

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort . . . . .	V
Über die Autoren – ihr Weg zu diesem Lehrbuch . . . . .	VII
Abkürzungsverzeichnis . . . . .	XVII

## A Theoretischer Teil

<b>1</b>	<b>Rückblick auf die Entwicklung der kardiologischen Bewegungstherapie – Schlüssel zum Verständnis eines modernen Therapiekonzepts . . .</b>	<b>1</b>
1.1	Historische Bedeutung der Sportmedizin für die rehabilitative Kardiologie . . . . .	1
1.1.1	Röntgenologische Herzgrößenbestimmung . . . . .	5
1.1.2	Ergometrie . . . . .	5
1.1.3	Rechtsherzeinschwemmkatheter . . . . .	7
1.1.4	Telemetrie- und Langzeit-Speicher-EKG . . . . .	7
1.1.5.	Zehn Grundsätze der Sportmedizin . . . . .	9
1.2	Akuter Herzinfarkt: Intensivstation – Frühmobilisation – Bewegungstherapie – Frührehabilitation . . . . .	10
1.3	Stationäre kardiologische Rehabilitation (Anschlußheilbehandlung) . . . . .	14
1.4	Poststationäre kardiologische Rehabilitation in ambulanten Herzgruppen . . . . .	16
<b>2</b>	<b>Wissenschaftliche Begründung des Nutzens einer Bewegungstherapie für Koronarkranke . . . . .</b>	<b>28</b>
2.1	Meßbare, durch den Therapeuten am Einzelfall reproduzierbare und nachprüfbare Auswirkungen einer Bewegungstherapie auf Herz-, Kreislauf- und Muskelstoffwechsel . . . . .	28
2.1.1	Praktisch verwendbare Parameter . . . . .	28
2.1.2	Übungs- und Trainingsanpassung in Sport und kardiologischer Bewegungstherapie . . . . .	29
2.1.2.1	Mechanismen der Übungs- und Trainingsanpassung bei Herzkranken . . . . .	29
2.1.2.2	Das Sportherz – Maximalvariante des Ausdauertrainings – Ergebnisse beim Herzgesunden . . . . .	31
2.1.3	Ökonomisierung der Herzarbeit durch Bewegungstherapie – ein Therapieprinzip . . . . .	33
2.1.4	Der Bewegungstherapeut als Überprüfer der Bewegungstherapie – eine praktische Studie . . . . .	36
2.1.5	Wesentliche biochemische Parameter in der Bewegungstherapie . . . . .	39
2.1.5.1	Vorbemerkungen zum Trainingslaktat . . . . .	40

2.1.5.2	Ökonomisierung des Sauerstoffverbrauchs der peripheren Muskulatur – ein Therapieprinzip . . . . .	41
2.1.5.3	Beeinflussung der Lipoproteinfraktionen durch die Bewegungstherapie	44
2.1.6	Diabetischer Stoffwechsel und Bewegungstherapie . . . . .	46
2.1.7	Körpergewichtsreduktion und Bewegungstherapie . . . . .	47
2.2	Weitere mögliche somatische, nicht am Einzelfall überprüfbare Auswirkungen einer Bewegungstherapie auf Koronarsklerose, Koronarkollateralenbildung und Blutgerinnung . . . . .	49
2.2.1	Koronarsklerose und Bewegungstherapie . . . . .	50
2.2.2	Koronarkollateralen und Bewegungstherapie . . . . .	51
2.2.3	Blutgerinnung und Bewegungstherapie . . . . .	53
2.3	Ist die Bewegungstherapie als isoliertes Kriterium für die Prognose eines Reinfarktes oder eines plötzlichen Herztodes von entscheidender Bedeutung? . . . . .	55
2.4	Mögliche psychologische und psychosoziale Auswirkungen einer Bewegungstherapie auf den Koronarkranken . . . . .	56
2.4.1	Positive Auswirkungen . . . . .	56
2.4.2	Negative Auswirkungen . . . . .	59
2.5	Die Rolle des Bewegungstherapeuten im interdisziplinären Team . .	60
<b>3</b>	<b>Diagnostik vor Beginn einer kardiologischen Bewegungstherapie . .</b>	<b>65</b>
3.1	Faktoren, welche die Belastbarkeit von Herzkranken in der Bewegungstherapie limitieren . . . . .	65
3.1.1	Ischämiefaktor: Belastungs-EKG, Einschwemm-katheter, Thalliumszintigraphie, Koronarangiographie, Langzeit-EKG . . . . .	65
3.1.2	Myokardfaktor: Ruhe-EKG, röntgenologisches Herzvolumen, Echokardiographie, Einschwemm-katheter, Radionuklid-Ventrikulographie . . . . .	72
3.1.3	Arrhythmiefaktor: Belastungs-EKG, Telemetrie-EKG, Langzeit-EKG . . . . .	79
3.2	Der symptomlimitierte Leistungstest . . . . .	85
<b>4</b>	<b>Bewegungstherapeutische Trainingslehre . . . . .</b>	<b>90</b>
	<i>Anwendbarkeit der allgemeinen Trainingslehre in der Bewegungstherapie mit Herzpatienten</i>	
	<i>Richtlinien zur Methodik der Bewegungstherapie</i>	
4.1	Charakteristika von Muskelarbeit und Herz-Kreislaufreaktionen . .	91
4.1.1	Physiologische Grundlagen . . . . .	91
4.1.2	Güte der Ausdauerbelastungsformen . . . . .	92
4.2	Übungs- und Trainingsmittel bei der Bewegungstherapie mit Herzkranken . . . . .	93
4.2.1	Fahrradergometertraining . . . . .	93
4.2.1.1	Vorzüge des Fahrradergometertrainings . . . . .	93
4.2.1.2	Energiebedarf während Ergometerbelastung . . . . .	94
4.2.1.3	Umdrehungsgeschwindigkeit . . . . .	95
4.2.1.4	Radfahren im Freien . . . . .	96
4.2.2	Geh- und Lauftraining . . . . .	97
4.2.2.1	Herzarbeit während Geh- und Laufbelastung . . . . .	97
4.2.2.2	Trainingsanpassungen . . . . .	98

