

JOURNAL FÜR HYPERTONIE

LEITNER K

Verordnung von Bewegungstherapie in der Allgemeinpraxis

*Journal für Hypertonie - Austrian Journal of Hypertension 2000;
4 (Sonderheft 3A), 26-33*

Homepage:

www.kup.at/hypertonie

Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche

ZEITSCHRIFT FÜR HOCHDRUCKERKRANKUNGEN

Datenschutz:

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files des Journals für Hypertonie und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

Lieferung:

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe des Journals für Hypertonie. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

Abbestellen:

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

Das e-Journal

Journal für Hypertonie

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

VERORDNUNG VON BEWEGUNGSTHERAPIE IN DER ALLGEMEINPRAXIS

Prescribing exercise therapy

Summary

Therapeutic exercises have become a fixed component within the scope of comprehensive consultation and medical care of well and sick people. The absence of aches and pains is no guarantee for physical and psychological health and strain because on the other hand the exaggerated opinion of oneself and too intensive training can be a risk for the human organism. Movement alone is no panacea, but through a sensible utilization, we often can reach an improvement of our quality of life and performance, and among current diseases, which are in need of therapy, a reduction (but no substitute!) of medication is possible. The combi-

nation of medication and therapeutic exercises has a proved additive effect (for example: hypertension) and so it considerably supports the patient's compliance. The advice about therapeutic exercises is a precautionary, medical function. We, the doctors, should consider this advantage to whet our patient's appetite also for physical activity. The set up doctor should have a way with therapeutic exercises and he should be able to acquire the general set-up for a training-program with the patient. Founded on a precise diagnosis of function, it is possible to find out the actual state, to compare with rated values and, resulted from that, to construct an individual program to move.

sis einer exakten Funktionsdiagnostik ist es möglich, einen Istzustand zu ermitteln, mit Sollwerten zu vergleichen und daraus resultierend ein individuelles Bewegungsprogramm zu erstellen.

EINLEITUNG

Die Anforderungen an den niedergelassenen Arzt haben sich in den letzten Jahren wesentlich geändert und werden sich weiter ändern. Das alleinige Behandeln von Erkrankungen durch herkömmliche schulmedizinische Methoden wird nicht mehr ausreichend sein.

Das Gesundheitsbewußtsein der Menschen, zumindest eines Teiles, hat zugenommen, die Fitneßbranche entwickelt sich rasch weiter, Medien und Fachzeitschriften mit ihren Beiträgen und Bücher bewirken, daß immer mehr Menschen sich mit einem neuen Lebensstil beschäftigen.

Bewegung – richtige Ernährung – geistige Fitneß sind das Rezept für einen neuen, gesunden Lebensstil. Der Gesundheitsmarkt hat dem längst Rechnung getragen, und das Angebot in bezug auf Gesundheitsprodukte ist entsprechend groß. Soziologen sagen uns voraus, daß diese Entwicklung und Bewegungsbegeisterung auch in den nächsten Jahren weiter steigen wird.

Auf der anderen Seite hat sich die Lebenserwartung enorm gesteigert, wozu auch die Schulmedizin einen wesentlichen Beitrag geleistet hat. Es gibt immer mehr ältere Menschen mit chronischen Erkrankungen und eingeschränk-

ZUSAMMENFASSUNG

In Rahmen der ganzheitlichen Beratung und Betreuung von Gesunden und Kranken ist die Bewegungstherapie zu einem fixen Bestandteil geworden.

Das Fehlen von körperlichen Beschwerden ist keine Garantie für physische und psychische Gesundheit und Belastbarkeit, andererseits können Selbstüberschätzung und zu intensives Training Risiken für den menschlichen Organismus darstellen.

Bewegung alleine ist kein Allheilmittel, jedoch durch einen sinnvollen Einsatz ist häufig eine Verbesserung der Lebensqualität und Leistungsfähigkeit zu erreichen

und bei bestehenden therapiebedürftigen Erkrankungen eventuell eine Reduktion (kein Ersatz) von Medikamenten möglich.

Die Kombination von Medikament und Bewegungstherapie hat einen nachgewiesenen additiven Effekt (z. B. Hypertonie) und fördert damit die Compliance des Patienten wesentlich.

Bewegungstherapeutische Beratung stellt eine vorsorgemedizinische Tätigkeit dar. Diesen Vorteil sollten wir Ärzte bedenken, um unseren Patienten auch die körperliche Aktivität schmackhaft zu machen. Der niedergelassene Arzt sollte bewegungstherapeutisch geschult und in der Lage sein, mit dem Patienten die Rahmenbedingungen für ein Trainingsprogramm zu erarbeiten. Auf Ba-

ter Leistungsfähigkeit. Hier kann die Bewegungstherapie einen wesentlichen Beitrag leisten, um eine hohe Lebensqualität bis ins Alter zu gewährleisten.

