Hanno Felder (Hg.)

Beiträge zur Forschung in der Physiotherapie

von
Barbara Fenzl
Judith Frey
Julia Katharina Post
Corinna Saam
Sabine Seeger
Matthias Thomczak

Hanno Felder (Hg.)

Beiträge zur Forschung in der Physiotherapie

von

Barbara Fenzl
Judith Frey
Julia Katharina Post
Corinna Saam
Sabine Seeger
Matthias Thomczak

Das Gesundheitsforum
Schulz-Kirchner Verlag

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.ddb.de abrufbar.

1. Auflage 2005
ISBN 3-8248-0386-0
Alle Rechte vorbehalten
©Schulz-Kirchner Verlag GmbH 2005
Druck und Bindung: Rosch Buch GmbH, Scheßlitz
Printed in Germany

Inhalt

Prof. Dr. Hanno Felder: Vorwort **11**

Barbara Fenzl: Die Problematik der Hyperpronation bei Langstreckenläufern – konservative Therapieansätze im Vergleich **13**

Danksagung 14

1 Einleitung 15

2 Anatomie, Biomechanik und Funktion 17

2.1 Bewegungszusammenhänge und Bewegungsachsen 17

2.2 Passive Stabilisationsmechanismen 19

2.3 Aktive Stabilisationsmechanismen 20

2.4 Der Pronationsmechanismus während der Laufbewegung 21

3 Faktoren mit Einfluss auf das Pronationsverhalten 22

3.1 Anatomische und funktionelle Aspekte 22

3.2 Laufstil 22

3.3 Laufschuh 24

3.4 Bodenbeschaffenheit 25

3.5 Müdigkeit 25

4 Hyperpronationsbedingte Beschwerden 26

4.1 Mediales Tibia-Stress-Syndrom (Shin Splints) 26

4.2 Affektionen der Achillessehne 27

4.3 Plantarfaszitis 27

4.4 Kniebeschwerden 27

4.5 Andere Beschwerdebilder 28

5 Präventionsmöglichkeiten 29

6 Physiotherapie bei Hyperpronationsbeschwerden 30

6.1 Problemanalyse und Kausalität 31

6.2 Resultierende Behandlungsziele und mögliche Mittel 33

7 Studien über die Effektivität verschiedener Therapieansätze zur Verminderung der Hyperpronation 35

7.1 Übersicht der Studien 35

7.2 Untersuchungsziele und Hypothesen 38

7.3 Methoden 39

7.4 Probanden 42

7.5 Ergebnisse und Schlussfolgerungen 44

7.6 Reliabilität 49
7.7 Vergleichbarkeit der Ergebnisse 50
7.8 Ergänzende und kritische Aspekte der Studien 51

8 Zusammenfassung und Ausblick 55

9 Literatur 57

Abkürzungsverzeichnis 59

Judith Frey: Untersuchung zum kontralateralen Transfer bei unterschiedlichen isometrischen Muskelanspannungen der Knieextensoren 61

1 Einleitung 63

2 Neurophysiologie 65
2.1 Neuromuskuläre Funktion 65
2.2 Transfer 67

3 Hypothesen der empirischen Untersuchungen 70

4 Methodik 71
4.1 Personenstichprobe 71
4.2 Messverfahren 72
4.3 Messablauf 74
4.4 Testgütekriterien 75
4.5 Statistische Auswertung 76

5 Ergebnisdarstellung 76
5.1 EMG-Darstellung in Ruhe (Grundspannung) 77
5.2 EMG-Darstellung bei Aktivität 78
5.3 Grundspannung und Aktivität der kontralateralen Seite im Vergleich 79
5.4 Transfereffektivität 80

6 Diskussion der Ergebnisse 84
6.1 Kontralateraler Transfer 84
6.2 Transfer bei unterschiedlichen Intensitäten 87
6.3 Ergebnisse im Bezug zur Physiotherapie 90

7 Zusammenfassung 91

8 Literatur 93

Julia Katharina Post: Physiotherapie am Arbeitsplatz – eine ergonomische Betrachtung des Arbeitsplatzes Cockpit **95**