4.2.2.3	Theoretische Grundlagen zur Ermittlung der individuellen Geh- und Laufgeschwindigkeit . . . . .	98
4.2.2.4	Übertragbarkeit rechnerisch bzw. nomogramatisch ermittelter Geh- und Laufgeschwindigkeiten in die Praxis . . . . .	101
4.2.2.5	Praktische Organisationsformen . . . . .	104
4.2.3	Schwimmen . . . . .	105
4.2.3.1	Physikalische Vorbemerkungen zu Wassertemperatur und hydrostatischem Druck . . . . .	106
4.2.3.2	Auswirkungen der Wassertemperatur auf das kranke Herz . . . . .	107
4.2.3.3	Auswirkungen des hydrostatischen Drucks auf die Hämodynamik und Folgen für das kranke Herz . . . . .	108
4.2.3.4	Wirkungs- und Übungsgrad . . . . .	115
4.2.3.5	Schwimmstil . . . . .	117
4.2.3.6	Problematik des selbstgewählten Schwimmtempos . . . . .	117
4.2.3.7	Wassertelemetrie . . . . .	118
4.2.3.8	Konsequenzen für die Verordnung und Dosierung des Schwimmens . . . . .	119
4.2.4	Gymnastik . . . . .	120
4.2.4.1	Einleitende Überlegungen . . . . .	120
4.2.4.2	Dosierung von Gymnastikprogrammen . . . . .	120
4.2.4.3	Flexibilität . . . . .	123
4.2.4.4	Koordination . . . . .	126
4.2.4.5	Muskelkräftigung . . . . .	127
4.2.4.6	Medizinische Trainingstherapie . . . . .	138
4.2.5	Spiele und Spielformen . . . . .	140
4.2.5.1	Spiele und Spielformen bei unterschiedlicher Belastbarkeit . . . . .	140
4.2.5.2	Belastungsreduktion durch Modifikation der Spiele . . . . .	141
4.3	Belastungsmethoden . . . . .	143
4.3.1	Dauermethode versus Intervallmethode . . . . .	143
4.3.2	Bewegungstherapeutisches Intervalltraining . . . . .	144
4.3.3	Effekte eines bewegungstherapeutischen Intervalltrainings nach koronarer Bypassoperation . . . . .	148
4.4	Gestaltung einer Bewegungstherapiestunde . . . . .	152
4.4.1	Aufwärmphase . . . . .	152
4.4.2	Hauptprogramm . . . . .	153
4.4.2.1	Belastungsintensität . . . . .	154
4.4.2.2	Belastungssteigerung . . . . .	157
4.4.2.3	Belastungsdauer . . . . .	157
4.4.2.4	Belastungshäufigkeit . . . . .	158
4.4.3	Ausklangphase . . . . .	159
4.5	Übertragung der kardiologisch-diagnostischen Ergebnisse in die Bewegungstherapie . . . . .	161
4.5.1	Festlegung der Belastungsstufe für die Bewegungstherapie . . . . .	161
4.5.2	Bestimmung der Trainingsherzfrequenz . . . . .	164
4.5.3	Laktatbestimmung bei Koronarpatienten . . . . .	175
4.5.3.1	Dosierung und Nachweis von Trainingseffekten mit Hilfe des Laktatwertes . . . . .	175
4.5.3.2	Laktat und der Schweregrad der Herzerkrankung . . . . .	182
4.5.4	Belastungsdosierung durch subjektive Belastungseinschätzung . . . . .	184
4.5.4.1	Physiologische Grundlagen . . . . .	184