Regelmäßige körperliche Aktivität führt zu einem Komplex von organismischen Adaptionen, das heißt zu morphologischen und funktionellen Anpassungen, die die Basis für eine gesteigerte Leistungsfähigkeit bilden. Bewegungsinduzierte Adaptionen sind verbunden mit verbesserter Thermoregulation, gesteigerter Resistenz gegenüber Infektionen, intensiver und vertiefter Regeneration nach physischer und psychischer Belastung, erhöhter Toleranz gegenüber Hypoxie, Strahlung und Dehydration, gesenkter Tumorzinzidenz, psychischer Stabilität u. a. Die Mehrzahl dieser Mechanismen kann durch trainingsinduzierte Modifikationen im Nerven-, Hormon- und Immunsystem erklärt werden [1].

Der niedergelassene Praktiker ist zu einem hohen Prozentsatz der erste Ansprechpartner für seine Patienten (laut Ärztekammer zu 70 %), wenn es jedoch um Bera-

tung in Richtung Bewegungstherapie oder Wellness geht, dann ist die Kompetenz bei den meisten Ärzten nicht sehr groß. Allgemeine Aussprüche, wie „Bewegen Sie sich mehr“ oder „Gehen Sie Laufen“, sind zu wenig, vor allem dann, wenn wir durch eine gezielte Bewegungstherapie in Richtung Prävention etwas bewirken wollen. In den letzten Jahrzehnten haben zahlreiche epidemiologische und klinische Studien einen Benefit auf eine große Anzahl von Erkrankungen bewiesen [2, 3]. Die motorische Eigenschaft **Ausdauer**, neben Kraft und Koordination, hat einen hohen Stellenwert in der Prävention erlangt (Tab. 1).

PROBLEMSTELLUNG

Wenn wir in der Allgemeinpraxis unseren Patienten Bewegung verordnen, so haben wir es mit sehr unterschiedlichen Kollektiven zu tun. Wir müssen Sportanfänger, übergewichtig oder normalgewichtig, mit bestehenden Risikofaktoren oder bereits vorhandenen Erkrankungen anders beraten

als solche, die gesund sind, bereits Sport betrieben haben oder betreiben und nur eine gezielte Trainingsberatung möchten. Trotz des Wissens um die Wirkung von Bewegung bei bestimmten Risikofaktoren und Erkrankungen wird von Patienten noch häufig die Einnahme eines Medikamentes vorgezogen, weil dies naturgemäß leichter ist, als die Umstellung der Lebensweise. Sport kann kein Ersatz für eine medikamentöse Therapie sein, sondern nur eine sinnvolle Ergänzung. Ein regelmäßiges Durchführen einer Bewegungstherapie bedarf großer Disziplin und Konsequenz, womit erfahrungsgemäß noch die meisten Menschen – einschließlich der Ärzte – überfordert sind. Schließlich sollte Training, neben seiner präventiven Wirkung auf den Organismus, Freude vermitteln und nicht unter Zwang durchgeführt werden (wirkungslos).

Als mögliche Zielgruppen in der bewegungstherapeutischen Beratung könnten definiert werden: Hobby- und Freizeitsportler, Gesundheitssportler, Personen mit Gesundheitsproblemen (Übergewicht, Fettstoffwechselstörungen, Störungen des vegetativen Nervensystems) und Patienten (KHK, Diabetes mellitus, Hypertonie, COPD, Depression usw.).

Der Stellenwert der Bewegungstherapie bei bereits bestehenden Erkrankungen wird in den nächsten Jahren zunehmen und ein wesentlicher Teil der Therapie werden.

Es muß individuell für jeden jene Sportart und Belastung gefunden werden, die entsprechend der Fragestellung eine höchstmögliche

Tabelle 1: Mögliche positive Auswirkungen eines Ausdauertrainings zur Prävention der KHK (verändert nach Leon [3])

Reduktion des atherogenen Risikos
Abnahme des Blutdrucks
Abnahme des Körpergewichts
Steigerung der HDL-Konzentration
Reduktion der Triglyzerid- und LDL-Konzentration
Zunahme der Insulinempfindlichkeit und Glukosetoleranz
Zunahme der fibrinolytischen Aktivität
Abnahme der Thrombozytenaggregationsfähigkeit
Verbesserung der myokardialen Funktion und der elektrischen Stabilität
Zunahme des Schlagvolumens
Abnahme der Herzfrequenz
Steigerung der arteriovenösen Sauerstoffutilisation
Abnahme des adrenergen Antriebs
Zunahme der ventrikulären Flimmerresistenz

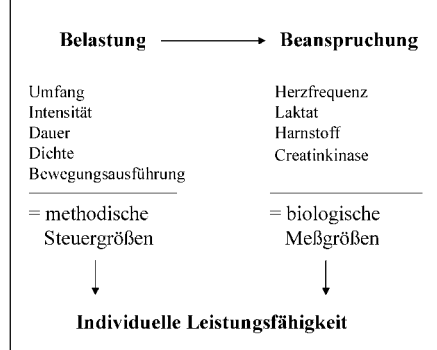
Effizienz bewirkt, ohne dadurch eine Schädigung herbeizuführen. Da Sport bzw. Bewegungstherapie primär nicht gesund sein muß, sollte die Verordnung dieser nach bestimmten Grundprinzipien gestaltet werden: Prinzip der zyklischen Gestaltung = systematischer Wechsel zwischen Belastung und Erholung; Prinzip der systematischen Steigerung = Umfang vor Intensität; Prinzip der Angepaßtheit = richtige Vorgabe von Intensität, Dauer und Häufigkeit der Belastung; Prinzip der Ganzjährigkeit = es gibt kein Training auf Vorrat [4].

