



Maximilian Kemper



Universitätsprofessor  
Dr. Martin Halle

*Im Gegensatz zur landläufigen Meinung ist die Sportmedizin viel weniger im Leistungssport tätig als im präventivmedizinischen und rehabilitativen Feld. So beträgt in unserer Ambulanz beispielsweise das Verhältnis Leistungssportler zu Freizeitsportlern/Patienten etwa 1:5. Hierbei steht immer die Frage hinsichtlich körperlicher Aktivität als ein Teil der Lebensstilumstellung in der Prävention oder als zusätzliche Therapieoption ergänzend zur medikamentösen Therapie im Vordergrund. Dabei ist das Spektrum für den Einsatz von körperlicher Aktivität „als Medikament“ breit und umfasst viele Erkrankungen der Inneren Medizin, Neurologie und Orthopädie/Chirurgie.*

# Neues aus der Prävention und Sportmedizin

## Prävention, Rehabilitation, Leistungssport – Die drei Säulen der Sportmedizin

Die moderne „internistische Sportmedizin“ beschränkt sich nicht auf die Betreuung von Leistungssportlern, sondern beschäftigt sich ganz allgemein mit den Auswirkungen des Lebensstils, insbesondere von Bewegung und Ernährung, auf den menschlichen Organismus. Sie lässt sich im Wesentlichen in drei Bereiche gliedern: Prävention, Rehabilitation und Leistungssport (Abbildung 1).

Präventivmedizin soll einerseits das Neuaufreten von Erkrankungen mittels gezielter Maßnahmen verhindern (Primärprävention). Andererseits sollen bereits bestehende Erkrankungen frühzeitig erkannt und ihr Fortschreiten sowie Folgeschäden und Rückfälle verhindert werden (Sekundärprävention, Ter-

tiärprävention). Dabei werden Erkenntnisse aus dem Leistungssport genutzt und dort entwickelte Konzepte in die Sporttherapie der Präventiv- und Rehabilitationsmedizin übertragen. Ansatzpunkt der Präventivmedizin sind regelmäßige Vorsorgeuntersuchungen von Personen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko. Präventionsmedizin betrifft alle sportlich Aktiven, da intensive körperliche Belastungen das Risiko für ein Auftreten kardiovaskulärer Ereignisse bei gefährdeten Personen erhöhen.

## Prävention in der Sportmedizin – was sagen die Leitlinien?

Die S1-Leitlinien zu Vorsorgeuntersuchungen im Sport der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP, [www.dgsp.de](http://www.dgsp.de)) geben Empfehlungen zur sportmedizinischen Vorsorgeuntersuchung von Freizeitsportlern.

| Prävention  | Rehabilitation   | Leistungssport   |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>» Freizeitsportler</li> <li>» Präventiv-medizinische Vorsorgeuntersuchungen</li> <li>» Planung und Durchführung von Programmen der Primär- und Sekundärprävention</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Kardiologische Funktions- und Belastbarkeitsdiagnostik</li> <li>» Ambulante kardiovaskuläre Rehabilitation</li> <li>» Ambulante Rehabilitation von onkologischen Patienten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Betreuung von Hochleistungssportlern bei Wettkämpfen</li> <li>» Komplett internistische Funktionsdiagnostik</li> <li>» Leistungsdiagnostik und Trainingsberatung</li> </ul> |

Abbildung: Präventive und Rehabilitative Sportmedizin – Typisches Spektrum einer internistisch-sportmedizinischen Ambulanz.

Während laborchemische Untersuchungen wichtiger präventivmedizinischer Parameter wie Gesamtcholesterin, HDL, LDL, Nüchtern-Blutzucker und HbA<sub>1c</sub> ebenso gefordert werden wie ein Ruhe-EKG, wird ein Belastungs-EKG beim symptomfreien Patienten ohne Risikofaktoren erst ab 65 Jahren als zwingend notwendig eingestuft. Ein Belastungs-EKG sollte zudem bei Männern ab 40 Jahren und Frauen ab 50 Jahren erfolgen, sofern mindestens ein kardiovaskulärer Risikofaktor vorliegt und intensive körperliche Belastungen geplant sind. Eine Echokardiographie wird nötig bei Vorliegen einer strukturellen Herzerkrankung, Verdacht auf eine Klappenerkrankung oder einer in der Familienanamnese bekannten Hypertrophen obstruktiven Kardiomyopathie (HOCM).

