

Rochus Pokan, Holger Förster, Peter Hofmann,
Helmut Hörtnagl, Eveline Ledl-Kurkowski
und Manfred Wonisch (Hrsg.)

Kompendium der Sportmedizin

Physiologie, Innere Medizin und Pädiatrie

SpringerWienNewYork

II Inhaltsverzeichnis

II Autorenverzeichnis XXIII

- II Nutzen und Risiko körperlicher Aktivität – epidemiologische Aspekte** (Gerhard Smekal, Günther Samitz und Peter Schmid) **1**
 - | Primärpräventiver Nutzen regelmäßiger körperlicher Aktivität **2**
 - | „Intensität“ der körperlichen Aktivität und präventive Wirksamkeit **4**
 - | Ist die körperliche Aktivität oder die kardiorespiratorische Fitness der bessere Prädiktor der Mortalität? **9**
 - | Sekundärpräventiver Nutzen regelmäßiger körperlicher Aktivität **12**
 - | Mögliche Risiken körperlicher Aktivität **14**
 - | Muskuloskelettäre Komplikationen **15**
 - | Schlussfolgerungen und Trainingsempfehlungen **16**
- II Die Sportmedizinische Untersuchung** (Georg Fritsch und Helmut Hörtnagl) **21**
 - | Anamnese **22**
 - | Trainingsanamnese **25**
 - | Untersuchung **25**
 - | Laboruntersuchung **26**
 - | EKG in Ruhe **26**
 - | Lungenfunktionstest **27**
 - | Sportmedizinischer Leistungstest **27**
 - | Sportmedizinische Beratung **28**
 - | Ausblick – Zukünftige Entwicklungen **29**
- II Belastungsuntersuchungen, Gütekriterien, Spezialergometrien und Protokolle** (Peter Hofmann) **31**
 - | Gütekriterien **31**
 - | Objektivität **31**
 - | Reliabilität **31**
 - | Validität **32**
 - | Nebengütekriterien (Normierung, Ökonomie, ...) **32**
 - | Erfassung der körperlichen Leistungsfähigkeit **32**
 - | Protokolle **33**
 - | Einstufentests **33**
 - | Zweistufentest **33**
 - | Mehrstufentests **33**
 - | Spezialergometer **35**
- II Dreiphasigkeit der Energiebereitstellung** (Rochus Pokan, Peter Hofmann und Manfred Wonisch) **39**

- II Funktionsdiagnostik akuter und chronischer Anpassung des Herz-Kreislaufsystems an körperliche Belastungen** (Rochus Pokan, Peter Hofmann, Manfred Wonisch und Helmut Hörtnagl) **45**
 - I Akute Anpassung **46**
 - Belastungs-Blutdruck **47**
 - Belastungs-EKG **47**
 - P-Wellen-Amplitude **47**
 - R-Amplitudenviänderungen **47**
 - ST-Streckenveränderungen **47**
 - T-Wellenveränderungen **48**
 - U-Welle **48**
 - QT-Dauer **48**
 - Rhythmusstörungen **48**
 - Myokardiale Funktion unter Belastung **48**
 - Belastungs-Herzfrequenz **50**
 - Methoden der Bestimmung des Herzfrequenzknickpunktes **54**
 - I Chronische Anpassung **56**
 - Funktionelle Anpassung **56**
 - Strukturelle Anpassung **56**
 - Rückbildungsfähigkeit des Sportherzens **58**
 - Funktionsdiagnostik **59**
 - Herzfrequenzvariabilität **59**
 - Echokardiographie **63**
 - Elektrokardiographie **66**
 - Rhythmusstörungen **69**
 - Veränderungen im QRS-Komplex **72**
 - Endstreckenveränderungen **73**
- II Substratutilisation (muskulärer Energiestoffwechsel)** (Gerhard Smekal) **83**
 - I Die Formen der Energieproduktion **83**
 - I Die energetische Flussrate (die Limitierung des Fettstoffwechsels) **88**
 - I Die Energie-Depots des menschlichen Organismus **92**
- II Laktatleistungsdiagnostik – Durchführung und Interpretation** (Peter Hofmann, Manfred Wonisch, Rochus Pokan) **103**
 - I Messung des Parameters Blutlaktatkonzentration **103**
 - Ruhe-Laktatwerte **104**
 - Laktatverlauf während stufenförmiger Belastung – Laktat-Leistungs-Kurve **104**
 - Laktatverlauf in der Erholung **110**
 - Laktatverlauf während einstufiger Belastung **110**
 - Aerober Tests **110**
 - Anaerobe Tests **111**
 - Felduntersuchungen **112**
 - Einstufentests **114**
 - Zwei- und Mehrstufentests **114**
 - I Aerobe Schwelle, Anaerobe Schwelle – Maximales Laktat Steady State **115**
 - Konzepte im Vergleich **116**
 - State-of-the-Art Protokolle und Auswertungen **118**
 - Laktat Aerobe Schwelle **119**
 - Laktat Anaerobe Schwelle **119**
 - I Einflussgrößen auf die Messgröße Laktat **121**
 - Ernährung **122**
 - Vorbelastung und Glykogenspeicher **122**
 - Protokoll (Zeitinkrement, Grundbelastung, Belastungskrement, Pausendauer, steady state, non steady state etc.) **124**

