

Vorwort

Die Leistungsphysiologie besitzt im Gegensatz zu den meisten anderen medizinischen Disziplinen die Möglichkeit und Aufgabe, physiologische und pathologische Fragestellungen gleichermaßen zu untersuchen und zu bearbeiten. Im umfassenden Bereich von Rehabilitation und Prävention, Freizeit- und Leistungssport bis zum Hochleistungssport kann wissenschaftstheoretisch und davon als Wissenstransfer abgeleitet, praktisch und praxisbezogen der Einfluss körperlicher (In-)Aktivität auf den Gesundheitszustand und die Leistungsfähigkeit des Menschen in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter und besonderen Umweltbedingungen beurteilt werden. Die erhobenen Befunde dienen einerseits im Sportbereich zur Steuerung der körperlichen Aktivität für eine den jeweiligen Zielvorstellungen entsprechende Leistungsentwicklung, andererseits zur trainingstherapeutischen Intervention im Rahmen der komplexen Therapie fast aller chronischen Erkrankungen.

Ein kurzer Rückblick zeigt, dass die Sportmedizin schon im 19. Jahrhundert begann, verschiedene Geräte und Methoden zur Beurteilung der physischen Leistungsfähigkeit zu entwickeln und – als damals wichtigsten Parameter – die maximale Sauerstoffaufnahme als Bruttokriterium der aeroben Leistung zu erheben und zur Leistungsbeurteilung zu verwenden. Die Forschungsergebnisse dieser Zeit, sowie der ersten zwei Drittel des 20. Jahrhunderts, sind weltweit akzeptiert und fanden in allen Lebensbereichen ihre Umsetzung und Anwendung. Besonders wichtig ist es zu betonen, dass etwa ab der Hälfte des letzten Jahrhunderts die Sportmedizin und Leistungsphysiologie darin federführend waren, regelmäßige körperliche Aktivität nicht nur als eine der besten präventiven Maßnahmen, sondern vor allem in der komplexen Trainingstherapie und Rehabilitation vieler Erkrankungen zu implementieren. Daraus entstanden weltweit anerkannte Trainingsplanungen im Leistungssport sowie Bewegungsempfehlungen in der Vorbeugung und Behandlung von Erkrankungen wie Diabetes mellitus Typ 2, dem metabolischen Syndrom, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, kognitiver und immunologischer Beeinträchtigungen sowie in der Wiederherstellung nach Operationen und Unfällen.

Schon in den 60iger Jahren des letzten Jahrhunderts wurde allerdings auch erkannt, dass viele der Trainingsempfehlungen nicht bei allen Menschen gleich effektiv waren bzw. die gewünschten Veränderungen erzielen konnten. Da gleichzeitig große Anstrengungen unternommen wurden, das Genom des Menschen zu entschlüsseln, war natürlich auch die Sport- und Leistungsphysiologie bzw. Leistungsmedizin an diesen Ergebnissen interessiert, um alle relevanten Fragestellungen besser verstehen bzw. im Sinne ihrer Anwendbarkeit umsetzen zu können.

Schließlich waren die letzten zwei Jahrzehnte vor allem dadurch geprägt, dass nicht nur die komplette Entschlüsselung des menschlichen Genoms, sondern auch neue Erkenntnisse der Zell- und Molekularbiologie die leistungsphysiologische Forschung zunehmend beeinflusst haben.

Der Begriff „von der Funktion zur Zelle“ beschreibt diesen Weg in seiner Gesamtheit, spiegelt aber auch das Faktum wider, dass durch neue Erkenntnisse über Stoffwechselfunktionen im Mikrokosmos der Zellen verschiedenster Gewebetypen sowie des Zwischengewebes die Funktionsabläufe eines Organs, verschiedener Organsysteme bzw. des Gesamtorganismus besser verstanden werden können. In kaum einem anderen Bereich hat dies zu so vielen relevanten Erkenntnissen geführt wie in der Leistungsphysiologie, welche sowohl zur Verbesserung der

Leistungsfähigkeit von Topathleten/innen als auch zur personalisierten Empfehlungen für körperliche Aktivität und Training in der präventiven und rehabilitativen Bewegungstherapie Eingang gefunden haben. Dadurch sind neue Fragen aufgetaucht, welche sich einerseits auf den Einfluss der Genetik auf die Leistungsfähigkeit und andererseits auf die Reaktion der Zelle(n) auf bestimmte Reize in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter und Trainingszustand beziehen. Dabei stehen sowohl leistungsdeterminierende Merkmale wie auch das Ausmaß der Adaptationsfähigkeit jeweils in Interaktion mit Umwelteinflüssen im Mittelpunkt des Interesses. Es bleibt abzuwarten, inwieweit neue Erkenntnisse aus dem „Omics-Approach“ also der „Kette“ von Genomics – Transcriptomics – Proteomics – Metabolomics – Epigenomics neue Erkenntnisse liefern werden, zumal - in diese Richtung weisend - schon Begriffe wie „Exeromics“ oder „Sportomics“ geprägt wurden.

