

# Geleitwort

Es ist wissenschaftlich erwiesen und unbestritten, dass Sport nicht nur der Verbesserung der körperlichen Fitness dient – und dies unabhängig von Alter und Geschlecht –, sondern auch die wirksamste Präventivmaßnahme gegen nahezu alle Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, Diabetes, Adipositas und viele Krebserkrankungen ist (Blair SN. Br J Sports Med 2009; 43[1]; 1–2). Die Förderung des Breitensports in jedem Alter ist jeder anderen Maßnahme überlegen, wenn es um die Verbesserung der Volksgesundheit und einen echten Beitrag zur Senkung der Gesundheitskosten geht (Matheson G et al. Br J Sports Med 2011; 45; 2–11).

Um dieses Gesundheitspotenzial von Spitzen- und Freizeitsportart voll ausnutzen zu können, sollte das Risiko von Verletzungen soweit wie möglich reduziert werden. Insbesondere jene Sportarten, die sich hoher Popularität erfreuen, müssen alle Maßnahmen zur Vorbeugung von Verletzungen sowie deren Spätfolgen ausschöpfen. Dazu gehören adäquate Eingangsuntersuchungen, auf speziellen Übungen basierende Aufwärmprogramme und Fair Play sowie, wenn es dennoch zu Verletzungen kommt, deren optimale Versorgung.

Fußball ist zweifellos der populärste Sport weltweit: Mehr als 300 Mio. Spieler bedeuten, dass der Multiplikationsfaktor einer Abweichung in die eine wie auch in die andere Richtung eine enorme Dimension gewinnt.

Umfassende epidemiologische Studien des medizinischen Auswertungs- und Forschungszentrums der FIFA (F-MARC) haben gezeigt, dass sich ein Fußballer im Schnitt etwa 2-mal pro Jahr verletzt, was einerseits primäre Behandlungskosten, aber auch erhebliche sekundäre Kosten durch Arbeitsausfall verursacht. Muskelverletzungen kommen am häufigsten vor und können, obwohl zum Teil banal erscheinend, durch wiederholte Verletzungen zu größeren Folgen führen. Es ist nahe liegend, dass die FIFA als weltgrößter internationaler Sportverband ein besonderes Interesse daran hat, dass Verletzungen erstens wenn immer möglich vorgebeugt wird, und zweitens, wenn sie einmal dennoch auftreten, adäquat diagnostiziert und behandelt werden. Trainer, Physiotherapeuten und Sportärzte im Freizeit- und Amateursport müssen über den entsprechenden Wissensstand verfügen, um von beiden, sowohl diagnostischen wie auch therapeutischen Aspekten her eine optimale Betreuung gewährleisten zu können.

Die Herausgeber H.-W. Müller-Wohlfahrt, P. Ueblicher, L. Hänsel und die Autoren dieses Buches in einer 2. Auflage verfügen über jahrzehntelange praktische Erfahrung in der Betreuung tausender Spitzen- und Amateursportler. Das vorliegende Werk „Muskelverletzungen im Sport“ stellt somit den „State-of-the-Art“ der Diagnostik und Behandlung aus der Perspektive der prominenten Sportärzte dar. Die neu vorgestellte Klassifikation der Muskelverletzungen basiert auf der klinischen Untersuchung als Kombination aus Anamnese, Palpation und weiterführenden apparativen Untersuchungen. Wichtigster Pfeiler des Buches ist selbstverständlich die konservative Behandlung, wie sie unmittelbar nach einer aufgetretenen Verletzung, aber auch später im Verlauf der Rehabilitation durchgeführt wird. Der Leser wird spüren, dass die Autoren mit diesem Buch das Beste und Wichtigste, was sie in ihrer jahrzehntelangen Karriere an Erfahrung gesammelt haben, zur Verfügung stellen – im Interesse der raschen Genesung jedes verletzten Sportlers.

Das hervorragend illustrierte Buch wird mit Kapiteln über Präventivmaßnahmen abgerundet. Eine konsequente Prävention ist wahrscheinlich viel wichtiger, aber zweifellos zumindest genauso wichtig wie die Behandlung, denn wissenschaftliche Studien im Fußball (Soligard T, Dvorák J et al. BMJ 2008), haben gezeigt, dass Verletzungen um 30–50% reduziert werden können, wenn solche Maßnahmen als integrierter Bestandteil des Aufwärmens vor dem Training und Spiel durchgeführt werden. Bizzini (Bizzini M et al. BJSM 2013; 45:1–4) hat auch den Weg gefunden, wie solche Maßnahmen landesweit implementiert werden können.

