

JOURNAL FÜR HYPERTONIE

SCHMID P, PILZ H, POKAN R

Bewegungstherapie bei arterieller Hypertonie

*Journal für Hypertonie - Austrian Journal of Hypertension 2000;
4 (Sonderheft 3A), 19-25*

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.

BEWEGUNGSTHERAPIE BEI ARTERIELLER HYPERTONIE

Exercise therapy in arterial hypertension

Summary

Increased physical activity as a therapeutic agent is indicated with almost all forms of arterial hypertension. An antihypertensive effect can be best achieved with sports such as cross-country walking, running, cross-country skiing, cycling and swimming, combined with training at all times of the year. Exercise therapy must hence take place between three and five times weekly for at least 30 minutes heart-rate controlled

at 60 % to 90 % of the maximum efficiency. With mild or borderline hypertension, pressure lowerings of 12 mmHg systolic and 8 mmHg diastolic are to be expected. The main cause of the reduction in blood pressure is a reduction in the sympathetic tone. The risk of dying of an acute event (sudden death, cerebral bleeding) during exercise therapy is low and comparable to that for physically active patients with cardiac insufficiency, angina pectoris or after a myocardial infarction.

ZUSAMMENFASSUNG

Vermehrte körperliche Aktivität ist bei fast allen Formen der arteriellen Hypertonie als Therapeutikum indiziert. Voraussetzungen für eine antihypertensive Wirkung sind der Einsatz von Ausdauersportarten, wie Wandern, Laufen, Schilangelaufen, Radfahren, Schwimmen, und die Ganzjährigkeit des Trainings. Die Bewegungstherapie hat dabei drei- bis fünfmal wöchentlich für mindestens 30 min herzfrequenzgesteuert mit 60–90 % der maximalen Leistungsfähigkeit zu erfolgen. Bei milder bzw. Grenzwerthypertonie sind Blutdrucksenkungen von 12 mmHg systolisch und 8 mmHg diastolisch zu erwarten.

Als Hauptursache der Blutdrucksenkung gilt eine Verminderung des Sympathikotonus. Die Gefahr, bei dieser Bewegungstherapie an einem akuten Ereignis zu versterben, (plötzlicher Herztod, zere-

brale Blutung) ist gering und liegt in einer Größenordnung, wie sie für körperlich aktive Patienten mit Herzinsuffizienz, Angina pectoris oder Status post Myokardinfarkt beschrieben wurde.

EINLEITUNG

Bluthochdruck und Bewegungsmangel sind Ursachen vermehrter kardiovaskulärer Events und einer verkürzten Lebenserwartung. Ein normaler Blutdruck bzw. vermehrte körperliche Aktivität führen demgegenüber zu einer Verminderung kardialer Ereignisse und wirken lebensverlängernd [1–3]. Dementsprechend stellt sich die Frage, ob eine gezielte Bewegungstherapie bei hypertensiven Patienten mit eventueller Blutdrucksenkung ebenfalls eine Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse nach sich zieht und mit einer erhöhten Lebenserwartung einhergeht.

Der vorliegende Übersichtsartikel wird auf folgende Fragestellungen näher eingehen:

- Welche Hochdruckpatienten dürfen einer Bewegungstherapie unterzogen werden, und welche Untersuchungen sind vor Trainingsbeginn notwendig?
- Welche Formen körperlicher Aktivität sind zu bevorzugen, und nach welchen Richtlinien hat die Bewegungstherapie zu erfolgen?
- Wie beeinflusst eine antihypertensive Therapie die körperliche Leistungsfähigkeit und die Trainierbarkeit?
- Wie hoch ist das Ausmaß der Blutdrucksenkung, und was sind die Ursachen?
- Reduziert eine entsprechende Bewegungstherapie die Folgen einer arteriellen Hypertonie?
- Wie gefährlich ist vermehrte körperliche Aktivität für Hypertoniker?

VORUNTERSUCHUNGEN, INDIKATIONEN UND KONTRAINDIKATIONEN

Vor Aufnahme einer Bewegungstherapie sollten bei jedem Hypertoniker eine Anamnese, ein Status, diverse Laboruntersuchungen mit Bestimmung kardiovaskulärer Risikofaktoren (Glukose, Triglyzeride, Gesamtcholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin) und harnpflichtiger Substanzen (Kreatinin, Harnstoff), eine Harnuntersuchung, ein Ruhe- und Belastungs-EKG nach den Richtlinien der Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft (Fahradergometrie im Sitzen, 25 W, 2 min/Stufendauer), eine Echokardiographie und, insbesondere bei

langjährigem Bluthochdruck, eine Augenhintergrunduntersuchung durchgeführt werden.

