

# Inhaltsverzeichnis

## Einführung

<b>1</b>	<b>Sportherz und Herzsport – zwei Seiten einer Medaille</b> .....	16
1.1	Körperliche Aktivität .....	16
1.2	Gesunde .....	16
1.3	Kranke .....	16
1.4	Spitzenathleten .....	17
1.5	Sportkardiologische Praxis ....	17

## Sport und Herz – physiologische Grundlagen

<b>2</b>	<b>Effekt von Bewegung auf das kardiovaskuläre System</b> .....	20
<b>3</b>	<b>Messung von Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit</b> .....	22
<b>4</b>	<b>Bewegungsempfehlungen</b> .....	28

## Das Sportherz

<b>5</b>	<b>Entwicklung und Struktur des Sportherzens</b> .....	32
5.1	Funktionelle und strukturelle Adaptation .....	32
5.2	Exzentrische versus konzentrische Hypertrophie und harmonische Dilatation .....	33
5.3	Leistungsfähigkeit des Sportherzens .....	34
<b>6</b>	<b>Echokardiografische Untersuchung des Sportherzens</b> .....	36
6.1	Leitfaden zur Diagnostik des Sportherzens .....	36
6.2	Linker Ventrikel .....	36
6.2.1	Größe des linken Ventrikels .....	36
6.2.2	Myokard des linken Ventrikels ...	39
6.2.3	Systolische Funktion des linken Ventrikels .....	41
6.2.4	Diastolische Funktion des linken Ventrikels .....	44
6.3	Rechter Ventrikel .....	46
6.3.1	Größe des rechten Ventrikels ....	46
6.3.2	Myokard des rechten Ventrikels ..	47
6.3.3	Funktion des rechten Ventrikels ..	47
6.4	Vorhöfe .....	49
6.5	Aorta .....	49
6.6	Koronararterien .....	50

<b>7</b>	<b>Differenzierung von Kardiomyopathien im Vergleich zum Sportherz</b>	<b>54</b>		
<b>7.1</b>	<b>Einteilung der Kardiomyopathien</b>	<b>54</b>	<b>7.5</b>	<b>Non-compaction-Kardiomyopathie (NCCM)</b>
7.1.1	Definition	54	7.5.1	Pathogenese
7.1.2	Diagnostisches Vorgehen	54	7.5.2	Klinik und Diagnostik
7.1.3	Gendiagnostik	55	7.5.3	Therapie
7.1.4	Therapie	56	7.5.4	Sport bei NCCM
7.1.5	Fazit	57		
<b>7.2</b>	<b>Myokardiale Wandverdickungen unterschiedlicher Genese</b>	<b>58</b>	<b>7.6</b>	<b>Myokarditis</b>
<b>7.3</b>	<b>Hypertrophe Kardiomyopathie (HCM)</b>	<b>58</b>	7.6.1	Definition und Pathogenese
7.3.1	Grundlagen	58	7.6.2	Klinisches Bild
7.3.2	Klinisches Erscheinungsbild	61	7.6.3	Verlauf und Prognose
7.3.3	Risikostratifizierung für den plötzlichen Herztod bei HCM	62	7.6.4	Diagnostik
7.3.4	HCM und Leistungssport	63	7.6.5	Fazit
7.3.5	Diagnostik	63	<b>7.7</b>	<b>Dilatative Kardiomyopathie (DCM)</b>
7.3.6	Differenzialdiagnose HCM oder Sportherz	65	7.7.1	Definition und Pathogenese
7.3.7	Fazit	66	7.7.2	Klinik
<b>7.4</b>	<b>Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie (ARVC)</b>	<b>67</b>	7.7.3	Diagnostik
7.4.1	Grundlagen	67	7.7.4	Therapie
7.4.2	Genetik	68	<b>7.8</b>	<b>Ischämische Kardiomyopathie (ICM)</b>
7.4.3	Diagnostik	68	7.8.1	Definition und Pathogenese
7.4.4	Trainingsinduzierte ARVC	73	7.8.2	Klinik
7.4.5	Sport mit ARVC	74	7.8.3	Diagnostik
7.4.6	Fazit	75	<b>7.9</b>	<b>Koronaranomalien</b>
<b>8</b>	<b>Sport und Herzrhythmus</b>	<b>94</b>	8.2.3	Ventrikuläre Arrhythmien
<b>8.1</b>	<b>EKG-Diagnostik</b>	<b>94</b>	8.2.4	Ionenkanalerkrankungen
8.1.1	Das Sportler-EKG	95	<b>8.3</b>	<b>Plötzlicher Herztod</b>
8.1.2	Herzfrequenzvariabilität	98	8.3.1	EKG-Veränderungen bei strukturellen Herzerkrankungen
<b>8.2</b>	<b>Arrhythmien</b>	<b>100</b>	8.3.2	Synkopen
8.2.1	Supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen	100		
8.2.2	Vorhofflimmern	103		