Die Rehabilitationsmedizin ist auf den Erhalt bzw. die Wiederherstellung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei akuten und chronischen Erkrankungen ausgerichtet. Die internistische Sportmedizin stellt die kardiopulmonale Belastbarkeit des Rehabilitanden fest und macht mittels Laktatdiagnostik/Spiroergometrie Vorgaben zur nötigen und sinnvollen Intensität rehabilitativer Maßnahmen. Während in der kardialen Rehabilitation eine sportmedizinische Begleitung mittlerweile fest etabliert ist und zahlreiche Herzsportgruppen existieren, wird das Potenzial körperlicher Aktivität bei anderen Krankheitsbildern bislang kaum ausgeschöpft.

Die Betreuung von Leistungssportlern ist die dritte Säule der internistischen Sportmedi-

zin. Regelmäßige sportmedizinische Untersuchungen werden von einer großen Zahl der deutschen Sportverbände für ihre Kaderathleten gefordert. Neben der internistischen Feststellung der Sporttauglichkeit ist häufig auch eine Trainingsberatung auf Basis leistungsdiagnostischer Untersuchungen, insbesondere der Laktatdiagnostik, erwünscht. Die Betreuung der Sportler bei Wettkämpfen trägt dem erhöhten Risiko für Zwischenfälle (wie zum Beispiel muskuläre Verletzungen, Bänderverletzungen, Wunden usw.) bei Spitzenbelastungen Rechnung.

## Krebs und Sport – Körperliche Aktivität in der Primär- und Sekundärprävention

Nach Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind Krebserkrankungen in Deutschland die zweithäufigste Todesursache. In den vergangenen Jahren hat daher die Untersuchung der Auswirkungen sportlicher Aktivität auf die Entstehung und den Verlauf von Tumorerkrankungen zunehmend an Bedeutung gewonnen. Insbesondere für das Kolonkarzinom liegen gute Daten über den Nutzen körperlicher Aktivität in der Primärprävention vor. Eine 2009 veröffentlichte Metaanalyse von Wolin et al. untersuchte 52 Studien zu körperlicher Aktivität und der Erstdiagnose eines Kolonkarzinoms. Es fand sich ein um 24 Prozent reduziertes Risiko an Kolonkarzinom zu erkranken bei den körperlich aktivsten Teilnehmern gegenüber den inaktivsten Teilnehmern. Unter körperlicher

Anzeige

## Wir sind in unserem Element ...

... wenn es um Ihre Privatrechnung geht.

Unsere Profis bearbeiten seit mehr als 30 Jahren die medizinische Privatrechnung von über 1.700 Kunden in ganz Deutschland. Erstklassige Referenzen geben Ihnen die Sicherheit mit einem kompetenten Partner zusammen zu arbeiten.

Testen Sie uns ohne Risiko mit „Geld-zurück-Garantie“!



Herr Wieland freut sich auf Ihren Anruf!

**089 14310-115**

[www.medas.de](http://www.medas.de)



Privatärztliche Abrechnungsgesellschaft mbH

| Aktivität *              | MET-Stunden |
|--------------------------|-------------|
| Langsames Spazierengehen | 2           |
| Schnelles Spazierengehen | 4           |
| Walken                   | 5           |
| Langsames Joggen         | 6           |
| Schnelles Joggen/Rennen  | 10          |
| Langsames Radfahren      | 4           |
| Schnelles Radfahren      | 10          |
| Langsames Schwimmen      | 4,5         |
| Schnelles Schwimmen      | 10          |
| Langsames Tanzen         | 2,5 bis 3   |
| Schnelles Tanzen         | 5           |

Tabelle: MET-Tabelle mit den gängigen Sportarten.  
 \* Eine Stunde der jeweiligen Aktivität entspricht den nebenstehenden MET-Stunden.



