

physio**fach**buch

Physiotherapie für alle Körpersysteme

Evidenzbasierte Tests und Therapie

Herausgegeben von
Frans van den Berg



Physiotherapie für alle Körpersysteme

Evidenzbasierte Tests und Therapie

Frans van den Berg

Harald Bant
Jan Cabri
Inge Geraerts
Rik Gosselink
Hans-Josef Haas
Florian Hockenholz
Renata Horst
Jörn Kiselev
Ralf Oettmeier
Martin Ophey
Tony Reybrouck

Kerstin Roos
Thomas Schöttker-Königer
Birgit Schroeder
Daniel Schulz
Helen Slater
Brigitte Tampin
Frans van den Berg
Marijke Van Kampen
Tim Watson
Monika Wilke

1. Auflage

450 Abbildungen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart • New York

Impressum

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Ihre Meinung ist uns wichtig! Bitte schreiben Sie uns unter

www.thieme.de/service/feedback.html



Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

© 2016 Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstr. 14
70469 Stuttgart
Deutschland
www.thieme.de

Printed in Germany

Zeichnungen: Helmut Holtermann, Dannenberg; Holger Vanselow, Stuttgart;
Markus Voll, München
Umschlaggestaltung: Thieme Verlagsgesellschaft
Umschlagfoto: Stefan Oldenburg, Heidelberg
Satz: SOMMER media GmbH & Co. KG, Feuchtwangen
gesetzt aus Arbortext APP-Desktop 9.1 Unicode M180
Druck: Aprinta Druck GmbH, Wemding

ISBN 978-3-13-243158-4

1 2 3 4 5 6

Auch erhältlich als E-Book:
eISBN (PDF) 978-3-13-174831-7

Geschützte Warennamen (Warenzeichen ®) werden nicht immer besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen oder die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die abgebildeten Personen haben in keiner Weise etwas mit der Krankheit zu tun.

Widmung

*Für Sandra,
die die Sonne in mein Leben zurückgebracht hat.*

Vorwort

Im Sommer 2012 fassten Thieme und ich den Entschluss, den Band 3 der Reihe „Angewandte Physiologie“ zu erneuern. Rasch wurde allerdings deutlich, dass das neue Buch vom Reihenkonzzept abweichen würde. Die Inhalte konzentrieren sich auf die Praxis und bieten ausführliche Anleitungen zur Durchführung der verschiedenen Behandlungen.

Während sich die vor mehr als 15 Jahren initiierte Reihe „Angewandte Physiologie“ vorrangig auf theoretische Erklärungsmodelle für die Symptomatik und das klinische Bild unserer Patienten konzentrierte, entstand nun ein Buch voll mit Handlungswissen auf der Grundlage neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse und unter Mitarbeit namhafter Therapeuten.

Für uns, den Verlag und mich, war es nur logisch, das Buch als eigenständiges Produkt außerhalb der Reihe zu platzieren. Und so halten Sie nun ein echtes Praxisbuch in der Hand, über das ich sehr glücklich bin. Es beschreibt *therapeutische Interventionen für alle Körpersysteme*. Physiotherapeuten finden Unterstützung für all das, womit sie sich im klinischen Alltag beschäftigen. Die Autoren stellen Therapien vor, die auf ihre Wirksamkeit und Effektivität untersucht wurden und beziehen sich in ihren Kapiteln auf neueste Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung.

Physiotherapie ist ein Handwerk. Moderne Physiotherapeuten arbeiten auf der Basis aktueller Forschungsergebnisse und reflektieren ihr Tun. Sie setzen ihr Fachwissen, ihr Fingerspitzengefühl, ihre Geschicklichkeit und ihre Empathie täglich zum Wohl ihrer Patienten ein.

Die zunehmende Akademisierung der Physiotherapie unterstützt die Berufsgruppe auf dem Weg der Professionalisierung und in ihrem Bestreben nach einem höheren Stellenwert im Gesundheitssystem. Gleichzeitig darf die Lehre praktischer Fähigkeiten, ohne die eine physiotherapeutische Untersuchung und Behandlung nicht möglich wäre, nicht zu kurz kommen. Denn letzten Endes liegt die Effektivität einer Behandlung sprichwörtlich in den Händen des Therapeuten.

Patentrezepte im Umgang mit den Symptomen des Patienten gibt es nicht. Faktisch sind wir noch sehr weit davon entfernt zu verstehen, was im Körper eines Patien-

ten während der Therapie genau passiert. Physiotherapeuten bedienten sich noch vor wenigen Jahren überwiegend (bio-)mechanisch geprägter Erklärungsmodelle, dann neuroreflektorischer und jüngst nutzen sie auch biochemische Begründungen dafür, warum bestimmte Therapieformen möglicherweise wirksam sind. Was jedoch auf der quantenphysischen und auf der energetischen Ebene im menschlichen Körper während einer Behandlung geschieht, entzieht sich bis heute gänzlich unserer Vorstellungskraft. Und auch die zweifelsohne elementaren Einflüsse der psychologisch-seelischen Komponente von Patient und Therapeut auf die Wirkung therapeutischer Maßnahmen sind kaum erforscht.

Persönlich reduziert sich für mich die Physiotherapie längst nicht mehr auf das korrekte Durchführen spezifischer Untersuchungs- und Behandlungstechniken. Ich kläre meine Patienten stets auch über einen gesunden Lebenswandel im Rahmen ihrer Möglichkeiten auf, über die Bedeutung ausgewogener Ernährung, aber auch über negative Einflüsse auf ihre Gesundheit. Wichtig ist mir stets das Motivieren und Anleiten zu Eigenaktivität. So verstehe ich mein Handeln und Behandeln als *klinisches Management von Patienten*.

Ich danke allen Autoren für ihre hervorragende Arbeit. Es ist sehr zeitintensiv, neben der beruflichen Tätigkeit, meist in den Abendstunden und an Wochenenden, zu schreiben. Umso mehr freue mich über das wunderbare Ergebnis.

Des Weiteren gilt mein herzlicher Dank Thomas Karbowniczek für seine hervorragende redaktionelle Arbeit, die dem Buch eine gute Leserlichkeit und einen erkennbaren roten Faden gegeben hat.

Bedanken möchte ich mich bei Rosi Haarer-Becker, die es im Laufe vieler Jahre geschafft hat, eine große Menge hochkarätiger Literatur für die Physiotherapeuten auf den Markt zu bringen. Und ein weiteres herzliches Danke an Eva Grünewald vom Thieme Verlag, die die Entstehung des Buchs in allen Phasen betreute.

Frans van den Berg
im August 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Bewegungssystem	15		
1.1	Therapeutische Effekte der Massagetherapie	15	1.4.2	Instabilität
	<i>Frans van den Berg</i>		1.4.3	Neutrale Zone (nach Panjabi)
1.1.1	Mechanische Effekte	15	1.4.4	Stabilisierendes System (nach Panjabi) ...
1.1.2	Biochemische Effekte	18	1.4.5	Das Erkennen von klinischer Instabilität und mangelhafter dynamischer Stabilisation (motor control deficit)
1.1.3	Reflektorische Effekte	20	1.4.6	Behandlungsstrategie bei mangelhafter Stabilisation
1.1.4	Psychologische Effekte	23	1.4.7	Fazit
1.1.5	Effekte auf das Immunsystem	24	1.5	Elektrotherapie
1.1.6	Energetische Effekte	24		<i>Tim Watson</i>
1.1.7	Indikationen der Massagetherapie	25	1.5.1	Einleitung
1.1.8	Kontraindikationen der Massagetherapie ..	27	1.5.2	Elektrotherapie vs. Elektrophysikalische Agenzien
1.1.9	Studien zum Thema Massage	27	1.5.3	Aufgabenstellung
1.2	Therapeutische Effekte der Mobilisation	27	1.5.4	Elektrotherapie im Modell
	<i>Frans van den Berg</i>		1.5.5	Einteilung der elektrotherapeutischen Modalitäten
1.2.1	Behandlung reflektorischer Bewegungseinschränkungen	28	1.5.6	Modalitäten der elektrischen Stimulation ..
1.2.2	Behandlung wasserlöslicher Crosslinks ...	29	1.5.7	Thermale Modalitäten
1.2.3	Behandlung struktureller Bewegungseinschränkungen	29	1.5.8	Nicht thermale Modalitäten
1.2.4	Entspannung und Dehnung hypertoner und bindegewebig verkürzter Muskulatur	36	1.6	Trainingstherapie
1.2.5	Manipulationen	39		<i>Hans-Josef Haas</i>
1.2.6	Narkosemobilisation	39	1.6.1	Training in der Physiotherapie
1.2.7	Unterstützende Maßnahmen bei der Mobilisationsbehandlung	40	1.6.2	Ausdauertraining in der Rehabilitation ...
1.2.8	Negative Effekte auf die Mobilisationsbehandlung	41	1.6.3	Krafttraining in der Rehabilitation
1.3	Therapeutische Effekte der Kompressionsbehandlung synovialer Gelenke	42	1.7	Rehabilitation spezifischer Gewebe ...
	<i>Frans van den Berg</i>			<i>Harald Bant, Martin Ophey</i>
1.3.1	Physiologie des Gelenkknorpels	42	1.7.1	Rehabilitation bei Bandscheibenvorfall ...
1.3.2	Pathophysiologie des Gelenkknorpels	43	1.7.2	Rehabilitation von Gelenkkapseln und Bändern
1.3.3	Therapie des Gelenkknorpels	43	1.7.3	Rehabilitation bei Verletzungen des Meniskus
1.3.4	Regenerationsvorgänge bei der Kompressionsbehandlung	43	1.7.4	Rehabilitation bei Sehnenproblemen
1.3.5	Möglichkeiten und Aufbau einer Therapie	44	1.7.5	Rehabilitation bei Muskelverletzungen und Verletzungen im Muskel-Sehnen-Übergang
1.3.6	Veränderungen im Gelenkknorpel durch Kompressionstherapie	44	1.8	Testverfahren in der Physiotherapie ...
1.3.7	Dosierung	45		<i>Jörn Kiselev, Jan Cabri</i>
1.3.8	Unterstützende Therapiemöglichkeiten bei Knorpeldefekten	45	1.8.1	Messkategorien und Mess-Skalen
1.3.9	Beispiele für Kompressionsbehandlungen.	48	1.8.2	Eignung und Qualität von Messinstrumenten
1.4	Stabilisation	54	1.8.3	Messmethode und -techniken
	<i>Thomas Schöttker-Königer</i>		1.8.4	Dokumentation und Kommunikation der Ergebnisse
1.4.1	Stabilität	55	1.8.5	Anhang: Schemata zur Dokumentation ...

2	Faszien	250		
	<i>Daniel Schulz</i>			
2.1	Einleitung	250	2.4	Untersuchung des Faszien-systems
2.2	Faszien und ihre Funktion	250	2.4.1	Anamnestiche Hinweise auf fasziale Störungen
2.2.1	Stützfunktion	250	2.4.2	Inspektion des Faszien-systems
2.2.2	Informationsfunktion	251	2.4.3	Bereichslokalisation im Faszien-system des Menschen
2.2.3	Schutzfunktion	251	2.4.4	Planung der Untersuchung
2.2.4	Kraftabsorption	251	2.4.5	Globale Untersuchung des Faszien-systems
2.2.5	Hämodynamik und Drainage	251	2.5	Behandlung des Faszien-systems
2.2.6	Immunologische Funktion	252	2.5.1	Mobilisation der Faszien und ihrer Beziehungen zu Organsystemen
2.2.7	Verbindung	252	2.5.2	Behandlung faszialer Systeme unter Berücksichtigung von Meridianverläufen
2.2.8	Beweglichkeit	253	2.6	Schlussbetrachtung
2.2.9	Unterteilung	254		
2.3	Faszien-Therapien im Überblick	255		
2.3.1	Triggerpunkt-Therapie	255		
2.3.2	Rolfing	256		
2.3.3	Myofasziale Induktion	258		
2.3.4	Manipulationen	259		
2.3.5	Faszien-Distorsions-Modell	260		
2.3.6	Ausblick auf andere Faszien-Therapien ...	261		
3	Kardiopulmonale Rehabilitation	280		
3.1	Bestimmung der Belastbarkeit bei Patienten mit Herz-Kreislauf- und Lungenerkrankungen	280	3.2.5	Behandlung von nicht kooperativen schwerkranken Patienten
	<i>Tony Reybrouck und Rik Gosselink</i>		3.2.6	Behandlung von kooperativen schwerkranken Patienten
3.1.1	Bestimmung der maximalen Sauerstoffaufnahme	281	3.3	Rehabilitation von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen
3.1.2	Grenze der Leistungsfähigkeit	282		<i>Tony Reybrouck</i>
3.1.3	Bestimmung der maximalen Ausdauer auf dem Laufband	285	3.3.1	Historische Hintergründe
3.1.4	Submaximale Belastungstests	285	3.3.2	Frühmobilisation
3.1.5	Schätzung der maximalen O ₂ -Aufnahme ..	289	3.3.3	Phase der Rekonvaleszenz
3.2	Rehabilitation von Patienten mit akuten und chronischen Beschwerden am Atemwegssystem	289	3.3.4	Phase der Postkonvaleszenz
	<i>Rik Gosselink</i>		3.3.5	Spezielle Aspekte des Trainings
3.2.1	Evaluation und Behandlung der Atemwegsobstruktion	289	3.3.6	Rehabilitation von Patienten mit Angina pectoris
3.2.2	Atempumpe	307	3.3.7	Rehabilitation von Herzpatienten mit Schrittmachern
3.2.3	Allgemeine Ausdauer	315	3.3.8	Rehabilitation von Herzpatienten mit Diabetes mellitus
3.2.4	Körperliches Training und frühzeitige Mobilisation schwerkranker Patienten ...	321	3.3.9	Körperliches Training bei Herzpatienten ..