Nach dem Belastungs-Beanspruchungsprinzip (Abb. 1) führt eine äußere Belastung (Umfang, Intensität, Dauer, Dichte und Bewegungsausführung) zu einer entsprechenden inneren Beanspruchung

Tabelle 2: Bewegungstherapeutische Beratung

- Festlegen einer bestimmten Zielvorstellung
- Bestimmung des Istzustandes
- Funktionsdiagnostik
- Vergleich IST-SOLL
- Verordnung eines Bewegungsprogrammes
- Kontrolle

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Belastung und Beanspruchung (nach Neumann [3])



chung und Anpassung [5]. Daher sollte Bewegungstherapie wie ein Medikament **indiziert, dosiert und kontrolliert** sein und wie ein solches verordnet werden [6].

FUNKTIONSDIAGNOSTIK

Die bewegungstherapeutische Beratung (Tab. 2) sollte wie eine übliche kurative medizinische Beratung erfolgen. Nach der Festlegung einer bestimmten Zielvorstellung (wie oben beschrieben: Hobby-, Gesundheitssport usw.) für die sportliche Tätigkeit und Erhebung einer allgemeinen und einer sportbezogenen Anamnese erfolgt die sportmedizinische Untersuchung.

Neben einer allgemeinen internistischen (Interner Status, Labor, Ruhe-EKG) und orthopädischen Untersuchung inklusive Muskelfunktionstests ist die Belastungsuntersuchung (Ergometrie) ein zentraler Punkt der sportmedizinischen Diagnostik (Tab. 3).

Es ist die Feststellung der derzeitigen Leistungsfähigkeit neben der Beurteilung der Belastbarkeit von Gesunden und Kranken. Die Sportmedizin prüft nicht die sportliche Leistung selbst, sondern die

Anpassung von Organen und Funktionen an Bewegung [5].

Das Ergebnis dieser Funktionsdiagnostik läßt ein Urteil über Gesundheit, Belastbarkeit und Sportfähigkeit zu [7].

In der niedergelassen Praxis wird fast ausschließlich die Fahrradergometrie zur Belastungsuntersuchung verwendet. Neben der einfachen technischen Handhabung, einer sehr guten kardiologischen Überwachung (EKG, RR) und einer sehr hohen Reproduzierbarkeit spielt auch der ökonomische Aspekt eine entscheidende Rolle.

Als Ergänzung bieten sich Feldstufentests und einfache Intensitätsüberprüfungen für bestimmte Fragestellungen an.

Nach Beachtung aller relativen und absoluten Kontraindikationen erfolgt die Belastung stufenweise, (3minütige Belastungsstufen) bis objektive Ausbelastungskriterien erreicht werden. Abbruch bei Sollbelastungswerten, laut Tabellen der kardiologischen Gesellschaft, bzw. Sollherzfrequenzen führen häufig nicht zu maximalen Ausbelastungen, vor allem dann nicht, wenn der Proband bereits einen gewissen Trainingszustand aufweist.

Tabelle 3: Sportmedizinische Funktionsdiagnostik

Labor		Feld
Sportmedizinische Funktionsdiagnostik	Sportartspezifische Leistungsdiagnostik	
Fahrradergometrie Laufbandergometrie	Ruderergometer Kanuergometer Großes Laufband Seilzugergometer Strömungskanal Spezielle Fahrradergometer	Feldstufentest Trainingsanalyse Wettkampfanalyse

Die Berechnung der maximalen Herzfrequenz über die Formel *220 minus Lebensalter* für jede Altersgruppe ergibt einen Unsicherheitsfaktor von ± 15 Schlägen/min.

Bei eigenen Untersuchungen konnten zum Beispiel bei Seniorensportlern ($n = 10$, Alter: 65–70 Jahre) während eines Schilanglaufrennens im klassischen Stil über 10 km Herzfrequenzwerte durchgehend von 170–180/min gemessen werden, ohne daß es dabei zu irgendwelchen körperlichen Problemen gekommen wäre.

Abbildung 2 zeigt deutlich das unterschiedliche Herzfrequenzverhalten unter Belastung bei zwei Probanden, die annähernd gleich alt sind und ein ähnliches Trainingspensum absolvieren. Würde der Belastungstest von Proband 2 bei einer Sollherzfrequenz abgebrochen werden, wäre keine Ausbelastung möglich gewesen.

Während der Belastungsuntersuchung wurde neben EKG, Blutdruck und Laktat auch die Herzfrequenz über eine Pulsuhr (Fa. Polar) gespeichert und später durch ein spezielles Softwareprogramm (PA 7000, Fa. Polar) ausgewertet. Die zusätzliche Laktatbestimmung am Ende jeder Belastungsstufe gibt uns Informationen über den skelettmuskulären Metabolismus.