Indikationen und Kontraindikationen für eine Bewegungstherapie in Abhängigkeit von der Höhe des Bluthochdruckes sind Tabelle 1 und Tabelle 2 zu entnehmen [4].

Eine Belastungshypertonie liegt dann vor, wenn der Blutdruck, gemessen bei der Fahrradergometrie, auf einer submaximalen Wattstufe den nach der Formel

$$RR_{syst} = 147 + 0,334 \times \text{Watt} + 0,31 \times \text{Jahre}$$

errechneten Wert übersteigt [4, 5]. Vereinfacht und als Faustregel für

Männer und Frauen mittleren Alters gilt, daß der RR bei 100 Watt systolisch nicht über 200 mmHg, diastolisch nicht über 100 mmHg liegen sollte [4, 6, 7].

AUSWAHL DER SPORTART

Die Auswahl der Sportart für eine Bewegungstherapie mit hypertensiven Patienten erfolgt in Abhängigkeit von der Art der Energiebereitstellung (aerob/anaerob) und unter Berücksichtigung hämodynamischer Gesichtspunkte.

Bei überwiegend aerober Energiebereitstellung und großteils dynamischer (= isotonischer) Muskel-

kontraktion, wie dies in Ausdauersportarten wie Laufen, Schilanglauf, Wandern, Radfahren und Schwimmen der Fall ist, kommt es zu einer deutlichen Erhöhung des Herzminutenvolumens bei gleichzeitigem Absinken des Gefäßwiderstandes. Diese Erhöhung des Herzminutenvolumens geht mit einem mäßigen systolischen Blutdruckanstieg einher, das Absinken des Gefäßwiderstandes hält den diastolischen RR annähernd konstant. Zunehmender Krafteinsatz (= isometrische Sportarten) mit Anstieg der statischen Komponente führt zu einer Zunahme der anaeroben Energiebereitstellung (Gewichtheben, Expanderübungen) (Tabelle 3). Dabei werden die intramuskulären Gefäße kompri-

Tabelle 1: Indikationen für eine Bewegungstherapie

1. Training ohne medikamentöse Therapie

- Grenzwerthypertonie (140–159/90–94 mmHg)
- Milde Hypertonie (90–104 mmHg diastolisch)
- Isolierte systolische Hypertonie (bis 170 mmHg systolisch)
- Geringgradige Belastungshypertonie

2. Training mit medikamentöser Therapie

- Mittelschwere Hypertonie (105–114 mmHg diastolisch)
- Wie unter 1, bei bestehender Linksventrikelhypertrophie
- Ausgeprägte Belastungshypertonie

Tabelle 2: Kontraindikationen für eine Bewegungstherapie

- Chronische Hypertonie (WHO-Stadium III)
- Unkontrollierte Hypertonie (über systolisch 200 mmHg bzw. diastolisch 120 mmHg)
- Meiste Formen der sekundären Hypertonie

Tabelle 3: Energiebereitstellung, Art der Muskelarbeit und Blutdruckverhalten bei verschiedenen Sportarten

Sportart	Dynamisch	Statisch	Blutdruck
Vorwiegend anaerob			
Sprinten	+++	++	+++
Gewichtheben	+	+++	+++
Bodybuilding	++	++	+++
Expanderübungen	(+)	+++	+++
Klimmzüge	+	+++	+++
Liegestütze	++	++	++
Kniebeugen	++	++	++
Werfen und Stoßen	++	++	++(+)
Surfen	(+)	+++	+++
Gemischt aerob-anaerob			
Fußball	++(+)	+	++
Handball	++(+)	+	++
Volleyball	++	+(+)	++
Basketball	++(+)	+	++
Tennis	++	+(+)	++
Squash	++(+)	+	++(+)
Tischtennis	++	+	++
Schi alpin	+	++	++
Vorwiegend aerob			
Dauerlauf	+++	(+)	+
Schilanglauf	+++	+	+
Bergwandern	+++	+	++(+)
Radfahren	+++	+(+)	++(+)
Schwimmen	+++	+	++
Rudern	+++	++	++(+)

