

## Effekte und Kosten eines integrierten, ambulanten Hypertonikertrainings

Robert W. Kurz, Hans Pirker, Hermann Pötz, Waltraud Dörrscheidt und Heinz Uhlir

Zentrum für Ambulante Rehabilitation, Pensionsversicherungsanstalt, Wien, Österreich

Eingegangen am 28. September 2004, angenommen nach Revision am 30. Mai 2005

© Springer-Verlag 2005

### Evaluation of costs and effectiveness of an integrated training program for hypertensive patients

**Summary.** *Background:* Clinical management of hypertension needs a comprehensive therapeutic approach including both somatic and psychological aspects to ensure long-term treatment success. We have developed and evaluated an integrated outpatient training program for hypertensive patients.

*Methods:* The impact of the integrated training program was evaluated in an open label prospective single center study of 120 consecutive patients. The outpatient training program consisted of moderate physical exercise, patient education (relaxation techniques and stress management) and individual psychotherapy as indicated. Training sessions were held twice weekly during the initial six-month period. Anti-hypertensive medications were managed by the program director in close co-operation with the primary care physician. Hypertension control, medication and program costs were monitored prospectively. Evaluated parameters were measured at study enrolment (T1), upon completion of the six-month program (T2) and at follow-up at 18 ± 5 months (T3).

*Results:* Maximum exercise capacity increased from 85.1 ± 1.3% at enrolment (T1) to 95.8 ± 1.5% of the expected value at 6 months (T2) ( $p < 0.005$ ). There was no change in body mass index, though a reduction in anti-hypertensive medication was observed (betablockers: (-30.1%); thiazides: (-20.9%); ACEI/ARB (-19.8%); calcium channel antagonist (-13.4%); alpha-blockers (-41.5%) ( $p < 0.05$ ;  $p < 0.01$ )). Blood pressure fell from 144.6 ± 1.8/88.1 ± 0.9 at enrolment (T1) to 136.8 ± 1.4/83.5 ± 0.8 mmHg at 6 month (T2) ( $p < 0,01$ ). A similar decrease in systolic blood pressure at submaximal workload of 8.5 ± 1.4 (6.6–11.2) mmHg was observed. The daily costs for anti-hypertensive medications decreased 20.7% from € 0.92 to 0.73 ( $p < 0.01$ ). The overall costs for the program were € 970 per patient. At follow-up at 18 ± 5 months (T3) there was persistence in the reduction in medication use as well as an increase in exercise capacity. Blood pressure control had deteriorated but the values were lower than at enrolment (T1) ( $p = 0.1$ ,  $p < 0.05$ ).

*Conclusion:* The integrated training program represents a comprehensive and effective approach to the treatment of hypertension. The costs of the program are likely to be offset by reduced expenses for anti-hypertensive medications over time at least in part.

**Key words:** Hypertension, therapy, non-pharmacologic, comprehensive, integrated, effects, costs.

**Zusammenfassung.** *Hintergrund:* Um nachhaltig erfolgreich zu sein, muss jede Form der Hypertoniebehandlung neben somatischen auch psychologische Aspekte verfolgen. In einer prospektiven Untersuchung wurden die Effekte eines integrierten, ambulanten Hypertonikertrainings (IAHT) auf die Herzkreislauffunktion und den Medikamentenbedarf analysiert und den verursachten Kosten gegenübergestellt.

*Methodik:* 120 konsekutive, medikamentös behandelte Hypertoniker wurden in das IAHT aufgenommen, welches Bewegungstherapie, Schulung, Entspannungstechniken, sowie indikationsabhängig eine Psychotherapie kombinierte. Das Training erfolgte zweimal wöchentlich je 75 min über sechs Monate. Die Kostenkalkulation basierte auf den Gehalts- und Tarifschemata Österreichischer Sozialversicherungsträger sowie dem Heilmittelverzeichnis. Die evaluierten Parameter wurden für den Beginn (T1) und Ende (T2) des IAHT, sowie 18 ± 5 Mo nach Ende (T3) angegeben.