Das vorliegende Buch macht es sich daher zur Aufgabe, vom leistungsphysiologischen Basiswissen ausgehend jene genetischen und molekularbiologischen Befunde darzustellen, welche die Auswirkungen von körperlicher Aktivität und Inaktivität auf Zellen und Organe beschreiben. Vorausgeschickt sei, dass es natürlich inhaltliche, wenn auch überschneidende, Abgrenzungen zwischen Genetik und Molekularbiologie gibt. Während sich die Genetik schwerpunktmäßig mit dem Genom, also dem Bauplan zur Bildung eines Lebewesens beschäftigt, liegt der Forschungsimpetus der Molekularbiologie in der Betrachtung der Funktion, Regulierung und Interaktion verschiedenster Biomoleküle auf molekularer Ebene. Es ist daher logisch, dass je nach gegebenem Genotyp Expressionsmuster und Signalketten unterschiedlich ablaufen und damit wiederum neue Erkenntnisse im Bereich der Molekular-, Populations- bzw. Epigenetik nach sich ziehen.

Ohne diese beiden großen Forschungsbereiche trennen zu können bzw. trennen zu wollen, sind zu Beginn des vorliegenden Buches einleitende Kapitel über Genetik, Genexpression und Signaltransduktion zu finden, denen ein Abschnitt über molekulare Abläufe im Herzkreislaufsystem, der Muskulatur, dem Nervensystem, dem Bindegewebe, dem endokrinen System, dem Immunsystem, sowie auch über bestimmte Wachstumsfaktoren folgt. Weitere Kapitel des Buches beschäftigen sich mit jenen molekularen und zellulären Anpassungsvorgängen, welche durch akute und chronische Trainingsreize nach Ausdauer- und Krafttraining ausgelöst werden. Anschließend folgen Kapitel über den Einfluss der Ernährung, des Alters und der körperlichen Aktivität in der Prävention und der Rehabilitation von onkologischen und kardiovaskulären Erkrankungen. In einem letzten Teil werden genetische und epigenetische Faktoren der Leistungsfähigkeit und Trainierbarkeit zusammengefasst bzw. gegenübergestellt.

Wie bei einem „Viel-Autorenbuch“ üblich und notwendig, findet sich in den Kapiteln eine gewisse Variabilität in der Gewichtung klassischer physiologischer bzw. genetischer und molekularbiologischer Befunde, welche den „roten Faden“ der molekularen Leistungsphysiologie um weitere interessante Inhalte ergänzen.

Das vorliegende Buch wendet sich an alle Gesundheitsberufe, welche mit leistungsphysiologischen, sport- und leistungsmedizinischen Fragestellungen, mit der medizinischen Trainingslehre und Trainingstherapie in Prävention und Rehabilitation, sowie mit Training im Leistungssport zu tun haben, insbesondere jedoch an Sportmediziner/innen, Fachärzte und -ärztinnen aller Fachrichtung in o. g. Einsatzfeldern, Sportwissenschaftler/innen, Physiotherapeut/innen sowie Studierende der entsprechenden Fachrichtungen. Aufgrund der Fülle der Befunde und der Vielzahl von Publikationen in den letzten Monaten und Jahren können nicht alle Inhalte in

Gänze abgedeckt werden, zumal der Wissensstand in den einzelnen Inhalten sehr unterschiedlich ist. Für den erwähnten Personenkreis jedoch soll das vorliegende Werk einen Anstoß liefern, sich mit der für die Zukunft so wichtigen Thematik der molekularen Leistungsphysiologie und Genetik intensiver zu befassen.

Der Dank der Herausgeber gilt allen Autor/innen, den Mitarbeiter/innen des Springer-Verlages für die Unterstützung bis zur Drucklegung, ganz besonders aber Frau Mag. Dr. Marlene Hofmann für die akribisch perfekte Zusammenstellung der Manuskripte und der Kommunikation mit den Autor/innen.

Die Herausgeber

Univ. Prof. Dr.med. Bachl Norbert

Prof. Dr. med. Herbert Löllgen

Univ.-Prof. Dr. Harald Tschan

Prof. Dr. Henning Wackerhage

Assoz.-Prof. DI Dr. Barbara Wessner

im September 2016

Molekulare Sport- und Leistungsphysiologie
Molekulare, zellbiologische und genetische Aspekte der
körperlichen Leistungsfähigkeit

Bachl, N.; Löllgen, H.; Tschan, H.; Wackerhage, H.;
Wessner, B. (Hrsg.)

2018, XXIV, 469 S. 108 Abb., 103 Abb. in Farbe.,
Hardcover

ISBN: 978-3-7091-1590-9