Diese Laktatdiagnostik kann aber auch für die Beurteilung des gesamten Organismus genutzt werden, da – wie häufig nachgewiesen – die freien Katecholamine, mit dem Laktatspiegel konform, exponentiell unter Belastung ansteigen. Bei überschreiten der aeroben, besonders der anaeroben Schwelle ist mit einem erheblich verstärkten sympatho-adrenergen Antrieb und mit einem erhöhten Risiko, vor allem bei Vorerkrankungen des Herzkreislaufsystems, zu rechnen [8].

Abbildung 3 zeigt die Leistungsdiagnostik eines völlig untrainierten Gesunden mit bereits eingeschränkter Leistungsfähigkeit und eines trainierten Hobbysportlers. Von präventiver Seite ist es wichtig, diese Funktionsdiagnostik nicht nur zur Trainingsgestaltung zu verwenden, sondern auch unter dem Aspekt der hohen sympathischen Belastung (Proband 1) bei niedrigen Belastungsstufen zu sehen. Dies bedeutet über Jahre gesehen neben anderen Faktoren ein erhöhtes Risiko für kardiale Erkrankungen.

Abbildung 2: Unterschiedliches Herzfrequenzverhalten bei Belastung. 1: 41 Jahre, 7 Ausdauertrainingsstunden pro Woche. 2: 46 Jahre, 8 Ausdauertrainingsstunden pro Woche.

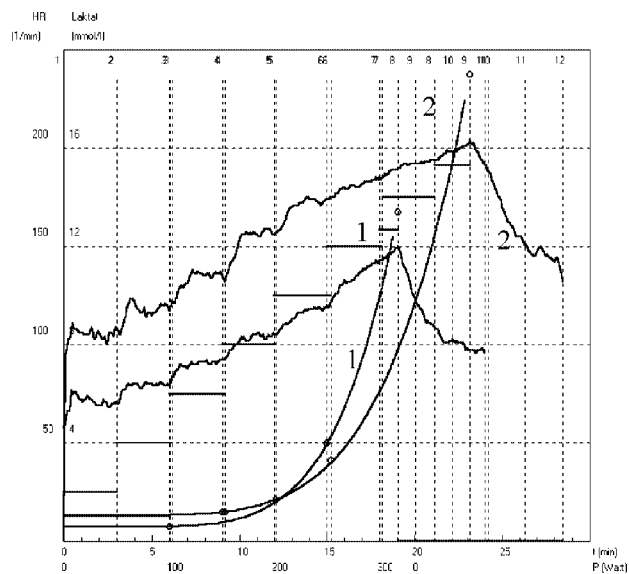
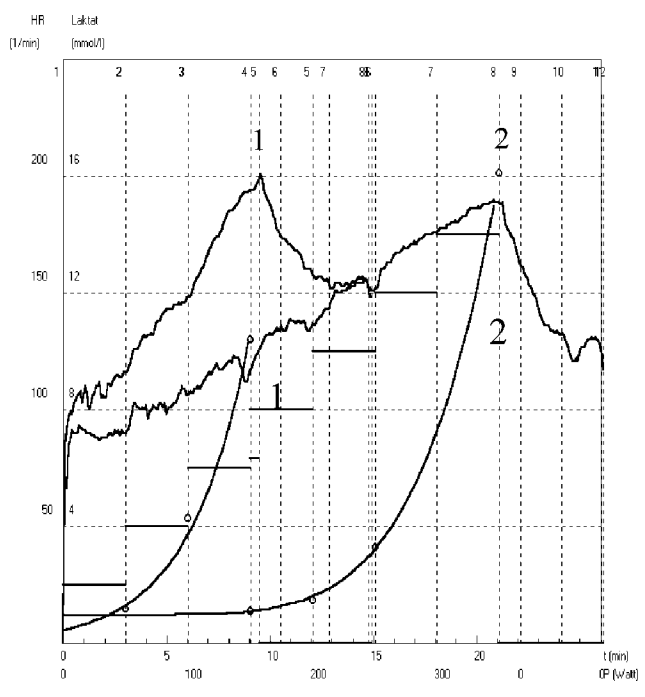


Abbildung 3: Gegenüberstellung in der Leistungsdiagnostik: untrainiert – trainiert. 1: 31 Jahre, 176 cm, 64 kg, Training: 0, Computerfachmann; P_{max}: 158 W, P_{max}/kg: 2,5 W/kg, Leistungsfähigkeit: 79 %, VO₂max/kg: 35,1 ml/kg, P_{4 mmol}: 127 W. 2: 42 Jahre, 180 cm, 80 kg, Training: 5, Selbständig; P_{max}: 350 W, P_{max}/kg: 4,4 W/kg, Leistungsfähigkeit: 184 %, VO₂max/kg: 56,9 ml/kg, P_{4 mmol}: 262 W



Das Verhalten der Herzfrequenz zur körperlengewichtsbezogenen Sauerstoffaufnahme als Maß der jeweiligen Belastungsintensität bleibt unabhängig von der Belastungsart und auch Körperhaltung annähernd konstant. Dies rechtfertigt das in der Sportmedizin übliche Vorgehen, die Herzfrequenz zur Steuerung und Dosierung der individuellen Belastungsintensität heranzuziehen. Nicht allein im Leistungs- und Breitensport, sondern auch bei der therapeutischen Bewegungstherapie, ist die aus der Ergometrie ermittelte individuelle Rhythmfrequenz eine unentbehrliche Steuergröße zur Überprüfung und Überwachung der aktuellen Belastungsintensität [9].