*Ergebnisse:* Die maximale Leistungsfähigkeit stieg zwischen T1 und T2 von 85,1 ± 1,3 auf 95,8 ± 1,5% des Tabellensollwertes ( $p < 0,005$ ). Bei unverändertem BMI sanken die RR Werte trotz Medikamentenreduktion in Ruhe von 144,6 ± 1,8/88,1 ± 0,9 auf 136,8 ± 1,4/83,5 ± 0,8 mmHg ( $p < 0,01$ ). Die systolische RR-Senkung bei submaximalen Belastungsstufen betragen 8,5 ± 1,4 (6,6–11,2) mmHg. Die relative Medikamentenreduktion zwischen T1 und T2 betrug im Mittel für Betablocker 30,1%; Thiazide 20,9%; ACE/AT1-Hemmer 19,8%; Kalziumantagonisten 13,4%; Alphablocker 41,5% ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ). Die Kosten für Antihypertensiva sanken pro Patient im Mittel von € 0,92 auf 0,73/d ( $p < 0,01$ ). Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (= T3) ergaben sich zu T2 äquivalente Verhältnisse für den Medikamentenverbrauch und

die Leistungsfähigkeit. Die RR Werte zeigten sich tendenziell höher als bei T2, jedoch niedriger als bei T1. Die Gesamtkosten des IAHT beliefen sich auf durchschnittlich € 970,-/Patient.

**Folgerungen:** Das IAHT stellt einen ganzheitlichen und effektiven Ansatz zur nicht-pharmakologischen Therapie der Hypertonie dar. Die entstehenden Kosten können sich zumindest teilweise durch den verringerten Medikamentenverbrauch amortisieren.

**Schlüsselwörter:** Hypertonie, Therapie, nicht-pharmakologisch, ganzheitlich, Kosten, Effektivität.

## Einleitung

Die arterielle Hypertonie stellt unverändert einen der bedeutendsten Risikofaktoren für Herz-Kreislaufkrankungen dar [1] und ist in industrialisierten Gesellschaften mit einer Prävalenz von 20–30% anzutreffen [2–4]. Eine suffiziente Therapie verringert nachweislich die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität. Um nachhaltig erfolgreich zu sein, sollte sowohl die medikamentöse als auch die nicht-pharmakologische Behandlung in einem ganzheitlichen Ansatz, somatische und psychologische Zielsetzungen verfolgen [5, 6].

Basierend auf zahlreichen Hinweisen in der Literatur über die blutdrucksenkenden Effekte nicht-pharmakologischer Maßnahmen wurde ein spezifisches Trainingsprogramm für Hypertoniker entwickelt (= integriertes ambulantes Hypertonikertraining = IAHT), welches verschiedene therapeutische Maßnahmen abseits der Pharmakotherapie kombiniert. Durch dieses Trainingsprogramm werden für die Hypertonie relevante Persönlichkeitsfaktoren günstig beeinflusst und eine positive gesundheitsrelevante Verhaltensänderungen erreicht [7].

In der nun vorliegenden Untersuchung wurden die Effekte des IAHT auf die Herzkreislauf-funktion und den Bedarf an Antihypertensiva analysiert. Zusätzlich wurden die für das IAHT zu veranschlagenden Kosten erhoben und einem potentiellen Einsparpotenzial bei Antihypertensiva gegenübergestellt.

## Patienten und Methoden

### *Institutionelle Voraussetzungen und Patientenrekrutierung*

Die vorliegende Untersuchung wurde am Zentrum für ambulante Rehabilitation der Pensionversicherungsanstalt (Wien) durchgeführt. Die Rekrutierung der Teilnehmer erfolgte durch Zuweisung niedergelassener Ärzte oder nach Einreichung eines Rehabilitationsantrags an den Pensionsversicherungsträger durch den Patienten. Alle in die Studie eingeschlossenen Teilnehmer gaben nach entsprechender Aufklärung über Zielsetzung und Organisationsablauf des Trainingsprogramms ihre Zustimmung an der Untersuchung teilzunehmen.

### *Ein- und Ausschlusskriterien*

Das zentrale Einschlusskriterium war das Vorliegen einer essentiellen Hypertonie, ungeachtet ob gleichzeitig andere Stoffwechselstörungen oder ein metabolisches Syndrom vorlagen. Bei bestehendem Übergewicht oder Adipositas wurde als Obergrenze für die Körpergewichts-/größenrelation ein BMI von 32 kg/m<sup>2</sup> festgelegt. Als oberes Alterslimit galt ein Lebensalter von 70 Jahren (Tabelle 1).