miert, der Gefäßwiderstand nimmt zu, weswegen die Muskeldurchblutung kaum ansteigen kann [4, 8]. Da der Gesamtwiderstand des Kreislaufes trotz geringgradiger Erhöhung des Herzminutenvolumens nicht abfällt, sondern beim Einsatz größerer Muskelgruppen sogar zunimmt, kommt es zu einem erheblichen RR-Anstieg parallel zur ausgeübten Kraft [4, 8]. Bei maximalen Kraftbelastungen werden die Kreislaufverhältnisse durch den Einsatz des Pressdruckes (= Valsalva-Manöver) verändert. Diese Erhöhung des intrathorakalen Druckes soll Thorax und Wirbelsäule stabilisieren, um der Muskulatur einen festen Ansatzpunkt zu bieten. Dabei können beim Pressen intrathorakale Drücke von mehr als 200 mmHg aufgebaut werden [9]. Der Pressdruck überlagert mechanisch den intraarteriellen Ausgangsdruck. Bei einem Hypertoniker, der bei einem Ausgangswert von 200/100 mmHg mit 100 mmHg preßt, können somit Druckspitzen von 300/200 mmHg entstehen [4]! Solche Werte können theoretisch Zwischenfälle wie Kollaps, Apoplexie, eventuell einen Herzinfarkt etc. auslösen. Daraus ist abzuleiten, daß in der Bewegungstherapie von Hypertonikern in erster Linie dynamische Belastungen mit aerober Energiebereitstellung und geringer statischer Komponente zu bevorzugen sind (Tabelle 3).

DURCHFÜHRUNG EINER BEWEGUNGSTHERAPIE

Bei Erstellung des Trainingsplanes sind die Grundprinzipien der medizinischen Trainingslehre zu beachten [5, 10–14]. Um optimale Trainingseffekte mit Hochdruck-

patienten zu erzielen, ist es wie bei jeder anderen seriösen medizinischen Therapie notwendig, die Dosis quantitativ exakt anzugeben. Nur damit ist auch die Erstellung einer Dosis/Wirkungsbeziehung möglich, wodurch die Therapie berechenbar wird.

Training kann durch die Angabe von drei Parametern exakt definiert werden, nämlich der Intensität, der Dauer und der Häufigkeit einer Belastung. Die Intensität ist die angewandte Belastung (in %) in Relation zur individuellen maximalen Leistungsfähigkeit, die z. B. mittels Fahrradergometrie im Sitzen ermittelt wird.

Damit eine Belastung trainingswirksam wird, muß eine Schwellenintensität von über 50 % der maximalen Leistungsfähigkeit überschritten werden. Die Dauer der Belastung ist die Zeit, in der auf den Organismus eine Belastung mit trainingswirksamer Intensität einwirkt, pro Ausdauertrainingseinheit sind das mindestens 10 Minuten. Kürzere Belastungszeiten führen zu keiner relevanten Leistungsverbesserung. Die minimale Häufigkeit für eine Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit bzw. der maximalen Leistungsfähigkeit verbunden mit einer RR-Senkung beträgt 2 Trainingseinheiten/Woche (Tabelle 4).

Die Trainingsherzfrequenz aufgrund der Ergometrie berechnet sich nach der Formel:

$$HF_{\text{Training}} = HF_{\text{Ruhe}} + (HF_{\text{max}} - HF_{\text{Ruhe}}) \times 0,5 \text{ (bei einer Leistungsfähigkeit } < 70 \% \text{ der Norm) bzw.}$$

$$HF_{\text{Training}} = HF_{\text{Ruhe}} + (HF_{\text{max}} - HF_{\text{Ruhe}}) \times 0,6 \text{ (bei einer Leistungsfähigkeit } > 70 \% \text{ der Norm) bzw.}$$

$$HF_{\text{Training}} = HF_{\text{Ruhe}} + (HF_{\text{max}} - HF_{\text{Ruhe}}) \times 0,7 \text{ (bei einer Leistungsfähigkeit } > 100 \% \text{ der Norm).}$$

Diese Trainingsherzfrequenz sollte mit einem Spielraum von ± 5 Schlägen während des gesamten Ausdauerprogrammes eingehalten werden.