Bei der Beurteilung der Belastungsuntersuchung werden folgende Parameter berücksichtigt und mit Sollwerten verglichen:

Leistung: max. in Watt und W/kg
Sauerstoffaufnahme: VO_2 max.
und VO_2 /ml/kg/min
Herzfrequenz: Ruhe, maximal
und Erholung

Laktat: Ruhe, maximal und während des Anstiegs

Laktatschwellen: aerobe Schwelle (2 mmol/l oder Laktatäquivalent); anaerobe Schwelle (4 mmol/l oder individuell)

Leistung in %: P AS/Pmax und P ANS/Pmax

Durch die Bestimmung mehrerer Meßgrößen steigt die Genauigkeit der Leistungsbestimmung, und auf Basis dieser Parameter ist es möglich, eine sinnvolle Trainingsberatung in einer Praxis durchzuführen [10].

TRAININGSBERATUNG

Auf Grund der bekannten direkten und indirekten Wirkung von körperlicher Aktivität auf verschiedene Risikofaktoren kommt den verschiedenen motorischen Grundeigenschaften (Ausdauer, Kraft, Koordination) aus präventiver Sicht ein unterschiedlicher Stellenwert zu.

Die Basis einer jeden Bewegungsverordnung ist und muß das Ausdauertraining sein, da nur diese

Trainingsform alle Organe, die für die Aufnahme, den Transport und die Verwertung des Sauerstoffs verantwortlich sind, beansprucht [4]. Nur dadurch kommt es zu den erwünschten Anpassungen im Bereich des Stoffwechsels und bestimmter Steuerungsprozesse.

Optimal ist aus präventiver Sicht eine Gesamtausdauertrainingszeit von 90–180 Minuten pro Woche, verteilt auf drei Trainingseinheiten, mit einer Trainingsintensität, die unter aeroben Bedingungen (unter der anaeroben Schwelle, errechnet aus einer Belastungsuntersuchung) stattfindet.

Die zweite motorische Eigenschaft, die eine wesentliche Bedeutung in der Gesunderhaltung des Körpers hat, ist die Kraft. Durch ein gezieltes Training der Muskulatur ist es möglich, die Funktionstüchtigkeit des Bewegungsapparates aufrecht zu erhalten und einen Schutz vor Fehlhaltungen und Überlastungen der Gelenke zu gewährleisten. Es genügt eine muskuläre Funktionsgymnastik (Dehnung

Tabelle 4: Leitfaden Bewegungstherapie – Ausdauer, Beginn eines systematischen Bewegungstrainings

	Personen, die noch nie Sport betrieben haben	Personen, die mit dem Sport wieder beginnen
Sportart	Zu Beginn mehr Alltagsaktivitäten, meist in Form von Gehen, Treppe statt Lift, Fußweg statt Auto	Am Beginn meist zügiges Gehen, Laufen oder Ergometertraining, später auch andere Ausdauersportarten
Dauer	Akkumulation von mind. 30 min. Aktivität/Tag intermittierend oder kontinuierlich	15–60 min. kontinuierliche Belastung. Beginn mit ca. 15 Minuten Dauer einer Trainingseinheit, pro Woche um 3 min. steigern, bis 60 min. pro Einheit erreicht sind
Häufigkeit	An 6–7 Tagen pro Woche	3–5 Tage auf die Woche verteilt, Ruhetage einschalten!
Intensität	Moderat (Sprechen bei der Belastung muß ständig möglich sein)	Moderat, Sprechen soll immer möglich sein. Oder 70–80 % der max. Herzfrequenz; oder: $HF_{\text{Training}} = HF_{\text{Ruhe}} + (HF_{\text{max.}} - HF_{\text{Ruhe}}) \times 0,6$ Die max. Herzfrequenz sollte durch einen Ergometertest (maximal) festgestellt werden
Kontrolle	Gerade nicht außer Atem kommen	Messung der Herzfrequenz mit einer Pulsuhr, da Handmessung zu ungenau

verkürzter und Kräftigung abgeschwächter Muskeln) einmal bis zweimal pro Woche mit den wichtigsten Muskelgruppen des Körpers.

Bei Sportanfängern oder Personen mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit ist häufig am Beginn einer Bewegungsverordnung nur eine Änderung des Bewegungsverhaltens notwendig [11]. Man sollte einfache körperliche Tätigkeiten in den Tagesablauf einbauen, um zuerst einmal die Minimalnorm (Vorstufe der Erkrankung) zu erreichen bzw. zu überwinden [12] (Tab. 4).

