

# JOURNAL FÜR HYPERTONIE

BONNER G

*Der Effekt von körperlicher Aktivität auf die arterielle Hypertonie und andere Herz-Kreislauf-Risikofaktoren*

*Journal für Hypertonie - Austrian Journal of Hypertension 2006;  
10 (3), 30-34*

Homepage:

**[www.kup.at/hypertonie](http://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.

# Der Effekt von körperlicher Aktivität auf die arterielle Hypertonie und andere Herz-Kreislauf-Risikofaktoren

G. Bönner

*Eine Steigerung der körperlichen Aktivität im Sinne eines Ausdauertrainings führt zu einer Senkung des Blutdrucks und einer Verbesserung der zusätzlichen Herz-Kreislauf-Risikofaktoren. So wird die Entwicklung eines Diabetes mellitus verzögert, das Lipidprofil durch Anstieg des HDL-Cholesterins und Senkung der LDL-Cholesterin-Fraktion 5 und 6 verbessert sowie die Gewichtsreduktion und die Nikotinentwöhnung erleichtert. Insgesamt wird durch eine regelmäßige körperliche Aktivität die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität gesenkt.*

*Physical inactivity is a major cardiovascular risk factor. Enhancement of physical activity will lower increased blood pressure and improve additional cardiovascular risk factors. The incidence of diabetes mellitus type 2 will be delayed and the lipid profile changed to higher HDL-cholesterol values and lower concentrations of LDL-cholesterol subtypes 5 and 6. By continuously performed exercise weight reduction and nicotine stop will be facilitated. In consequence of these positive changes in cardiovascular risk factors the cardiovascular morbidity and mortality of the patients will be reduced markedly. J Hypertonie 2006; 10 (3): 30–34.*

Mangelnde körperliche Aktivität wird heute als unabhängiger Herz-Kreislauf-Risikofaktor angesehen. Viele epidemiologische prospektive Studien zeigen, daß die Herz-Kreislauf-Mortalität in einem direkten inversen Verhältnis zur körperlichen Aktivität steht [1]. Deshalb gilt heute eine ausreichende körperliche Aktivität als eine der wichtigsten Säulen zur Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Neben einer direkten Wirkung auf die Herz-Kreislauforgane hat körperliche Aktivität auch eine positive Wirkung auf die anerkannten beeinflussbaren Herz-Kreislauf-Risikofaktoren. Die positiven Effekte auf Hypertonie, Diabetes mellitus, Adipositas, Nikotinkonsum und Fettstoffwechselstörung sind regelhaft zu beobachten. Dies gilt unabhängig vom Alter und Gesundheitszustand der betroffenen Personen. Denn selbst bei älteren Koronarpatienten kann durch die körperliche Aktivität das Fortschreiten der Erkrankung oder das Auftreten eines neuen Ereignisses deutlich verzögert werden [2].

Die Effekte der körperlichen Aktivität sind sowohl bei Männern und Frauen zu beobachten. Sie treten unabhängig von der Genetik der einzelnen Personen auf. Dies konnte eindrucksvoll an einer Studie an Zwillingen demonstriert werden, die bei gleichen genetischen Voraussetzungen unterschiedlichen sozialen Verhältnissen ausgesetzt waren. Die Zwillinge, die körperlich aktiv waren, hatten wesentlich weniger Ereignisse als ihre entsprechenden Zwillingsschwister, die keine körperliche Aktivität ausübten [3].

In allen Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß die körperliche Aktivität nicht unbedingt nur in sportlicher Aktivität bestehen muß. Auch Alltagsaktivitäten wie strammes Gehen im Bereich von 30 bis 40 min. pro Tag, bis zu 4 Stunden Freizeitsport am Wochenende und mittelschwere bis schwere Gartenarbeit haben sicher auch den gleichen protektiven Effekt wie regelmäßiger Ausdauersport [4]. Den größten Vorteil sah eine Studie in der Kombination von leichtem Freizeitsport, regelmäßigen körperlichen Alltagsaktivitäten sowie Radfahren als Fortbewegungsart [5]. Im Bereich der Alltagsaktivität und des Freizeitsportes

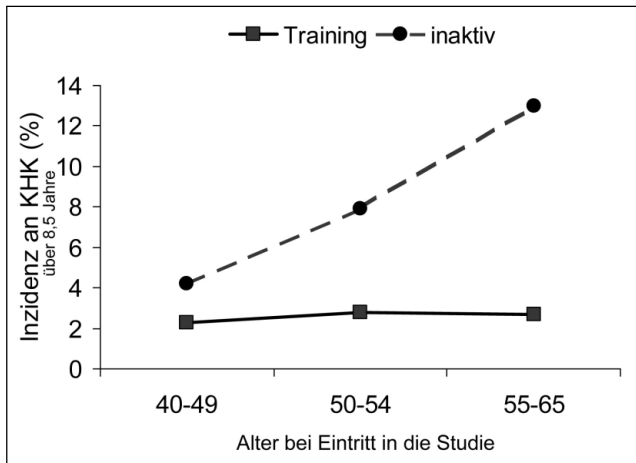
kann festgestellt werden, daß der protektive Effekt gegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen direkt mit der Intensität der Aktivität, ihrer Häufigkeit und ihrer Dauer korreliert ist.