Ausschlusskriterien waren eine maligne oder sekundäre Hypertonie oder eine insuffiziente, medikamentöse Blutdruckeinstellung. An manifesten kardialen Erkrankungen wurden ein abgelaufener Herzinfarkt oder eine koronare Herzkrankheit mit einem positiven Ischämienachweis unter 1,5 Watt/kg Körpergewicht in der Ergometrie, eine echokardiographisch nachweisbare, eingeschränkte Linksventrikelfunktion (Verkürzungsfraction < 25%), das Vorliegen komplexer Herzrhythmusstörungen (≥ Lown III b) oder Vorhofflimmern festgelegt. Patienten mit höhergradigen Bewegungseinschränkungen aufgrund von Gelenkerkrankungen oder mit einem durchgemachten zerebralen Insult mit persistierenden neurologischen Ausfällen wurden nicht ins Gruppenprogramm aufgenommen (Tabelle 1).

### *Patientenbetreuung, Eingangs- und Folgeuntersuchungen*

Vor Antritt des Trainingsprogramms (= T1) erfolgte bei jedem Teilnehmer eine ärztliche Untersuchung mit ausführlicher Anamnese, einem physikalischen und funktionellen Status und chemischen Laboruntersuchungen zur Erfassung des kardiovaskulären Risikoprofils. Weitere Laboranalysen wurden durchgeführt, soweit sich die Notwendigkeit aus der klinischen Eingangsuntersuchung ergab. Im Weiteren folgten Ruhe- und Belastungs-EKG, sowie Echokardiogramm nach standardisiertem Untersuchungsgang mittels transthorakalem Zugang. Bei Beendigung des Trainingsprogramms (= T2) wurden die Ergometrie, sowie ausgewählte Laborparameter wiederholt. Zur Bewertung der Nachhaltigkeit des IAHT wurde eine Nachuntersuchung ca. 1 1/2 Jahre nach Beendigung des Trainingsprogramms einschließlich einer Ergometrie durchgeführt (= T3).

Neben der ärztlichen Untersuchung wurde bei allen Patienten eine psychologische Exploration in Form eines Erst- und Abschlussgesprächs einschließlich einer psychologischen Testung zur Erhebung relevanter psychologischer Variablen durchgeführt [7]. Daraus resultierend wurde die weitere individuelle psychologische Betreuung festgelegt und die Patienten, bei gegebener Indikation einer adäquaten Form einer Psychotherapie zugeführt (z.B. autogenes Training, konfliktorientierte Gesprächstherapie etc.). Jeder Patient erhielt vor Eintritt in das Trainingsprogramm eine Einschulung zur Erlernung der progressiven Muskelrelaxation nach Jacobson [8].

**Tabelle 1.** Ein- und Ausschlusskriterien für Patienten des Integrierten ambulanten Hypertonikertrainings

#### *Einschlusskriterien*

- Essentielle arterielle Hypertonie
- ± metabolisches Syndrom
- Adipositas BMI ≤ 32 kg/m<sup>2</sup>
- Alter ≤ 70 Jahre

#### *Ausschlusskriterien*

- Maligne oder sekundäre Hypertonie
- Insuffiziente medikamentöse Blutdrucktherapie
- Komplexe Herzrhythmusstörungen (≥ Lown III b)
- Herzinsuffizienz (echokardiographisch mittel- oder höhergradig eingeschränkte LVF)
- Zustand nach zerebralem Insult mit persistierenden neurologischen Ausfällen
- Koronare Herzkrankheit mit Ischämiehinweis unter 1,5 Watt/kg KG