Natürlich sollten Bewegungsformen gewählt werden, die gewährleisten, daß es einerseits zu keiner Überlastung des Herz-Kreislauf-Systems kommt und daß auf der anderen Seite keine

Schädigung des Bewegungsapparates auftritt. Vor allem bei Sportanfängern mit Übergewicht, dies ist auch die größte Personengruppe, die zur Beratung unsere Ordinationen aufsucht, müssen wir Sportarten wählen, die von der Technik her leicht durchführbar oder aber einfach zu erlernen sind und bei denen das eigene Körpergewicht eventuell von einem Gerät getragen wird.

Aus diesem Grund ist es notwendig, den Probanden Ratschläge für bestimmte Sportarten und deren Bewegungsausführung zu geben (Tab. 5).

Technisch schwierige Sportarten, wie Schilanglauf oder Schwimmen (bei Anfängern), führen häufig zu hohen metabolischen Belastungen und verhindern den gewünschten präventiven Erfolg.

Die Beratung muß auf einfacher Basis stattfinden, denn nur so kann sie vom Patienten umgesetzt werden [11].

Die individuelle Steuerung der Bewegungstherapie auf Basis einer Belastungsuntersuchung ermöglicht eine exakte Dosierung in den einzelnen Sportarten [6]:

- *Umfang* = Quantität der Belastung (Stunden oder km)
- *Intensität* = Stärke der Belastung (Tempo)
- *Dauer* = zeitliche Begrenzung der Belastung (Zeit oder Länge)
- *Reizdichte* = Verhältnis zwischen Belastung und Erholung
- *Bewegungsausführung* = Tret- oder Schrittfrequenz

Die Leistungsfortschritte erfolgen sowohl im Freizeitsport als auch in der Sporttherapie nicht in großen Sprüngen. Die adäquate Anpassung passiert in leistungsbestimmenden Funktionssystemen. Die Größe der Veränderungen ist abhängig vom jeweiligen Leistungszustand. Bei völlig untrainierten Personen wird es bereits in den ersten Wochen zu entsprechenden Veränderungen kommen, bei hoch Ausdauertrainierten sind die Entwicklungsschritte pro Zeiteinheit sehr klein. Die kürzeste Zeit der Anpassung benötigt die Herzfrequenz, gefolgt vom Laktat. Erst nach 4 bis 6 Wochen reizwirksamer Belastung ist mit einer Anpassung der Sauerstoffaufnahme zu rechnen [13].

Tabelle 5: Leitfaden Bewegungstherapie – Ausdauer

Art der Bewegung	Wirkung auf Ausdauer
Rad (MTB)	Sehr gute Ausdauersportart, vor allem bei Übergewicht, Gelenkproblemen und in der Rehabilitation. Wichtig: hohe Trittfrequenz, 70–80 U/min. Genügend zum Trinken mitnehmen. Herzfrequenz soll beim Radfahren um 10 Schläge pro Minute niedriger sein als beim Laufen.
Heimtrainer	Ideales Trainingsgerät, da sehr gut steuerbar, witterungsunabhängig, und gelenkschonend. Wichtig: geringer Widerstand, hohe Trittfrequenz. Optimal: 70–80 U/min. Achtung auf die korrekte Sitzposition und funktionelle Bekleidung (Radhose, Radschuhe). Ev. elektromagnetisch gebremstes Gerät verwenden, dieses ist sehr leise und hält den Widerstand konstant.
Gehen	Gute Wirkung auf die Ausdauer. Überforderung kaum möglich. In der Ebene gelenkschonend. Auch bei Übergewicht zu empfehlen. Wichtig: kleine Schritte, funktionelle Sportbekleidung, Sportschuhe verwenden.
Bergwandern	Gute Wirkung auf Kraftausdauer. Keine zu großen Schritte! Vorsicht beim Bergabgehen, wenn Muskulatur ermüdet ist, kommt es zu hoher Belastung der Kniegelenke. Ev. mit Stöcken gehen.
Laufen	Sehr gute Ausdauersportart, da viele Muskeln zugleich trainiert werden. Richtige Laufbekleidung verwenden! Diese muß gut sitzen, darf aber nicht einengen. Passenden Laufschuh für jeweiligen Laufstil verwenden. Keine zu großen Schritte! Intensität über Herzfrequenz steuern.

TRAININGSBEREICHE

Hat man die Stufe des Trainingsanfängers überwunden, sollte die weitere Gestaltung des Sports in

bestimmten Trainingsbereichen gestaltet werden.

Gesundheitssport und Sport bei Erkrankungen

Das Training sollte locker und freudebetont sein, es dürfen niemals Schmerzen auftreten. Positive gesundheitliche Auswirkungen stehen im Vordergrund, und es herrscht reiner aerober Stoffwechsel. Die Belastbarkeitsgrenze (das heißt akut oder chronisch nicht gefährdende Belastungsintensität), ermittelt durch eine Belastungsuntersuchung, sollte auf keinen Fall überschritten werden. Sport ist kein Ersatz für eine adäquate medikamentöse Therapie, er soll immer nur als Teil einer Kombinationstherapie verstanden werden.