Paffenbarger [6] hat 1978 bei Hafendarstellern in San Francisco feststellen können, daß körperliche Aktivität dann ihren besten Schutz gegen Herzinfarkt und Herztodesfälle entfaltet, wenn ein wöchentlicher Kalorienverbrauch von ca. 2000 kcal durch die körperliche Aktivität vorliegt. Bei deutlich höheren körperlichen Aktivitäten kam es dann wieder zu einem Anstieg der tödlichen Herzinfarkte im Sinne eines Überlastungssyndroms. Besonders interessant waren die Ergebnisse von Morris, der 1980 zeigte [7], daß mit regelmäßigem körperlichem Training der altersbedingte Anstieg an koronaren Ereignissen weitgehend verhindert werden konnte (Abb. 1). So hatten die aktiven Männer in 8½ Jahren 80 % weniger tödliche Herzinfarkte als jene, die körperlich inaktiv waren und noch dazu rauchten. Ein großer Teil der protektiven Wirkungen der körperlichen Aktivität auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen kann darüber erklärt werden, daß die klassischen Herz-Kreislauf-Risikofaktoren abgeschwächt werden.

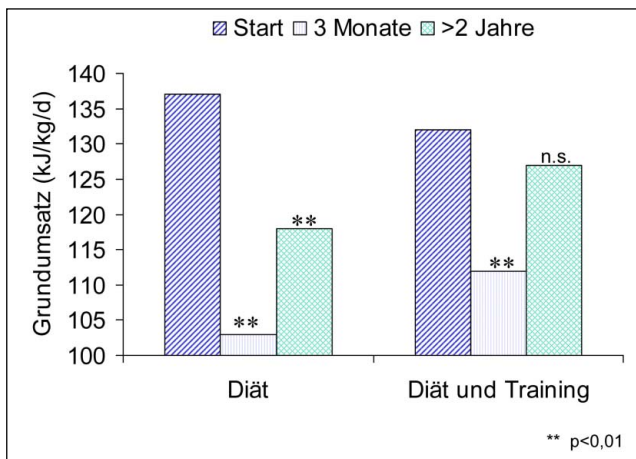
## Übergewicht und Adipositas

Die Steigerung der körperlichen Aktivität ist ein bewährtes Mittel, eine Gewichtsreduktion bei Adipositas zu induzieren oder ernährungsmedizinische Maßnahmen zu unterstützen [8, 9]. Die Gewichtsreduktion durch eine gesteigerte körperliche Aktivität setzt nicht rasch ein [10], ist aber über die Zeit ausgeprägter und länger anhaltend als unter einer Ernährungsumstellung (Abb. 2). Durch das regelmäßige körperliche Training wird besonders das Fettgewebe abgebaut, während der Abbau der fettfreien Körpermasse wirkungsvoll verhindert wird [11]. Hierdurch bleiben die körperliche Kraft und Leistungsfähigkeit sowie der Grundumsatz erhalten. Bei einer Reduktionskost erniedrigt sich in der Regel der Grundumsatz durch Muskelabbau; ein regelmäßiges Ausdauertraining hilft in einem Zeitraum von 2 Jahren, den Ausgangsgrundumsatz vor der Gewichtsreduktion wieder aufzubauen (Abb. 3) [12]. Bei Adipositas sind besonders Aktivitäten geeignet, bei denen möglichst große Muskelpartien eingesetzt werden, wie Schwimmen, Radfahren, Wandern, Walking, Skilanglauf, Rudern oder Tanzen. Ballspiele sind nur bedingt geeignet,

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. med. Gerd Bönner, Klinik Lazariterhof / Klinik Baden-Privatklinik, MEDIAN Kliniken Bad Krozingen, Herbert-Hellmann-Allee 44, D-79189 Bad Krozingen, E-mail: gerd.boenner@dgn.de



**Abbildung 1:** Einfluß eines regelmäßigen körperlichen Trainings auf den altersbedingten Anstieg von koronaren Ereignissen. In dieser Untersuchung hatten körperlich aktive Männer in 8½ Jahren 80 % weniger tödliche Herzinfarkte als die Männer, die körperlich inaktiv waren und noch dazu rauchten (mod. nach [7]).