Rehasport.

Foto: Robert Kneschke – Fotolia.com

Aktivität wird hier nicht nur Sport im engeren Sinne verstanden, sondern beispielsweise auch berufsbedingte körperliche Aktivität oder Alltagsaktivitäten die mit einer körperlichen Belastung einhergehen. Somit ist diese Studie ein weiterer deutlicher Hinweis auf den Nutzen von körperlicher Aktivität in der Primärprävention des Kolonkarzinoms. Offen bleibt jedoch welche Aktivität mit welcher Häufigkeit und Intensität durchgeführt werden sollte, um eine möglichst optimale Risikoreduktion zu erzielen. Eine ebenfalls von Wolin et al. durchgeführte Untersuchung von Daten der „Nurses-Health-Study“ gibt zumindest einen Hinweis. Dabei konnte bei Frauen, die in ihrer Freizeit mehr als 21,5 MET-Stunden (MET-Stunde = metabolisches Äquivalent für eine Stunde Grundumsatz) pro Woche aktiv waren, eine Risikoreduktion um 23 Prozent im Vergleich zu Frauen, die unter zwei MET-Stunden pro Woche aktiv waren, festgestellt werden (Tabelle). 21,5 MET-Stunden entsprechen in etwa fünf bis sechs Stunden raschen Spazierengehens.

Auch in der Therapie eines bereits diagnostizierten Kolonkarzinoms ist Sport eine sinnvolle Ergänzung. Entsprechende Daten liefern Meyerhardt et al. in einer ebenfalls 2009 publizierten Studie. Bei 668 Männern mit kolorektalem Karzinom der Stadien I bis III ohne bekannte Metastasen wurde der Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und karzinom-spezifischer Mortalität sowie Gesamtmortalität untersucht. Es zeigte sich, dass Männer die mehr als 27 MET-Stunden pro Woche körperlicher Aktivität angaben, eine um 53 Prozent geringere karzinomspezifische Mortalität so-

wie eine um 41 Prozent geringere Gesamtmortalität hatten, im Vergleich zu Männern die drei MET-Stunden oder weniger körperliche Aktivität pro Woche angaben. Nach dieser Studie ist bereits ab sechs bis zwölf MET-Stunden pro Woche von einem positiven Effekt körperlicher Aktivität auszugehen.

Auch für andere Krebserkrankungen finden sich Hinweise auf den Nutzen sportlicher Aktivität in Primär- und Sekundärprävention. Mit einer verbesserten Datenlage ist auch von einem zunehmenden Einsatz von Sport in der Tumorthherapie, etwa in Form von Krebsportgruppen auszugehen, zumal das Patienteninteresse an einer solchen aktiven Therapieoption groß ist.

### Look AHEAD – Gute Aussichten für Diabetiker durch körperliche Aktivität

Dass körperliche Aktivität auch in der Entwicklung eines Typ-2-Diabetes mellitus eine wichtige Rolle spielt, konnten bereits die „Finnish-Diabetes-Prevention-Study“ sowie das „Diabetes-Prevention-Program“ zeigen. Eine Kombination aus diätetischen Maßnahmen und vermehrter Alltagsaktivität führte in diesen beiden großen, 2002 und 2003 publizierten, Studien zu einer um 58 Prozent reduzierten Diabetesinzidenz bei prädiabetischen Patienten. In der noch bis 2012 laufenden Look AHEAD (Action for Health in Diabetes) Study werden 5.145 übergewichtige oder adipöse Typ-2-Diabetiker hinsichtlich der Auswirkun-