4	Das Verdauungssystem	348			
	<i>Birgit Schroeder</i>				
4.1	Einleitung	348	4.4	Säure-Basen-Haushalt	356
4.2	Der Darm unter dem Gesichtspunkt seiner Barrierefunktion	348	4.4.1	Grundlagen des Säure-Basen-Haushaltes .	356
4.2.1	Barrierefunktion durch bakterielle Besiedelung des Verdauungstraktes	348	4.5	Natrium-Kalium-Gleichgewicht	357
4.2.2	Rolle der Darmbakterien in Bezug auf Energiemetabolismus und Krankheitsentstehung	349	4.6	Energieumsatz und Kalorienmenge: Nahrungsquantität	357
4.2.3	Einfluss von Ernährungsformen auf die Darmbakterien-Kulturen	350	4.7	Bedeutung der Ernährung für die Gesundheit	358
4.2.4	Schädigungen der Barrierefunktion	351	4.7.1	Umstellung der Ernährungsgewohnheiten vs. Diät	358
4.2.5	Diagnostik der Barrierefunktion	351	4.7.2	Nahrungsergänzungsmittel	359
4.3	Verdauung unter dem Gesichtspunkt der Energiegewinnung	351	4.8	Reflextherapie	359
4.3.1	Krankheit und Symptome als Energieproblem?	351	4.8.1	Der Darm – Dirigator über leibliches Wohl oder Übel	359
4.3.2	Nahrung als Therapie	352	4.8.2	Der Darm unter dem Gesichtspunkt der Reflextherapie	359
			4.8.3	Therapieansätze	361
5	Beckenbodenrehabilitation	367			
	<i>Marijke Van Kampen</i>				
5.1	Indikationen für Beckenbodenrehabilitation	367	5.5	Elektrostimulation	376
5.2	Informatives Gespräch und klinische Untersuchung	368	5.5.1	Wirkung der Elektrotherapie auf die unteren Harnwege	376
5.2.1	Informatives Gespräch	368	5.5.2	Elektrische Parameter	376
5.2.2	Klinische Untersuchung	369	5.5.3	Arten neuromuskulärer Elektrostimulation	376
5.3	Übungen für die Beckenbodenmuskulatur	370	5.6	Blasentraining	377
5.3.1	Anfangsphase: Anspannen und Entspannen	370	5.6.1	Trinkgewohnheiten	378
5.3.2	Gezielte Übungen für die Beckenbodenmuskulatur	372	5.6.2	Toilettenbesuch	378
5.3.3	Funktionelle Übungen	373	5.6.3	Blasentraining	378
5.4	Biofeedback	373	5.6.4	Miktionsverhalten	379
5.4.1	Vaginalkegel	374	5.7	Unwillkürliches Harnlassen bei Kindern	380
5.4.2	Perineometer	375	5.7.1	Enuresis nocturna	380
5.4.3	Biofeedbackgerät	375	5.7.2	Fehlerhaftes Miktionsverhalten	382
			5.8	Inkontinenz beim Mann	383
			5.8.1	Inkontinenz nach Operation der Prostata .	383
			5.8.2	Inkontinenz nach Erhalt einer Ersatzblase	384
			5.8.3	Nachtröpfeln	384

5.9	Inkontinenz bei älteren Patienten	384	5.11.2	Diagnose und klinische Untersuchung.	389
5.9.1	Diagnosestellung bei Inkontinenz.	385	5.11.3	Behandlung	389
5.9.2	Behandlung	385	5.12	Nachwort zur Beckenbodenrehabilitation	390
5.10	Physiotherapeutische Behandlung sexueller Dysfunktionen	386	5.13	Perinatale Physiotherapie	390
5.10.1	Sexuelle Dysfunktion beim Mann.	386		<i>Marijke Van Kampen, Inge Geraerts</i>	
5.10.2	Sexuelle Dysfunktion bei der Frau	388	5.13.1	Pränatale Physiotherapie	391
5.11	Physiotherapeutische Behandlung von Schmerzen im Beckenbereich	389	5.13.2	Übungen für die Entbindung.	394
5.11.1	Ursachen.	389	5.13.3	Postnatale Physiotherapie	395
6	Zentrales Nervensystem	399			
	<i>Renata Horst</i>				
6.1	Einleitung	399	6.9	Motorische Lernphasen	415
6.2	Motorische Entwicklung	399	6.9.1	Kognitive Phase	416
6.3	Posturale und motorische Kontrolle	400	6.9.2	Assoziative Phase.	416
6.3.1	Timing.	400	6.9.3	Automatisierte Phase	416
6.4	Schutzstrategien und Verlust der posturalen Kontrolle	402	6.10	Motorische Lernprinzipien	416
6.4.1	Prinzip der Habituation (Gewöhnung).	402	6.10.1	Externer vs. interner Fokus	416
6.5	Organisation von Aktivitäten	403	6.11	Therapieprinzipien und Methoden	419
6.5.1	Reziproke Innervation	404	6.11.1	Weitere Methoden/Konzepte in der neurologischen Rehabilitation.	419
6.5.2	Feedforward- und Feedback-Systeme	404	6.12	Therapiebeispiele	421
6.5.3	Funktionelle Anatomie.	405	6.12.1	Therapieplanung	421
6.6	Störungen und Leitsymptome	407	6.13	Tests	429
6.6.1	Störungen im Bereich des sensomotorischen Systems und ihre Auswirkungen	407	6.13.1	Modified Caregiver Strain Index (CSI)	429
6.7	Phasenmodell in der neurologischen Rehabilitation	413	6.13.2	Goal Attainment Scale (GAS).	429
6.8	Lernen und Plastizität	413	6.13.3	Körperstruktur- und Körperfunktionsebene	430
6.8.1	Neuronale Plastizität.	414	6.13.4	Aktivitäts- und Partizipationsebene.	433
			6.13.5	Krankheitsspezifische Assessments	434

7	Peripheres Nervensystem	437		
7.1	Untersuchung des peripheren Nervensystems	437	7.2.4	Progression.
	<i>Brigitte Tampin</i>		7.2.5	Direkte Mobilisation der Neuralstrukturen
7.1.1	Einleitung.	437	7.2.6	Behandlung distaler neurogener Störungen.
7.1.2	Durchblutung und Innervation peripherer Nerven	437	7.2.7	Behandlung von Kompressions-neuropathien
7.2	Behandlung neurogener Störungen ...	461	7.2.8	Prognose neurogener Störungen.
	<i>Brigitte Tampin</i>		7.2.9	Vorsichtsmaßnahmen/Kontraindikationen
7.2.1	Behandlungsprinzipien	461	7.3	Behandlung der neuralen Mobilität ...
7.2.2	Mobilisation umliegender anatomischer Strukturen	461		<i>Frans van den Berg</i>
7.2.3	Dosierung.	462	7.3.1	Technik der Grenzflächenbehandlung.
			7.3.2	Praxis
8	Vegetatives Nervensystem	499		
	<i>Helen Slater</i>			
8.1	Klinische Evaluation der vegetativen Funktion	499	8.3.2	Pathophysiologie der komplexen regionalen Schmerzsyndrome.
8.1.1	Clinical Reasoning und vegetatives Nervensystem	500	8.3.3	Klinische Diagnose der komplexen regionalen Schmerzsyndrome.
8.1.2	Untersuchungsstrategien bei Patienten mit vegetativer Dysfunktion	501	8.3.4	Physiotherapeutische Behandlung der komplexen regionalen Schmerzsyndrome
8.1.3	Körperliche Untersuchung von Patienten mit vegetativer Dysfunktion	502	8.3.5	Komplexe regionale Schmerzsyndrome bei Kindern und Jugendlichen.
8.1.4	Beispiel zum Clinical Reasoning	503	8.4	Ausgewählte Störungen
8.2	Medizinisches Screening vegetativer Funktionen	506	8.4.1	Th-4-Syndrom
8.2.1	Quantitativer sudomotorischer Axon-Reflex-Test (QSART)	506	8.4.2	Brustschmerzen, die sich als Herzkrankheit tarnen
8.2.2	Schweißsekretion in Ruhe (RSO)	506	8.5	Mobilisation, Wirkung auf das sympathische Nervensystem und Analgesie
8.2.3	Thermoregulatorischer Schwitzttest (TST)	506		
8.2.4	Vasomotorische Funktion	507	8.6	Andere vegetative Störungen
8.2.5	Test vegetativer Funktionen bei Schmerzpatienten.	507	8.7	Fazit
8.3	Sympathisches Nervensystem und Schmerz	508	8.8	Nützliche Internet-Adressen
8.3.1	Definition und Diagnose der komplexen regionalen Schmerzsyndrome.	508		

9	Schmerz und Schmerztherapie	527
	<i>Florian Hockenholtz, Kerstin Roos</i>	
9.1	Die aktuelle Situation zum akuten und chronischen Schmerz in Deutschland ..	527
9.2	Objektive Wahrnehmung und subjektive Messbarkeit von Schmerz ..	530
9.2.1	Objektive Messbarkeit	531
9.2.2	Subjektives Schmerzerleben	532
9.2.3	Evaluation der Schmerzchronifizierung ..	535
9.3	Faktoren zur Entstehung und Aufrechterhaltung eines Schmerzgeschehens im Rahmen des biopsychosozialen Modells	535
9.3.1	Biologische Faktoren	535
9.3.2	Psychologische Faktoren	538
9.3.3	Soziale Faktoren	538
9.3.4	Schmerzgedächtnis und Chronifizierung ..	540
9.4	Die Behandlung von Schmerzpatienten	541
9.4.1	Das multiprofessionelle Team	541
9.4.2	Besonderheiten in der Interaktion bei und mit Schmerzpatienten	545
9.4.3	Therapeutische Grundprinzipien	546
9.5	Die praktische Umsetzung des interdisziplinären Behandlungsansatzes im Wandel der Zeit	546
9.6	Strukturierte Befunderhebung und Therapieplanung bei chronischen Schmerzerkrankungen	549
9.6.1	Erklärungen zu den 5 Basisebenen in der Befunderhebung	550
9.7	Praktische Erklärung am Beispiel des chronifizierten Schulter-Arm-Syndroms	555
9.7.1	Hypothese der Befund- und Behandlungsplanung nach dem Ebenensystem	555
9.7.2	Überprüfen der Hypothese durch die manuelle Untersuchung	556
9.7.3	Tabelle der bestätigten Hypothesen	560
9.7.4	Behandlungsplanung	561
10	Allopathische und naturheilkundliche Arzneimitteltherapie	567
10.1	Allopathie	567
	<i>Monika Wilke</i>	
10.1.1	Analgetika	567
10.1.2	Lokalanästhetika	570
10.1.3	Muskelrelaxanzien	571
10.1.4	Osteoporose	573
10.1.5	Rheumatische Erkrankungen	574
10.1.6	Lungenerkrankungen	580
10.1.7	Hypertonie	582
10.1.8	Koronare Herzkrankheit (KHK)	587
10.1.9	Herzinsuffizienz	588
10.1.10	Herzrhythmusstörungen	590
10.1.11	Arterielle Durchblutungsstörungen	592
10.1.12	Venenerkrankungen	592
10.1.13	Morbus Parkinson	593
10.1.14	Multiple Sklerose	594
10.1.15	Neuralgien, Polyneuropathien	594
10.1.16	Blasenentleerungsstörungen	595
10.2	Naturheilkundliche Arzneimitteltherapie	595
	<i>Ralf Oettmeier</i>	
10.2.1	Phytotherapie	597
10.2.2	Homöopathie	598
10.2.3	Organotherapie	614
10.2.4	Homotoxikologie	615
10.2.5	Isopathie nach Prof. Enderlein	617
	Sachverzeichnis	620

Anschriften

Herausgeber

Frans **van den Berg**
Römerstraße 18B
5204 Straßwalchen
Österreich
frans.vandi@zell-net.at

Mitarbeiter

Harald **Bant**
ESP Education Network
Hartertseweg 464
6533 GV Nijmegen
Niederlande
h.bant.hccnet.nl@me.com

Prof. Jan **Cabri**
Norwegian School of Sport Science
Dept. Physical Performance
Postboks 4014 Ullevål Stadion
0806 Oslo
Norway
jan.cabri@nih.no

Dr. Inge **Geraerts**, Ph.D.
KU Leuven
Faculty of Rehabilitation Sciences
O & N IV, Herestraat 49, postbox 1510,
Tervuursevest 101, bus 1501
3000 Leuven
Belgien
inge.geraerts@faber.kuleuven.be

Prof. Dr. Rik **Gosselink**
Department Rehabilitation
Sciences KU Leuven
Respiratory Rehabilitation
University Hospitals Leuven
Herestraat 49
3000 Leuven
Belgien
rik.gosselink@uzleuven.be

Hans-Josef **Haas**
spt-education
Andreas-Schlüter-Str. 15
53639 Königswinter
Deutschland
hjhaas@spt-education.de

Florian **Hockenholz**
German Medical School GmbH & Co. KG
Kottbusser Damm 68
10967 Berlin
Deutschland
buero@gemeso.de

Renata **Horst**
Physiotherapiepraxis und Weiterbildungsinstitut
Stiegelgasse 40
55218 Ingelheim
Deutschland
info@renatahorst.de

Jörn **Kiselev**
Forschungsgruppe Geriatrie; Charité – Universitätsmedizin
Reinickendorfer Str. 61
13347 Berlin
Deutschland
joern.kiselev@charite.de

Dr. med. Ralf **Oettmeier**
Rietli 736
9056 Gais
Schweiz
gp_gartenweg_greiz@t-online.de

Martin **Ophey**
Nexus Weiterbildungsinstitut
Langeweg 204
6591 XA Gennep
Niederlande
martin@nexus-physiotherapy.eu

Prof. Dr. Tony **Reybrouck**
University Hospitals Leuven, Dept. Cardiovasc. Rehabilitat.
Heerestraat 49
3000 Leuven
Belgien
tony.reybrouck@uzleuven.be

Kerstin **Roos**
German Medical School GmbH & Co. KG
Kottbusser Damm 68
10967 Berlin
Deutschland
buero@gemeso.de

Thomas **Schöttker-Königer**
Feuerhausstr. 3
82256 Fürstentfeldbruck
Deutschland
Thomas.Schoettker@t-online.de

Birgit Schroeder

Praxis für Ernährungsberatung und klinische Psycho-
Neuro-Immunologie und Gesundheitscoaching
Sachsenring 57
50677 Köln
Deutschland
mail@praxisamsachsenring.de

Daniel Schulz

Praxis für Krankengymnastik
Folkmann Norbert u. Schulz Daniel
Gerichtsstr. 32
45355 Essen
Deutschland
klaramitspeck@web.de

Prof. Helen Slater

School of Physiotherapy and Exercise Science
Curtin University
GPO Box U 1987
6845 Perth, Western Australia
Australien
H.Slater@curtin.edu.au

Dr. Brigitte Tampin

Department of Physiotherapy
Sir Charles Gairdner Hospital
Hospital Avenue
6009 Nedlands, Western Australia
Australien
Brigitte.Tampin@health.wa.gov.au

Frans van den Berg

Römerstraße 18B
5204 Straßwalchen
Österreich
frans.vandi@zell-net.at

Prof. Dr. Marijke Van Kampen

University Hospitals Leuven Universitaire Ziekenhuizen
Department of Physical Medicine and Rehabilitation
Afdeling Fysische Geneeskunde
Herestraat 49
3000 Leuven
Belgien
marijke.vankampen@uzleuven.be

Prof. Tim Watson

Departement of Allied Health Professions and Midwifery
University of Hertfordshire
Hatfield Campus/College Lane
AL109AB Hatfield Herts
United Kingdom
t.watson@herts.ac.uk

Dr. Monika Wilke

Auf dem Junkheim 3
35037 Marburg
Deutschland
wilke-marburg@t-online.de

1 Bewegungssystem

1.1 Therapeutische Effekte der Massagetherapie

Frans van den Berg

Massage ist eine der ältesten, wenn nicht sogar die älteste Therapieform. Das Wort Massage stammt vom arabischen Wort *Mass* ab, das mit Kneten oder Drücken übersetzt werden kann. In alten Schriften der Chinesen, wie dem Cong Fou und Tao-Tse aus dem Jahr 2700 v. Chr., wird Massage bereits als Therapeutikum erwähnt. Auch in späteren Schriften aus Ägypten, Persien, Japan usw. taucht Massage auf. Ca. 400 v. Chr. beschreibt Hippokrates Massage als eine Möglichkeit, Patienten zu behandeln. Die Franzosen führten Massage als Therapie in Europa ein. Französische Begriffe wie Effleuragen (Streichungen), Petrissagen (Knetungen) und Tapotagen (Klopfungen) weisen uns auch heute noch darauf hin (Hamann 1980, Palastanga 1994, Holey u. Cook 1998, Yates 1999). Aus der Massagetherapie, die zunächst ausschließlich von Frauen praktiziert wurde, ist später die Physiotherapie entstanden. Dies geschah u. a. durch den Einfluss von Per Henrik Ling (1776–1839), der neben der Massage bestimmte Übungen als weitere Therapeutika einsetzte.