Zusammenfassend ist es für alle Beteiligten in der Betreuung von Sportlern, insbesondere im Fußball, unbedingt empfehlenswert, dieses Buch nicht nur zu lesen, sondern die praktischen Empfehlungen der erfahrenen Experten auch in ihrem Alltag umzusetzen. Den Autoren gebührt Dank und die internationale Anerkennung für Ihren Einsatz zur adäquaten Prävention, Diagnostik und Behandlung der Muskelverletzungen im Sport.



Zürich, Prof. Dr. med. Jiri Dvorák, FIFA Chefarzt  
im Februar 2014

# Vorwort

Mehr als ein Drittel aller Verletzungen im Fußball betreffen die Muskulatur, aber auch in anderen Sportarten wie American Football, Basketball und in der Leichtathletik sind Verletzungen der Muskeln der unteren Extremitäten die häufigste Diagnose. Nicht nur hoch bezahlte Profis, sondern auch Freizeitsportler sind häufig von Muskelverletzungen betroffen; auch ihnen kann eine übersehene oder falsch diagnostizierte Muskelverletzung langwierige Probleme bereiten.

Leider ist es so, dass Verletzungen der Skelettmuskulatur oft unterschätzt, falsch interpretiert und nicht adäquat therapiert werden. Die Ursachen hierfür liegen in der mangelnden Aus- und Fortbildung auf diesem Gebiet. Nicht zuletzt aber auch daran, dass es für Muskelverletzungen lange Zeit keine sinnvolle, umfassende und praktikable Klassifikation, nicht einmal eine einheitliche Terminologie gab. Leitlinien für die klinische oder bildgebende Diagnostik existieren bislang ebenso wenig wie für die Therapie.

Das für die Diagnose und Therapie der Muskelverletzungen erforderliche Fachwissen war lange Zeit nur Einzelpublikationen zu entnehmen, die darin verwendete Terminologie äußerst uneinheitlich. Es fehlte eine Monografie, die die Skelettmuskulatur umfassend und verständlich von der Anatomie und Physiologie über die klinische Diagnostik, Bildgebung und Therapie bis zur Rehabilitation und Prävention beschreibt. Ausgehend von einem von uns bereits länger geplanten Werk über die Diagnostik und Therapie entschlossen wir uns im Jahre 2008, ein solches umfassendes Projekt anzugehen. Daraus hervorgegangen war 2010 die Erstauflage dieses Buchs „Muskelverletzungen im Sport“, das die über drei Jahrzehnte gesammelte praktische Erfahrung bei der Betreuung von Profifußballern und anderen Spitzensportlern aus der Leichtathletik sowie aus zahlreichen anderen Sportarten wiedergeben sollte.

Zugegebenermaßen mangelt es auf dem Gebiet der Muskelverletzungen noch an ausreichend validen Studien, sodass vieles, vor allem die Kapitel der Klassifikation, der klinischen Diagnostik und der Therapie, noch eher auf empirischem Wissen denn auf wissenschaftlichen Studien basiert. Aber auch hier sind, vor allem dank der immer bedeutender werdenden UEFA Champions League Injury Study, die alle Verletzungen der Spieler aus den besten Fußballclubs Europas seit nunmehr 13 Jahren dokumentiert und ausgewertet, erste Schritte gemacht.

Interessanterweise erfährt die Muskulatur, das größte parenchymatöse Organ des Menschen, das beim Erwachsenen ca. 40% des Körpergewichts ausmacht und das in der Vergangenheit leider nur eine Nebenrolle spielte, in der

letzten Zeit eine zunehmende Beachtung in Forschung, Fachliteratur und Presse. Die Muskulatur wird mehr und mehr als zentrales Organ erkannt, das für zahlreiche Beschwerden und Erkrankungen verantwortlich, aber auch therapeutisch beeinflussbar ist. Diese Monografie erscheint damit in einer Zeit, in der die muskuloskeletale Medizin nach der intensiven Beschäftigung mit Gelenken, Bändern, Sehnen und Knochen nun der Muskulatur mehr und mehr Aufmerksamkeit schenkt, die in den nächsten Jahren sicher noch größer wird. Unser besonderes Anliegen ist es auch, die Diskussion um Diagnostik, Behandlung und Prävention von Muskelverletzungen weiter anzustoßen.