gen einer bewussten Gewichtsreduktion verbunden mit erhöhter körperlicher Aktivität auf die kardiovaskuläre Mortalität untersucht. Es wurden eine Interventions- und eine Kontrollgruppe gebildet. Basierend auf einer Lebensstiländerung mit verhaltenstherapeutischen Maßnahmen, Ernährungsplänen und regelmäßiger Kontaktaufnahme zu Beratungszwecken, sollte die Interventionsgruppe eine minimale Gewichtsreduktion um sieben Prozent innerhalb des ersten Jahres, sowie eine Steigerung der körperlichen Aktivität auf mindestens 175 Minuten pro Woche erreichen. Die Kontrollgruppe erhält ergänzend zur Standardtherapie lediglich Schulungen und Selbsthilfeseminare. Kürzlich wurden die Vierjahresergebnisse publiziert. Die Interventionsgruppe zeigte signifikant bessere Werte für Körpergewicht, Fitness, HbA<sub>1c</sub>, systolischen Blutdruck und HDL-Cholesterin. Zudem kam es zu signifikanten Unterschieden hinsichtlich des Medikamenteneinsatzes. Ein signifikant größerer Anteil der Studienteilnehmer in der Interventionsgruppe konnte die zu Beginn bestehende orale antidiabetische Medikation, Insulintherapie bzw. antihypertensive Therapie absetzen. Auch die Zahl der neu verordneten Medikamente war bei der Interventionsgruppe signifikant geringer als bei der Kontrollgruppe. Eine gezielte Lebensstilmodifikation unter Einbeziehung von körperlicher Aktivität ist demnach geeignet das kardiovaskuläre Risikoprofil von Diabetikern positiv zu beeinflussen. Inwiefern damit auch kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität günstig beeinflusst werden, ist noch nicht bekannt. Die entsprechenden Ergebnisse werden mit Spannung erwartet.



Foto: Phot65 – Fotolia.com

Marathonläufer.

## Intervalltraining – Rehasport lässt das Herz höher schlagen

Insbesondere im Rahmen der Herzsportgruppen erfolgt auf breiter Basis der regelmäßige und kontinuierliche Einsatz von körperlichem Training als rehabilitative Therapie. Während noch vor nicht allzu langer Zeit sportliche Akti-

vität bei Herzkranken mit argwöhnischer Skepsis betrachtet wurde, hat hier ein ganz klarer Wandel eingesetzt und Sport als Therapie breite Anerkennung gefunden. Die aktuelle Diskussion dreht sich daher auch nicht mehr darum, ob Sport getrieben werden sollte, sondern darum wie das am besten zu tun sei. Wisloff et al. publizierten 2007 eine Studie zum Training bei Herzinsuffizienz. Untersucht wurden 27

Patienten mit stabiler infarktbedingter Herzinsuffizienz unter optimaler medikamentöser Therapie mit einer durchschnittlichen linksventrikulären Ejektionsfraktion von 29 Prozent. Zwei Gruppen trainierten über zwölf Wochen dreimal pro Woche. Dabei führte die eine Gruppe ein kontinuierliches Ausdauertraining bei maximal 70 Prozent der maximalen Herzfrequenz durch, während die andere Gruppe ein Intervalltraining mit Belastungen bis zu 95 Prozent der maximalen Herzfrequenz bewältigte. Es zeigte sich, dass Intervalltraining nicht nur die maximale Sauerstoffaufnahme signifikant deutlicher erhöhte (46 Prozent gegenüber 14 Prozent), sondern auch eine Verbesserung der linksventrikulären Auswurfraction um 35 Prozent bewirkte. Somit ist möglicherweise ein Intervalltraining, welches auch Phasen hoher Intensität beinhaltet, das sinnvollere Rehabilitationstraining. Aktuell findet unter Beteiligung unseres Instituts eine große europaweite Studie mit dem Namen SMART-EX-HF statt, um diese These zu überprüfen. Es gibt jedoch bereits jetzt in der Literatur weitere Hinweise auf positive Effekte eines Intervalltrainings. So untersuchten Munk et al. 40 Patienten nach einer Katheterintervention mit Stentimplantation hinsichtlich der In-Stent-Restenoserate. In einer Kontrollkoronarangiographie nach sechs Monaten zeigte sich dabei unabhängig vom eingesetzten Stent (Bare metal stent, Drug eluting stent) bei der Trainingsgruppe ein signifikant geringerer Late lumen loss im Vergleich zur Kontrollgruppe (gewöhnliche The-

### Anzeige

**PRIVATABRECHUNG  
BEREITS AB 1 %**

GEMEINSAM BESSER.