**Tabelle 2.** Demografische Daten der Patienten des Integrierten Ambulanten Hypertonikertrainings

		Alle		Absolventen		Abbrecher
				Responder	Non-Responder	
Patientenzahl	n	120		36	48	36
Alter	Jahre	55,30 ± 0,48		55,50 ± 0,93	56,20 ± 0,86	54,40 ± 0,90
Geschlecht (männl)	%	63,70		58,00	68,00	63,00
Körpergröße	cm	170,60 ± 0,82		170,40 ± 1,50	170,70 ± 1,30	170,60 ± 1,10
Körpergewicht	T1	kg	82,10 ± 1,30	79,60 ± 1,23	85,40 ± 2,00	80,60 ± 1,60
	T2		82,9* ± 1,50	79,40 ± 1,56	85,10 ± 1,90	– ± –
	T3		83,** ± 2,10	79,1** ± 2,20	85,** ± 2,60	– ± –
BMI	T1	kg/cm <sup>2</sup>	28,25 ± 0,34	27,30 ± 0,29	29,30 ± 0,56	27,80 ± 0,49
	T2		28,4* ± 0,41	27,20 ± 0,60	29,20 ± 0,53	– ± –
	T3		28,3** ± 0,58	27,** ± 0,68	29,2** ± 0,86	– ± –
Hypertoniedauer	Jahre	8,25 ± 0,57		7,40 ± 0,95	7,80 ± 0,88	9,60 ± 1,15
Teilnahmefrequenz	%	78,3* ± 0,92		76,40 ± 2,20	74,60 ± 2,10	– ± –
Ruheblutdruck systol.	T1		145,80 ± 1,30	138,20 ± 2,70	148,30 ± 2,20	147,80 ± 2,50
Ruheblutdruck diast.	T1		88,90 ± 0,87	87,00 ± 1,50	88,70 ± 1,30	90,80 ± 1,60
Ergometrie	T1	Watt	132,60 ± 2,70	139,80 ± 5,60	132,10 ± 5,20	130,20 ± 4,60
Ergometrie	T1	%TSW	82,70 ± 1,40	88,90 ± 2,90	82,30 ± 2,30	82,30 ± 1,80
Watt/kgKG	T1		1,61 ± 0,04	1,78 ± 0,06	1,56 ± 0,06	1,58 ± 0,09

*Responder* Patienten, bei denen eine signifikante Medikamentenreduktion möglich war; *Non-Responder* Patienten, bei denen eine signifikante Medikamentenreduktion nicht möglich war; \* alle Patienten, die IAHT beendet haben, inkl. Abbrecher; \*\* Patienten der Nachuntersuchung.

### Symptomlimitierte Fahrradergometrie

Das Belastungs-EKG erfolgte als Fahrradergometrie im Sitzen mit 2 min Stufendauer und Steigerungen um jeweils 25 Watt bis zum Auftreten von subjektiven oder objektiven Abbruchkriterien. Die Blutdruckmessungen erfolgten in der dritten halben Minute jeder Belastungsstufe, die Herzfrequenz wurde in den letzten 15 Sekunden jeder Belastungsstufe und bei maximaler Belastung aus dem EKG ermittelt. Die maximale Leistungsfähigkeit wurde für jeden Patient sowohl in Watt als auch als Prozentsatz des Tabellensollwertes angegeben.

### Programmablauf

Die gesamte Dauer des IAHT betrug 6 Monate, wobei pro Woche zwei Einheiten zu je 75 Minuten abgehalten wurden. Jede Trainingseinheit wurde mit einer Blutdruckselbstmessung im Sitzen nach 3 Minuten Ruhephase mittels halbautomatischen Sphygmomanometern (Rivatest® Uno, Boso-medicus) und deren schriftlicher Dokumentation durch die Patienten begonnen. Bei Blutdruckwerten  $\geq 180/110$  mmHg in Ruhe wurde den Patienten von einer Teilnahme an der Bewegungstherapie abgeraten. Nach 10 min Aufwärmübungen unter Anleitung einer Physiotherapeutin wurde mit dem Ausdauertraining begonnen, welches optional auf mechanisch gebremsten Fahrradergometern (Monarc) oder als Lauf-/Gehtrainig erfolgte. Das Ausdauertraining wurde über einen Zeitraum von 25 Minuten betrieben, wobei die Intensität der Belastung an die individuelle Trainingsherzfrequenz angepasst wurde. Diese wurde mit 60% der Herzfrequenzreserve  $\pm 5$  Schläge/min, basierend auf der initialen, ausbelastenden Ergometrie festgelegt. Die Herzfrequenz unter Ausdauerbelastung wurde durch intermittierende Pulszählungen oder kontinuierliche Pulsfrequenzkontrolle mittels automatischer Pulsdetektoren überwacht. Im Anschluss an das Ausdauertraining folgten Ausgleichsgymnastik und

Dehnungsübungen unter Anleitung einer Physiotherapeutin. Jede Trainingseinheit wurde durch eine Entspannungsübung nach Jacobson in der Dauer von 15 Minuten beendet. In 12 Gruppengesprächen zu je 30 Minuten erfolgte eine themenzentrierte Patientenschulung zu relevanten Themenkreisen durch den betreuenden Arzt und Physiotherapeutin. Im Mittelpunkt dieser Gesprächsrunden standen die Vermittlung relevanter Informationen zu Prognose und Risiken der Hypertonie, deren medikamentöser und nicht-pharmakologischer Therapie, Anleitung zu einer gesunden Lebensführung einschließlich der Bewegungstherapie und Umgang mit Stresssituationen. Ein wesentliches Ziel dieser Schulungsgespräche war es, die Teilnehmer in einem bestimmten Rahmen in die Therapieentscheidung einzubinden und so ihre Compliance zu verbessern.