Da die Intensität immer ein Prozentsatz der aktuellen Leistungsfähigkeit ist, ändert sich eine bestimmte Intensität auch bei einer Verbesserung, z. B. durch das Training selbst, nicht. Was sich ändern, kann ist die Trainingsleistung bei gleicher Intensität. Mit anderen Worten: Nach einem erfolgreichen Ausdauertraining sinkt die Belastungsfrequenz ähnlich wie der Blutdruck auf identen Belastungsstufen ab. Um weitere Verbesserungen zu erzielen, muß die Belastungsintensität so weit erhöht werden, bis die ursprünglich errechnete Trainingsherzfrequenz wieder erreicht wird. Bei einem drehzahlunabhängigen Fahrradergometer geschieht dies durch eine Erhöhung der Wattzahl, bei einem drehzahlabhängigen durch die Erhöhung der Wattzahl oder der Tretkurbelumdrehungen oder durch beides. Bei

Tabelle 4: Trainingsprogramm für Hypertoniepatienten mit Trainingswochen, wöchentlicher Nettotrainingszeit (WNTZ) und Trainingshäufigkeit pro Woche (nach [11])

Stufe	Trainingswochen	WNTZ	Häufigkeit pro Woche
1	6	30	2
2	6	45	2
3	6–12	60	2–3
4	6(–8)	90	2–3
5	6(–8)	120	3–4
6	6(–8)	150	4
7	8	180	4

einem erfolgreichen Lauftraining sinkt der Puls bei gleicher Laufgeschwindigkeit ab, das Lauf-tempo muß bis zum Erreichen des Trainingspulses forciert werden. Um einen optimalen Trainingseffekt mit Erhöhung der maximalen Leistungsfähigkeit und insbesondere der Belastbarkeit – in letzteren Bereich fallen fast alle motorischen Aktivitäten von Hypertonikern – zu erzielen und um gleichzeitig einer Überlastung oder Gefährdung der Patienten vorzubeugen, muß das Training entsprechend der medizinischen Trainingslehre durchgeführt werden. Wesentlich ist auch die Ganzjährigkeit des Trainings. Alle positiven Trainingseffekte sind, ähnlich wie bei der Einnahme von Medikamenten, nur solange nachweisbar, wie das Training durchgeführt wird und verlieren sich bereits wenige Monate nach Absetzen des Trainings. Demzufolge sollte eine Bewegungstherapie mit Hypertonikern lebenslang durchgeführt werden.

BEEINFLUSSUNG DER KÖRPERLICHEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT UND TRAINIERBARKEIT DURCH ANTIHYPERTENSIVA

Der Einfluß verschiedener Antihypertensiva auf die körperliche Leistungsfähigkeit und Trainierbarkeit ist aus Tabelle 5 ersichtlich [4, 5, 10, 13, 15, 16]. Während die Verabreichung von ACE-Hemmern, Kalziumantagonisten, Alpha-1-Rezeptorenblockern, Serotonin-Antagonisten, Vasodilatoren und zentral wirksamen Antihypertensiva keinen signifikanten Einfluß auf die körperliche Leistungsfähigkeit zeigt [4, 5, 10,

13, 15–17], führt die Gabe von Diuretika bei Akut- bzw. Kurzzeitgabe, wahrscheinlich durch Verminderung des Plasmavolumens, zu einer Abnahme der maximalen Leistungsfähigkeit ($VO_2\text{max}$) um ca. 10 % und zu einer Zunahme der Laufzeit (1,5–10 km) um rund 5 %. Bei Langzeitverabreichung ergibt sich wahrscheinlich keine Auswirkung auf maximale Leistungsfähigkeit bzw. Ausdauerleistungsfähigkeit.