## Herzsport

<b>9</b>	<b>Herzsport – was ist das?</b> .....	122		
<b>9.1</b>	<b>Begriffserklärung</b> .....	122	<b>9.3</b>	<b>Geschichte des Herzsports</b> .....
<b>9.2</b>	<b>Herzsport und Sporthetz</b> .....	122	<b>9.4</b>	<b>Herzsport als Teil der kardialen Rehabilitation</b> ...
				123
<b>10</b>	<b>Beurteilung der Belastbarkeit und Trainingsempfehlungen</b> .....	125		
<b>10.1</b>	<b>Sportvorsorgeuntersuchung</b> ...	125	<b>10.3</b>	<b>Individualisierte Trainingsplanung</b> .....
10.1.1	Definition des Sportlers .....	125		
10.1.2	Sportuntersuchung im Spitzensport .....	126	10.3.1	Bedeutung der individualisierten Trainingsempfehlung .....
10.1.3	Leitlinie Sportvorsorgeuntersuchung im Breiten- und Freizeitsport .....	127	10.3.2	Trainingsanamnese .....
10.1.4	Fazit .....	134	10.3.3	Adäquater Leistungstest .....
			10.3.4	Trainingsziel .....
<b>10.2</b>	<b>Grundlagen und Belastungstests in der Trainingsplanung</b> .....	135	10.3.5	Grundregeln der Trainingsplanung
10.2.1	Grundlagen des Trainings .....	135	10.3.6	Trainingsplanung in der stationären kardiovaskulären Rehabilitation .....
10.2.2	Belastungstests in der Trainingsplanung .....	135		149
10.2.3	Trainingsbereiche .....	139	10.3.7	Trainingsplanung im ambulanten Setting .....
			10.3.8	Trainingsplanung außerhalb medizinischer Strukturen .....
			10.3.9	Trainingskontrolle und Trainingsadhärenz .....
				155
<b>11</b>	<b>Kardiale Erkrankungen und Sport</b> .....	157		
<b>11.1</b>	<b>Koronare Herzerkrankung (KHK)</b> .....	157	<b>11.3</b>	<b>Herzinsuffizienz bei erhaltener Auswurfraction</b> .....
11.1.1	Einleitung .....	157		
11.1.2	Pathomechanismen der Myokardischämie .....	157	11.3.1	Fallbeispiel .....
11.1.3	Trainingsbeginn .....	157		
11.1.4	Einteilung in Risikogruppen .....	158	<b>11.4</b>	<b>Rhythmusstörungen</b> .....
11.1.5	Dosis und Effekt .....	159	11.4.1	Sport mit Rhythmusstörungen ...
11.1.6	Trainingsplanung nach der Akutphase .....	160	11.4.2	Sport mit Herzschrittmacher/ICD .
11.1.7	Trainingsplanung bei stabiler KHK	160		168
<b>11.2</b>	<b>Systolische Herzinsuffizienz</b> ....	162	<b>11.5</b>	<b>Myokarditis und Infekt</b> .....
11.2.1	Einleitung .....	162		
11.2.2	Trainingsplanung .....	164	11.5.1	Tierexperimentelle Daten .....
			11.5.2	Kriterien für die Wiederaufnahme von Sport nach Myokarditis .....
				169