### Medikamentenverbrauch und Kostenkalkulation

Die von den Patienten eingenommene antihypertensive Medikation wurde für die einzelnen Substanzklassen anteilig an den üblichen maximalen Tagesdosen der einzelnen Präparate (entsprechend 100%) in Absolutprozent ermittelt und dokumentiert. Eine Reduktion der Antihypertensiva erfolgte frühestens nach der 8. Woche des Trainingsprogramms. Bei jenen Patienten, deren Selbstmessungen bei vier aufeinanderfolgenden Trainingseinheiten, entsprechend einer Periode von 14 Tagen Blutdruckwerte unter 130/85 mmHg ergaben, wurde eine der Substanzklassen um 25% oder 50% der eingenommenen Tagesdosis reduziert. Der Patient wurde im Folgenden zur intensivierte Dokumentation der täglichen Selbstmessungen aufgefordert, welche durch den betreuenden Arzt zweimal pro Woche überprüft wurde. Die Auswahl der reduzierten Antihypertensiva erfolgte unter Beachtung der gängigen Therapierichtlinien der Fachgesellschaften unter Rücksichtnahme auf Komorbidität, die Medikamentenverträglichkeit, sowie der

subjektiven Patientenpräferenz in Abstimmung mit den im niedergelassenen Bereich betreuenden Ärzten. Eine weitere Dosisreduktion erfolgte nach dem gleichen Schema frühestens nach dem Verstreichen von weiteren 4 Wochen.

Die Bewertung der entstandenen Kosten unseres Trainingsprogramms pro Teilnehmer wurde auf Basis folgender Grundlagen kalkuliert. Für die Kosten der von uns durchgeführten Untersuchungen wurden als Berechnungsbasis die Tarife der Versicherungsanstalt öffentlich Bediensteter herangezogen. Für die Erstellung des notwendigen finanziellen Personalaufwandes wurde das Gehaltsschema der Österreichischen Sozialversicherungsträger herangezogen und die Gesamtkosten wurden anteilig auf alle Gruppenmitglieder umgelegt. Die fakultativen Kosten für die erforderlichen Räumlichkeiten, wurden aus den veranschlagten Mietvorschreibungen errechnet. Für die Berechnung der Medikamentenkosten wurde der individuelle Medikamentengebrauch eines Patienten erfasst und für die einzelnen Substanzgruppen als Prozentsatz der jeweiligen maximalen Tagesdosis angegeben. Im Weiteren wurde ein Durchschnittspreis für die einzelnen Substanzklassen auf Basis des Heilmittelverzeichnisses errechnet. Die endgültige Gesamtkostenkalkulation ergab sich aus der Summe der Anteile an den durchschnittlichen Tageskosten der verschiedenen Substanzklassen.

#### Statistik

Die Untersuchung wurde prospektiv als offene, nicht kontrollierte Studie durchgeführt. Die Angabe der Messdaten erfolgte in Mittelwerten  $\pm$  Standardfehler. Zur Ermittlung der Gruppenunterschiede wurde der Student t-Test für gepaarte Stichproben oder der Wilcoxon U-Test verwendet. Die Nullhypothese wurde auf einem Niveau von  $p < 0,05$  festgelegt.