Grundsätzlich wird Massage von den Menschen intuitiv ausgeführt, wenn sie an Schmerzen leiden, und auch Tiere wenden sie an, wenn sie selber oder ein Artgenosse Schmerzen haben. Zum besseren Verständnis lassen sich die Wirkungsmechanismen der Massagetherapie in mechanische, biochemische, neuroreflektorische, psychische, energetische Effekte und Einflüsse auf das Immunsystem einteilen. Massage ist immer ein mechanischer Impuls auf unseren Körper bzw. unser Gewebe. Die mechanischen Impulse lösen die genannten Effekte aus. Diese Effekte sind während der Massage natürlich nicht voneinander zu trennen, sondern treten in der Regel gemeinsam auf.

In Deutschland und einigen anderen Ländern existieren die beiden Berufsgruppen „Physiotherapeut“ (früher Krankengymnast) sowie „Masseur und medizinische Bademeister“.

Der Physiotherapeut beschäftigt sich in der Behandlung tendenziell mehr mit verschiedenen Bewegungstherapien in Anlehnung an die Impulse von Per Henrik Ling, „Turnvater“ Jahn usw.

Der Masseur dagegen behandelt die Patienten primär mit Massagen und hydrotherapeutischen Maßnahmen in Anlehnung etwa an Sebastian Kneipp.

In der Physiotherapie gab es lang die an Überheblichkeit grenzende Tendenz, die Massage als etwas Minderwertiges anzusehen, als etwas, was man als Physiotherapeut nicht macht, weil es dafür doch Masseur gäbe. Gerade im Zeitalter der „evidenzbasierten Physiotherapie“ wird die Massage stiefmütterlich behandelt. Dieser

Trend steht im Widerspruch zur Tatsache, dass zahlreiche wissenschaftliche Studien die Effektivität der Massage nachgewiesen haben. Wegbereiterin in diesem Forschungsbereich ist die Amerikanerin Tiffany Field, die mit der Gründung des Touch Research Institutes in Miami (USA) den Weg für die Erforschung der Massage und deren Wirksamkeit geebnet hat. Auf der nachfolgenden Internetseite ist die aktuelle Forschungsliteratur bezüglich der Wirksamkeit von Massagen zu finden: www.miami.edu/touch-research/Massage.html. Das Touch Research Institute ist mittlerweile in die Universität von Miami integriert.

1.1.1 Mechanische Effekte

Bei der Mobilisation von Geweben gegeneinander stehen zunächst mechanische Effekte der Massage im Vordergrund. Diese Behandlungsform wird vor allem im Bereich der Haut und Unterhaut angewendet, die gegenüber der Körperfaszie oder dem Periost bewegt bzw. mobilisiert werden. Einige Techniken aus der Bindegewebsmassage und die manuelle Narbenbehandlung arbeiten auf diese Weise. Die Mobilisation (manuelle Narbenbehandlung und Bindegewebsmassage) im Bindegewebe ist auf Folgendes zurückzuführen: auf das Auflösen von Verklebungen zwischen den unterschiedlichen Gewebsschichten, die durch Fettverklebungen entstanden sind, und auf das Lösen von pathologischen Crosslinks durch die Freisetzung von Kollagenase aus Fibroblasten und Makrophagen (s. a. Kap. 1.2).

Bindegewebsmassage

Die Bindegewebsmassage ist besonders durch die Arbeiten von Elisabeth Dicke (1938) und Hede Teirich-Leube (1942) bekannt geworden (Teirich-Leube 1976).

Wie so viele andere Therapieformen entstand auch die Bindegewebsmassage allein durch einen Zufall. Dicke litt 1929 unter einer starken Durchblutungsstörung im rechten Bein; es drohte die Amputation. Entsprechend lag sie längere Zeit im Krankenhaus. Durch das lange Liegen litt Dicke zudem unter Rückenschmerzen. Als ausgebildete Masseurin fing sie an, sich im Rückenbereich selbst mit Massagetechniken zu behandeln. Durch ihre Behandlung merkte sie, dass auch die Durchblutung in ihrem rechten Bein wieder zunahm und sich letztendlich normalisierte. Aufbauend auf dieser Erfahrung begann Dicke, ihre Patienten mit diesen Techniken erfolgreich zu behandeln. Später stellte sie ihre Techniken Prof. Kohlrausch und Hede Leube (später Teirich-Leube), den Leitern der Krankengymnastikschule an der Freiburger Universität, vor. Ab dem Jahr 1938 haben Dicke und Teirich-Leube gemeinsam an der Weiterentwicklung der Bindegewebsmassage gearbeitet.

Bei der Bindegewebsmassage wird versucht, Kutis und Subkutis gegenüber der Körperfaszie bzw. dem Periost zu mobilisieren. Vor allem Teirich-Leube hat auf die Gewebswäsche innerhalb ihrer flächigen Bindegewebsmassage im Bereich des Rückens sehr großen Wert gelegt.

Die Unterhaut- und Faszientechniken, die im Anschluss an die flächige Behandlung als Therapeutikum im Rahmen der Bindegewebsmassage eingesetzt werden, haben wahrscheinlich eher neuroreflektorische und biochemische Auswirkungen, wobei die neuroreflektorischen Therapieeffekte sicherlich im Vordergrund stehen.

Die Zielsetzung einer Bindegewebsmassage besteht darin, einen beruhigenden Einfluss im Sinne einer Senkung der sympathischen Reflexaktivität auf das vegetative Nervensystem auszuüben. Dass mechanische Impulse eine Senkung der sympathischen Reflexaktivität bewirken können, wird u. a. in den Untersuchungen von Sato und Schmidt (1973) sowie Sato und Swenson (1984) gezeigt. Aber auch andere Untersuchungen belegen diesen Effekt der Massage (Holey u. Cook 1998, Yates 1999; s. a. Kap. 1.1.3).

Aus den oben genannten Untersuchungen ist ersichtlich, dass die Stimulation von sog. dicken Afferenzen, d. h. myelinisierten afferenten Nerven, zur Senkung der sympathischen Reflexaktivität führt. Eine Stimulation von dünnen Afferenzen, d. h. nicht myelinisierten afferenten Nerven, führt dagegen zur Steigerung der sympathischen Reflexaktivität.

Zu den dicken Afferenzen gehören aber auch sog. A-delta-Afferenzen, die u. a. für die Weiterleitung von Schmerzen verantwortlich sind. Dementsprechend darf bei der Bindegewebsmassage ein „scharfer“ Schmerz entstehen. Dieser A-delta-Schmerz muss aber direkt nach Beenden der Techniken verschwunden sein. Persistiert der Schmerz nach Abschluss der Bindegewebsmassage, spricht man über ein sog. „Nachgefühl“ bzw. vom C-Faser-Schmerz. Dieses Nachgefühl ist eine sog. „Fehlreaktion“ auf die Behandlung, die zur Verstärkung der Symptome führt oder zusätzliche Symptome wie Übelkeit, Schwindel, Herzrasen usw. verursachen kann.

Dass schmerzhafte Behandlungstechniken zur Senkung der sympathischen Reflexaktivität führen können, ist durch viele Untersuchungen belegt und auch durch Erfahrungen in der täglichen Praxis bekannt. Unbedingte Voraussetzung hierfür ist, dass der Patient Schmerzreize im limbischen System gut verarbeiten kann. Hat der Patient also Angst oder eine starke Aversion gegen Schmerzen, so ist vom Einsatz schmerzhafter Therapieformen grundsätzlich abzuraten.

Narbenbehandlung

Das Mobilisieren von Haut und Unterhaut gegenüber der Körperfaszie und dem Periost wird ebenfalls bei der Behandlung von Narben erreicht. Hautnarben können während der Wundheilung mit darunterliegenden Strukturen verwachsen, z. B. mit der Körperfaszie und den sich an-

schließenden Muskeln, Nerven, der Gelenkkapsel, den Ligamenten und dem Periost. Die normale Gleitfähigkeit und Mobilität der Haut ist dann nicht mehr gewährleistet und es kann zu Schmerzen und Bewegungseinschränkungen kommen. Mithilfe von Mobilisationstechniken der Haut kann diese Mobilität wiederhergestellt werden.

Narben, vor allem tief liegende Narben bzw. Verklebungen, sind oft ein Grund für eine gestörte neurale Mobilität. Man spricht in diesem Fall von sog. pathologischen extraneuralen Grenzflächen. Diese können mittels verschiedener Techniken wieder mobilisiert werden (s. a. Kap. 7).

In den energetischen Therapien wie etwa Akupunktur usw. werden Narben ebenfalls als Störfelder betrachtet, da sie den Energiefluss über die Meridiane stören. Um diesen Energiefluss wieder zu normalisieren, können die oben genannten Narbenbehandlungen durchgeführt werden. Auch das Streichen mit einem Akupunkturstäbchen entlang der Meridiane kann zur Verbesserung der Beweglichkeit und zur Schmerzlinderung führen. Der Arzt kann die Narben mit einem Lokalanästhetikum wie Procain unterspritzen, um auf diesem Weg die Narbe zu „entstören“.

Manuelle Lymphdrainage

Bei der manuellen Lymphdrainage wird das Lymphsystem durch den mechanischen Effekt der Massage in besonderer Weise beeinflusst. Die Auswirkung der Massage auf den Abtransport der Lymphe aus der Peripherie nach zentral ist zuerst von Vodder (1966) beschrieben und von seinen Mitarbeitern und Schülern wie Földi, Asdonk usw. weiterentwickelt worden (Hamann 1980, Holely u. Cook 1998, Yates 1999).

Die mechanischen Effekte der manuellen Lymphdrainage bewirken eine *Steigerung des Lymphflusses* von der Peripherie nach zentral. Diese Steigerung wird durch eine Amplitudenzunahme und eine Erhöhung der Schlagfrequenz der Lymphangiome (Lymphangiomotorik) verursacht. Außerdem kommt es durch die sanfte Gewebekompression zu einer besseren Füllung der initialen Lymphgefäße (Dilatation) und einem besseren Transport durch die Lymphgefäße. Der Lymphabfluss kann durch diese Behandlung auf das 7–10-Fache gesteigert werden (► Abb. 1.1). Außerdem kommt es zur *Bildung neuer Lymphbahnen*. Durch die manuelle Lymphdrainage werden eine *Funktionsverbesserung der Anastomosen* und die *Neubildung von Lymphkollektoren* erreicht.

Die *Makrophagenaktivität* wird *stimuliert*. Dadurch können die extralymphvaskulären (interstitiellen) Proteine vermehrt abgebaut werden. Der kolloidosmotische Druck (KOD) im Interstitium sinkt im Verhältnis zum Lymph- und venösen System, wodurch beide Systeme vermehrt Flüssigkeit aufnehmen können (► Abb. 1.2, van den Berg 2005). Die *Normalisierung des KOD* ist eine wichtige Voraussetzung für eine normale Wundheilung. Durch manuelle Lymphdrainage geht der Wundheilungsprozess merkbar schneller vonstatten (Yates 1999).

Durch Ödeme wird im Gewebe der Abstand zwischen den Kapillaren und den Zellen vergrößert. Der Transportweg (Diffusion) von Nährstoffen und Abfallprodukten verlängert sich, was einen gesenkten Metabolismus der Zellen zur Folge hat. In Extremfällen kann dies sogar zum Zelltod führen. Durch den *Ödem-Abbau* mittels manueller Lymphdrainage werden die negativen Effekte rückgängig gemacht und die Prozesse im Gewebe normalisiert.

Die Lymphdrainage *fördert den Abtransport von Entzündungsmediatoren, Entzündungsexsudat* und zerstörtem Gewebe. Diese Abfallprodukte können eine Fibrose im Gewebe verursachen. Durch die manuelle Lymphdrainage ist die Fibrosierung im Verletzungsgebiet deutlich

geringer. Nach der Wundheilung weist das Gewebe eine verbesserte Funktion auf (Yates 1999).

Bei Patienten mit einer *Commotio cerebri* (Gehirnerschütterung) hat sich gezeigt, dass durch manuelle Lymphdrainage die Kopfschmerzen geringer wurden, die Konzentration zunahm und der Blutdruck gesenkt wurde. *Schmerzlindernde Wirkung* und ein *positiver Effekt auf den Schlaf* konnten bei Fibromyalgie-Patienten festgestellt werden (Yates 1999).

Nach einer Behandlung mit manueller Lymphdrainage zeigte sich im Urin der Patienten bzw. Probanden, dass die Konzentration von 17-Hydroxycortikosteroiden, Adrenalin und Serotonin abgenommen und die von Histamin, Noradrenalin sowie Kreatinkinase, Laktatdehydrogenase und Kalium (Potassium) zugenommen hat (Yates 1999). Die erhöhte Ausscheidung von Kreatinkinase, Laktatdehydrogenase und Kalium unterstützt den Gedanken, dass mittels Lymphdrainage die Folgen (Schmerz und Steifigkeit), die nach einer zu großen Belastung der Muskeln durch sportliche oder berufliche Aktivitäten entstanden sind, positiv beeinflusst werden können.

Die Schmerzen, die meistens nach exzentrischen Muskelaktivitäten auftreten, sind uns als „Muskelkater“ bekannt. Sie entstehen durch Verletzungen innerhalb des Muskels, entweder im Bereich des Bindegewebes des Muskels oder im eigentlichen Muskelgewebe im Bereich der A-Bänder und Z-Bänder (Tiidus 1997). Durch Massage können die Abfallprodukte, die durch die Gewebezerrörung im Interstitium freigesetzt werden, vermehrt bzw. besser abtransportiert werden. Die Schmerzen verschwinden schneller und die Muskelfunktionen kehren früher zurück (Smith et al. 1994). Ob diese positiven Effekte auf den verbesserten Abtransport zurückzuführen sind oder auf die durch die Massage gesteigerte Durchblutung und die damit verbesserte Wundheilung ist noch ungeklärt.

Für weitere und ausführliche Informationen zum Thema manuelle Lymphdrainage empfehle ich den Lesern die Fachbücher von Földi und Kubik (1998) sowie von Weissleder und Schuchard (2011).