- I Praktische Durchführung der Ergometrie zur Bestimmung der LLK **125**
 - Labortests **125**
 - Feldtests **126**
- I LLK als Grundlage der Trainingsberatung **126**
- II **Funktionsdiagnostik akuter und chronischer Anpassung der Atmungsorgane** (Manfred Wonisch, Rochus Pokan und Peter Hofmann) **133**
 - I Grundlagen der Atmung **133**
 - Pulmonaler Gasaustausch und Sauerstofftransport **133**
 - I Pulmonale Funktionsdiagnostik in Ruhe (Spirometrie) **135**
 - Belastungsinduziertes Asthma bronchiale **135**
 - Lungenfunktion, Training und körperliche Leistungsfähigkeit **136**
 - I Pulmonale Funktionsdiagnostik unter Belastung (Spiroergometrie) **136**
 - Maximale Sauerstoffaufnahme **137**
 - Kohlendioxidabgabe **137**
 - Respiratorischer Quotient **138**
 - Atemminutenvolumen **138**
 - Sauerstoffpuls **139**
 - Ventilatorische Totraum/Tidalvolumen-Relation **139**
 - Atemäquivalente für Sauerstoff und Kohlendioxid **139**
 - Ventilatorische Schwelle (VT) **140**
 - Respiratory compensation point (RCP) **140**
- II **Feldtests** (Eveline Ledl-Kurkowski und Peter Hofmann) **145**
 - I Methodik und Belastungsprofile **146**
 - I Leistungsdiagnostik und Trainingskontrolle **148**
 - Aerob **148**
 - Anaerob **148**
- II **Grundlagen der Trainingslehre** (Peter Hofmann) **153**
 - I Allgemeine Grundlagen der Anpassungsprozesse durch körperliches Training **153**
 - I Belastungskomponenten **156**
 - Kondition **156**
 - Kraft **157**
 - Schnelligkeit **158**
 - Beweglichkeit **158**
 - Koordinative Fähigkeiten **158**
 - Technik **159**
 - Taktik **159**
 - I Allgemeine Trainingsprinzipien **160**
 - I Planung, Organisation und Auswertung des Trainingsprozesses **161**
 - I Trainingsregelung und Diagnostik **161**
 - I Der langfristige Trainingsprozess – Trainingsstufen **161**
 - Allgemeine Grundausbildung **161**
 - Nachwuchstraining **162**
 - Anschlusstraining **162**
 - Hochleistungstraining **162**
 - I Trainingsperiodisierung **162**
 - I Besonderheiten des Trainings bei speziellen Gruppen **162**
 - Kinder- und Jugend-Training **163**
 - Rehabilitations-Training **163**
 - Fitness-, Wellness-, Gesundheitstraining **163**
 - I Trainingsberatung **163**
 - Quantitative und qualitative Trainingsberatung **164**