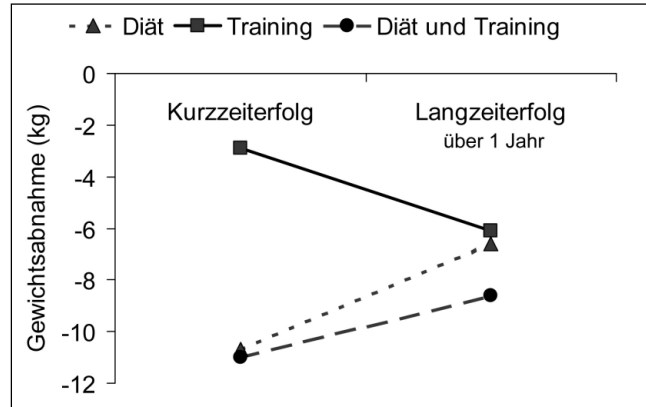


**Abbildung 3:** Veränderungen des Grundumsatzes unter einer energie-reduzierten Diät über 3 Monate und anschließender Stabilisierungsphase ohne muskuläres Training über 28 Monaten bzw. mit muskulärem Training über 21 Monate (mod. nach [12]).

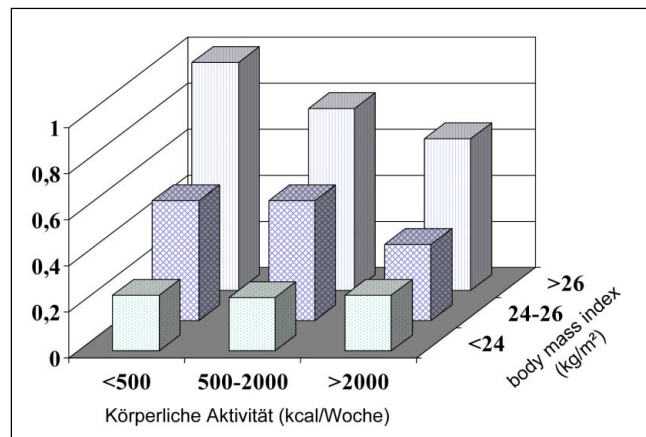
da die Gelenkbelastungen zum Teil erheblich sind. Trainiert werden sollte in einem Belastungsbereich, bei dem die Trainingsherzfrequenz bei 70–80 % der Herzfrequenz liegt, die für den Patienten als Submaximalfrequenz berechnet wurde. Die allgemeine Trainingsdauer sollte zwischen 30 und 60 min liegen und 3–6 x pro Woche stattfinden [13]. Insgesamt ist es erforderlich, einen Energieverbrauch von 2000 Kalorien pro Woche zu erreichen.

## Diabetes mellitus

Eine gesteigerte körperliche Aktivität ist die beste Prävention gegen die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes mellitus. So konnte Helmrich [14] zeigen, daß bei Studenten die 14-Jahres-Inzidenz des Typ-2-Diabetes mellitus eng mit der körperlichen Aktivität korreliert und bei aktiven, normgewichtigen Studenten mit einer Wochenleistung über 2000 kcal um 75 % niedriger lag als bei inaktiven, adipösen Studenten mit einer wöchentlichen Leistung unter 500 kcal (Abb. 4). Dieser protektive Effekt erwies sich unabhängig von Alter, Familienanamnese, Hypertonie und Körpergewicht. Ähnliche Ergebnisse wurden auch in der Physicians Health Study und der Nurses Health Study erhoben [15]. Die enge inverse Beziehung zwischen Aktivität und Inzidenz eines Diabetes mellitus findet sich über-



**Abbildung 2:** Vergleich der Kurzzeit- und Langzeitergebnisse einer Reduktionskost (Diät), eines alleinigen körperlichen Trainings und einer Kombination aus beidem in einer Metaanalyse [10]. Während der initiale Erfolg bei der Reduktionskost hoch ist, ist nach einem Jahr durch den Wiederanstieg des Körpergewichtes in der Diätgruppe kein Unterschied mehr zwischen den beiden Behandlungsformen zu beobachten.