Trainingsherzfrequenz: 50–70 % der Hfmax.

Laktat: unter 3 mmol/l

Hobby- und Freizeitsport

• *Grundlagenausdauer – extensiv*

Bei diesem Training wird der Körper so belastet, daß als Hauptenergielieferant vor allem das Körperfett herangezogen wird (bei langen

Belastungen), aber auch Kohlenhydrate. Es hat eine positive Wirkung auf das Herz-Kreislauf- und Atemsystem sowie auf die aerob arbeitende Arbeitsmuskulatur.

Je intensiver die Belastung wird, umso mehr Kohlenhydrate werden zur Energiegewinnung herangezogen.

Trainingsherzfrequenz: 60–70 % der Hfmax

Laktat: unter 2 mmol/l

• *Grundlagenausdauer – intensiv*

Dabei werden, zwar unter aeroben Bedingungen, fast nur mehr Kohlenhydrate zur Energiebereitstellung verwendet. Laktatproduktion und Laktatelimination halten sich weitgehend die Waage.

Es kommt zur Verbesserung der Herz-Kreislauf-Regulation und Erhöhung der aeroben Kapazität. Es ist für viele Sporttreibende die Standardbelastung, sollte aber auf Basis einer guten Grundlagenausdauer extensiv trainiert werden.

Trainingsherzfrequenz: 70–85 % der Hfmax

Laktat: 2–4 mmol/l

FALLBEISPIELE

Im Rahmen eines Langlaufseminars wurde bei einem ehemaligen Spitzenlangläufer Österreichs eine Intensitätsüberprüfung bei verschiedenen Belastungen des Schilanglaufes (Diagonal-Stil) durchgeführt (Abb. 4).

Der Sportler hatte ein Jahr zuvor einen Hinterwandinfarkt erlitten und stand zum Zeitpunkt der Untersuchung unter medikamentöser Behandlung (Antikoagulantien, Betablocker).

Das allgemeine Gefühl war sehr gut, und es bestand eine normale Leistungsfähigkeit (laut Ergometrie). Die Vorgabe für die Belastung bestand einmal in einer sehr nied-

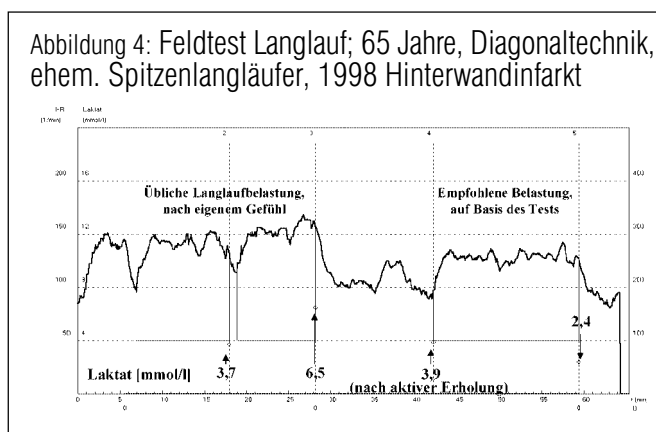
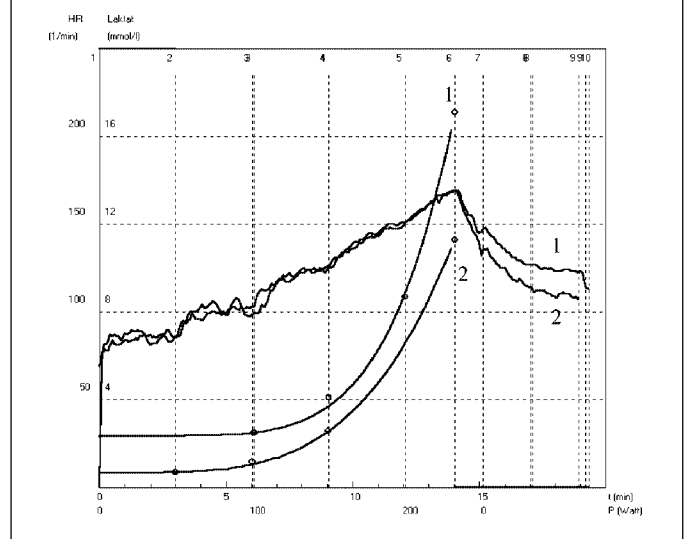


Abbildung 5: Anpassung des Stoffwechsels an ein mehrmonatiges Ausdauertraining. Männlich, 54 Jahre, Techniker, viel Streß, kein Sport, Training: 3 Std./Woche nach dem ersten Test; 1 = Test 1 am 23. 04. 1999; 2 = Test 2 am 27. 09 1999.



rigen Intensität (aerobe Schwelle) und zum zweiten in einer mittleren Intensität (unter der anaeroben Schwelle). Wie man aus Abbildung 4 sehr gut ersehen kann, war die metabolische Belastung auf beiden Stufen, trotz sehr guter Technik, wesentlich höher als angenommen. Erst nach exakter Vorgabe der Belastungsherzfrequenz auf Basis der metabolischen Parameter konnte eine Belastung gewählt werden, die einigermaßen gewährleistete, daß es zu keiner weiteren Überforderung und Gefährdung des Herz-Kreislauf-Systems kommt. Man sieht sehr deutlich, daß das Gefühl allein häufig zu einer völlig falschen Einschätzung der Belastung führen kann. Erst auf Basis einer exakten Diagnostik kann eine adäquate Therapieempfehlung gegeben werden.