Die Verminderung der körperlichen Leistungsfähigkeit durch die Gabe von Betablockern hat hämodynamische und metabolische Ursachen: Die Abnahme der maximalen Leistungsfähigkeit ($VO_2\text{max}$) um bis zu 7 % ist hauptsächlich durch die Reduktion der Herzfrequenz um bis zu 20 % zu erklären, da diese HF-Abnahme nicht vollständig durch eine Erhöhung des Schlagvolumens bzw. der arteriovenösen Sauerstoffdifferenz kompensiert werden kann ($VO_2 = HF \times SV \times AVDO_2$). Im Ausdauerbereich ergeben sich Einschränkungen der Belastungsdauer bei kardioselektiven Betablockern bis zu 20 %, bei nicht kardioselektiven von bis zu 40 %, weitgehend unabhängig davon, ob eine intrinsische sympathische Aktivität (ISA) vorliegt oder nicht [4, 15, 18]. Diese Leistungsvermindierungen im submaximalen Bereich sind

wahrscheinlich nicht hämodynamisch bedingt, sondern metabolisch induziert, da sowohl unter selektiver als auch unter nicht-selektiver Blockade die Abnahme des Herzminutenvolumens ausreichend durch eine Zunahme der $AVDO_2$ kompensiert werden kann, so daß eine belastungsadäquate Sauerstofftransportkapazität erhalten wird [19].

Als Ursachen sind sowohl eine Hemmung der Glykolyse durch Blockade der Beta-2-Rezeptoren als auch der Lipolyse, die unter Kontrolle der Beta-1- und der Beta-2-Rezeptoren steht, mit konsekutiv verminderter Freisetzung von freien Fettsäuren, dem wichtigsten energiebereitstellenden Substrat für Langzeitbelastungen, zu diskutieren [18]. Dementsprechend soll wegen der Gefahr einer Hypoglykämie hypertensiven Patienten unter Betablockade von intensiven längerfristigen Ausdauerbelastungen (z. B. Marathonlauf) abgeraten werden.

AUSMASS DER BLUTDRUCKSENKUNG

Der inverse Zusammenhang zwischen Blutdruck und körperlicher Aktivität ist aus epidemiologischen und Interventionsstudien

Tabelle 5: Leistungsfähigkeit, Trainierbarkeit und RR-Senkung unter antihypertensiver Therapie ohne stenosierende KHK

Substanz	Aerobe Leistungsfähigkeit		Trainierbarkeit	RR-Senkung	
	max.	submax.		Ruhe	Bel.
Betablocker selektiv	↓↓	↓↓	++	++	++
nicht selektiv	↓↓↓	↓↓↓	++	++	++
Ca-Antagonisten	–	–	++	++	++
Diuretika	↓	↓	++	++	+
ACE-Hemmer	–	–	++	++	+(+)

bekannt [20, 21, Übersicht bei 22]. So beobachteten Paffenbarger et al. [20] knapp 15.000 primär normotone Harvard-Absolventen 16–50 Jahre nach Hochschuleintritt über 6–10 Jahre. Körperlich hoch Aktive mit einem bewegungsinduzierten Kalorienverbrauch von über 2.000 kcal./Woche wiesen unabhängig vom Lebensalter eine um 30 % geringere Hochdruckrate auf als diejenigen, die weniger als 2.000 kcal./Woche verbrauchten. Dabei zeigten körperliche aktive Personen mit einem erheblichen Übergewicht von mehr als 20 % eine um 58 % niedrigere Hochdruckinzidenz als gleich schwere Inaktive, während die Abnahme der Hypertoniehäufigkeit bei Probanden mit weniger als 20 % Übergewicht nur 15 % betrug.

Untersuchungen von Gynzelberg und Meyer [21] an 5.249 berufstätigen Männern mittleren Alters aus Kopenhagen ergaben für jeweils gleiche Altersgruppen und relative Gewichtsklassen eine lineare Beziehung zwischen körperlicher Leistungsfähigkeit ($VO_2\text{max}$ in ml/kg/min) und systolischem sowie diastolischem Blutdruck. Eine Zunahme der $VO_2\text{max}$ von 10 ml/kg/min entsprach dabei einer Abnahme des Blutdruckes um je 2 mmHg [21].

Fagard [23] subsummierte die Ergebnisse von 14 Interventionsstudien bei Grenzwerthypertonie bzw. milder Hypertonie und fand eine durchschnittliche Blutdrucksenkung von 12 mmHg systolisch und 8 mmHg diastolisch, wobei nur in einer Studie gleichzeitig eine Gewichtsreduktion als weitere mögliche Ursache für eine Blutdrucksenkung feststellbar war. Die Studiendauer lag in diesen

Untersuchungen zwischen 3 und 8 Monaten, die Trainingsfrequenz bei 3mal/Woche, die Trainingsdauer/Training zwischen 30 und 120 Minuten bei Belastungsintensitäten zwischen 60 und 90 % der maximalen Leistungsfähigkeit, wobei überwiegend dynamische Belastungsformen angewandt wurden.