-
- II Übertraining aus kreislaufmedizinischer Sicht – Übertrainingssyndrom**
(Helmut Hörtnagl und Günther Neumayr) **167**
 - I Begriffserklärung **168**
 - I Ursachen und Pathomechanismen **168**
 - I Diagnostik **169**
 - I Vorbeugung **174**
 - II Sport und Ernährung** (Manfred Lamprecht und Gerhard Smekal) **179**
 - I Kategorien sportlicher Betätigung **180**
 - I Kenngrößen der Energiegewinnung **180**
 - I Umsatzgrößen **181**
 - I Kohlenhydrate **183**
 - Kohlenhydrataufnahme vor Belastungen **184**
 - Kohlenhydrataufnahme während der Belastung **186**
 - Kohlenhydrataufnahme unmittelbar nach der Belastung **186**
 - Glykämischer Index **187**
 - I Fette **188**
 - Fettahrungsmittel **188**
 - Fettsäurepräparate **189**
 - I Proteine **189**
 - Proteinbedarf **190**
 - Überdosierung **191**
 - Eiweißträger **192**
 - Eiweißaufnahme vor, während und nach der Belastung **192**
 - Unerwünschte Begleitstoffe **193**
 - Eiweißpräparate/Supplementation **193**
 - I Vitamine **194**
 - Einteilung **194**
 - Supplementationen/Überdosierungen **195**
 - I Mineralstoffe **198**
 - Einteilung **198**
 - Funktion/Vorkommen/Bedarf **198**
 - Bioverfügbarkeit und Interaktionen **201**
 - Supplementation **202**
 - Überdosierungen **203**
 - I Flüssigkeitshaushalt **203**
 - Körperwasser **203**
 - Schweiß **205**
 - Flüssigkeitsaufnahme **208**
 - Flüssigkeitsmengen **208**
 - Zeitliche Handhabung **209**
 - Getränke **210**
 - Isotonie **210**
 - Mineralien **210**
 - Kohlenhydrate **210**
 - Vitamine **212**
 - Kohlensäure **212**
 - Getränkearten **212**
 - I Supplementationen und Nahrungsergänzungspräparate **214**
 - Antioxidantien **215**
 - Mikronährstoffe **215**
 - Ubichinon (Coenzym Q10) **216**
 - Sekundäre Pflanzenstoffe **216**
 - Acetylsalicylsäure **216**
 - Kreatin **217**

Verzweigtkettige Aminosäuren	218
Arginin und Ornithin	218
Glycerol	219
L-Carnitin	219
Koffein	220
Alkalosalze	221
Konjugierte Linolsäure	221
Melatonin	221
II Sport und Immunsystem (Holger Gabriel) 227	
I Das körpereigene Abwehrsystem (Immunsystem) – Aufbau, Organisation und Aufgaben 228	
Die erste Abwehrlinie – Aufgabe des unspezifischen Immunsystems	229
Spezifische Immunität – eine Aufgabe für Lymphozyten	232
Immunzellen zwischen „Stand-by-Modus“ und hochaktivem Killerstatus	232
Selbstregulation – ein Selbstschutz des Organismus	233
Stresshormone hemmen den Transport der Immunzellen	233
I Akute körperliche Belastung und das Immunsystem – die Theorie des „open window“ 234	
Die Sofortreaktion	234
Verzögerte Immunreaktion	237
Abhängigkeit von der Belastungsintensität	238
Extensive Belastungen/intensive Belastungen	239
I (Über-)Training und Immunsystem 240	
I Infektionshäufigkeit des Athleten – das Modell der „J-förmigen“ Kurve 243	
I Ich habe einen Infekt – was tun? 244	
Vermeidung der Ursache für Infektionen	244
Der Infektionsherd als Ursache einer Infektanfälligkeit	246
Sport bei Infektionen	247
II Mittlere Höhenlagen: Höhenanpassung und Höhentraining (Wolfgang Schobersberger) 251	
I Physikalische Grundlagen der mittleren Höhe 251	
I Anpassungsvorgänge an milde und moderate Hypoxie 252	
Anpassungen in der Lunge	252
Anpassungen im Blut	254
O ₂ -Bindungskurve und Höhenaufenthalt	256
Erythropoiese in mittlerer Höhe	257
Änderungen im Säure-Basen-Haushalt	257
Flüssigkeitshaushalt in mittleren Höhen	258
I Höhentraining 259	
Erythropoiese	260
Atmung	261
Muskelstoffwechsel	261
Formen des Höhentrainings	261
II Sport und Umweltbedingungen (Holger Förster) 265	
I Temperaturregulation 265	
I Hitze und Hitzeadaptation 266	
Veränderungen unter Belastung	266
Anpassung an Hitze – Akklimatisation	267
Hitzekrankheiten	268
I Kälte und Kälteadaptation 269	
Hypothermie	271
Lokale Erfrierungen	271
I Luftschadstoffe 272	