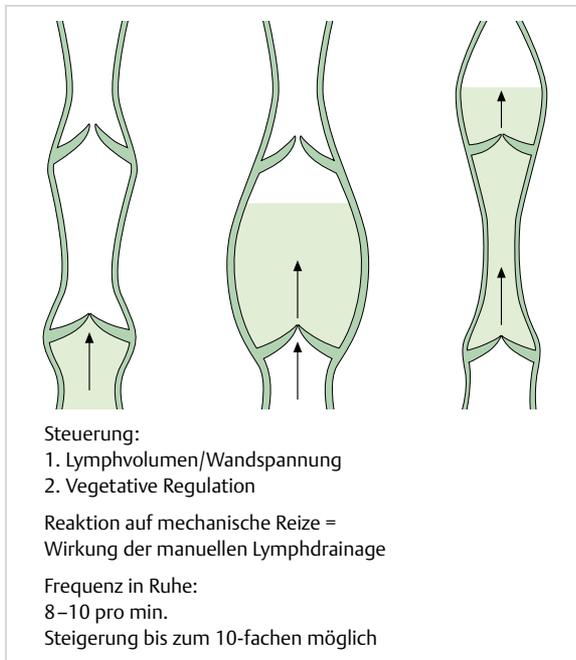


Abb. 1.1 Funktionseinheit Lymphangiom (nach Weissleder u. Schuchard).

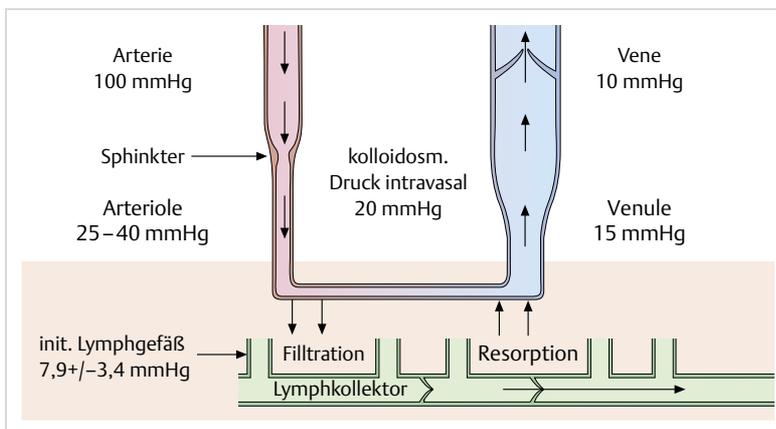


Abb. 1.2 Mikrozirkulation – Interstitium (nach Weissleder u. Schuchard).

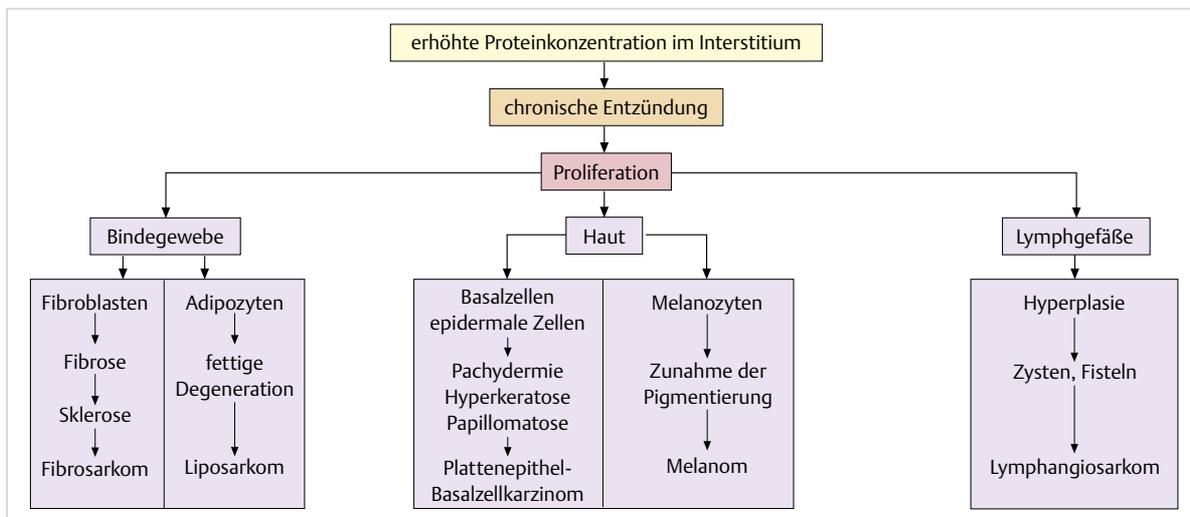


Abb. 1.3 Folgen einer chronisch erhöhten Proteinkonzentration im Interstitium (nach Weissleder u. Schuchard).

Mobilisationstechniken

In der klassischen Massage werden ebenfalls Mobilisationstechniken der Haut und Subkutis gegenüber der Körperfaszie oder dem Periost verwendet. Ziel dieser Massagetechniken ist häufig eine generelle Entspannung des Patienten. Daneben kommt es zur Verbesserung der Hautdurchblutung und zum gesteigerten Abtransport von Abfallprodukten. Letzteres ist für die Funktion der Haut sehr wichtig. Bleiben größere Mengen Proteine über längere Zeit im Interstitium liegen, kann das zu großen Veränderungen in der Haut führen (► Abb. 1.3).

1.1.2 Biochemische Effekte

Freisetzung von Entzündungsmediatoren

Durch den mechanischen Reiz einer Massagetherapie werden Mastzellen, vor allem in der Haut aber auch in allen anderen Geweben, zur Freisetzung von Histamin aktiviert. Histamin ist ein Entzündungsmediator, der auf die Wand von Kapillaren eine gefäßerweiternde und permeabilitätsvergrößernde Wirkung hat. Dies erklärt die Hautrötung, die während einer Massage entsteht. Bereits nach ca. 20–30 Minuten wird Histamin wieder abgebaut und verliert damit seine Wirkung. Das ist der Grund, warum Patienten nach einer Massage eine rote, gut durchblutete Haut haben, die in der Regel wieder verschwunden ist, wenn sie nach Hause kommen. Die Histaminfreisetzung durch Massage ist damit nur ein kurzfristiger Effekt.

Um eine größere und länger anhaltende Wirkung auf die Durchblutung zu erhalten, wird versucht, mit gezielten Massagetechniken andere vasoaktive Stoffe im Gewebe freizusetzen. Dem Anschein nach besitzen länger andauernde mechanische Massagereize einen anderen Effekt auf Mastzellen und möglicherweise auf Makrophagen.

Mechanische aber auch chemische und elektrische Reize können zu einer Aktivierung von Acylhydrolasen wie z.B. der Phospholipase A2 beitragen. Dieses Enzym kann durch seinen Einfluss auf die Membranphospholipide der Zellmembran von u.a. Mastzellen die Zellen zur Freisetzung von Arachidonsäure stimulieren. Arachidonsäure sorgt über den Zyklusoxigenase-Zyklus für die Bildung des starken Entzündungsmediators Prostaglandin E2 und über den 5-Lipoxygenase-Zyklus für die Bildung der hoch entzündlichen Leukotriene B4, C4 und D4 (Gunn 1989, Murrell 1989, van den Berg 2005 u. 2007).

Diese Stoffe werden normalerweise nach Verletzungen des Gewebes freigesetzt, um die erste Phase der Wundheilung – die Entzündungsphase – einzuleiten. Die Entzündungsphase und damit die Entzündungsmediatoren sind eine Bedingung für eine erfolgreiche Wundheilung (van den Berg 2011).

Es wird angenommen, dass die Wirkung der Massagetechniken möglicherweise auf einen stimulierenden Effekt durch die Freisetzung des Enzyms Phospholipase zurückzuführen ist, oder dass durch diese intensiven Massagetechniken eine kleine lokale Verletzung verursacht wird, worauf das Gewebe mit einer Entzündungsreaktion reagiert.

Eine intensive und lang andauernde Massage direkt nach einer frischen Verletzung ist demzufolge nicht sinnvoll. Sie kann zu überschießenden Entzündungsreaktionen im Gewebe führen, und das Gewebe könnte sogar vermehrt angegriffen und geschädigt werden.

Das Stimulieren der Freisetzung von Entzündungsmediatoren durch Massage ist vor allem dann indiziert, wenn es aus bestimmten Gründen – man denke an die Bagatellisierung eines Traumas, regelmäßige Langzeit-Eisenwendungen, Einnahme entzündungshemmender Medikamente usw. – zu keiner (ausreichenden) Entzündungsreaktion nach einer Verletzung und damit zu keiner

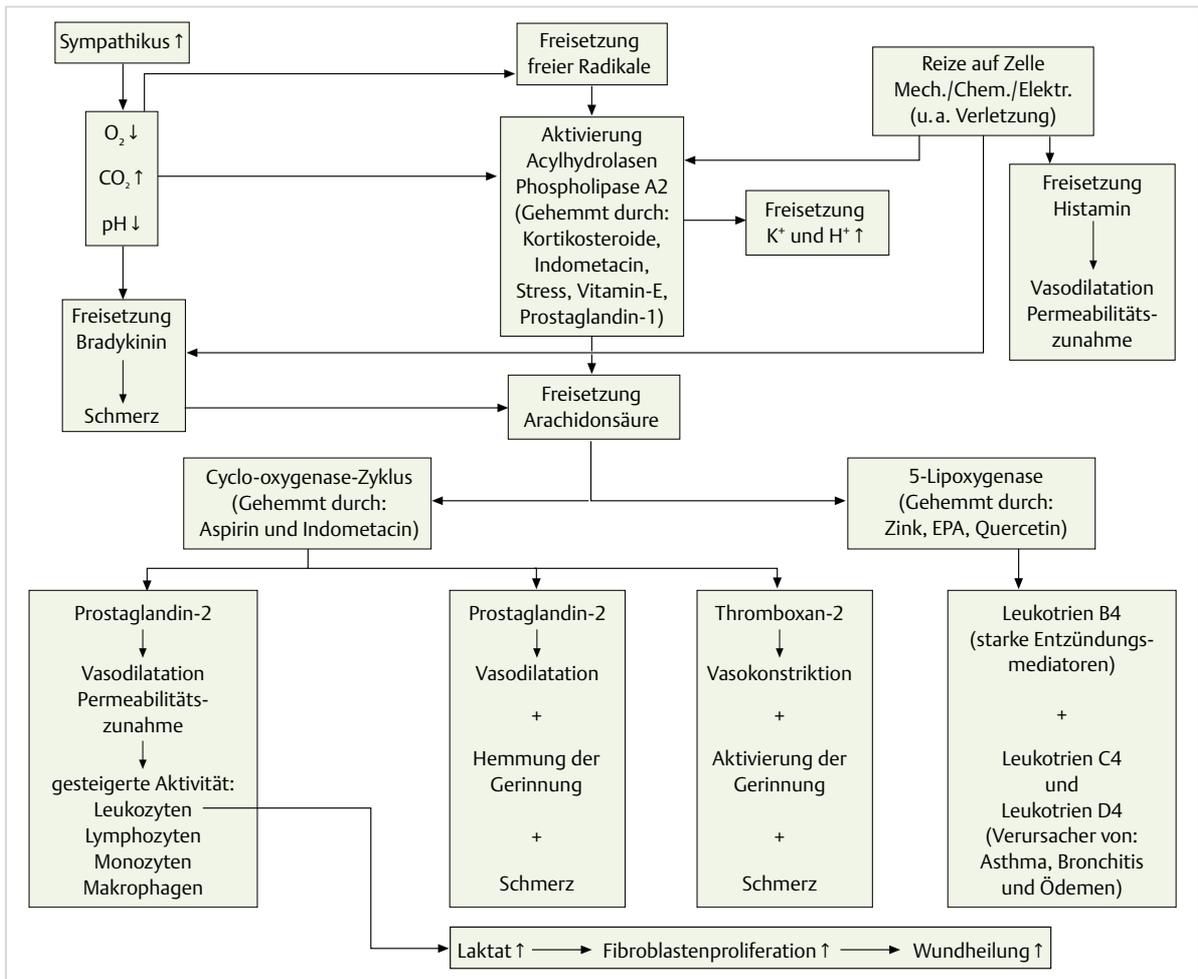


Abb. 1.4 Biochemische Effekte einer Friktionsmassage.

normalen Wundheilung gekommen ist. Das chronifizierte Stadium einer Verletzung ist nun eingetreten. Solche Chronifizierungserscheinungen sind besonders in schlecht durchbluteten Geweben, wie z.B. den Insertionen von Sehnen und Bändern am Knochen, zu beobachten. Aufgrund der schlechten Durchblutung kommt es in diesen Geweben nach einer Verletzung nur zu einer sehr geringen Entzündungsreaktion, die häufig nicht ausreicht, um das verletzte Gewebe heilen zu lassen. Bei chronifizierten Verletzungen werden daher Friktionen als Therapeutikum eingesetzt. Diese intensive Technik bewirkt, dass sich die Durchblutung gezielt am Ort der Verletzung durch eine lokale Freisetzung der Entzündungsmediatoren Prostaglandin E2, Histamin, Leukotrien B4 usw. erhöht (► Abb. 1.4).

Dr. James Cyriax hat diese Massagetechnik, die so alt ist wie die Massage selbst, nach dem Zweiten Weltkrieg innerhalb der Physiotherapie wieder populär gemacht (Cyriax 1977 u. 1978). Cyriax bezeichnete diese Technik als tiefe Friktion (deep friction). Seine Idee war, dass ganz gezielt und lokal in der Tiefe ein irritiertes bzw. verletztes

Gewebe behandelt werden kann, ähnlich wie mit einer Infiltrationsnadel. Für die Behandlungszeiten von ca. 15–20 Minuten, die Cyriax in seinem Buch beschreibt, ist keine Erklärung zu finden. Möglicherweise führen erst lange Friktionen zur Freisetzung der Entzündungsmediatoren Prostaglandin E2 und Leukotrienen. Histamin wird sehr schnell von den Mastzellen als Reaktion auf eine Massage freigesetzt. Um die genaue Therapiedauer dieser Massagebehandlung festzulegen, wäre sicherlich eine wissenschaftliche Untersuchung notwendig.

Die länger dauernde Friktionsmassage sollten nur einmalig durchgeführt werden, um den Heilungsprozess wieder in Gang zu bringen. Danach reichen auch kürzere Friktionsbehandlungen (3–5 Minuten), bei denen die Freisetzung von Histamin den Wundheilungsprozess unterstützt. Diese kurzen Friktionsbehandlungen kann der Patient auch selbstständig regelmäßig durchführen, um die Durchblutungssituation und damit die Heilung so optimal wie möglich zu gestalten.

Im Anschluss an die lange Friktionsbehandlung hat Cyriax bei chronischen Problemen am Bewegungsapparat

häufig zusätzlich Weichteilmanipulationen durchgeführt. Sein Ziel war es, eine kleine gezielte Verletzung zu verursachen z. B. in der Insertion, sodass es zu einer besseren Wundheilung kommen konnte. Seiner Hypothese nach würde die Manipulation zu einem Lösen von Verklebungen und Narbengewebe im Verletzungsbereich führen. Ob dies tatsächlich geschieht oder ob nur eine kleine gezielte Verletzung stattfindet, ist noch ungeklärt.