1	**Einleitung**	97
2	**Arbeitsschutz**	97
2.1	Historischer Rückblick des Arbeitsschutzes	97
2.2	Arbeitsschutzgesetz	100
2.3	Arbeitsstättenverordnung	102
2.4	Berufsgenossenschaften	102
3	**Arbeitswissenschaft**	103
3.1	Definition	103
3.2	Aufgaben der Arbeitswissenschaft	103
3.3	Belastung und Beanspruchung	104
3.4	Verhaltens- und Verhältnisergonomie	105
4	**Physiotherapie am Arbeitsplatz**	106
4.1	Der Mensch und sein Arbeitsplatz	106
4.2	Möglichkeiten der Physiotherapie	107
4.3	Physiotherapie am Arbeitsplatz – Krankenkassen und Arbeitnehmer	109
4.4	Psychosomatische Aspekte	110
5	**Sitzen: Anatomische und funktionelle Betrachtung**	112
5.1	Belastungsdruck der Bandscheibe	112
5.2	Muskuläre Belastungen	115
5.3	Konsequenzen	116
6	**Arbeitsplatz Cockpit**	119
6.1	Gesetze und Verordnungen	119
6.2	Berufsgenossenschaft für Piloten	120
6.3	Das Cockpit	120
6.4	Ergonomische Analyse des Pilotensitzes	122
6.5	Anforderungsprofil an den Piloten	123
6.6	Belastungsfaktoren im Cockpit	126
7	**Analyse der Beschwerden bei Piloten mittels einer Querschnittuntersuchung**	130
7.1	Fragestellungen	130
7.2	Untersuchungsmethode	130
7.3	Ergebnisdarstellung	130
7.4	Diskussion	132
7.5	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	134

8 Präventives Verhalten der Piloten im Cockpit 135
8.1 Verhaltens- und Verhältnisergonomie im Cockpit 135
8.2 Verhältnisergonomie 135
8.3 Verhaltensergonomie 136
8.4 Schlussfolgerungen 143
9 Literatur 144

Corinna Saam: Sturzprävention in der Geriatrie: Relevanz und Effektivität präventiver Trainingsprogramme 147

1 Einleitung 149
2 Trainingsprogramme zur Sturzprävention 151
2.1 Reviews (2000-2003) 151
2.2 Darstellung internationaler Studien (2000-2004) 152
2.3 Auswertung und Diskussion der Studien 170
3 Konsequenzen für die physiotherapeutische Praxis und Forschung 175
3.1 Maßgaben für die physiotherapeutische Forschung 175
3.2 Maßgaben für die Praxis 176
4 Zusammenfassung 177
5 Literatur 178
Anhang I: Übersicht über die finanzielle Belastung der Gesundheitssysteme verschiedener Länder durch Sturzfolgen 182
Anhang II: Prognostizierte demographische Entwicklung für Deutschland bis 2050 183
Anhang III: Auswirkungen des Alter(n)s auf motorische Leistungsfähigkeit und Trainierbarkeit 186

Sabine Seeger: Unterschiede in der Rehabilitation zwischen Semitendinosus- und Patellarsehnenplastik nach Ruptur des vorderen Kreuzbandes 189

1 Einleitung 191
2 Funktionell-anatomische Aspekte 193
2.1 Das vordere Kreuzband 193
2.2 Sehnen und Bänder im Vergleich 194
2.3 Zwischenfazit aus anatomischer Sicht 194

3	**Operative Versorgung nach Ruptur des vorderen Kreuzbandes**	194
3.1	Diagnosesicherung	195
3.2	Indikationen für eine operative Versorgung	195
3.3	Zeitpunkt der Operation	196
3.4	Operationstechniken	197
3.5	Transplantatauswahl – Patellarsehne versus Semitendinosussehne	198
3.6	Zwischenfazit zur Transplantatauswahl	200
4	**Postoperative Aspekte von Patellarsehnen- und Semitendinosusplastik im Vergleich**	201
4.1	Einheilung der Transplantate	201
4.2	Post-operative Morbidität	203
4.3	Fazit der Literaturanalyse	209
5	**Fragestellung**	210
6	**Untersuchungsdesign sowie -durchführung**	211
6.1	Durchführung der Messungen	212
6.2	Erläuterungen bezüglich der Probanden	213
7	**Ergebnisdarstellung und -interpretation**	215
7.1	Kraftmessungen	215
7.2	Beweglichkeitsmessungen	224
8	**Diskussion**	226
9	**Schlussfolgerungen**	228
10	**Zusammenfassung**	230
Literatur		231
Anhang		234

Matthias Tomczak: Vergleich von Tape vs. Orthesen bei funktioneller Instabilität		**241**
1	**Einleitung**	243
2	**Funktionelle Anatomie und Biomechanik des Sprunggelenks**	244
2.1	Aufbau des oberen Sprunggelenks (Articulatio talocruralis)	245
2.2	Die Syndesmose (Sydesmosis tibiofibularis)	247
2.3	Aufbau des unteren Sprunggelenks (Articulatio talotarsalis)	248
2.4	Sprunggelenkstabilisierende Muskulatur	250