4.5.4.2	Anwendbarkeit der subjektiven Belastungsdosierung in der Bewegungstherapie . . . . .	185
4.5.4.3	Praktische Konsequenzen für die Belastungsdosierung bei Herzpatienten . . . . .	189

## B Praktischer Teil

<b>5</b>	<b>Bewegungstherapiepraxis mit Koronarkranken unterschiedlicher Belastbarkeit nach Herzinfarkt, nach aortokoronarer Bypassoperation, nach PTCA . . . . .</b>	<b>191</b>
5.1	Patient B. H., 31 Jahre: Hinterwandinfarkt. Nur geringe Beeinträchtigung der linksventrikulären Funktion. Keine Belastungskoronarinsuffizienz bei 1-Gefäßerkrankung . . . . .	191
5.2	Patient B. B., 25 Jahre: Hinterwandinfarkt. Koronare 0-Gefäßerkrankung ohne meßbare Beeinträchtigung der linksventrikulären Funktion und ohne Belastungskoronarinsuffizienz . . . . .	209
5.3	Patient A. B., 43 Jahre: Posterolateralinfarkt. Belastungskoronarinsuffizienz auf mittlerer bis hoher Belastungsstufe bei koronarer 1-Gefäßerkrankung. Nur geringe Beeinträchtigung der linksventrikulären Funktion . . . . .	226
5.4	Patient H. W., 55 Jahre: Koronare 3-Gefäßerkrankung mit stumm abgelaufenem Vorderwandinfarkt. Hochgradige Belastungskoronarinsuffizienz mit Indikation zur baldigen Myokardrevaskularisation. Nur geringe Beeinträchtigung der linksventrikulären Funktion . . . . .	243
5.5	Patient A. T., 64 Jahre: Schwerste diffuse koronare 3-Gefäßerkrankung mit Belastungskoronarinsuffizienz auf niedrigster Stufe, bedeutsamer Einschränkung der linksventrikulären Funktion und praktisch aussichtslosen Revaskularisationsmöglichkeiten . . . . .	261
5.6	Patient E. E., 41 Jahre: Inferoposterolateralinfarkt. Keine Belastungskoronarinsuffizienz. Leichte Einschränkung der Ventrikelfunktion . . . . .	277
5.7	Patient H. S., 50 Jahre: Ausgedehnter Vorderwandinfarkt mit schwerer myokardialer Ventrikelschädigung und Verdacht auf Entwicklung eines Vorderwandaneurysmas . . . . .	292
5.8	Patient Z. P., 38 Jahre: Ausgedehnter Vorderwandinfarkt mit Aneurysmbildung bei koronarer 2-Gefäßerkrankung im Zustand der Ruheherzinsuffizienz . . . . .	307
5.9	Patient H. W., 55 Jahre: Koronare 3-Gefäßerkrankung mit präoperativer Belastungskoronarinsuffizienz auf niedriger Stufe. Zustand nach 5facher Myokardrevaskularisation . . . . .	325
5.10	Patient K. D., 56 Jahre: Primär erfolgreiche PTCA bei koronarer 1-Gefäßerkrankung . . . . .	348
5.11	Patient S. N., 49 Jahre: Primär erfolgreiche PTCA bei koronarer 2-Gefäßerkrankung . . . . .	350
5.12	Patient M. F., 57 Jahre: Primär erfolglose PTCA bei rasch fortschreitender Koronarsklerose . . . . .	352