Die Freisetzung von Entzündungsmediatoren, vor allem durch die Mastzellen, beruht auf einem biochemischen Effekt. Damit wird klar, dass das Resultat dieser Massageform nicht davon abhängig ist, ob man diese Technik quer zum Faserverlauf der Sehne oder des Bandes durchführt oder längs bzw. zirkulär. Die Zellen registrieren einen intermittierenden mechanischen Reiz (in diesem Fall Druck), auf den sie mit der Freisetzung bestimmter Stoffe reagieren, egal in welche Richtung dieser Reiz appliziert wird.

Immer wieder tauchen Meinungen darüber auf, dass diese Massageform unbedingt schmerzhaft sein soll. Soweit ich mich erinnere, haben Cyriax und sein Lehrerteam während ihres Unterrichts diese Ansicht über Friktionen nicht vertreten. Cyriax hat im Gegenteil sogar immer wieder gesagt, falls diese Behandlung zu Beginn einen Schmerz verursachen sollte, sollte dieser Schmerz innerhalb der ersten 1–2 Minuten der Behandlung wieder verschwunden sein. Ein eventuell provoziertes Schmerz kann sogar kontraproduktiv sein, denn Schmerzen können zur Freisetzung von Stresshormonen wie Adrenalin und Kortisol führen, die beide einen negativen Einfluss auf die Zellsynthese haben. Außerdem können Schmerzen eine Steigerung der sympathischen Reflexaktivität verursachen, wodurch es zu einer Vasokonstriktion der Gefäße kommt, die sich wiederum negativ auf die Wundheilung auswirkt.

Der Einfluss von Massage auf die Durchblutung der Haut tritt deutlich sichtbar zutage. Ob dieser Effekt gleichermaßen in tiefer gelegenen Gewebe stattfindet, ist noch nicht eindeutig bewiesen. Dafür spricht aber die klinische Feststellung, dass bestimmte Massagetechniken, wie die Friktionsbehandlung von Insertionen, Sehnen, Bändern usw., einen positiven Effekt auf die Wundheilung haben.

Freisetzung von Endorphinen

Einen weiteren biochemischen Effekt, der vor allem in neueren Veröffentlichungen erwähnt wird, stellt die Freisetzung von Endorphinen durch das Nervensystem dar (Holey u. Cook 1998, Yates 1999). Diese opiatähnlichen Stoffe besitzen u. a. eine schmerzhemmende Wirkung. Bekannt ist, dass sie nicht nur bei einer Massage freigesetzt werden können, sondern u. a. auch bei körperlichen Leistungen, Sex und besonders bei Akupunkturbehandlungen (Melzack 1989, Jackson 1997).

Freisetzung Serotonin

Eine andere mögliche Erklärung für die schmerzlindernde Wirkung der Massage ist die erhöhte Freisetzung von Serotonin. Serotonin hat im Zentralnervensystem einen hemmenden Einfluss auf die Weiterleitung von Schmerzreizen zum Kortex (Field 1996, Ironson 1996). Ein Mangel an Serotonin verursacht häufig Schlafstörungen und verstärkt die Tendenz zu Depressionen.

Freisetzung Dopamin

Durch Massage wird die Freisetzung von Dopamin, einem vom Hypothalamus produzierten Neurohormon, gesteigert. Das Hormon hat u. a. einen Einfluss auf Intuition, Inspiration, Freude und Begeisterung.

Freisetzung Adrenalin

Es hat sich gezeigt, dass z. B. eine stimulierende schnelle und intensive Massage im Sitzen zur verstärkten Freisetzung von Adrenalin führt. Hierdurch wird man wach, aufmerksam usw. Die sog. Alertheit steigt. Dagegen führt eine langsame, ruhige, rhythmische Massage im Liegen zu einer verminderten Freisetzung von Adrenalin, was dann eher Entspannung und verbesserten Schlaf zur Folge hat.

Grundsätzlich haben alle therapeutischen Maßnahmen, die eine Verbesserung des Schlafs zur Folge haben, positiven Einfluss auf die Freisetzung von Wachstumshormonen. Hierdurch optimiert sich die Zellteilung und damit die Heilung und Regeneration sowie das Training usw.

Freisetzung Oxytocin

Durch Massage wird die Freisetzung von Oxytocin gesteigert, was vor allem auf Schwangerschaft, Geburt und das Stillen einen positiven Einfluss hat.

Freisetzung Kortisol

Durch Massage senkt sich die Freisetzung von Kortisol, einem von der Nebennierenrinde produzierten Stresshormon. Kortisol hat hemmenden Einfluss auf die Zellsynthese und damit einen negativen Einfluss auf Wundheilung, Regeneration, Training usw.

1.1.3 Reflektorische Effekte

Massage stimuliert durch den mechanischen Reiz Rezeptoren und freie Nervenendigungen in den verschiedenen Gewebsschichten. Diese Rezeptoren senden ihre Informationen zum Zentralnervensystem, wo sie weiterverarbeitet werden. Die taktilen Reize bilden für das aufwachsende Kind (ca. ab dem 3. Monat) einen essenziellen Reiz für seine sozialen und weiteren Lernprozesse. Das Berühren von Babys und Kleinkindern stellt damit einen sehr wichtigen Reiz dar, ohne den sich eine normale Ent-

wicklung und Körperwahrnehmung nicht entwickeln kann. Massage kann deshalb schon sehr früh in das Leben eines Menschen integriert werden: in diesem Fall also nicht, um eine vorhandene Pathologie zu bekämpfen, sondern, um einer eventuellen Störung der Entwicklung vorzubeugen.

Field et al. vom Touch Research Institute der University of Miami/USA haben in verschiedenen Untersuchungen die positive Wirkung von Massage u. a. bei kleinen Kindern belegt. Sie zeigten, dass durch die entspannende und beruhigende Wirkung von Massage die Kinder besser schlafen konnten, weniger Stresshormone produzierten, weniger psychiatrische Störungen zeigten und ein besseres Immunsystem aufwiesen. Zudem wurde festgestellt, dass Kinder mit zystischer Fibrose und Asthma nach regelmäßigen Massagebehandlungen weniger Atemprobleme, d. h. einen besseren Peak Flow, hatten. Ein positiver Einfluss der Massage konnte auch unter der Geburt, bei Rückenschmerzen, bei Fibromyalgie und bei Migräne nachgewiesen werden. Weiterhin werden die positiven Einflüsse von Massage auf Autismus, Schlafstörungen, Chronic-Fatigue-Syndrom, Essstörungen wie Bulimie und Anorexie sowie auf Spastizität, z. B. bei Querschnittslähmungen, erwähnt (Field 1992, 1996, 1997, 1998, 1999, Platania-Solazzo 1992, Scafidi 1993, 1996, Wheeden 1993, Ironson 1996, Schachner 1998, Hernandez-Reif 1999).

Schmerzhemmende Effekte

Durch die Arbeiten von Melzack und Wall wurde bereits Mitte der 1960er-Jahre bekannt, dass es möglich ist, durch Reizung bestimmter Rezeptoren im Gewebe die Schmerzweiterleitung zu hemmen, die über dünne unmyelinisierte Fasern zum Zentralnervensystem geleitet wird (Melzack u. Wall 1989, Melzack 1975). Diese Wirkung kann mit der Stimulierung von Rezeptoren erzielt werden, die ihre Information über dicke myelinisierte Fasern zum Rückenmark senden, die A- β , A- γ - und A- δ -Fasern. Dieser Effekt (*gate control*) wird auch therapeutisch genutzt.

Die Afferenzen stimulieren die verschiedenen Laminæ des Hinterhorns und die *Wide dynamic Range Cell*, die eine Verbindung zwischen den verschiedenen Laminæ bildet. Obwohl der genaue Wirkungsmechanismus der Gate Control bis heute noch nicht vollständig geklärt ist, wird davon ausgegangen, dass Schmerzhemmung im Hinterhorn wahrscheinlich unter dem Einfluss der *Wide dynamic Range Cell* stattfindet.

Dieser Mechanismus kann nur dann ablaufen und therapeutisch eingesetzt werden, solange der Patient nicht an einem chronifizierten Schmerz (zentral sensibilisierter Schmerz) leidet. Durch die ständigen Schmerzinformationen über die C-Fasern wird die *Wide dynamic Range Cell* sehr stark sensibilisiert. Ein weiterer Stimulus auf diese Zelle wird, auch wenn er über einen dick-afferenten Nerv eintrifft, automatisch zu einer erneuten Schmerz-

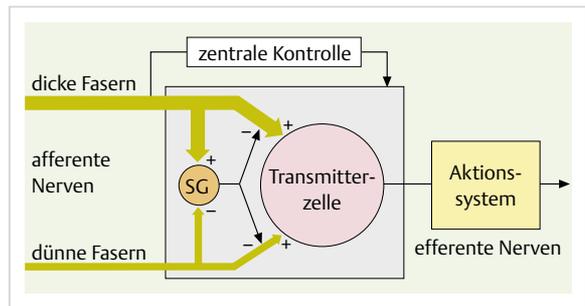


Abb. 1.5 Darstellung des ursprünglichen Gate-Control-Modells aus der Arbeit von Melzack u. Wall (1965). Die Stimulation der dick-afferenten Nerven hemmt die Weiterleitung der Schmerzafferenz, die über dünn-afferente Nervenfasern zum Rückenmark und ZNS geschickt wird.

wahrnehmung führen (► Abb. 1.5, van den Berg 2005 u. 2007).

In der Haut und Subkutis können durch Druck-, Berührungs- und Vibrationsreize spezifische Rezeptoren stimuliert werden, die ihre Informationen über dicke myelinisierte Fasern nach zentral senden. Da Massage immer von Druck und Berührung auf die Haut begleitet wird, kommt es automatisch zu einer Stimulierung von Rezeptoren, die eine schmerzlindernde Wirkung über die Gate Control auslösen können. Besonders Vibrationsreize sind sehr effektive und wirksame Reize, um eine Schmerzlinderung zu erreichen. Diese Therapie ist jedoch für den Behandler sehr anstrengend, sodass als Alternative ein Vibrationsgerät verwendet werden kann. Der Nachteil einer apparativen Vibration ist, dass die meisten Vibrationsgeräte eine feste Frequenz besitzen, auf die die Rezeptoren verhältnismäßig schnell adaptieren; eine Schmerzlinderung als Therapieziel kann nun nicht mehr stattfinden.

Auch im Muskelgewebe können über bestimmte Massagetechniken Rezeptoren stimuliert werden, die ihre Informationen über dicke myelinisierte Fasern nach zentral senden. Es sind Rezeptoren, die sich im Bindegewebe des Muskelbauches befinden, wie etwa die Pacini-Körperchen und die Dogiel-Rezeptoren. Diese Rezeptoren werden durch Druck und leichte Dehnungsreize aktiviert, die die Massagetechniken auf den Muskel ausüben.

Auch die Rezeptoren der Gelenkkapsel, wie die Typ-II-Rezeptoren (dynamische Mechanorezeptoren) im tiefen Teil der Kapsel, können eine schmerzlindernde Wirkung erzeugen. Diese Rezeptoren werden durch Gelenkbewegungen angesprochen, die während einer Massage durchgeführt werden können. In der klassischen Massage wurden die Gelenke in der Regel ruhig gehalten, womit der Reiz auf die Gelenkkapsel fehlt. Heute werden jedoch bei einigen Massagetechniken auch Gelenke bewegt.

Ein Beispiel einer solchen Massagetechnik ist die von Dr. Terrier (Baden, Schweiz) entwickelte manipulative Massage. Zusätzlich zu dieser Behandlungsmethode haben sich viele ähnliche Massagetechniken entwickelt, die

unter unterschiedlichen Namen bekannt sind. Beispiele sind die Pumpmassage, die Funktionsmassage und die spezifische hemmende Mobilisationstechnik.

In der funktionellen Bewegungslehre nach Klein-Vogelbach (FBL) wird eine ähnliche Form von Massage durchgeführt mit dem einzigen Unterschied, dass der Muskel während der Phase der passiven Verkürzung (mobilisierende Massage) gedrückt wird. Bei den anderen Methoden wird der Muskel während der Phase der passiven Verlängerung komprimiert.

Sympathikushemmende Effekte

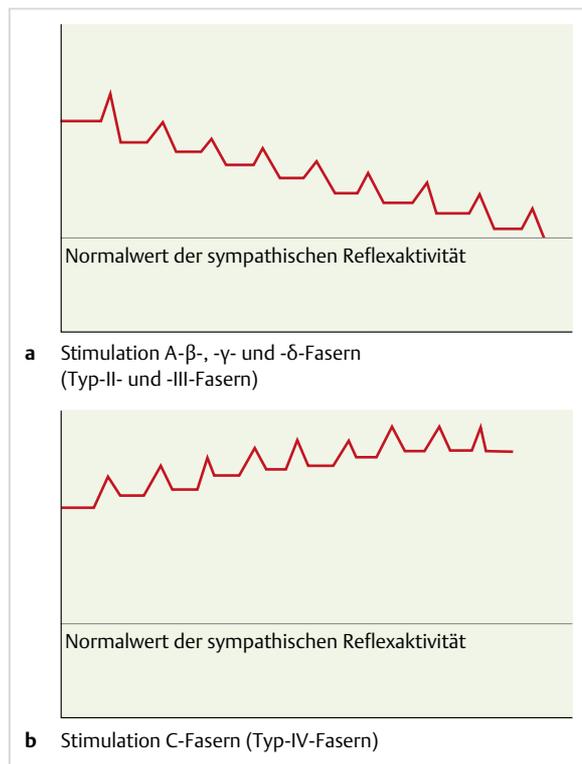
Der Einfluss von Massage auf das Vegetativum und insbesondere auf das sympathische Nervensystem beruht auf dem Vorhandensein der somatoviszeralen Reflexaktivität. Reize, die auf ein somatisches Gewebe (Haut, Muskel, Sehne, Periost, Gelenkkapsel usw.) treffen, besitzen aufgrund dieses Reflexbogens einen Einfluss auf innere Organe (Teirich-Leube 1976, Slater 1994, van den Berg 2005).

Umgekehrt entwickeln sich auf Basis des viszerosomatischen Reflexes durch Störungen in inneren Organen Veränderungen in den somatischen Geweben. Der Einfluss innerer Organe auf periphere Gelenke und besonders auf Wirbelsäulensegmente, in denen eine gestörte Funktion (Bewegungseinschränkung) festzustellen ist, entsteht genauso. Diese Verbindungen werden vor allem in der Chiropraktik, Osteopathie und Manuellen Therapie stark berücksichtigt. Durch genaue Beobachtung dieser Vorgänge konnten *Reflexzonen* beschrieben werden, die von Dicke und Teirich-Leube als Bindegewebszonen (Teirich-Leube 1976), von Head als Hautzonen (Head 1898), von McKenzie als Muskelzonen (McKenzie 1911) und von Vogler als Periostzonen (Vogler 1964) benannt wurden.