**Sie erwarten eine auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Dienstleistung?**

Mit den Produktlinien PVS basis und PVS comfort bieten wir Ihnen maßgeschneiderte Lösungen und legen somit den Grundstein für Ihre erfolgreiche Honorarabrechnung. Und das zu fairen Konditionen!

Mehr Flexibilität für Ihre Privatabrechnung.

**PVS medis**

EIN UNTERNEHMEN  
DER PVS HOLDING

[www.pvs-medis.de](http://www.pvs-medis.de)

**ABRECHNUNGSKONZEPTE FÜR DEN ARZT**

rapie, aber kein Training). Der Late lumen loss ist ein Maß für die Restenose innerhalb eines Stents. Intervalltraining bis zu 90 Prozent der maximalen Herzfrequenz ist nach diesen Daten also geeignet die Restenoserate nach Stentimplantation zu senken. Es deutet sich an, dass in Zukunft zumindest in der kardiologischen Rehabilitation das Intervalltraining eine zunehmende Bedeutung erfahren wird.

## Breitensport oder Leistungssport – die Grenzen sind fließend

Die Grenzen zwischen freizeitsportlicher und leistungssportlicher Aktivität sind fließend und insbesondere im Bereich der Ausdauersportarten sind Trainingsfrequenz und -intensität der Amateure durchaus häufig auf leistungssportlichem Niveau. Zahlreiche ambitionierte Laufsportler, Radfahrer und Triathleten trainieren zehn und mehr Stunden wöchentlich und nehmen regelmäßig an Wettkämpfen teil, ohne dass eine routinemäßige medizinische Abklärung, wie sie für Kaderathleten guter Standard ist, erfolgen würde. Resultat dieser unzureichenden medizinischen Betreuung sind in den vergangenen Jahren wiederholt Berichte über Todesfälle im Rahmen von Marathonläufen. Häufigste Ursache für den plötzlichen Herztod bei über 35-Jährigen ist eine unentdeckte koronare Herzerkrankung. Bei jüngeren Menschen sind zumeist angeborene, prinzipiell seltenere Erkrankungen ursächlich. So zum Beispiel die Hypertrophe Kardiomyopathie, Koronaranomalien wie beispielsweise Muskelbrücken, die Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie, das Long-QT-Syndrom (verlängerte QT-Zeit im EKG – > 440 ms QTc-Zeit – mit erhöhtem Risiko eines plötzlichen Herztods) oder das Brugada-Syndrom (seltenes, vererbte Ionenkanalerkrankung des Herzens mit erhöhtem Risiko eines plötzlichen Herztods). Um die Häufigkeit solcher fatalen Ereignisse zu minimieren, ist auch beim Breitensportler eine regelmäßige sportmedizinische Untersuchung medizinisch zu rechtfertigen.

## Grenzerfahrung Marathonlauf – was sagt unser Körper

Insbesondere an Marathonläufern wurden die Auswirkungen intensiver, langandauernder sportlicher Belastungen untersucht. So führten auch wir in den vergangenen Jahren an insgesamt 450 Marathonteilnehmern Studien durch. Den weithin bekannten und unbestritten positiven Wirkungen eines regelmäßigen Ausdauertrainings bei moderater Intensität, stehen