3	**Das Inversionstrauma und die chronische laterale Instabilität des Sprunggelenks**	251
3.1	Ätiologie des Inversionstraumas	252
3.2	Die chronische laterale Instabilität des Sprunggelenks	255
4	**Stabilisierungshilfen des Sprunggelenks**	260
4.1	Der Tapeverband	261
4.2	Funktionelle Sprunggelenkorthesen	264
5	**Klinische Studien über die stabilisierenden und sensomotorischen Eigenschaften von Tapeverbänden und funktionellen Orthesen**	265
5.1	Die Effekte von Stabilisierungshilfen (Tapeverbände und funktionelle Orthesen) auf die Stabilität des Sprunggelenks	266
5.2	Die Effekte von Stabilisierungshilfen (Tapeverbände und funktionelle Orthesen) auf die Propriozeption/Sensomotorik	278
6	**Diskussion**	290
6.1	Kritische Analyse der Studien zu den stabilisierenden Effekten	290
6.2	Kritische Analyse der Studien zu den sensomotorischen Effekten	294
6.3	Die Übertragung der Ergebnisse in den physiotherapeutischen Alltag	298
6.4	Kritische Betrachtung der Methodik	300
7	**Zusammenfassung**	303
8	**Literaturverzeichnis**	304

Vorwort

Unser heutiges Gesundheitssystem ist einerseits geprägt durch die Notwendigkeit, Kosten zu sparen, anderseits durch die verständliche Forderung nach bestmöglicher, optimaler Behandlung der Patienten. Diese beiden Notwendigkeiten zusammengenommen erfordern eine evidenzbasierte Therapie; durch das Erbringen des Nachweises der Wirksamkeit einer Behandlung lässt sich zielgerichtet die Therapie planen und durchführen. Nutzlose Behandlungen unterbleiben und senken damit Kosten.

Physiotherapie und Forschung: eine Muss-Ehe oder eine Liebes-Heirat ?

In den letzten Jahren hat es im Bereich der Physiotherapie relevante Veränderungen und Erweiterungen gegeben; Behandlungsschwerpunkte ergänzen die klassische Therapie mit zu Präventionsmaßnahmen, akademische Ausbildungsstätten sowie Weiterbildungsmöglichkeiten – d.h. ein physiotherapeutisches Studium - erfahren eine große Beliebtheit für zukünftige und arbeitende Therapeuten, in alten und neuen physiotherapeutischen Fachzeitschriften werden spezifischen Forschungsaktivitäten und Ergebnissen ein breiter Raum gewidmet. Große interdisziplinäre und internationale Forschungsprojekte verankern die Physiotherapie in den Therapiewissenschaften.
Für diesen begonnenen Prozess ist Autonomie im Handeln und in der Ausbildung notwendig; vor allem ein hohes Verantwortungsbewusstsein für das (Be-)Handeln; modernes professionelles Handeln bedeutet darauf hinzuarbeiten, mit dem „Patienten-Partner" in einem therapeutischen Arbeitsbündnis so gleichberechtigt wie möglich zu kooperieren, um ein gemeinsam ausgearbeitetes Behandlungsziel zu erreichen, was u.a. ein hohes Maß an interaktiver, kommunikativer und fachlicher Kompetenz voraussetzt.
Teil dieses aktuellen Prozesses ist das konkrete Anwenden von wissenschaftlichem Denken und Handeln, der Aufbau und die Entwicklung eines auf Forschung basierenden Wissensfundus (und der Transfer dieses Wissens in die Praxis) sowie die Überprüfung bzw. „Messung" der Behandlungsergebnisse und deren Dokumentation nach festgelegten Regeln.
Eine solche evidenzbasierte Praxis bedeutet, dass die therapeutischen Entscheidungen unter Berücksichtigung des jeweils aktuellen Standes der Forschung vorgenommen werden. Evidenzbasierte Praxis bedeutet gleichwohl, bei jeder Intervention danach zu fragen, wie wahrscheinlich es ist, dass diese Intervention einen natürlichen Krankheits-, Genesungs-, Rehabilitations- bzw. Therapieverlauf zum Günstigeren hin beeinflusst.
Vorliegendes erstes Buch dieser Schriftenreihe, soll diesen – heute notwendigen – Weg aufzeigen; aus der großen Bandbreite physiotherapeutischer Forschungsbereiche sind einige, wenige Beispiele ausgewählt worden, diese notwendigen Evaluationen bei ganz unterschiedlichen Themenbereichen aufzuzeigen: Es soll der Wissenschaft allgemein und den Therapeuten speziell dienlich sein.