Die 1. deutsche Auflage dieses Buchs, erschienen im Juni 2010, war sehr erfolgreich, die 1. Druckauflage war binnen weniger Wochen ausverkauft. Wir bekamen zahlreiche positive Reaktionen von Medizinern, Physiotherapeuten und vielen anderen, die sich mit der Diagnostik und Behandlung von Muskelverletzungen beschäftigen und schon lange nach einem Lehrbuch gesucht hatten. Im Jahre 2013 erschienen die japanische und die englische Ausgabe.

Die nun vorliegende 2. deutsche Auflage ist, vor allem auf wissenschaftlicher Ebene, eine Weiterentwicklung und Überarbeitung der 1. Auflage. Grundlage dafür waren die Ergebnisse einer Umfrage, die wir Anfang des Jahres 2011 (vor Übersetzung des Buchs ins Englische) durchgeführt hatten. Dabei waren wir von der Hypothese ausgegangen, dass die zu diesem Zeitpunkt vorhandene englischsprachige Terminologie für Muskelverletzungen hochgradig inhomogen war.

Wissenschaftler und Mannschaftsärzte von Nationalmannschaften und Teams der ersten Fußballligen wurden gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Die Antworten bestätigten unsere Vermutung: Die medizinischen Termini, die zur Beschreibung von Muskelverletzungen existieren, wurden von den Experten äußerst inkonsistent eingesetzt. Dies unterstrich die Notwendigkeit, die englischsprachige Terminologie zu vereinheitlichen.

Daher luden wir internationale sportmedizinische Experten zu einer Konsensus-Konferenz ein, die am 3. März 2011 in München stattfand.

Teilnehmer waren (in alphabetischer Reihenfolge):

- Prof. Dieter Blottner (Institut für Vegetative Anatomie, Charité Centrum 2 der Universitätsmedizin Berlin, Deutschland)
- Prof. Jan Ekstrand (Leiter der UEFA Injury Study Group, stellvertretender Vorsitzender des UEFA Medical Committee, Universität Linköping, Schweden)
- Dr. Bryan English (Mannschaftsarzt des Chelsea Football Club, Großbritannien)

- Prof. William E. Garrett, Jr. (Duke Sports Medicine Center, Durham, North Carolina, USA)
- Dr. Lutz Hänsel (Herausgeber des vorliegenden Buchs, Mannschaftsarzt des FC Bayern München)
- Dr. Gino M. M. J. Kerkhoffs (Abteilung Orthopädische Chirurgie, Orthopedic Research Center, Amsterdam, Niederlande)
- Dr. Steve McNally (Mannschaftsarzt von Manchester United, Großbritannien)
- Dr. Kai Mithoefer (Harvard Vanguard Medical Associates, Harvard Medical School, US Soccer Federation, Boston, Massachusetts, USA)
- Dr. Hans-Wilhelm Müller-Wohlfahrt (Herausgeber des vorliegenden Buchs, Mannschaftsarzt des FC Bayern München und der deutschen Fußballnationalmannschaft)
- Dr. John Orchard, MD, PhD (Associate Professor, School of Public Health, University of Sydney; Mannschaftsarzt des australischen Kriketteams und des Sydney Roosters Rugby League Team)
- Dr. Patrick Schamasch (medizinischer und wissenschaftlicher Direktor des Internationalen Olympischen Komitees, Lausanne, Schweiz)
- Dr. Leif Swaerd (Associate Professor, Universität Göteborg, Schweden; Mannschaftsarzt der schwedischen Fußballnationalmannschaft, früherer Mannschaftsarzt der englischen Fußballnationalmannschaft)
- Priv.-Doz. Dr. Peter Uebliacker (Herausgeber des vorliegenden Buchs, Mannschaftsarzt des FC Bayern München)
- Dr. Niek van Dijk (Leiter der Abteilung für Orthopädie, Academic Medical Center, Amsterdam, Niederlande)

Bei dieser Konferenz wurde eine praktische und systematische Terminologie für Muskelverletzungen bei Sportlern erarbeitet. Es wurde beschlossen, von der weiteren Verwendung des Begriffs „strain“ abzuraten, da es sich dabei um einen Terminus aus der Biomechanik handelt, der nicht ausreichend definiert ist und im englisch-medizinischen Sprachgebrauch für viele anatomisch und funktionell unterschiedliche Muskelverletzungen verwendet wird. Statt „strain“ empfahl das Konsensus-Gremium differenziertere Begriffe zu nennen, z. B. den jeweiligen Verletzung genauer zu charakterisieren, z. B. den Begriff „tear“ für *strukturelle* Muskelverletzungen.