## Zusammenfassung

Moderne internistische Sportmedizin beschäftigt sich mit der Prävention von Erkrankungen und der Rehabilitation nach Gesundheitsschädigungen. Dabei werden aus dem Leistungssport gewonnene Erkenntnisse genutzt und dort angewandte Konzepte in die Arbeit mit Patienten übertragen. Sportliche Aktivität hat vorteilhafte Effekte auf eine Vielzahl von Erkrankungen. Wesentlich ist es, Patienten nach Ausschluss etwaiger Kontraindikationen zu körperlicher Aktivität zu ermuntern, sie dabei aber nicht zu überfordern. Entscheidend ist, dass sich der behandelnde Arzt der Chancen und des Nutzens von Sport als therapeutischer Option bewusst ist. Dieser Artikel möchte einen Beitrag dazu leisten, dass Sport als Therapiekonzept eine noch weitere Verbreitung findet.

fragliche akute Befunde nach Marathonläufen entgegen. So kommt es gehäuft zu einer Freisetzung von Troponin T, als möglichem Hinweis auf eine Schädigung der Herzmuskulatur. Wir untersuchten 102 Teilnehmer des München Marathons mit dem Ziel, Erkenntnisse zur genaueren Ursache der Troponin-Erhöpfung zu gewinnen. Diesbezügliche Daten werden derzeit ausgewertet. Weitere Forschungen unseres Instituts zeigen zudem eine durch Veränderungen der Hämodynamik hervorgerufene passagere Abnahme der Nachgiebigkeit (compliance) der Herzmuskulatur nach Marathonläufen. Eine Bewertung dieser Veränderungen bleibt zum jetzigen Zeitpunkt offen und abhängig von weiteren Forschungsergebnissen.

Ein weiterer typischer Akutbefund nach Marathonläufen ist eine Schwächung des Immunsystems und einhergehend eine erhöhte Infektanfälligkeit. Wir führten auch diesbezüglich Untersuchungen durch und konnten an 138 Läufern zeigen, dass insbesondere am ersten und fünften Tag nach einem Marathon die Infektrate steigt. Möglicherweise steht der erste Gipfel in Verbindung mit einem Austrocknen der Schleimhäute während des Laufs. Der zweite Gipfel dürfte sich jedoch auf Veränderungen des Immunsystems nach der intensiven körperlichen Belastung zurückführen lassen.

## Fazit

Die vielfältigen positiven Wirkungen sportlicher Aktivität auf den Organismus sind mittlerweile auch wissenschaftlich gut belegt. Dabei sind die zugrunde liegenden Mechanismen häufig noch nicht vollständig geklärt. Während der präventive Nutzen von Sport auch medizinischen Laien weitgehend bekannt ist, bestehen gegenüber seinem Nutzen in der Rehabilitation häufig noch Ängste und Vorbehalte. Gerade im Bereich der Kardiologie hat allerdings auf breiter Front ein Sinneswandel hin zu Sportthe-

rapie stattgefunden. Herzsportgruppen sind etablierte und anerkannte Einrichtungen und auch Herzinsuffiziente, denen früher häufig von jeglicher körperlichen Belastung abgeraten wurde, werden mittlerweile zu mehr Aktivität ermutigt. Zunehmende Akzeptanz erfährt das Therapiekonzept Sport aufgrund positiver Studienergebnisse zuletzt auch in der Onkologie und Diabetologie. Eine Vielzahl weiterer Krankheitsbilder kann von körperlicher Aktivität profitieren.

*Die Autoren erklären, dass sie keine finanziellen oder persönlichen Beziehungen zu Dritten haben, deren Interessen vom Manuskript positiv oder negativ betroffen sein könnten.*

*Das Literaturverzeichnis kann bei den Verfassern angefordert oder im Internet unter [www.blaek.de](http://www.blaek.de) (Ärzteblatt/Literaturhinweise) abgerufen werden.*

## Autor

*Maximilian Kemper und Universitätsprofessor Dr. Martin Halle, Medizinische Universitätsklinik der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin*

## Korrespondenzadresse:

*Maximilian Kemper, Medizinische Universitätsklinik, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Präventive und Rehabilitative Sportmedizin, Connollystraße 32, 80809 München, E-Mail: [kemper@sport.med.tum.de](mailto:kemper@sport.med.tum.de)*