**Abbildung 4:** Inzidenz eines Typ-2-Diabetes mellitus bei Studenten über 14 Jahre in Abhängigkeit von der initialen körperlichen Aktivität und dem Körpergewicht. Die Aktivität wurden in kcal/Woche ermittelt, das Körpergewicht als body mass index berechnet. Adipöse, inaktive Studenten hatten das 4-fache Diabetesrisiko im Vergleich zu normgewichtigen aktiven Studenten (mod. nach [14]).

wiegend bei adipösen Personen unabhängig vom Geschlecht. Die Vorteile der körperlichen Aktivität sind bereits bei einmal wöchentlichem Freizeitsport zu beobachten, wie der Osaka Health Survey deutlich darlegte [16]. Das Optimum wird aber sicherlich bei höheren Belastungen um 2000 kcal/Woche erreicht.

Bei Patienten mit klinisch manifestem Diabetes mellitus wird durch körperliche Aktivität die Insulinsensitivität der Skelettmuskulatur erhöht und dadurch die Stoffwechsellage verbessert [17]. Die Konzentration von GLUT-4 wird in den Membranen erhöht, die Plasmainsulinspiegel sinken unter körperlicher Arbeit [18]. Unterstützt wird diese positive Entwicklung durch die parallel einsetzende Gewichtsreduktion mit Abbau des intraabdominalen Fettgewebes. Rasch sieht man eine stabilere Blutzuckereinstellung und einen Rückgang der erhöhten Triglyceridspiegel und HbA1-Werte. In der „Epidemiology of Diabetes Complication Study VII“ konnte aufgezeigt werden, daß die Diabetiker, die in der Jugend vermehrt körperliche Aktivitäten entfalteten, weniger häufig an einer Neuropathie und einer Nephropathie litten als die Diabetiker, die keinen Sport betrieben [19]. Die Prävalenz der Retinopathie war hingegen von der Anamnese einer gesteigerten

Aktivität in der Vergangenheit unabhängig. Ähnliche Daten ergab die „Pittsburgh Study“, deren Ergebnisse eine verbesserte Prognose für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei erhöhter körperlicher Aktivität aufwies [20]. Auch in dieser Studie blieb die diabetische Retinopathie durch Sport unbeeinflusst.

Sportliche Betätigung sollte dem Diabetiker nur empfohlen werden, wenn sein Blutdruck eingestellt und eine eventuelle diabetische proliferative Retinopathie Stadium III oder IV ausgeschlossen ist. Eine koronare Herzkrankheit ist ebenfalls mittels Belastungs-EKG auszuschließen.

Bei körperlicher Aktivität muß der Diabetiker beachten, daß es bei Insulinmangel und Stress (Katecholaminfreisetzung) zu einer Steigerung des Blutzuckers kommen kann, deshalb ist vor der körperlichen Aktivität eine gute Zuckereinstellung erforderlich [21]. Der Blutzuckerwert sollte unter 250 mg/dl liegen und eine Ketoazidose ausgeschlossen sein [13]. Eine Hypoglykämie nach längerer körperlicher Aktivität ist durch frühzeitige Glukosesubstitution und Therapieanpassung an eine geplante Aktivität zu vermeiden. Dies gilt besonders für Patienten, die wegen einer koronaren Herzkrankheit oder einer Hypertonie einen nicht-kardioselektiven Betablocker einnehmen, denn gerade unter der Beta-2-Rezeptorblockade ist die Glukoneogenese in der Leber vermindert. Bei Tageswanderungen oder moderatem Langlauf ist je nach Blutzucker Ausgangswert eine Substitution von ca. 3 BE pro Stunde empfehlenswert, auch noch einmal nach Beendigung der Aktivität. Kürzere heftige Aktivitäten (1000 m Schwimmen; 10 km-Lauf; 20–30 km Radfahren) verlangen häufiger kleine Mengen an rasch resorbierbaren Kohlenhydraten [21]. Eine Reduktion der Insulindosis oder eine gesteigerte Glukosezufuhr kann wegen der verbesserten Insulinempfindlichkeit nach längerer körperlicher Aktivität im Einzelfall bis über 24 Stunden notwendig werden. Eine regelmäßige und konstante Trainingsaktivität hat für den Patienten die meisten Vorteile und verursacht die geringsten therapeutischen Probleme.