<b>6</b>	<b>Grundlagen für die Bewegungstherapie nach Herzoperationen</b> . . .	356
6.1	Bewegungstherapie nach aortokoronarer Bypassoperation . . . . .	356
6.1.1	Koronarchirurgische und pathophysiologische Voraussetzungen . .	356
6.1.1.1	Entwicklung und Häufigkeit der aortokoronaren Bypassoperation .	356
6.1.1.2	Zielsetzungen der aortokoronaren Bypasschirurgie . . . . .	358
6.1.1.3	Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit nach aortokoronarer Bypass- operation . . . . .	360
6.1.2	Bewegungstherapie in der geriatrischen Kardiologie – Patienten nach aortokoronarer Bypassoperation im 7. und 8. Lebensjahrzehnt . . .	363
6.1.3	Praxis der Bewegungstherapie . . . . .	366
6.1.3.1	Extrakardiale, für die postoperative Bewegungstherapie relevante Faktoren . . . . .	366
6.1.3.2	Kardiale, für die postoperative Bewegungstherapie relevante Fak- toren . . . . .	367
6.1.3.3	Zeitlicher Verlauf, Inhalt und Dosierung der Therapie . . . . .	370
6.1.3.4	Spezifische Aspekte der Bewegungsarten und Belastungsmethoden nach Bypassoperation . . . . .	373
6.2	Bewegungstherapie nach Operation eines Herzklappenfehlers . . .	378
6.2.1	Herzchirurgische und pathophysiologische Voraussetzungen . . . .	378
6.2.1.1	Entwicklung und Häufigkeit der Herzklappenfehleroperationen . .	378
6.2.1.2	Zielsetzungen der Herzklappenchirurgie . . . . .	379
6.2.1.3	Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit nach Herzklappenersatz . . . .	384
6.2.1.3.1	Mitralklappenersatz . . . . .	388
6.2.1.3.2	Aortenklappenersatz . . . . .	393
6.2.2	Bewegungstherapie in der geriatrischen Kardiologie – Patienten nach Herzklappenoperation im 7. und 8. Lebensjahrzehnt . . . . .	403
6.2.3	Langzeitbetreuung von Herzklappenoperierten . . . . .	409
6.3	Bewegungstherapie nach PTCA . . . . .	410
<b>7</b>	<b>Bewegungstherapie und Medikamenteneinfluß</b> . . . . .	414
7.1	Allgemeine Anmerkungen zur Medikamententherapie bei Herz- krankheiten . . . . .	414
7.2	Kombination von Bewegungstherapie und Medikamententherapie bei Koronarkranken . . . . .	418
7.2.1	Betarezeptorenblocker . . . . .	418
7.2.2	Nitrate und Molsidomin . . . . .	423
7.2.3	Kalziumantagonisten . . . . .	428
7.2.4	Medikamentenkombinationen . . . . .	430
7.3	Bewegungstherapie und medikamentöse Therapie bei asymptomati- scher Myokardischämie . . . . .	432
7.4	Bewegungstherapie und medikamentöse Therapie bei schwer beein- trächtigter linksventrikulärer Funktion . . . . .	437
7.5	Herzrhythmusstörungen aus dem Blickwinkel von Bewegungsthera- pie und medikamentöser Therapie . . . . .	452
<b>8</b>	<b>Bewegungstherapie mit herzkranken Frauen</b> . . . . .	455
8.1	Häufigkeit der stationären Rehabilitation und der Teilnahme an ambulanten Herzgruppen . . . . .	455

8.2	Geschlechtsspezifische Unterschiede morphologischer und funktioneller Parameter der Herz-Kreislaufleistungsfähigkeit im Hinblick auf Frauen . . . . .	456
8.3	Belastbarkeit der koronarkranken Frau . . . . .	457
8.4	Dosierung der Bewegungstherapie bei herzkranken Frauen . . . . .	463
8.4.1	Festlegung der Belastbarkeit und Einstufung in die Bewegungstherapie . . . . .	463
8.4.2	Bestimmung der Trainingsherzfrequenz . . . . .	465
8.4.3	Trainingslaktat als Dosierungskriterium für koronarkranke Frauen . . . . .	467
8.4.4	Belastungsdosierung durch subjektive Belastungseinschätzung der Infarktpatientinnen . . . . .	470
8.5	Trainierbarkeit der gesunden und der herzkranken Frau . . . . .	471
8.6	Körperliche Bewegung und Osteoporose . . . . .	473
8.7	Bewegungstherapie und koronare Risikofaktoren bei Herzpatientinnen . . . . .	474
<b>9</b>	<b>Bewegungstherapie bei arterieller Verschußkrankheit . . . . .</b>	<b>477</b>
9.1	Lokalisationstypen und Beschwerden der arteriellen Verschußkrankheit . . . . .	477
9.2	Krankheitsstadien und Indikation zum Gefäßtraining . . . . .	478
9.3	Testverfahren . . . . .	479
9.3.1	Lagerungsprobe nach Ratschow . . . . .	479
9.3.2	Gehstreckenbestimmung . . . . .	481
9.3.3	Belastungstestung am Pedalergometer . . . . .	482
9.3.4	Belastungstestung durch Zehenstandsübungen . . . . .	482
9.4	Trainingsmethoden und Belastungsdosierung . . . . .	483
9.5	Übungs- und Trainingseffekte durch Gefäßtraining . . . . .	485
	<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>487</b>
	<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>523</b>
	<b>Anhang . . . . .</b>	<b>531</b>
	Therapieplan	
	Tabelle: Einfluß von körperlichem Training auf die Reinfarktrate und Letalitätssrate bei Postinfarktpatienten	