Die oben gestellte Frage lässt sich wohl (noch) nicht eindeutig beantworten, ermöglichen doch beide Formen der „Beziehungen“ eine Optimierung der Behandlung der Patienten. Und darum geht es schließlich.
Aber der Weg aus der Muss-Ehe zur Liebes-Heirat hat begonnen...

Prof. Dr. Hanno Felder
Idstein, im April 2005

Barbara Fenzl

Die Problematik der Hyperpronation bei Langstreckenläufern – konservative Therapieansätze im Vergleich

Danksagung

Mein Dank gilt vor allem Prof. Dr. H. Felder, der den Entstehungsprozess dieser Arbeit mit konstruktivem Feedback begleitete, sowie meinem Freund Klaus Lübbring, der mir bei allen Computerproblemen hilfreich zur Seite stand.
Bei Sylvia Böttger von der Bibliothek der Europa Fachhochschule Fresenius möchte ich mich für ihre Hilfsbereitschaft und die stets schnelle Bearbeitung der Literaturbestellungen bedanken.
Für die spontane Hilfe in Internetfragen danke ich Sabine Seeger.
Ganz besonders bedanke ich mich auch bei der kleinen Truppe von Hobby-Marathonläufern, mit denen ich, während diese Arbeit entstand, die Theorie zurückstellen und den praktischen Aspekt des Laufens teilen konnte.
Ein abschließendes Dankeschön all denen, die mir geholfen haben und an dieser Stelle nicht genannt worden sind.

1 Einleitung

Laufen als Sportart erfreut sich seit den späten sechziger Jahren immer größerer Beliebtheit. Nicht nur im Leistungssport, sondern auch im Bereich des Hobby- und Freizeitsports stiegen die Läuferzahlen in den letzten Jahrzehnten rasant an.
Nach MAC LEAN (2001, 217) beispielsweise beläuft sich die Zahl der Freizeitläufer allein in Nordamerika auf 40 Millionen. Auch die hohen Teilnehmerzahlen der verschiedenen Volks- und Marathonläufe(z. B. um die 30.000 Teilnehmer in Berlin oder New York, laut WESSINGHAGE 2002, 6) deuten auf die ausgeprägte Laufbegeisterung der heutigen Zeit hin.
Die Motivationen der Läufer sind sehr unterschiedlich. Sie reichen vom einfachen Drang nach Bewegung über Gesundheitsbewusstsein bis hin zu wettkämpferischem Ehrgeiz.
Neben dem Gehen ist das Laufen die natürlichste Fortbewegungsart des Menschen. Am Anfang der Menschheitsgeschichte war es lebenswichtig. Heute dagegen gibt es in unserem Alltag kaum noch eine Notwendigkeit für das Laufen, da uns die Technik die Überbrückung kleiner und großer Distanzen erleichtert. Einer ernst zu nehmenden Untersuchung zufolge gehen viele Menschen nur noch ca. 500 Schritte am Tag (WESSINGHAGE 2002, 13). Die durchschnittliche Schrittzahl pro Tag dagegen liegt laut GÖTZ (in BAUMGARTNER/STINUS 2001, 2) bei 15000.

Einer der wichtigsten Teile unseres Organismus beim Laufen ist der Fuß. Er stellt das Bindeglied zwischen dem Läufer und dem Laufboden dar.
Im Laufe der Evolution hat sich der menschliche Fuß enorm gewandelt, da seine Funktion sich mit der Entwicklung des aufrechten Ganges veränderte. Er wurde vom Greif- und Kletterfuß zum Lauf- und Stützfuß. Das bedeutete eine Einschränkung der Mobilität zugunsten der Stabilität.
MINK et al. (1996, 401) weisen jedoch darauf hin, dass der Fuß zwar einerseits als stabile und rigide Basis fungieren, trotzdem aber auch über eine hohe Mobilität verfügen muss, um sich an die vielen Unregelmäßigkeiten des Bodens anpassen zu können. Es entwickelte sich also ein mächtiges Fersenbein zum Tragen des Körpergewichtes, sowie Fußgewölbe mit Dämpfungsfunktion. Außerdem reduzierte sich die Länge der Zehen, die nun nicht mehr zum Greifen benötigt wurden.
Die wichtigsten Funktionen des Fußes sind nach DEBRUNNER/JACOB (1998, 10) heute:

a) das Stützen des Körpers auf ebenem oder unebenem Grund
b) das Bilden einer stabilen dynamischen Basis zum Stehen, Gehen, Laufen und Lastentragen, sowie
c) die sensorische Erfassung mechanischer Einwirkungen und auftretender Kräfte zur Erhaltung des Gleichgewichtes.