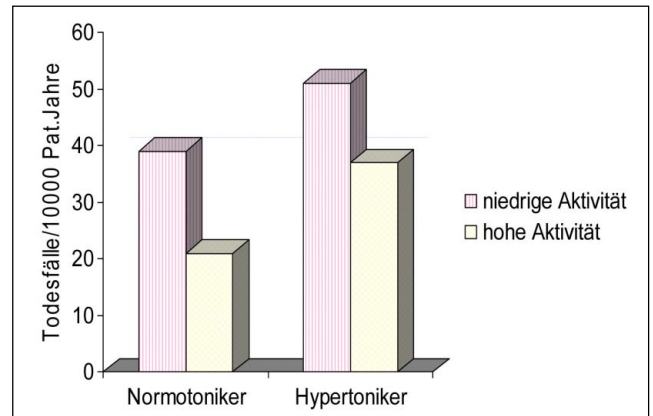
## Hypertonie

Bei körperlicher Aktivität wird kurzfristig der Blutdruck gesteigert. Dies ist besonders ausgeprägt bei allen Leistungen, die mit einer isometrischen Muskelkontraktion (statisch) einhergehen [13]. Der Blutdruckanstieg ist bei isotoner Muskelarbeit (dynamisch) wesentlich geringer ausgeprägt. Der Ruheblutdruck wird durch solche kurzen Belastungsspitzen nicht erhöht. Vielmehr wird langfristig durch körperliches Training der Blutdruck in Ruhe und unter Belastung gesenkt. Im Vordergrund steht hierbei die Reduktion der sympathischen Aktivität (Tab. 1), die direkt am Rückgang der Katecholaminkonzentration im Blut unter Belastung gemessen werden kann. Die Beta-2-Adrenozeptoren der Blutzellen weisen unter Training eine höhere Dichte auf. Die Vagotonie wird gefördert. Folge dieser Veränderungen ist eine Absenkung der Herzfrequenz mit Zunahme des Herzschlagvolumens durch Erweiterung des enddiastolischen linksventrikulären Volumens und Abnahme des endsystolischen Volumens des linken Ventrikels. Der periphere Gefäßwiderstand wird gesenkt.

Neben den direkten Effekten auf die Physiologie des kardiovaskulären Systems kommen bei Hypertonikern noch weitere blutdrucksenkende Faktoren hinzu, die den Effekt des Trainings verstärken. So führt auch die Gewichtsreduktion, die in der Regel unter regelmäßigem körperli-

**Tabelle 1:** Adaptative Reaktionen des Herz-Kreislauf-Systems auf regelmäßig ausgeübten Ausdauersport

- Absenkung der Herzfrequenz
- Absenkung des Blutdruckes
- Absenkung des myokardialen Sauerstoffverbrauches
- Absenkung der sympathischen Aktivität
- Absenkung der Thrombozytenaggregation
- Steigerung des Vagotonus
- Steigerung des Herzschlagvolumens
- Steigerung der Fibrinolyse



**Abbildung 5:** Reduktion des koronaren Risikos (Todesfälle pro 10.000 Patientenjahre) einer arteriellen Hypertonie bei Männern durch körperliche Aktivität. Der positive Einfluß der körperlichen Aktivität bleibt auch bei Hypertonie erhalten. So kommt es dazu, daß Normotoniker ohne Aktivität ein höheres Risiko haben als Hypertoniker, die aktiv sind (mod. nach [24]).

chem Training auftritt, zu einer weiteren Blutdrucksenkung. Ein weiterer positiver Effekt ist im Schwitzen während des Training zu sehen, da hierdurch der Körper spürbar Kochsalz verliert und so die natriumrestriktive Ernährung unterstützt wird. Wie in einer Metaanalyse dokumentiert, kann durch das körperliche Training der Ruheblutdruck unabhängig von weiteren positiven Effekten wie Gewichtsabnahme gesenkt werden. Mit einem Training zwischen 4 bis 8 Monaten konnte im Mittel der Ruheblutdruck um 12 mmHg systolisch und 8 mmHg diastolisch reduziert werden [22, 23]. Der Blutdruckanstieg unter Belastung wurde nach der Metaanalyse von Fargard ebenfalls um 11/9 mmHg abgebremst [22]. Die überhöhte Mortalität der Hypertoniker kann durch Sport gesenkt und den inaktiven Normotonikern angepaßt werden (Abb. 5) [24]. Das Herz-Kreislauf-Training ist nicht in dem Umfang erforderlich, wie es für Stoffwechselveränderungen notwendig ist. Hier reicht es schon, wenn pro Woche 3 x 30 min bei ca. 80 % (60–90 %) der submaximalen Herzfrequenz trainiert wird. Unter körperlicher Aktivität kommt es nicht nur zur Blutdrucksenkung bei hypertensiven Patienten, sondern es kann bei normotensiven Personen auch die Entwicklung einer arteriellen Hypertonie verhindert werden. So wurde gezeigt, daß nach Korrektur aller anderen Risikofaktoren in einem Kollektiv von körperlich aktiven Männern über 6 Jahre die Inzidenz einer arteriellen Hypertonie um 34 % niedriger lag als bei den Vergleichspersonen ohne körperliche Aktivität [6].