Der somatoviszerale und der viszerosomatische Reflex verlaufen beide über das sympathische Nervensystem (van den Berg 2005) und beruhen auf einer Senkung der sympathischen Reflexaktivität (► Abb. 1.6a). Sato und Schmidt beschrieben im Jahr 1973, wie mithilfe von Reizen auf Strukturen des Bewegungsapparates und der Haut, die Aktivität des Sympathikus gesenkt werden kann (Sato u. Schmidt 1973). Reize, die auf Rezeptoren treffen, die ihre Informationen über dick-myelinisierte Fasern (A- β -, γ - und δ -Fasern bzw. Typ-II- und Typ-III-Fasern) zum Rückenmark senden, können die Aktivität des Sympathikus senken. Die Reizung dieser Fasern führt während des Reizes zu einer kurzfristigen Zunahme der Sympathikusaktivität. Nach dem Reiz kommt es zu einer starken Senkung der sympathischen Reflexaktivität.

Werden Rezeptoren gereizt, die ihre Informationen über dünne unmyelinisierte Fasern zum Rückenmark leiten, führt dies direkt zu einer deutlichen und dauerhaften Steigerung der sympathischen Reflexaktivität (► Abb. 1.6b).

Mit Massage werden überwiegend dicke Afferenzen stimuliert, was einerseits eine Schmerzlinderung (Gate Control) und andererseits eine Senkung der sympathi-



a Stimulation A- β -, γ - und δ -Fasern (Typ-II- und -III-Fasern)

b Stimulation C-Fasern (Typ-IV-Fasern)

Abb. 1.6 Veränderungen der sympathischen Reflexaktivität durch Massage (nach Sato u. Schmidt).

a Stimulation A- β -, γ - und δ -Fasern (Typ-II- und Typ-III-Fasern).

b Stimulation C-Fasern (Typ-IV-Fasern).

schon Reflexaktivität verursacht. Die für eine Therapie notwendigen Reize bestehen, ähnlich wie bei der schmerzlindernden Behandlung, aus Druck-, Berührung- und Vibrationsreizen auf die Haut und Subkutis, bei den Muskeln aus Druck-, leichten Dehnungs- und Vibrationsreizen und bei den Gelenken aus Bewegungsreizen.

Zu den dick-afferenten Reizen gehören ebenfalls die über die A- δ -Fasern verlaufenden Reize, was auch Schmerzreize – A- δ -Fasern vermitteln meist „scharfen“ Schmerz – sein können. Während einer Therapie können demnach Schmerzreize toleriert werden, jedoch nur unter der Bedingung, dass es sich um einen Schmerz handelt, der über A- δ -Fasern weitergeleitet wird. Diese Art des Schmerzes wird typischerweise vom Patienten nur dann gespürt, solange der Reiz gesetzt wird (peripher nozizeptiver Schmerz; van den Berg 2005).

Dünn-faseriger Schmerz – C-Fasern vermitteln normalerweise „dumpfen“ Schmerz – sollte in der Therapie vermieden werden, da gerade dieser eine Steigerung der sympathischen Reflexaktivität zur Folge hat und nach der Reizsetzung nicht verschwindet.

Bereits Teirich-Leube beschrieb beide Schmerzformen und warnte vor der Provokation eines dünn-afferenten Schmerzes. Der Patient darf bzw. soll während der Binde-

gewebsmassage bei bestimmten Techniken (Unterhaut- und Faszientechniken) einen schneidenden Schmerz fühlen (A- δ -Schmerz), solange der Therapeut seinen therapeutischen Strich durchführt. Besteht der Schmerz bzw. ein Druckgefühl nach Beendigung weiter, wird von einem Nachgefühl gesprochen (C-Schmerz), was eine Fehlreaktion auf die Bindegewebsstechnik darstellt und zu einer Steigerung der sympathischen Reflexaktivität führen kann.

Außerdem stellte sie ähnlich wie Sato und Schmidt fest, dass therapeutische Reize direkt im sympathischen Ursprungsgebiet (BWS-Bereich) einen deutlich größeren und intensiveren Einfluss auf den Sympathikus haben als Reize, die nicht in diesem Bereich appliziert werden. Aus diesem Grund beginnen sowohl Dicke als auch Teirich-Leube ihre Bindegewebsmassage zunächst außerhalb des sympathischen Ursprungsgebietes, um dann später abhängig von der Reaktion des Patienten ihre Behandlung im sympathischen Ursprungsgebiet fortzusetzen. Im Rahmen der Bindegewebsmassage wird deshalb von *kleinem Aufbau und großem Aufbau* gesprochen.

Die Periostbehandlung von Vogler zeigt ebenfalls einen bestimmten Aufbau. Bei den reflektorisch entstandenen Periostpunkten werden in der Behandlung meistens erst Punkte behandelt, die eine deutlich geringere Schmerzintensität aufweisen, bevor ein sehr schmerzhafter Periostpunkt angegangen wird. Es wird in diesem Fall über einen Periostblock gesprochen (Vogler 1964).

In der Manuellen Therapie können Behandlungen im thorakalen Bereich heftige vegetative und auch emotionale Reaktionen auslösen. Vor allem Behandlungstechniken im Bereich der Rippengelenke (Kostotransversalgelenke) zeigen häufig stärkere Reaktionen als Techniken, die an der Brustwirbelsäule selber durchgeführt werden. Mit den Rippentechniken wird möglicherweise durch die enge Verbindung zwischen dem sympathischen Grenzstrang und dem Caput costae ein starker mechanischer Impuls auf diese Struktur ausgeübt, was u. U. eine Steigerung der sympathischen Reflexaktivität verursacht.

Die Behandlungstechniken (Mobilisationen, Manipulationen) im Bereich der Brustwirbelsäule selber bewirken wahrscheinlich durch die Reizung der dynamischen Kapselrezeptoren einen dick-afferenten Reiz, woraufhin eine starke Senkung der sympathischen Reflexaktivität erzeugt wird.

Schmerzen, die während der Therapie ausgelöst werden, können eine Steigerung der sympathischen Reflexaktivität zur Folge haben (van den Berg 2005). Aus diesem Grund muss der Therapeut den Patienten auf eine Behandlung, die einen Schmerz verursachen kann, gut vorbereiten. Der Patient soll erfahren, was das Ziel der Therapie ist, warum u. U. Schmerzen auftreten, welche Sensation gewollt und welche nicht gewollt ist. Ist der Patient in der Lage, dies nachzuvollziehen, kann er über zentrale Steuerungssysteme einem Anstieg der sympathischen Reflexaktivität, die durch den schmerzhaften the-

rapeutischen Reiz entstehen könnte, entgegenwirken (van den Berg 2005).

Tonusregulierende Effekte

Je nach Zielsetzung der Therapie kann mit der Massage der Tonus eines Muskels oder auch des ganzen Körpers gesenkt oder gesteigert werden. Die tonussenkende Wirkung der Massage wird vor allem auf die rhythmische Dehnung der Muskelspindeln, aber auch auf ihre gleichzeitig ablaufende rhythmische Kompression zurückgeführt. Neben der lokalen Wirkung auf die Muskelspindeln werden durch Massage Schmerzen gelindert, was ebenfalls eine tonussenkende Wirkung hat. Da sich der Patient während der Massage entspannen und wohlfühlen kann, besitzt sie eine große psychologische Bedeutung. Das limbische System und damit die *Formatio reticularis* werden positiv beeinflusst, wodurch der Muskeltonus vom Zentralnervensystem gesenkt wird. Der Hypothalamus setzt weniger Stresshormone frei, und die sympathische Reflexaktivität wird gesenkt. Ruhig und sanft durchgeführte Knetungen, Streichungen, Vibrationen und Schüttelungen der Muskeln sind hier das Mittel der Wahl.

Für eine tonussteigernde Wirkung werden deutlich stärkere und intensivere Techniken wie z. B. Tapotements (Klopfungen) verwendet, aber eventuell auch festere und schnellere Knetungen. Das Ziel der tonussteigernden Massage liegt in der Vorbereitung auf körperliche (sportliche) Aktivitäten. Auch dieser Effekt ist auf eine Stimulation der Muskelspindeln zurückzuführen. Durch die kurzen aggressiven Dehnungsreize wird der Rezeptor innerhalb einer Muskelspindel gedehnt. Die gesteigerte Affferenz dieses Rezeptors zum Rückenmark führt zu einer Stimulation der α -Moto-Vorderhorn-Zelle (α -Motoneuron) und zu einer Kontraktion des Muskels (van den Berg 2011).

1.1.4 Psychologische Effekte

Der bedeutendste Effekt der Massage ist möglicherweise der Einfluss auf die Psyche eines Patienten. Nahezu allen Patienten ist Massage als Therapieform bekannt – dies entweder aus eigenen Erfahrungen oder von Verwandten, Bekannten, Freunden oder aus den Medien. Es ist eine Therapieform, die vertraut und vor allem als Therapeutikum akzeptiert ist. Viele Patienten empfinden Massage als angenehm und wohltuend. Diese Empfindungen beeinflussen in hohem Maß die Psyche eines Patienten und sein limbisches System (van den Berg 2005 u. 2007). Vom limbischen System werden die Aktivität des Hypothalamus und damit die Freisetzung der Stresshormone kontrolliert. Es reguliert die Aktivität der *Formatio reticularis* und damit die Aktivität der γ -Motorik (Muskeltonus) sowie die Aktivität des Sympathikus.

Auswirkungen dieser Regulationsmechanismen können gesenkter Muskeltonus, verbesserte Durchblutung

sowie Abbau von Stresshormonen und damit bessere Kollagensynthese und Wundheilung sein. Der Patient hat weniger Schmerzen und wird mobiler. Zudem haben diese Wirkungen einen sehr großen Einfluss auf das Immunsystem des Patienten und damit wiederum auf die Heilungsmöglichkeiten.

Oft werden die Einflüsse einer Therapie auf die Psyche des Patienten als Placebo und damit als unerwünscht, unethisch und Scharlatanerie abgetan, obwohl nicht verneint werden kann, dass Placebo bei allen Therapieformen eine Rolle spielt. Meiner Meinung nach kann manchmal der therapeutische Effekt eines Placebos gleichermaßen groß und wirksam sein wie der Therapieeffekt von oft verwendeten Therapieformen, wie z.B. Elektrophysiotherapie, Bewegungstherapie, Manuelle Therapie aber auch wie die eine oder andere Tablette, Spritze oder sogar manchmal eine Operation. Stellt man sich die Frage, ob der Einsatz von Placebos in der Therapie erlaubt ist oder nicht, sollten folgende Untersuchungen nicht vergessen werden.

Nach Morgan ist bei nur ca. 20% der zurzeit verwendeten Medikamente auf wissenschaftliche Weise eine Wirkung belegt worden. In Doppelblindstudien wurde festgestellt, dass 30–40% der Patienten/Probanden, die mit einem Placebo behandelt wurden, eine deutliche Linderung ihrer Beschwerden (Schmerzen, Bluthochdruck, Depressionen, Asthma usw.) erfuhren (Morgan 1998). Allein der Glaube des Patienten – man denke an das Sprichwort: „Der Glaube kann Berge versetzen“ –, dass die Therapie und die Therapeutin hilft, kann die eintretende Heilung des Patienten unterstützen bzw. ermöglichen. Eine Besserung des Patienten aufgrund des Placebo-Effekts kann manchmal besser sein als eine, die durch andere Therapien mit allen möglichen Kontraindikationen und Nebenwirkungen hervorgerufen wird. Ich glaube, dass sich der Behandler darüber klar sein sollte, dass ein Teil der Therapie und Behandlungserfolge auf einen psychologischen Effekt zurückzuführen sind. Dieser Effekt sollte als Therapeutikum gezielt und kontrolliert eingesetzt werden, damit er zur Heilung des Patienten beitragen kann. Der interessierte Leser sei auf die entsprechende Literatur verwiesen (Moerman 2002, Moerman u. Jonas 2002, Moerman u. Herrington 2005, Waber et al. 2008, Moseley et al. 2002, Eippert et al. 2009).

1.1.5 Effekte auf das Immunsystem

In einer Untersuchung von Werner konnte nachgewiesen werden, dass 6 Vollkörpermassagen von 30 Minuten auf 15 gesunde Probanden einen nachweisbaren Einfluss auf ihre Körperabwehr bzw. ihr Immunsystem hatten (Werner 1997). Die Ergebnisse zeigten eine geringe Steigerung der Monozyten- und Leukozytenzahl, eine deutliche Steigerung der Thrombozytenzahl und des Interleukins-10. Die T-Lymphozytenzahl (CD3 und CD4) erhöhte sich leicht, obwohl ihre Aktivität deutlich geringer wurde.

Eine leichte Verminderung der Zahl der Killerzellen trat auf, aber besonders deutlich nahm die Menge von Interleukin-4 und Interleukin-6 sowie γ -Interferon ab.

T-Lymphozyten spielen vor allem bei Überempfindlichkeitsreaktionen (Autoimmunreaktionen bzw. allergische Reaktionen) wie z.B. bei Polyarthritiden eine Rolle, die durch Massage positiv beeinflusst werden können. *Thrombozyten* sind überwiegend für die Blutgerinnung zuständig, haben jedoch auch eine vasodilatierende Wirkung auf die Kapillaren und eine aktivierende Wirkung auf die Bildung des Komplementkomplexes, der vor allem bei den nicht spezifischen Abwehrreaktionen von Bedeutung ist. Das von den aktivierten T-Lymphozyten produzierte *Interleukin-4* fördert die Bildung von aktivierten B-Lymphozyten (humorale Komponente der spezifischen Abwehr). Außerdem hat Interleukin-4 einen Einfluss auf die Produktion von Immunglobulin-E (IG-E), das bei Überempfindlichkeitsreaktionen ebenfalls aktiv ist (van den Berg 2005).

Die gesenkte Produktion von Interleukin-4 besitzt damit eine stabilisierende Wirkung auf das Immunsystem.

Interleukin-6 stimuliert sowohl T- als auch B-Lymphozyten und die Entzündungsreaktion in der Akutphase. *Interleukin-10* hemmt die Synthese von γ -Interferon (Immun-Interferon) und Interleukin-2 und stimuliert die Aktivität der Mastzellen. Aus dieser Untersuchung lässt sich ableiten, dass durch Massage die unspezifische Abwehr aktiviert wird (Leukozyten, Monozyten, Thrombozyten und Mastzellen sind vermehrt bzw. aktiver), während die spezifische Abwehr (Immunsystem) scheinbar an Aktivität verliert, was die Abnahme von Überempfindlichkeitsreaktionen verdeutlicht.

In einer Untersuchung von Ironson, in der bei 29 Männern (20 HIV+ und 9 HIV-) Massagen durchgeführt wurden, ergab sich eine sehr deutliche Zunahme der Zahl der Natural-Killerzellen, eine gesteigerte Toxizität der Natural-Killerzellen, eine Zunahme der Zahl der T-Lymphozyten (CD8) und deren Toxizität (Ironson et al. 1996). Weiter wurde festgestellt, dass die Kortisol-Menge deutlich und die Menge an Katecholaminen leicht reduziert war, was auf eine gesteigerte Aktivität des neuroimmunologischen Systems deutet.