Nur drei der oben inkludierten Studien untersuchten das Blutdruckverhalten unter Belastungsbedingungen bei 140 Watt bzw. 50–70 % der $VO_2\text{max}$ [24–26]. Bei diesen Belastungsintensitäten lagen die Blutdruckwerte vor Training zwischen 191–213/85–121 mmHg und sanken nach der Bewegungstherapie auf identen Belastungsstufen um 15–21 mmHg systolisch bzw. 6–10 mmHg diastolisch ab. Die maximalen Belastungsblutdruckwerte waren nach Training höher [24], niedriger [25] oder unverändert [26].

Für das Ausmaß der Ruhe- wie der Belastungsblutdrucksenkung waren zwei Parameter ausschlaggebend: zum einen die Effizienz der Trainingsprogramme – je häufiger und länger trainiert wurde, umso ausgeprägter war die RR-Senkung –, zum anderen der Ausgangsblutdruck vor Trainingsbeginn. Je höher die ursprünglichen Blutdruckwerte lagen, umso deutlicher war die RR-Reduktion [22].

URSACHEN DER BLUTDRUCKSENKUNG

Als Hauptursache für eine ausdauertrainingsinduzierte Blutdrucksenkung wird eine Verminderung des Sympathikotonus

durch erniedrigte Noradrenalin-Spiegel mit Abnahme des Gefäßwiderstandes angesehen [4, 5, 10, 13, 22, 23]. Dementsprechend wird der Blutdruck während des Schlafes, wenn die sympathische Aktivität niedrig ist, durch Training auch nicht gesenkt [5], und demzufolge kommt es in Studien mit überwiegend statischen Trainingsprogrammen, bei denen Noradrenalin-Spiegelniedrigungen ausbleiben [27], zu unwesentlichen oder gar keinen Blutdrucksenkungen [5]. Es gibt aber andererseits keinen sicheren Beweis dafür, daß Krafttraining den Blutdruck erhöht [28].

Als weitere blutdrucksenkende Effekte eines dynamischen Trainingsprogrammes sind die Reduktion des Körpergewichtes, ein nicht vollständig substituierter Kochsalzverlust durch den Schweiß und eine eventuelle Reduktion der beim Hypertoniker erhöhten Gefäßreagibilität auf vasokonstriktorische Substanzen zu diskutieren [4, 5, 10, 13, 16, 23].

GEFÄHRLICHKEIT VERMEHRTER KÖRPERLICHER AKTIVITÄT BEI HYPERTONIE

Aussagekräftige Untersuchungen über nichtletale Zwischenfälle bei körperlich aktiven Hypertonikern in Abhängigkeit von der Sportart sind zur Zeit noch ausständig. Deswegen sind auch die eingangs diskutierten Überlegungen, daß bei statischem Training mit hohen Druckanstiegen häufiger Zwischenfälle auftreten können, als bei dynamischen Übungen nur theoretischer Natur und nicht durch Studien belegt. Bekannt ist

jedoch die Beziehung zwischen Hochdruck und plötzlichem Tod unter körperlicher Belastung, wobei der arteriellen Hypertonie in ihrer Eigenschaft als Risikofaktor für die koronare Herzkrankheit eine Triggerfunktion zukommt. Die erhöhte Gefährdung des Hypertonikers geht aus einer Übersicht von Fagard [23] hervor, die dokumentiert, daß bei den Verstorbenen in 80–90 % der Fälle autopsisch eine KHK nachweisbar war, wobei in 35 % auch eine Hochdruckanamnese vorlag. In seltenen Fällen wurden auch andere Todesursachen (Hirnblutung etc.) beobachtet. Besonders gefährdet waren männliche Hypertoniker, die zusätzlich rauchten.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß für den Hypertoniker entsprechend der Framingham-Studie die Gefahr, während körperlicher Aktivität an einem akuten Ereignis zu versterben (plötzlicher Herztod, zerebrale Blutung), relativ gering ist und in etwa in einer Größenordnung liegt, wie sie für Patienten mit Herzinsuffizienz, AP oder Status post Myokardinfarkt beschrieben wurde [29].