<b>11.6</b>	<b>Arterielle Hypertonie</b> .....	171	<b>11.8</b>	<b>Erworbene Herzklappenvitien</b> ..	179
11.6.1	Auswirkungen körperlicher Belastung auf den Blutdruck .....	172	11.8.1	Aortenklappenstenose .....	179
11.6.2	Belastungshypertonie .....	172	11.8.2	Aortenklappeninsuffizienz .....	181
11.6.3	Sport zur Prävention und Therapie der arteriellen Hypertonie .....	173	11.8.3	Bikuspide Aortenklappe .....	182
11.6.4	Empfehlungen bei arterieller Hypertonie .....	174	11.8.4	Mitralklappeninsuffizienz .....	182
11.6.5	Antihypertensive Medikation bei Sporttreibenden .....	176	11.8.5	Mitralklappenstenose .....	182
<b>11.7</b>	<b>Diabetes mellitus und Hyperlipidämie</b> .....	176	11.8.6	Sport nach Klappenersatz .....	182
11.7.1	Diabetes mellitus .....	176	<b>11.9</b>	<b>Angeborene Vitien</b> .....	183
11.7.2	Körperliches Training bei Typ-1-Diabetes .....	177	11.9.1	Kinder und Jugendliche mit angeborenen Herzerkrankungen ..	184
11.7.3	Körperliches Training bei Typ-2-Diabetes .....	178	11.9.2	Erwachsene mit angeborenen Herzerkrankungen (EMAH) .....	185
11.7.4	Hyperlipidämie .....	178	<b>11.10</b>	<b>Pulmonale Hypertonie</b> .....	187
11.7.5	Sport und Statine .....	179	<b>11.11</b>	<b>Sporttauglichkeit bei kardiovaskulären Erkrankungen</b> .....	189
<b>12</b>	<b>Genderspekte im Sport</b> .....	194			
<b>12.1</b>	<b>Sportgeschichte der Frauen</b> ....	194	<b>12.5</b>	<b>Sport und Schwangerschaft</b> ....	197
12.1.1	Geschichte des Frauenfußballs ....	194	12.5.1	Veränderungen des Herz-Kreislauf-Systems in der Schwangerschaft ..	197
<b>12.2</b>	<b>Leistungsphysiologische Unterschiede</b> .....	194	12.5.2	Trainingsempfehlungen .....	197
12.2.1	Sportherz bei Frauen .....	195	12.5.3	Empfohlene Sportarten in der Schwangerschaft .....	198
12.2.2	Ethnische Unterschiede .....	195	12.5.4	Nicht empfohlene Sportaktivitäten	198
<b>12.3</b>	<b>Plötzlicher Herztod</b> .....	196	12.5.5	Schwangerschaft und Leistungssport .....	198
<b>12.4</b>	<b>Primärpräventiver Effekt von körperlicher Aktivität bei Frauen</b> .....	196	12.5.6	Post partum .....	199
12.4.1	Trainingsempfehlungen für Frauen	196	<b>12.6</b>	<b>Sport und Menses</b> .....	199
<b>13</b>	<b>Besonderheiten im Leistungssport</b> .....	201			
<b>13.1</b>	<b>Sportkardiologische Untersuchung bei Athleten</b> ....	201	13.2.2	Doping-Schäden .....	202
<b>13.2</b>	<b>Doping</b> .....	202	<b>13.3</b>	<b>Übertraining</b> .....	204
13.2.1	Definition .....	202	13.3.1	Grundlagen .....	204
			13.3.2	Diagnostik .....	205

<b>14</b>	<b>Spezielle Aspekte</b> .....	208		
<b>14.1</b>	<b>Extremsport, Hitze und Kälte</b> ..	208	<b>14.3</b>	<b>Höhenmedizin</b> .....
14.1.1	Extremsportarten .....	208	14.3.1	Pathophysiologie .....
14.1.2	Wirkung von Extremsport auf das Herz .....	209	14.3.2	Akklimatisierungsmechanismen .
14.1.3	Sport bei großer Hitze .....	210	14.3.3	Höhenkrankheit .....
14.1.4	Sport bei Kälte .....	212	14.3.4	Patienten mit vorbestehender Herz-Kreislauf-Erkrankung .....
<b>14.2</b>	<b>Tauchen</b> .....	212	<b>14.4</b>	<b>Risiken bei Flugreisen</b> .....
14.2.1	Einführung in die allgemeine Tauchphysik .....	212	14.4.1	Hypobare Hypoxie .....
14.2.2	Tauchbedingte Komplikationen ..	213	14.4.2	Risikoevaluation .....
14.2.3	Beurteilung der Tauchtauglichkeit	214	14.4.3	Venenthrombose .....
14.2.4	Tauchen mit Herzerkrankung ....	214		
	<b>Sachverzeichnis</b> .....			226