Als günstige Sportart bei Hypertonie (Tab. 2) gelten Laufen (Walking), Radfahren, Schwimmen und Skilanglauf, während alle Kraftsportarten, alle Wettkampfsportarten, Skiabfahrtslauf und Bodybuilding als ungünstig anzusehen sind. Golf, Tennis und Kegeln wird wegen kurzfristiger iso-

**Tabelle 2:** Eignung von verschiedenen Sportarten für Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Gut geeignet sind Sportarten mit gleichmäßigem dynamischen Bewegungsablauf und Einsatz von großen Muskelpartien. Schwimmen und Sauna sind bedingt geeignet, da hier ein plötzlicher Kältereiz sich negativ auf Blutdruck und Kreislauf auswirken kann. Der Immersionsdruck des Wassers ist für herzinsuffiziente Patienten kritisch anzusehen. Ungeeignet sind alle Sportarten mit überwiegender statischer Belastung sowie Wettkampf- und Kraftsportarten.

Gut geeignet	Bedingt geeignet	Schlecht geeignet
Laufen	Schwimmen	Leichtathletik
Skilanglauf	Sauna	Badminton/Squash
Radfahren		Eishockey
Volleyball		Fußball
		Kampfsportarten
		Kraftsportarten
		Sportkegeln

metrischer Belastungsspitzen als kritisch angesehen. Ein Kältereiz ist zu vermeiden, da er zu massiven akuten Blutdruckanstiegen führt. Dies gilt für Schwimmen im kalten Wasser und den kalten Guß oder das Tauchbecken nach der Sauna.

Der normale Hypertoniker braucht keine Angst zu haben, daß er durch den Sport Schaden nimmt, wenn sein Blutdruck in Ruhe und unter Belastung gut eingestellt ist. Im Gesundheitssport wird die Belastbarkeit durch Antihypertensiva der 1. Wahl nicht verschlechtert. Gut eingestellt bedeutet, daß der Ruheblutdruck sicher unter 140/90 mmHg bei älteren und unter 130/85 mmHg bei jüngeren Patienten zu messen ist. Unter Belastung kann der Blutdruck nach drei einfachen Regeln beurteilt werden:

1. Nach Franz [25] gilt als normal, wenn der Blutdruck bei 100 Watt unter 200/100 mmHg bei unter 50jährigen liegt. Pro weiterem Dezennium können systolisch 10 und diastolisch 5 mmHg dazugerechnet werden.
2. Nach Rost [13] errechnet sich die systolische Blutdruckgrenze unter Belastung nach einer vereinfachten Formel  $147 \text{ mmHg} + 1/3 \text{ Watt} + 1/3 \text{ Alter}$ , oder
3. noch einfacher nach Kindermann und Rost [13]: systolischer Blutdruck unter 200 mmHg bei der Zielbelastung von  $200 - \text{Alter}$ .

Trotzdem gilt für Hypertoniker eine besondere Kontrolle, da sie bei den Todesfällen mit fast 30 % überrepräsentiert sind. Gefährdet sind nach heutigem Kenntnisstand überwiegend ältere Patienten mit koronarer Herzkrankheit und besonders jüngere Patienten mit obstruktiver Kardiomyopathie. Von allen nicht traumatisch bedingten Todesfällen bei älteren Sportlern steht die koronare Herzkrankheit mit 80 % der Fälle einsam an der Spitze. Bei jüngeren Sportlern ist in über 36 % der Todesfälle die hypertrophe, obstruktive Kardiomyopathie hauptverantwortlich [26]. Betrachtet man das Alter der Patienten [6], so sind die Patienten im mittleren Alter (35–49 Jahre) besonders gefährdet (3,6-fache Übersterblichkeit bei 1 Todesfall pro 8300 Sportler). Mit zunehmendem Alter und Trainingserfahrung geht die Übersterblichkeit wieder deutlich zurück (1,5-fach; 1 Todesfall auf 12.000 Sportler). Diese beiden kardialen Veränderungen sollten vor einer intensiveren Trainingsphase mit Belastungs-EKG und Echokardiographie ausgeschlossen werden.

## Rauchen

Eine Steigerung der körperlichen Aktivität hilft in der Phase der Nikotinentwöhnung. Patienten, die nach einem Herzinfarkt weiter rauchen, berichten, daß sie unter körperlichem Training 50 % weniger Zigaretten konsumieren [27]. Bei Patienten, die das Rauchen einstellen, trägt der Sport dazu bei, die Gewichtszunahme nach dem Nikotin-Stop zu reduzieren oder gar ganz zu verhindern.