MORBIDITÄT UND MORTALITÄT DES SPORTTREIBENDEN HYPERTONIKERS

Eine Interventionsstudie bezüglich Hypertonie – Training – Morbidität und Mortalität existiert nicht. Ein diesbezüglicher Benefit für den Hochdruckpatienten ist daher lediglich aus epidemiologischen Studien abzuleiten [1–3, 20], wobei nicht eindeutig zu klären ist, ob der vermehrten körperlichen Aktivität oder der

Blutdrucksenkung vorrangig die Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse zuzuschreiben ist.

In der Sekundärprävention ist aus einer Metaanalyse an 4.554 Postinfarkt-Patienten, teilweise mit arterieller Hypertonie, von denen die eine Hälfte 3 Jahre zweimal wöchentlich durchschnittlich 40 min mit rund 60 % der maximalen Leistungsfähigkeit in überwiegend dynamischen Sportarten trainierte, bekannt, daß dabei eine signifikante Risikoreduktion von jeweils rund 20 % bezüglich kardialer Mortalität und Gesamtmortalität in der trainierenden Gruppe gegenüber den nicht trainierenden Patienten bei vergleichbarer Medikation zu beobachten war [30].

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß eine Bewegungstherapie bei arterieller Hypertonie – bei korrekter Indikation und Überwachung und richtig durchgeführt – relativ ungefährlich ist und daß kardiovaskuläre Risikofaktoren, wie Hochdruck und körperliche Inaktivität, positiv beeinflusst werden, wodurch eine Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse angenommen werden kann.

Literatur:

1. Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, Hsieh CH. Physical activity, all cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986; 314: 605–13.
2. Sandvik L, Erikssen J, Thaulow E, Erikssen G, Mundal R, Rodahl K. Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged norwegian men. *N Engl J Med* 1993; 328: 533–7.
3. Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, Lee IM, Jung DL, Kampert JB. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N Engl J Med* 1993; 328: 538–45.

4. Kindermann W, Rost R. Hypertonie, Bewegung, Sport. Aktuelles Wissen Hoechst, Reihe Herz-Kreislauf, München, 1991.
5. Hörtnagl H, Baumgartner H. Körperliche Belastung und Hochdruckkrankheit. *J Hyperton* 1997; 1: 16–25.
6. Rost R, Hollmann W. Belastungsuntersuchungen in der Praxis. Thieme, Stuttgart-New York, 1982.
7. Franz IW. Ergometrie bei Hochdruckkranken. Springer, Berlin – Heidelberg – New York, 1982.
8. Rost R. Hämodynamik bei dynamischer und statischer Arbeit. In: Lohmann FW (ed). *Hochdruck und Sport*. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1986: 25–33.
9. MacDougall J, Tuxen D, Sale D, Moroz J, Sutton J. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol* 1985; 58: 785–90.
10. Baumgartner H, Hörtnagl H. Antihypertensive Therapie und Sport. In: Magometschnigg D, Ganzinger U, Hitzberger G, Steinbach K, Kaundl F (Hrsg). *Individuelle Hochdrucktherapie*. Uhlen-Verlag, Berlin, 1989; 77–100.
11. Haber P. Medizinische Trainingslehre. *Wiener med Wochenschr* 1993; 143: 26–35.
12. American College of Sports Medicine. Physical activity, physical fitness and hypertension. Position stand. *Med Sci Sports* 1993; 25: i–x.
13. Hörtnagl H, Baumgartner H, Semenitz B, Pfister R. Gezieltes Training in der Behandlung der Hyper- und Hypotonie. *Wiener klin Wochenschr* 1986; 98: 652–8.
14. Schmid P. Bewegungstherapie bei linksventrikulärer Dysfunktion. *Arzt und Praxis* 1998; 52: 620–3.
15. Fagard R, Amery A. Physical exercise in hypertension. In: Laragh JH, Brenner BM (eds). *Hypertension, Pathophysiology, Diagnosis and Management*. 2nd edition. Raven Press Ltd., New York, 1995; 2669–81.
16. Pokan R, Huonker M, Dickhut HH, Keul J. Therapie des körperlich aktiven Hypertonikers. *Therapiewoche* 1990; 12: 959–70.
17. Pokan R, Huonker M, Eber B. Beta-rezeptorenblocker im Sport. *TW Sport und Medizin* 1992; 4: 140–4.