Im Hinblick auf die Psychoneuroimmunologie bedeutet der Abbau der Stresshormone Kortisol und Adrenalin eine Verbesserung des Immunsystems. Demzufolge kann eine Massage, die es versteht, den Patienten zu entspannen, seine Schmerzen zu lindern und die sympathische Reflexaktivität zu senken, einen positiven Einfluss auf dessen Immunsystem ausüben (Schedlowski 1996).

1.1.6 Energetische Effekte

Nach Überlegungen, die sich bereits vor Tausenden von Jahren in China entwickelt haben, können bestimmte Therapien den Energiefluss durch den Körper, der über Energiekanäle (Meridiane) verläuft, beeinflussen. In den

letzten Jahrzehnten finden solche Denkansätze mehr und mehr Anerkennung und Akzeptanz in europäischen Ländern.

Ein gestörter Energiefluss eines oder mehrerer Meridiane kann mittels Akupunktur und auch mithilfe von manuellen Techniken wie Akupunkt-Massage, Tsubo, chinesischer Mikromassage usw. wieder normalisiert werden. Dadurch kann es zu einer Harmonisierung im Körper und zu einem Verschwinden der Krankheitssymptome und der Krankheiten selbst kommen.

Ein großes Problem bei der Anwendung von Akupunktur liegt meiner Meinung nach darin begründet, dass die Akupunktur häufig aus dem Kontext der gesamten chinesischen Medizin gerückt wird. Die Akupunktur umfasst nur einen verhältnismäßig kleinen Teil der chinesischen Medizin, die noch viele andere Therapien mit Kräutern, Tees, Übungen (z. B. Tai-Chi) usw. und insbesondere eine bestimmte Lebenseinstellung und Philosophie beinhaltet. Es wäre meiner Meinung nach falsch, nur diesen kleinen Teil der chinesischen Medizin, die Akupunktur, als Symptomtherapie zu verwenden, ohne andere wichtige Anteile dieser Medizin zu berücksichtigen und in die Therapie zu integrieren.

In Deutschland sind vor allem die energetischen Therapien, die von Christel Heidemann unterrichtet werden (Meridiantherapie und Farbtherapie), und die Akupunkt-Massage u. a. nach Penzel und Radloff in den letzten Jahren bekannt geworden. Durch das Drücken bzw. Massieren von Akupunkturpunkten kann der Energiefluss entweder stimuliert oder bei Bedarf sediert werden. Auch Streichungen im Verlauf eines Meridians stimulieren oder beruhigen den Energiefluss.

Eine andere Form von Massage ist die Fußreflexzonenmassage, die wahrscheinlich von ihrem Wirkungsmechanismus ebenfalls auf energetische Zusammenhänge weist. Diese Massageform, die ursprünglich von William Fitzgerald in den USA beschrieben wurde, ist in Europa vor allem durch Hanne Marquardt bekannt und weiterentwickelt worden. Bei dieser Massageform werden an den Füßen bestimmte Reflexgebiete behandelt mit der Zielsetzung, den Energiehaushalt in den zugeordneten Organsystemen, Wirbelsäulenabschnitten und/oder peripheren Gelenken zu regulieren (Marquardt 1993).

Die Behandlung von Trigger-Punkten ist möglicherweise auch als eine energetische Technik anzusehen. Viele dieser Punkte stimmen in ihrer Lokalisation am Körper mit den Akupunkturpunkten überein. Die Punkte, die bei Stimulation Schmerzen in anderen, meistens benachbarten Gebieten verursachen, sind vor allem durch die Arbeiten von Travell bekannt geworden (Travell 1976). In der Physiotherapie werden diese Punkte, die von Travell meistens mit Stretch (Dehnung) und Spray (Kältesprays) behandelt werden, häufig auch mit Druck (z. B. Friktionen) therapiert. Es herrscht bei dieser Therapieform sehr stark die Meinung vor, dass diese Behandlungstechniken unbedingt Schmerzen (manchmal bis zur Toleranz-

grenze) verursachen sollen, um ihre positive Wirkung zu erzeugen. Persönlich habe ich die Erfahrung gemacht, dass die Punkte genauso effektiv mit nicht schmerzhaften Techniken wie Vibrationen oder leichten Friktionen behandelt werden können.

1.1.7 Indikationen der Massagetherapie

Indikationen im Rahmen der Wundheilung

Aus den bisherigen Ausführungen ergeben sich die vielen verschiedenen Indikationen der Massage.

In der ersten Phase der Wundheilung, der *vaskulären Phase* der Entzündungsphase, sollte mit mechanischen Reizen im Verletzungsgebiet zurückhaltend umgegangen werden, da sehr schnell erneute Blutungen gesetzt werden können. Soll dennoch das Verletzungsgebiet direkt behandelt werden, dann nur mit ganz leichten Reizen, um eine Schmerzlinderung und eventuell einen Ödemabbau zu erreichen. Vibrationen, leichte Hautstreichungen und leichtes intermittierendes Drücken sind hier sinnvoll.

Günstiger sind in dieser Phase häufig Massagebehandlungen im sympathischen Ursprungsgebiet der betroffenen Struktur, um eine Sympathikussenkung zu bewirken. Die sympathischen Ursprungsgebiete der Strukturen des Bewegungsapparates sind in ► Tab. 1.1 aufgelistet (van den Berg 2005). Energetische Techniken im Bereich der Meridiane und/oder Fußreflexzonen (Lymphtechniken) lassen sich in dieser Phase ebenfalls gut einsetzen.

Im zweiten Teil der Entzündungsphase, der *zellulären Phase*, können bereits lokale Massagetechniken im Verletzungsgebiet verwendet werden. In dieser Phase spielt vor allem die manuelle Lymphdrainage eine wichtige Rolle. Sie sorgt für einen gesteigerten Abtransport von Abfallprodukten, zerstörtem Gewebe und für einen Abbau von Ödemen, was einen positiven Einfluss auf die Wundheilung hat.

In der sich anschließenden *Proliferationsphase* ist es möglich, mithilfe bestimmter Massagetechniken (z. B. Friktionen) die Durchblutung im Verletzungsgebiet zu unterstützen bzw. zu stimulieren. Das Verletzungsgebiet

Tab. 1.1 Sympathische Ursprungsgebiete der Strukturen des Bewegungsapparats

Struktur	Sympathisches Ursprungsgebiet
Kopf, Halswirbelsäule	C 8–Th 3/4
obere Extremität	Th 3/4–Th 8
intere Extremität	Th 10–L 2
Brustwirbelsäule und Rippen	Th 1–Th 12
Lumbalwirbelsäule	Th 10–L 2
Iliosakralgelenk	Th 10–L 2

wird optimal mit Blut versorgt, und die Kollagen- und Grundsubstanzsynthese können ungehindert ablaufen. Friktionsbehandlungen helfen dabei, in oberflächlichen Strukturen die Organisation und Ausrichtung des Bindegewebes zu fördern. Eventuellen Verklebungen zwischen den verschiedenen Gewebsschichten kann vorgebeugt werden. Vor allem nach Hautverletzungen, u. a. nach Operationen, macht es Sinn, die Mobilität der Haut gegenüber anderen Geweben, die ebenfalls während der Operation verletzt worden sind, zu verbessern bzw. wieder zu erreichen. In der Nähe des Verletzungsgebietes kann die Behandlung der hypertonen und schmerzhaften Muskeln mit Knetungen, Klopfungen und Streichungen eine Entspannung und Durchblutungsförderung bewirken. Die Muskelpumpe wird aktiviert, was den Abtransport des Ödems und der Abfallprodukte verbessert. Von besonderer Bedeutung ist, dass sich der Patient in dieser Phase entspannt und Stress abbaut bzw. vermeidet, da sonst die freigesetzten Stresshormone die Bildung von Kollagen und vor allem von Kollagen-Typ-III behindern könnten.

Die Einsatzmöglichkeiten und Indikationen in der letzten Phase der Wundheilung, *Konsolidierungs- und Umbauphase*, unterscheiden sich nicht wesentlich von denen in der Proliferationsphase.

Indikationen bei Störungen der inneren Organe und anderen Beschwerden

Bei Störungen innerer Organe (z. B. Verdauungsbeschwerden, Migräne, Menstruationsbeschwerden, Asthma usw.) ist der Einsatz energetischer Techniken wie Meridiantherapie (Meridianmassage), Fußreflexzonenmassage, chinesischer Mikromassage, Tsubo, Akupunkt-Massage usw. sinnvoll. Mit diesen Massagetechniken können Störungen im Energiefluss über bestimmte Meridiane bzw. in bestimmten Fußreflexzonen effektiv behandelt werden.

Neuroreflektorische Therapien, wie Bindegewebsmassage und Periostmassage, können bei Störungen der inneren Organe ebenfalls sehr hilfreich sein. Über den somatoviszeralen Reflex wird versucht, einen positiven Effekt auf die irritierten oder gestörten Organe zu erzeugen. Die Innervation der verschiedenen inneren Organe ist in ► Tab. 1.2 aufgelistet.

Energetische Behandlungsmethoden können auch bei chronischen Problemen am Bewegungsapparat von Nutzen sein, da sie in der Regel mit Störungen im Energiefluss des Körpers einhergehen.

Die manuelle Lymphdrainage findet ihr Einsatzgebiet neben der Wundheilung auch bei Patienten mit primären und sekundären Lymphödemen, die z. B. postoperativ durch Tumoren oder durch Röntgenbestrahlungen im Rahmen einer Krebstherapie entstanden sind.

Auch in der Behandlung von Muskelverspannungen, die meistens durch Stress verursacht werden, spielt Massage eine große Rolle. Hier können vor allem Massagetechniken wie Knetungen, Klopfungen und Schüttelungen einen senkenden Einfluss auf den Muskeltonus ausüben.

Tab. 1.2 Innervation der inneren Organe (aus Warwick u. Williams. In: G. Grieve. *Common Vertebral Joint Problems*)

Organ	Innervation
Herz	Th 1–Th 5
Bronchien und Lunge	Th 2–Th 4
Ösophagus	Th 5–Th 6
Magen	Th 6–Th 10
Dünndarm	Th 9–Th 10
Dickdarm (bis Flex. sin.)	Th 11–L 1
Dickdarm (von Flex. sin. bis Rektum)	L 1–L 2
Leber und Gallenblase	Th 7–Th 9
Milz	Th 6–Th 10
Pankreas	Th 6–Th 10
Nieren	Th 10–L 1
Ureter	Th 11–L 2
Nebennieren	Th 8–L 1
Testes und Ovarien	Th 10–Th 11
Epididymis und Samenstrang	Th 11–Th 12
Blase	Th 11–L 2
Uterus	Th 12–L 1
Eileiter	Th 10–L 1

Durch die Arbeiten von Tiffany Field und ihrer Forschungsgruppe am Touch Research Institute wird sehr deutlich, dass Massage bei einem breiten Spektrum von Veränderungen sehr effektiv eingesetzt werden kann wie z. B.:

- Stimulation des Wachstums bei Kindern (Schanberg 1995)
- Senkung der Freisetzung und Abbau von Stresshormonen (Field 1998)
- psychische Veränderungen wie Aggression, Unruhe, Hyperaktivität, Autismus, Lernschwierigkeiten, Depressionen, Stress usw.
- Gewichtszunahme bei Kindern von kokainsüchtigen und HIV-positiven Müttern oder bei Frühgeburten
- Schmerzlinderung bei Rückenschmerzen, Fibromyalgie, rheumatoider und anderen Formen der Arthritis, nach Operationen, während der Entbindung, nach Verbrennungen, bei Migräne und anderen Kopfschmerzen usw.
- Tonussenkung bei Multipler Sklerose, nach Rückenmarkverletzungen usw.
- Normalisierung des Schlafes
- Normalisierung von Essstörungen wie Bulimie, Anorexie
- Normalisierung bei psychiatrischen Störungen wie z. B. Depressionen
- Normalisierung des Blutdrucks (Hernandez-Reif 1998)
- Verbesserung der Atmung bei Asthma, Bronchitis, Mukoviszidose
- Behandlung von Diabetes bei Kindern
- Verbesserung des Immunsystems (z. B. bei HIV)
- neurologische Erkrankungen: Alzheimer, Multiple Sklerose, Parkinson, Querschnitt, Schlaganfall

- Bluthochdruck und andere kardiovaskuläre Probleme
- Sekundärprobleme bei Krebserkrankungen wie Schmerzen, Ödeme, Nebenwirkungen der Chemotherapie, psychische Veränderungen usw.
- Hautprobleme
- Verdauungsprobleme (Obstipation, Durchfall)
- Leukämie

1.1.8 Kontraindikationen der Massagetherapie

David Lamb, ein bedeutender Lehrer in der Manuellen Therapie, war der Meinung, dass es eigentlich keine Kontraindikationen gäbe, sondern nur Situationen, in denen bestimmte Therapieformen keine Indikation besitzen, weil diese Therapien in dem Moment und bei diesem bestimmten Patienten nichts Positives erwarten lassen. Wir sollten uns also öfter darüber Gedanken machen, ob bei der Behandlung des Patienten zum gegebenen Zeitpunkt mit einer gewählten Technik ein positiver Effekt erwartet werden kann oder nicht. Pathologien wie Tumoren, Frakturen, Tuberkulose, offene Wunden, Infektionen, Hämophilie, akute Verletzungen usw. werden damit automatisch ausgeschlossen, weil es sehr unwahrscheinlich ist, dass eine Therapie in diesem Zusammenhang einen positiven Effekt erzielen wird.

1.1.9 Studien zum Thema Massage

Neben der erwähnten Internetseite vom Touch Research Institute, auf der aktuell ca. 250 Studien zu finden sind, existieren noch viele weitere Studien. Stellvertretend genannt seien Nerbass et al. (2010), Oliveira et al. (2011), Roh et al. (2007), Cherkin et al. (2012), Kulkarni et al. (2010), Quinn et al. (2002), Ng (2011), Cutshall et al. (2010), Mortazavi et al. (2012), Zainuddin et al. (2005), Adams et al. (2010), Dion et al. (2011), Chunco (2011), Moyer et al. (2004), Mancinelli et al. (2006) etc.

1.2 Therapeutische Effekte der Mobilisation

Frans van den Berg

Mobilisationstechniken werden im Rahmen der Physiotherapie meist verwendet, wenn die Bewegungen eines Patienten eingeschränkt sind. Die Ursachen einer Bewegungseinschränkung können vielfältig sein. Ich unterscheide zwischen reflektorischen Bewegungseinschränkungen und strukturellen Bewegungseinschränkungen. Diese Einteilung ist jedoch künstlich, da eine absolute bzw. 100%ige Trennung in der Praxis kaum möglich ist.

Die *reflektorische Bewegungseinschränkung* ist eine Form der Hypomobilität, bei der die Bewegung durch Schmerzen begrenzt wird. Die Gründe bzw. Mechanis-

men, die sich hinter dieser Bewegungseinschränkung verbergen, sind zum größten Teil unbekannt und befinden sich auf einer rein hypothetischen Ebene. Eines der vielen möglichen Erklärungsmodelle ist die muskuläre Schutz- oder Abwehrspannung, auch bekannt unter dem Begriff *Défense musculaire*.