Interessant ist die Tatsache, daß bei weiter bestehendem Nikotinkonsum die Vorteile einer gesteigerten körperlichen Aktivität für den Patienten erhalten bleiben. Denn durch regelmäßiges Ausdauertraining wird die erhöhte kardiovaskuläre Mortalität eines Rauchers ebenso reduziert wie die eines Nichtraucher [7, 24]. Einen Freibrief für das Rauchen stellt die sportliche Aktivität allerdings nicht dar, da das Malignom-Risiko unverändert bestehen bleibt und das Herz-Kreislauf-Risiko immer noch deutlich über dem der sporttreibenden Nichtraucher angesiedelt ist.

## Fettstoffwechsel

Unter körperlicher Aktivität kommt es zu einem Abfall der Triglyzeride mit einem parallelen Anstieg des HDL-Cholesterins, besonders der HDL2a-Fraktion [28]. Das LDL-Cholesterin sinkt nur gering ab, so daß das Gesamtcholesterin meist unverändert bleibt. Ausdauertrainierte haben ein günstigeres Profil der Lipoproteine und Apolipoproteine als Gemischttrainierte und diese wiederum haben günstigere Werte als Untrainierte [29]. Die Leistungsschwelle, ab der ein Anstieg des HDL-Cholesterins beobachtet wird, liegt im Bereich von 1200 bis 1600 kcal pro Woche. Den größten Erfolg weisen ältere Männer mit niedrigen HDL-Ausgangswerten auf.

Für ein erfolgreiches Training reicht es aus, 3–5 x in der Woche für ca. 30–45 min aktiv zu sein. Zusätzlich zur HDL-Stimulation bedingt ein solches Training eine Verbesserung des Verteilungsmusters der LDL-Subfraktionen: Die atherogenen LDL5- und LDL6-Subfraktionen werden reduziert. Durch das regelmäßige Training steigt die Lebenserwartung der betroffenen Patienten an [24, 30].

### Literatur:

1. Rosengren A, Wilhelmsen L. Physical activity protects against coronary death and deaths from all causes in middle-aged man. *Ann Epidemiol* 1997; 7: 69–75.
2. Knight S, Bermingham MA, Mahajan D. Regular non-vigorous physical activity and cholesterol levels in the elderly. *Gerontology* 1999; 45: 213–9.
3. Kujala UM, Kaprio J, Sarna S, et al. Relationship of leisure-time physical activity and mortality: the Finnish twin cohort. *JAMA* 1998; 279: 440–4.
4. Wirth A. *Adipositas*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 2000.
5. Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, et al. All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Arch Int Med* 2000; 160: 1621–8.
6. Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL et al. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986; 314: 605–13.
7. Morris JN, Evergitt MG, Pollard R, et al. Vigorous exercise in leisure-time: protection against coronary heart disease. *Lancet* 1980; ii: 1207–10.
8. Hagan RD, Upton SJ, Wong L, et al. The effects of aerobic conditioning and/or caloric restriction in overweight men and women. *Med Sci Sports Med* 1986; 18: 87–94.