- II Medizinische Aspekte des Sporttauchens** (Helmut Ocenasek und Rochus Pokan) **275**
 - | Physiologische Vorbemerkungen **275**
 - | Tauchen mit Atemgerät (SCUBA-Diving) **276**
 - | Tauchassoziierte Erkrankungen **277**
 - Intoxikationen **277**
 - Stickstoffintoxikation (Stickstoffnarkose/Tiefenrausch) **277**
 - Sauerstoffintoxikation **279**
 - Dekompressionserkrankung („Caissonkrankheit“) **280**
 - Barotraumen **283**
 - Pneumothorax/Medistinalemphysem/Gasembolie **284**
 - Weitere Barotraumen – Kompressionsbarotraumen **286**
 - Druckkammertherapie **287**
 - Tauchen und Fliegen **288**
 - Tauchtauglichkeit **288**
 - Häufige kardiale Erkrankungen **289**
 - Häufige pulmonale Erkrankungen **289**
 - Häufige HNO-Erkrankungen **290**
 - Gravidität **290**
 - Altersbeschränkungen **290**
- II Doping** (Jürgen Kern) **293**
 - | Dopingliste **293**
 - | Doping-Kontrollen in Österreich **294**
 - | Wirkungsweise der Dopingsubstanzen **294**
 - Nebenwirkungen **296**
 - Anabole Steroide **296**
 - Erythropoetin (EPO) **297**
 - Wachstumshormone (GH) **297**
- II Kindersportmedizin** (Holger Förster) **301**
 - | Physiologie **301**
 - | Sportmedizinische Untersuchung **303**
 - Orthopädischer Status inklusive Muskelfunktionsprüfung **306**
 - Zusatzuntersuchungen **306**
 - Belastungsuntersuchung bei Kindern **309**
 - | Training **313**
- II Frauensport** (Eveline Ledl-Kurkowski) **317**
 - | Kraft **317**
 - | Schnelligkeit **318**
 - | Ausdauer **318**
 - | Flexibilität und Koordination **319**
 - | Menstruationszyklus **319**
 - Zyklus **319**
 - Zyklusstörungen **321**
 - | Kontrazeptiva **322**
 - | Anämie **323**
 - | Essstörungen **324**
 - | Klimakterium **324**
 - | Sport in der Schwangerschaft **325**
 - Veränderungen während der Schwangerschaft **325**
 - Empfehlungen **326**

- II Sport im Alter** (Karl Mayr, Werner Benzer) 331
 - I Leistungsphysiologische Aspekte des Alterns 333
 - I Beeinflussung des biologischen Alterns 334
 - I Training im Alter 334
 - Ausdauertraining 334
 - Krafttraining 335
 - I Leistungsdiagnostik beim älteren Menschen 335
 - I Gefahren und Kontraindikationen für körperliches Training im Alter 335
- II Körperliches Training zur Therapie chronischer Erkrankungen** (Werner Benzer, Karl Mayr und Manfred Wonisch) 337
 - I Körperliche Aktivität zur Prävention und Therapie von Herzkreislauferkrankungen 338
 - Die Bedeutung von körperlichem Training zur Modifikation kardiovaskulärer Risikofaktoren 339
 - Adipositas 339
 - Hyperlipidämie 339
 - Hypertonie 340
 - Diabetes mellitus 340
 - Physiologische Effekte von körperlichem Training auf das Herzkreislaufsystem 341
 - Grundregeln der medizinischen Trainingssteuerung bei Herzkreislauferkrankungen 342
 - Risiken von körperlichem Training bei Herzkreislauferkrankungen 343
 - Körperliches Training bei Patienten mit Herzinsuffizienz 343
 - Körperliches Training bei Patienten mit arterieller Verschlusskrankheit 345
 - Körperliche Aktivität zur Prävention und Therapie von Lungenerkrankungen 345
 - Körperliche Aktivität zur Prävention und Therapie von psychiatrischen Erkrankungen 346
 - Körperliche Aktivität zur Prävention und Therapie von Krebserkrankungen 346
 - Körperliche Aktivität zur Prävention und Therapie der Osteoporose 347
 - Ambulante Rehabilitation 347
 - II Aspekte der Trainingslehre für chronisch Kranke** (Peter Hofmann, Manfred Wonisch, Peter Schmid, Iris Floimayr, Karin Lettner und Rochus Pokan) 353
 - I Grundvoraussetzungen für die Anwendung körperlichen Trainings bei Patienten 354
 - I Bewegungstherapeutische Trainingslehre 354
 - I Belastungsmethoden 355
 - Gestaltung einer bewegungstherapeutischen Trainingseinheit 356
 - Bewegungstherapeutisches Training bei unterschiedlichen Erkrankungen 356
 - Training von Patienten mit Herz-Kreislauferkrankungen 356
 - Training von Patienten mit Stoffwechselernährung 357
 - Ausdauertraining nach der Dauermethode 358
 - Ausdauertraining nach der Intervallmethode 360
 - Trainingsmittel 360
 - Krafttraining 361
 - Weitere Trainingsformen 362
 - II Behindertensport** (Eveline Ledl-Kurkowski) 367
 - I Zielsetzungen des Behindertensportes 367
 - I Hauptschadensklassen 368
 - Querschnittslähmung 368
 - Amputierte 369
 - Gehörgeschädigte 369
 - Sehbehinderte 369
 - I Leistungsdiagnostik 369
 - II Sachverzeichnis** 373