Nach einer Verletzung der Gelenkkapsel durch ein Trauma oder eine Operation kommt es u. a. zu einer Senkung der Reizschwelle der Kapselrezeptoren. Zu diesen Kapselrezeptoren gehören auch Nozizeptoren. Dies bedeutet, dass bereits kleine Bewegungen zur Aktivierung dieser Rezeptoren führen. Über den arthrokinetischen Reflex führt dies zur gesteigerten Aktivität von Muskeln (Cohen u. Cohen 1956, Clark u. Wyke 1975, Serola 1998, Yerys et al. 2002, Gordon 2005, Makofsky 2007). Diese Tonuserhöhung verhindert das Weiterbewegen. Auf diese Weise versucht unser Körper, eine übermäßige Belastung der verletzten Kapsel zu verhindern. Dies ist auch der Grund, warum Patienten bereits direkt nach einem Trauma oder einer Operation eine Bewegungseinschränkung zeigen.

Zudem wird immer wieder die Aktivität von Myofibroblasten innerhalb des Bindegewebes als mögliche Ursache erwähnt. Letztere kann jedoch keine Erklärung für die Bewegungseinschränkungen sein, die bereits innerhalb weniger Stunden nach einem Trauma oder einer Operation entstehen, weil Myofibroblasten in der Wundheilung erst in der zellulären Phase und in der Proliferationsphase der Entzündung – also erst ca. 3–5 Tage nach der Verletzung – im Bindegewebe gebildet und aktiv werden. Aus diesem Grund muss davon ausgegangen werden, dass andere Phänomene innerhalb des Bindegewebes für diese schnell entstehenden Bewegungseinschränkungen verantwortlich sind. Möglicherweise sind sie zurückzuführen auf Veränderungen innerhalb der Matrix bzw. innerhalb der Grundsubstanz, die bis jetzt noch nicht vollständig geklärt bzw. bekannt sind. Ein Verlust an Grundsubstanz und eine hierdurch verursachte Volumenabnahme des Gewebes kann für einen erhöhten Bewegungswiderstand zwischen den kollagenen Fasern während der Bewegung verantwortlich sein. Der Grundsubstanzverlust kann u. a. durch erhöhten Sympathikotonus und die dadurch gesenkte Durchblutung des Gewebes verursacht werden.

Unter *strukturellen Bewegungseinschränkungen* verstehe ich die Bewegungseinschränkungen, die durch Bildung pathologischer Crosslinks innerhalb des ungeformten Bindegewebes einer Gelenkkapsel oder innerhalb eines Muskels bzw. Nervs verursacht werden (► Abb. 1.7), sowie Kapselverklebungen – z. B. Verklebung des Recessus axillaris – oder Verklebungen zwischen intraartikulären Strukturen und den Knorpelflächen. So kann es z. B. im Kniegelenk zu Verklebungen zwischen den Menisken und den Knorpelflächen v. a. der Tibia kommen. Dadurch werden die Bewegungen gestört und gleichzeitig die Menisken eingeklemmt und extrem belastet. Entsprechend

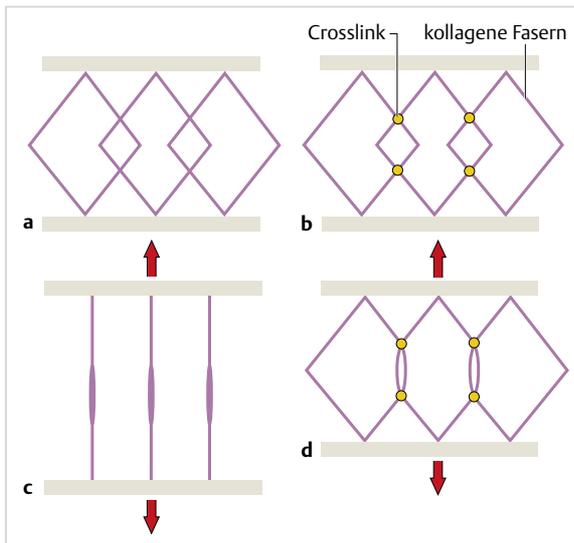


Abb. 1.7 a–d Einfluss pathologischer Crosslinks auf die Entfaltungsmöglichkeit ungeformten Bindegewebes.

kann es notwendig sein, die Menisken zu mobilisieren. Dies geschieht durch Einstellen des Kniegelenks in ca. 90° Flexion und Rotation der Tibia unter Kompression.

Häufig wird auch erwähnt, dass es zu Verklebungen zwischen Knorpelflächen kommen kann oder dass sich Ablagerungen (Hyaluronsäure oder Fett) auf den Knorpelflächen bilden können. Hiermit würden die Störungen der Gleitfähigkeit, die häufig nach Ruhigstellungen während einer manualtherapeutischen Untersuchung gefunden werden, erklärt. Wenn man Patienten behandelt, bei denen augenscheinlich Verklebungen die Ursache für die strukturellen Bewegungseinschränkungen sind, ist eine Aufklärung dieses Patienten über das Prozedere der Therapie wichtig. D.h. der Patient wird darüber informiert, dass während der Behandlung wahrscheinlich Geräusche zu hören sind, die ein Zerreißen oder Krachen einer Struktur suggerieren. Wenn sich Verklebungen lösen, verursacht dies tatsächlich oft derartige Geräusche. Dies bedeutet freilich nicht, dass eine Struktur verletzt oder zerstört wird, sondern lediglich, dass sich die Verklebungen lösen. Wegen der Geräusche wird diese Form der Bewegungseinschränkung häufig unter Narkose mobilisiert: Dies erspart dem Patienten den Schreckmoment durch die beängstigenden Geräusche.

Die strukturellen Bewegungseinschränkungen sind im Gegensatz zu den reflektorischen nicht schmerzhaft. Die Bewegungsgrenzen werden durch einen fest-elastischen Stopp (Bindegewebsstopp) verursacht, der im Vergleich zum Normalwert bzw. im Vergleich zur nicht betroffenen Seite zu früh in der Bewegungsbahn auftritt.

Die beiden Formen der Bewegungseinschränkung unterscheiden sich in ihrer Behandlungsweise sowie in ihrer Prognose: Die reflektorischen Bewegungseinschränkungen können mit verschiedenen Behandlungsmethoden

therapiert werden und sprechen in den meisten Fällen sehr schnell auf die Therapie an. Aus diesem Grund ist die Prognose positiver als bei strukturellen Bewegungseinschränkungen, deren Behandlung meistens mehr Zeit benötigt und bei denen die Verbesserungen viel langsamer vonstatten gehen. Zudem ist hier das Ergebnis der Behandlung sehr stark vom Einsatz des Patienten in Form der Heimübungen bzw. Automobilisation abhängig.

1.2.1 Behandlung reflektorischer Bewegungseinschränkungen

Das Wichtigste in der Therapie der reflektorischen Bewegungseinschränkungen ist, viel im schmerzfreien Bereich zu bewegen. Dies kann mit aktiven funktionellen Bewegungen oder mit passiven rotatorischen und translatorischen Bewegungen geschehen. Dafür eignen sich intermittierende Traktionen und Gleitbewegungen innerhalb des *Slacks* Grad II (Kaltenborn-Evjenth-Konzept) oder Oszillationen der Stufen 1 und 2 (Maitland-Konzept) sowie die Pendelübungen nach Codman oder Übungen aus den verschiedenen aktiven Übungstherapien.

Zielsetzung dieser Therapieformen ist, über die therapeutischen Reize Schmerzlinderung, Entspannung, Senkung der sympathischen Reflexaktivität und damit verbesserte Durchblutung, erhöhten Zellmetabolismus und verbesserte Wundheilung zu erreichen.

Schmerzlinderung

Die Schmerzlinderung, die durch diese Therapieformen erreicht wird, kann über den Gate-Control-Mechanismus, den Melzack und Wall schon in den 1960er-Jahren präsentiert haben, erklärt werden. Er beruht auf der Tatsache, dass Schmerzen, welche über dünn- oder unmyelinisierte afferente Nerven (C-Fasern) nach zentral in Richtung Rückenmark geleitet werden, durch Reize, die über dick-myelinisierte Nerven (A-β-, A-γ- und A-δ-Fasern) zum Rückenmark gelangen, gehemmt werden (► Abb. 1.5). Diese dick-afferenten Reize können durch Stimulation der Rezeptoren in der Haut, im Muskel und/oder im Gelenk erzeugt werden (vgl. Kap. 1.1).

In der Haut sind das die Rezeptoren von Merkel, Pacini und Ruffini, die durch Reize wie Druck, Berührung und Vibration zu stimulieren sind. Im Muskel sind es vor allem die Pacini- und Dogiel-Rezeptoren, die im Bindegewebe des Muskelbauchs zu finden sind. Diese Rezeptoren reagieren auf Druck, Vibration und leichte Dehnungsreize. Im Gelenk bzw. in der Gelenkkapsel handelt es sich vor allem um die Typ-II-Rezeptoren, die in den tiefen Schichten der Kapsel liegen. Es sind dynamische Mechanorezeptoren, die auf Spannungsänderungen der Kapsel, die durch Bewegungen des Gelenks entstehen, reagieren.

Aus diesem Grund sieht und hört man immer wieder, dass Patienten weniger Gelenkschmerzen haben, wenn

sie die Gelenke im schmerzfreien Bereich bewegen. Dabei ist es gleichgültig, ob der Patient aktiv bewegt oder vom Therapeuten passiv bewegt wird. Dies ist sicherlich eine Erklärung dafür, dass die meisten Patienten mit reflektorischen Bewegungseinschränkungen auf fast alle Therapien positiv reagieren. Bestandteile einer häufig durchgeführten physiotherapeutischen Standardbehandlung sind deshalb Massagetechniken, einige passive therapeutische Techniken (z. B. Techniken aus der Manuellen Therapie) und aktive Übungen.

Senkung der sympathischen Reflexaktivität

Die Senkung der sympathischen Reflexaktivität wird ebenfalls über eine Reizung der dick-myelinisierten Afferenzen erreicht. Dieser Effekt ist in den 1970er-Jahren durch Sato und Schmidt beschrieben worden (1973). Sie haben festgestellt, dass die sympathische Reflexaktivität während der Einwirkung eines peripheren Reizes auf den Körper kurzfristig ansteigt. Nach Beendigung des Reizes ist eine starke Senkung der sympathischen Reflexaktivität bis unter das Ursprungsniveau zu beobachten, und bei Wiederholung des Reizes kommt es zu einer langsamen gleichmäßigen Senkung der sympathischen Reflexaktivität. Eine Bedingung, um diesen Effekt hervorzurufen ist,

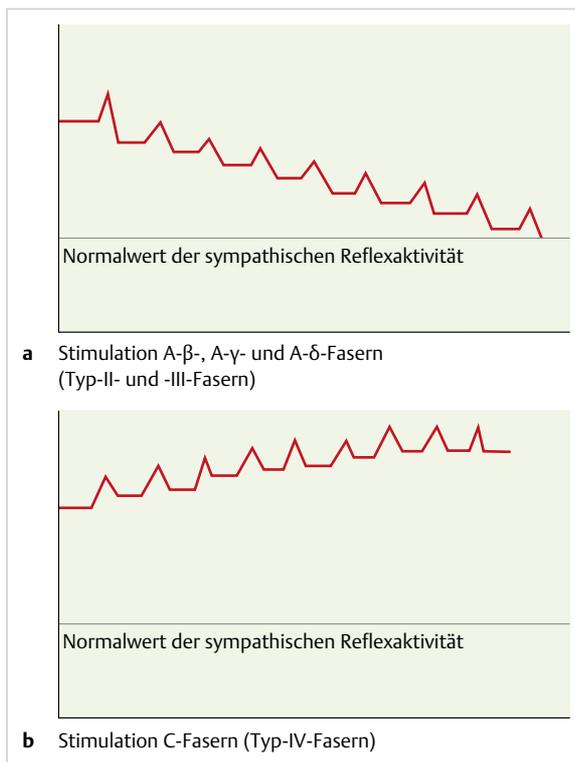


Abb. 1.8 Veränderung der sympathischen Reflexaktivität (nach Sato u. Schmidt).

- a** Stimulation A-β-, A-γ- und A-δ-Fasern (Typ-II- und Typ-III-Fasern).
b Stimulation C-Fasern (Typ-IV-Fasern).

die Reize über dick-myelinisierte Afferenzen zu erzeugen. Werden dagegen dünn- oder unmyelinisierte Afferenzen stimuliert, folgt ein langsamer und gleichmäßiger Anstieg der sympathischen Reflexaktivität (► Abb. 1.8).

Reflektorische Bewegungseinschränkungen finden sich während der Wundheilung nach traumatischen Verletzungen des Gewebes (Unfall oder Operation) oder bei anderen entzündlichen Prozessen im Bewegungsapparat z. B. bei rheumatoider Arthritis, Morbus Bechterew, Osteoarthritis usw. Die Bewegungen, die zur Beeinflussung des Schmerzes und der sympathischen Reflexaktivität eingesetzt werden, haben den großen Vorteil, dass sie gleichzeitig die Produktion und vor allem die Organisation des neu gebildeten Gewebes optimieren.

1.2.2 Behandlung wasserlöslicher Crosslinks

Eine Zwischenform zwischen den reflektorischen und den strukturellen Bewegungseinschränkungen stellt möglicherweise die Bildung wasserlöslicher Crosslinks (meist H-Brücken) im Bindegewebe dar. Diese Form des *Crosslinkings* ist wahrscheinlich bereits durch eine Steigerung der Durchblutung im Gewebe in Kombination mit Bewegung beeinflussbar. Das Lösen dieser Crosslinks kann demzufolge schon relativ schnell erreicht werden und ist vielleicht eine Erklärung für den mobilisierenden Effekt von Dehnungsbehandlungen bei Patienten mit Bewegungseinschränkungen, die nicht mehr primär schmerzbedingt sind. Bei dieser Form der Bewegungseinschränkung handelt es sich wahrscheinlich um eine Vorstufe der strukturellen Hypomobilitäten, die aufgrund einer Bildung von nicht wasserlöslichen pathologischen Crosslinks entstehen.

Die Behandlung besteht überwiegend aus Maßnahmen, die bereits unter Behandlung reflektorischer Bewegungseinschränkungen beschrieben wurden. In der Therapie wird vor allem versucht, die sympathische Reflexaktivität zu senken. Weil diese Therapieformen mit einer gleichzeitigen Bewegung bzw. Verlängerung des zu behandelnden Gewebes kombiniert werden müssen, kann der Therapieeffekt am besten mit Funktionsmassage oder anderen Formen der aktiven und/oder passiven Gelenkbewegung im schmerzfreien Bereich gesetzt werden. Bei diesen Bewegungen wird nur leicht in den Gewebswiderstand hineinbewegt.

1.2.3 Behandlung struktureller Bewegungseinschränkungen

Bei strukturellen Bewegungseinschränkungen soll die Beweglichkeit durch den Abbau pathologischer Crosslinks (nicht wasserlösliche), durch das Lösen von Verklebungen der Kapsel oder zwischen Meniskus und Knorpelfläche und/oder durch das Normalisieren der Gleitfähigkeit zwischen den Gelenkflächen wiederhergestellt werden.