18. Kindermann W, Salas-Fraire O, Biro G, Wöfling A. Verhalten der körperlichen Leistungsfähigkeit und des Metabolismus unter akuter Beta-1- und Beta-1/2-Blokkade. *Z Kardiologie* 1984; 73: 380–7.

19. Ekblom B, Goldberg AN, Kilobom A, Astrand PO. Effect of atropine and propranolol on the oxygen transport system during exercise in man. *Scand J Clin Lab Invest* 1972; 30: 35–43.

20. Paffenbarger RS, Wing AL, Hyde RT, Jung DL. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am J Epidemiol* 1983; 117: 245–57.

21. Gyntelberg F, Meyer J. Relationship between blood pressure and physical fitness, smoking and alcohol consumption in Copenhagen males aged 40–59. *Acta Med Scand* 1974; 195: 375–80.

22. Fagard R. Habitual physical activity, training, and blood pressure in normo- and hypertension. *Int J Sports Med* 1985; 6: 57–67.

23. Fagard R. Sport und Hochdruck. In: Rost R, Webering F (Hrsg). *Kardiologie im Sport*. Deutscher Ärzte Verlag, Darmstadt, 1987: 42–52.

24. DePlaen JF, Detry JM. Hemodynamic effects of physical training in established arterial hypertension. *Acta Cardiol* 1980; 35: 179–88.

25. Roman O, Camuzzi AL, Volalon E, Klenner C. Physical training program in arterial hypertension. A long-term prospective follow-up. *Cardiology* 1981; 67: 230–43.

26. Schleusing G, Luther Th, Liebold F, Kunadt F. Einfluß des sportlichen Trainings auf Blutdruckverhalten und Leistungsvermögen bei Patienten mit Hypertonie. *Medizin und Sport* 1969; 9: 197–201.

27. Lehmann M, Schmid P, Keul J. Age- and exercise-related sympathetic activity in untrained volunteers, trained athletes



Prim. Univ.-Prof. Dr. med. Peter Schmid

Geboren 1949 in Klagenfurt. Von 1967 bis 1974 Medizinstudium an der Universität Graz. 1975 Assistent am Pathologisch-Anatomischen Institut der Universität Graz. Von 1976 bis 1982 Ausbildung an der Medizinischen Universitätsklinik Graz mit Schwerpunkt Sportmedizin und

Kardiologie. 1978 sowie 1982–1984 Studienaufenthalte am Zentrum für Innere Medizin in Freiburg/Breisgau, ärztlicher Betreuer der Deutschen Schilanglauf-Nationalmannschaft. Von 1984 bis 1988 Ärztlicher Leiter des Herz-Kreislauf-Rehabilitationszentrums in Groß Gerungs. Seit 1988 Ärztlicher Leiter des Herz-Kreislauf-Rehabilitationszentrums der Versicherungsanstalt öffentlich Bediensteter (BVA) in Bad Schallerbach. 1992 Berufung auf den Lehrstuhl für Sportmedizin an der Universität Ulm (abgelehnt).

Prim. Univ.-Prof. Dr. Peter Schmid ist deutscher und österreichischer Facharzt für Innere Medizin sowie Zusatzfacharzt für Kardiologie und Interne Sportheilkunde. Er ist Autor bzw. Co-Autor von über 260 Veröffentlichungen (davon eine Monographie in Form eines Lehrbuches), Träger diverser wissenschaftlicher Preise und Mitglied verschiedener nationaler und internationaler Fachgesellschaften, weiters leitender Arzt des Österreichischen Herzverbandes und Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Sportmedizin.

Korrespondenzadresse:

*Prim. Univ.-Prof. Dr. Peter Schmid
Rehabilitations- und Kurzentrum „Austria“
A-4701 Bad Schallerbach, Stifterstraße 11*

and patients with impaired left ventricular contractility. *Eur Heart J* 1984; Suppl E: 1–7.

28. WHL Consensus Statement. Hypertension and physical exercise. *J Hypertens* 1991; 9: 283–7.

29. Castelli WP. Cardiovascular disease and multifactorial risk: Challenge of the

1980's. *Am J Heart* 1983; 106: 1191–2000.

30. O'Connor GT, Buring JE, Yusuf S, Goldhaber SZ, Olmstead Elaine, Paffenbarger RS, Hennekens CH. An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. *Circulation* 1989; 80: 234–44.

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