Darüber hinaus wurde in der Konsensus-Konferenz die in der 1. Auflage dieses Buchs bereits veröffentlichte Klassifi-

kation eingehend diskutiert. Belassen wurde, diese in den meisten Punkten als Konsensus-Klassifikation zu übernehmen, in Details innerhalb der funktionellen Verletzungen aber neu zu unterteilen und den „Muskelkater“ als eigene Entität zu integrieren.

Daraus resultiert ein *Klassifikationssystem*, das unterscheidet zwischen:

- A. Indirekten Muskelverletzungen und
- B. Direkten Muskelverletzungen

Innerhalb der *indirekten* Verletzungen wird differenziert zwischen:

- *Funktionellen* Muskelläsionen (Verletzungen *ohne* Hinweise auf makroskopische Schädigung der Muskelfasern)
  - Typ 1: ermüdungsbedingte Muskelläsionen
  - Typ 2: neuromuskuläre Muskelläsionen
- und
- *Strukturellen* Muskelverletzungen (Verletzungen *mit* Hinweisen auf makroskopische Schädigung der Muskelfasern)
  - Typ 3: Muskelfaserrisse und Muskelbündelrisse
  - Typ 4: (sub-)totale Muskelrisse bzw. sehnige Ausrisse/Avulsionen

Direkte Muskelverletzungen sind Kontusionen und Lacerationen.

Für jeden Typ wurden weitere Subklassifikationen festgelegt.



Dieses neue, praxisorientierte Klassifikationssystem hat zum Ziel, durch Vereinheitlichung die Kommunikation sowohl für diagnostische als auch therapeutische Zwecke zu verbessern und klarer zu machen. Damit dient es als Grundlage zukünftiger Vergleichsstudien, die die derzeit noch spärliche Literatur ergänzen werden. Die Ergebnisse der Konsensus-Konferenz wurden 2013 im *British Journal of Sports Medicine* veröffentlicht (kostenloser Download über [www.pubmed.org](http://www.pubmed.org)).

Die Klassifikation wurde im Anschluss in die UEFA Champions League Injury Study integriert und ist damit Basis der Dokumentation von Muskelverletzungen der Top-Fußballclubs Europas. In diesem Rahmen wurde das Klassifikationssystem bereits positiv validiert.

Unser Buch wendet sich an alle Sportmediziner, Sportwissenschaftler, Physiotherapeuten und viele weitere Leser, die Sportler aus dem Leistungs-, aber auch dem Freizeitsport betreuen und behandeln und sich dafür interessieren. Wir hoffen, mit der Wiedergabe unserer Erfahrung allen Lesern einen sicheren An- und Rückhalt bei der Einschätzung und Therapie dieser so häufigen und interessanten Verletzungen bieten zu können.

Wir danken im Besonderen Herrn Dr. Albrecht Hauff, dem Verleger des Thieme Verlags. Ihn konnten wir im Jahre 2008 von unserer Idee, eine umfassende Monografie über die Verletzungen der Skelettmuskulatur zu verfassen, spontan begeistern. Besonders gedankt sei ihm für seine Weitsicht und seine Unterstützung.

Großer Dank gilt dem ganzen Team des Thieme Verlags, besonders Herrn Dr. Christian Urbanowicz für die professionelle und großzügige Programmplanung sowie Frau Susanne Huiss M. A., Frau Ulla Heide und Frau Martina Dörsam für ihre ständige und unermüdliche Unterstützung und Hilfsbereitschaft bei der Umsetzung unseres Projekts. Gedankt sei auch Frau Dr. Doris Kliem für ihre äußerst mühevollen und professionellen redaktionellen Arbeiten.

Das ganze Team des Thieme Verlags hat uns zu jeder Zeit mit Mühe und Hingabe betreut und auf jede, auch manchmal nicht so einfache Fragestellung eine Antwort gefunden. Wir sind sicher, dass ein solches Projekt nur durch eine so erstklassige Zusammenarbeit zu bewältigen ist.

Unser großer Dank gilt natürlich allen Autoren dieses Buchs, deren aufwendige Arbeiten jeweils spezifische fachliche Kompetenz auf höchstem Niveau wiedergeben. Wir danken ihnen für ihren engagierten und umfassenden Einsatz für dieses Projekt.

Wir sind stolz, mit einem solchen Autorenteam gearbeitet zu haben!

München,  
im Frühjahr 2014

*Hans-Wilhelm Müller-Wohlfahrt  
Peter Ueblacker  
Lutz Hänsel*