priessnitz erfuhr durch kalte Umschläge nach einer Rippenfraktur eine Wundheilung und Linderung der fast unausstehlichen Schmerzen. Seine Kaltwasser-Anstalt wurde gegenüber den feindlich gesinnten

Ärzten von höchsten Persönlichkeiten geschützt wegen des nachweisbaren Erfolges. Es gibt auch heute noch keine überzeugendere Therapie als die Eisbehandlung bei einer akuten Periarthropathie und im Anschluss daran Priessnitz-Wickel. Oder gibt es ein besseres analgetisches Mittel bei einem Ischiassyndrom und bei Diskushernien als einen Priessnitz-Wickel? Bis heute sind nur spärliche Untersuchungen über die Wirkung der Kälte auf verschiedenen Entzündungsstufen und Entzündungsarten vorgenommen worden. Wenn die physikalische Therapie ihre entsprechende Bedeutung, die sie verdient, bekommen soll, so muss man auf den naturwissenschaftlichen Basen Mosaik um Mosaik zusammenbauen, um den Wirkungsmechanismus und damit auch die Indikation zu kennen.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. A. Böni, Universitäts-Rheumaklinik und Institut für Physikalische Therapie, Kantonsspital, Rämistrasse, CH-8000 Zürich

Literatur

- Frank Ch., Weinblatt E., S. Shapiro, R. Sager: Physical inactivity as a lethal factor in myocardial infarction among men. *Circulation* 34 (1966)
- Gärtner W., H. Göpfert, H. Hille, W. Schmidt-Kessen: Zur Frage der «physikalischen Medizin» als eigenes Fach in Lehre und Praxis. *Ärztliche Praxis*. 16. Heft 15-22 (1964)
- Gellhorn E.: Proprioception and the Motor Cortex. *Brain* 72 (1949)
- Goldscheider A., P. Jacob: Handbuch der physikalischen Therapie. Bd. I und II, Georg Thieme Verlag Leipzig (1901)
- Kraus H.: Leitfaden der physikalischen diätetischen Therapie. Verlag Volk und Gesundheit Berlin (1975)
- Senn E.: Ein Bekenntnis zur naturwissenschaftlichen Grundlage der Physiotherapie. *Der Physiotherapeut*, 266 (1976)
- Senn E.: Arterielle Durchblutungsstörungen der Extremitäten: Grundlagen und praktische Hinweise für eine krankengymnastische Behandlung. *Der Physiotherapeut*, 268 (1976)
- Senn E.: Arterielle Durchblutungsstörungen der Extremitäten: Grundlagen und praktische Hinweise für eine krankengymnastische Behandlung. *Der Physiotherapeut*, 269 (1976)
- Thomsen W.: Lehrbuch der Massage und manuellen Gymnastik. Georg Thieme Verlag Stuttgart (1970)
- Vogler P.: Physiotherapie. Georg Thieme Verlag Stuttgart (1964)
- Winternitz W.: Die Hydrotherapie. Hugo Heller & Co. Wien und Leipzig (1912)