Abbildung 5 zeigt die metabolische Anpassung des Muskelstoffwechsels, bedingt durch ein moderates, aerobes Ausdauertraining (Laufen) bei einem 54jährigen Techniker (selbstständig). Die Leistung an der aeroben Schwelle wie auch an der anaeroben hat deutlich zu- und die maximale Laktatproduktion wesentlich abgenommen. Es kam zu einer Zunahme der aeroben Kapazität und, wesentlich für seinen Beruf, zu einer Erhöhung der Streßtoleranz, bedingt durch die Rechtsverschiebung der Laktatkurve. Als positiver Begleiteffekt konnten das Körpergewicht und der Körperfettanteil reduziert werden. Die graphische Dokumentation der Weiterentwicklung der aeroben Leistungsfähigkeit war neben dem guten subjektiven Körpergefühl Motivation, die Bewegungsthera-



Dr. med. Kurt Leitner

Geboren 1950 in Möderbrugg. Medizinstudium von 1969 bis 1976 in Graz. Turnausbildung bis 1980 in Wolfsberg, Kärnten. Seit 1980 Arzt für Allgemeinmedizin mit Kassenpraxis in Judenburg.

Sportmedizinische Tätigkeit seit 1980 im Leistungs- und Hobby-sport. Sportmedizinische Untersuchungsstelle des Landes Steiermark.

Schwerpunkte in den letzten Jahren: sportmedizinische Beratung und Betreuung von Hobby- und Gesundheitssportlern sowie Erstellung von Bewegungsprogrammen für Patienten.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Kurt Leitner

Arzt für Allgemeinmedizin und Sportmedizin

*Sportmedizinische Untersuchungsstelle des Landes Steiermark
8750 Judenburg, Stadiongasse 30a*

pie im gleichen Umfang und Intensität fortzusetzen.

Literatur:

1. Israel S. Abhärtung – eine Grundlage der Gesundheitsstabilität. TW Sport und Medizin 1995; 7(2): 108–15.
2. Hollmann W, Hettinger Th. Sportmedizin. Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin. 4. Auflage. Schattauer-Verlag, 2000.
3. Leon AS (ed). Physical activity and cardiovascular health – a national consensus. Human Kinetics Publ, Champaign/III, 1997.
4. Bachl N, Baron R, Pansold B, Smekal G, Tschann H. Leistungsphysiologie und Sportmedizin. Der Mediziner 1994; 213: 48–56.
5. Neumann G, Schuler KP. Sportmedizinische Funktionsdiagnostik. Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig, Berlin, Heidelberg; Sportmedizinische Schriftenreihe 1994; 29.
6. Haber P. Medizinische Trainingslehre. WMW 1993; 1: 26–35.
7. Jeschke D. Notwendige kardiologische Diagnostik bei Sporttreibenden. Dtsch Z Sportmed 1996; Sonderheft: 138–43.
8. Lehmann M, Huber G, Keul J. Beziehungen zwischen Plasmakatecholaminen, Laktatspiegeln, Herzfrequenz und Sauerstoffaufnahme bei 10 Radsportlern während stufenweiser Ergometrie. Dtsch Z Sportmed 1986; 37: 42.
9. Berg A, Jakob E, Lehmann M, Dickhuth H, Huber G, Keul J. Aktuelle Aspekte der modernen Ergometrie. Pneumologie 1990; 44: 2–13.
10. Lollgen H, Winter UJ, Erdmann E. Ergometrie, Belastungsuntersuchungen in Klinik und Praxis. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1995.
11. Leitner K. Bewegungstherapie. Ein Leitfaden für Ärzte. Fa. Kwizda, Wien.
12. Israel S. Bewegungsinduzierte Adaptationen und Körperrichtkonzept. TW Sport und Medizin 1995; 7: 45–9.
13. Neumann G, Pfützner A, Berball A. Optimierte Ausdauertraining. Meyer u. Meyer Verlag, Aachen, 1998.

Mitteilungen aus der Redaktion

Abo-Aktion

Wenn Sie Arzt sind, in Ausbildung zu einem ärztlichen Beruf, oder im Gesundheitsbereich tätig, haben Sie die Möglichkeit, die elektronische Ausgabe dieser Zeitschrift kostenlos zu beziehen.

Die Lieferung umfasst 4–6 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Das e-Journal steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) zur Verfügung und ist auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ **Bestellung kostenloses e-Journal-Abo**

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ **Bilddatenbank**

☒ **Artikeldatenbank**

☒ **Fallberichte**

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

Impressum

Disclaimers & Copyright

Datenschutzerklärung