9. Wood PD, Stenavick ML, Williams PT, et al. The effects on plasma lipoproteins of a prudent weight-reducing diet, with or without exercise, in overweight men and women. *N Engl J Med* 1991; 325: 462–6.
10. Miller WC, Koceja DM, Hamilton EJ. A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet, exercise or diet plus exercise intervention. *Int J Obes* 1997; 21: 941–7.
11. Ballor DL, Keesey RE. A meta-analysis of the factors affecting exercise-induced changes in body mass, fat mass and fat-free mass in males and females. *Int J Obes* 1991; 15: 717–26.
12. van Dale D, Saris WHM, ten Hoor F. Weight maintenance and resting metabolic rate 18-40 month after a diet/exercise treatment. *Int J Obes* 1990; 14: 347–59.
13. Kindermann W, Rost R. Hypertonie und Sport. Hoechst AG, Frankfurt, 1991.
14. Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW et al. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1991; 325: 147–52.
15. Manson JE, Rimm EB, Stampfer MJ, et al. Physical activity on non insulin dependent diabetes mellitus in women. *Lancet* 1991; 338: 774–8.
16. Okada K, Hayashi T, Tsumura K, et al. Leisure-time physical activity at weekends and the risk of type2 diabetes mellitus in Japanese men: the Osaka Health Survey. *Diabetic Medicine* 2000; 17: 53–8.
17. Koivisto VA, Yki-Järvinen H, DeFronzo RA. Physical training and insulin sensitivity. *Diabetes Metab Rev* 1986; 4: 445–81.
18. Dela F, Ploug T, Handberg A, et al. Physical training increases muscle GLUT4 protein and mRNA in patients with NIDDM. *Diabetes* 1994; 43: 862–5.
19. Kriska AM, LaPorte RE, Patrick SL, et al. The association of physical activity and diabetic complications in individuals with insulin-dependent diabetes mellitus: The Epidemiology of Diabetes Complication Study VII. *J Clin Epidemiol* 1991; 44: 1207–14.
20. LaPorte RE, Dorman JS, Tajima N, et al. Pittsburgh Insulin-Dependent Diabetes Mellitus Morbidity and Mortality Study: physical activity and diabetic complications. *Pediatrics* 1986; 78: 1027–33.
21. Standl E, Wicklmayr M. Muskelarbeit und Sport. In: Mehnert H, Schöffling K, Standl E, Usadel KH (Hrg). *Diabetologie in Klinik und Praxis*. Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 1994; 329–46.
22. Fagard R. Sport und Hochdruck. In: Rost R, Webering F (Hrg). *Kardiologie im Sport*. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 1987; 42–52.
23. Seals R, Hagberg J. The effect of exercise training on human hypertension, a review. *Med Sci Sports Exer* 1984; 16: 207–15.
24. Blair SN, Kampert JB, Kohl HW. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA* 1996; 276: 205–10.
25. Franz IW. *Ergometrie bei Hochdruckkranken*. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1982.
26. Maron R, Epstein SE, Roberts WC. Kardiale Risiken im Leistungssport. In: Rost R, Webering F (Hrg). *Kardiologie im Sport*. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 1987; 149–67.
27. Taylor CB, Houston-Miller N, Haskell WL, et al. Smoking cessation after acute myocardial infarction: the effects of exercise training. *Addictive Behaviors* 1988; 13: 331–5.
28. Halle M, Baumstrak MW, Frey I, Keul J, Berg A. Einfluß von körperlicher Aktivität und körperlicher Fitneß auf die Regulation des Fettstoffwechsels. In: Schwandt P, Richter WO, Parhofer KG (Hrg). *Handbuch der Fettstoffwechselstörungen*. Schattauer Verlag, Stuttgart-New York, 2001; 427–35.
29. Fonong T, Toth MJ, Ades PA et al. Relationship between physical activity and HDL-cholesterol in healthy older men and women: a cross-sectional and exercise intervention study. *Atherosclerosis* 1996; 127: 177–83.
30. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, et al. Effects of diet and exercise in men and postmenopausal women with low levels of HDL cholesterol and high level of LDL cholesterol. *N Engl J Med* 1998; 339: 12–20.



**Prof. Dr. med. Gerhard Bönner**

1948 geboren in Köln. 1973 Approbation als Arzt durch den Regierungspräsidenten zu Köln. 1982 Anerkennung der Zusatzbezeichnung Betriebsmedizin (ÄK Nordrhein), Anerkennung als Arzt für Innere Medizin (ÄK Nordrhein). 1987 Habilitation im Fach Innere Medizin und Verleihung der *venia legendi* durch die Medizinische Fakultät der Universität zu Köln. 1993 Ernennung zum außerplanmäßigen Professor für Innere Medizin durch den Rektor der Universität zu Köln. 1995 Anerkennung der Schwerpunktbezeichnung Angiologie (ÄK Nordrhein). 1996 Anerkennung der Zusatzbezeichnung Phlebologie (ÄK Nordrhein), Anerkennung als European Fellow in Medical Angiology IUA (International Union of Angiology). 1998 Ernennung zum außerplanmäßigen Professor für Innere Medizin durch den Rektor der Universität Freiburg nach Umhabilitation. 2000 Anerkennung als Ernährungsmediziner DAEM/DGEM (Deutsche Akademie für Ernährungsmedizin). 2002 Anerkennung als European Clinical Hypertension Specialist ESH (European Society of Hypertension). 2005 Anerkennung als Hypertensiologe DHL (Deutsche Hochdruckliga), Anerkennung als SCOPE National Fellow EASO (European Association for the Study of Obesity).

Seit 1995 Chefarzt der Fach- und Reha-Klinik Lazariterhof im Klinikum für Medizinische Rehabilitation, Bad Krozingen; seit 1998 Ärztlicher Direktor und Chefarzt der Kliniken Lazariterhof / Baden - Privatklinik MEDIAN Kliniken Bad Krozingen.

Forschungsschwerpunkte: Herz-/Kreislaufregulation, arterielle Hypertonie, Pharmakologie der ACE-Hemmer, Kallikrein-Kinin-Systeme, Zucker- und Fettstoffwechsel.

Mitglied und Vorstandsmitglied in nationalen und internationalen Fachgesellschaften, rege Publikations- und Vortragstätigkeit national und international, Redaktionsmitglied bzw. Fachbeirat verschiedener Fachzeitschriften.

# 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](#)