### Resultate

#### Allgemeine Daten und Trainingsadhärenz

Die vorliegende Studie umfasst 120 konsekutive, unselektierte Patienten, bei denen seit  $8,3 \pm 0,57$  Jahren eine Hypertonie bekannt war. Alle Teilnehmer standen zu Beginn des IAHT unter einer antihypertensiven Medikation. Die demografischen Daten aller Patienten, die in das IAHT eintraten, sind in Tabelle 2 widergegeben. Zu Be-

ginn des IAHT betrug die Blutdruckwerte in Ruhe im Mittel systolisch  $145,8 \pm 1,30$  und diastolisch  $88,9 \pm 0,88$  mmHg. Von den eingangs aufgenommenen Patienten konnten 84 (=70%) das IAHT mit einer suffizienten Teilnahmehäufigkeit beenden (=„Absolventen“). Die Ursachen eines vorzeitigen Abbruchs des Trainingsprogramms waren breit gefächert. Die Gründe waren abflachendes Interesse, berufliche oder privat begründete Terminkollisionen, sowie in drei Fällen gesundheitliche Gründe. Letztere standen jedoch weder in ursächlichem Zusammenhang noch betrafen sie das Herz-Kreislaufsystem oder den Bewegungsapparat. Nennenswerte Komplikationen oder Zwischenfälle traten während des Trainingsprogramms nicht auf.

#### Antihypertensive Medikation und Dosisreduktion

Alle Teilnehmer standen zu Beginn des IAHT unter einer medikamentösen, antihypertensiven Therapie. 30 Patienten (=25,0%) wurden mit einer Monotherapie behandelt, 52 (=43,3%) erhielten eine Zweier-Kombinationstherapie, bei 28 Patienten (23,3%) wurden drei und bei 10 Hypertonikern (=8,3%) mussten vier verschiedene antihypertensive Substanzklassen eingesetzt werden. Im Laufe des IAHT konnte die Menge an antihypertensiver Medikation in relevantem Umfang reduziert werden. Für die exakte Erfassung dieser Veränderung wurden zunächst die von den Patienten eingenommene antihypertensive Medikation anteilig an der üblichen maximalen Tagesdosis (entsprechend 100%) in Absolutprozent angegeben. Auf dieser Grundlage betrug die zu Beginn (=T1) und Ende (=T2) des Trainingsprogramms eingenommenen anteiligen Mengen an Antihypertensiva für die einzelnen Substanzklassen: Betablocker  $59,4 \pm 5,3$  vs.  $41,7 \pm 4,2\%$ , Thiazide:  $88,8 \pm 2,9$  vs.  $69,9 \pm 4,7\%$ , ACE- oder AT1-Hemmer:  $67,1 \pm 6,3$  vs.  $53,8 \pm 6,7\%$ , Kalziumantagonisten:  $57,0 \pm 8,8$  vs.  $50,0 \pm 9,2\%$ , Alphablocker:  $23,0 \pm 4,4$  vs.  $13,5 \pm 3,7\%$  (zw.  $p < 0,05$  und  $p < 0,005$ ). Die relative Medikamentenreduktion, als Ausdruck, der für die Patienten direkt nachvollziehbaren Senkung des täglichen Substanzbedarfs betrug damit zum Zeitpunkt des Abschlusses

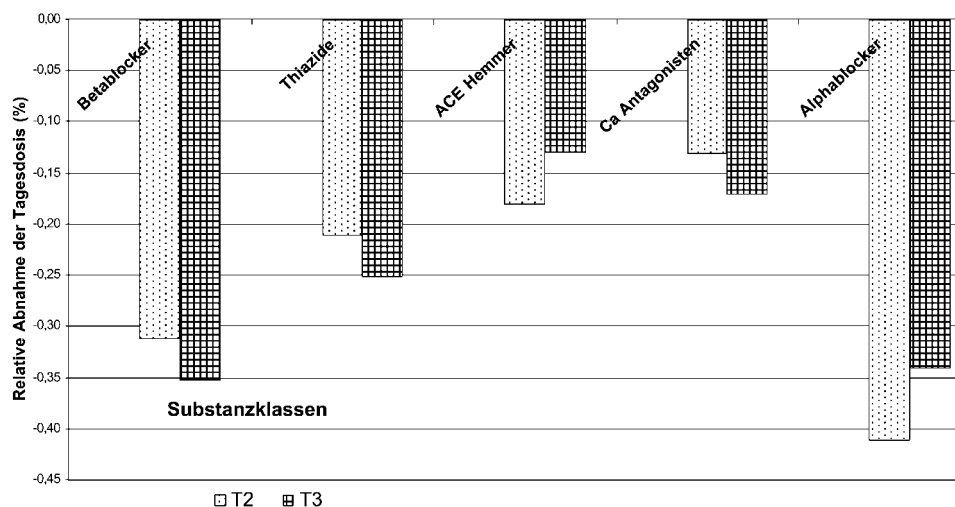
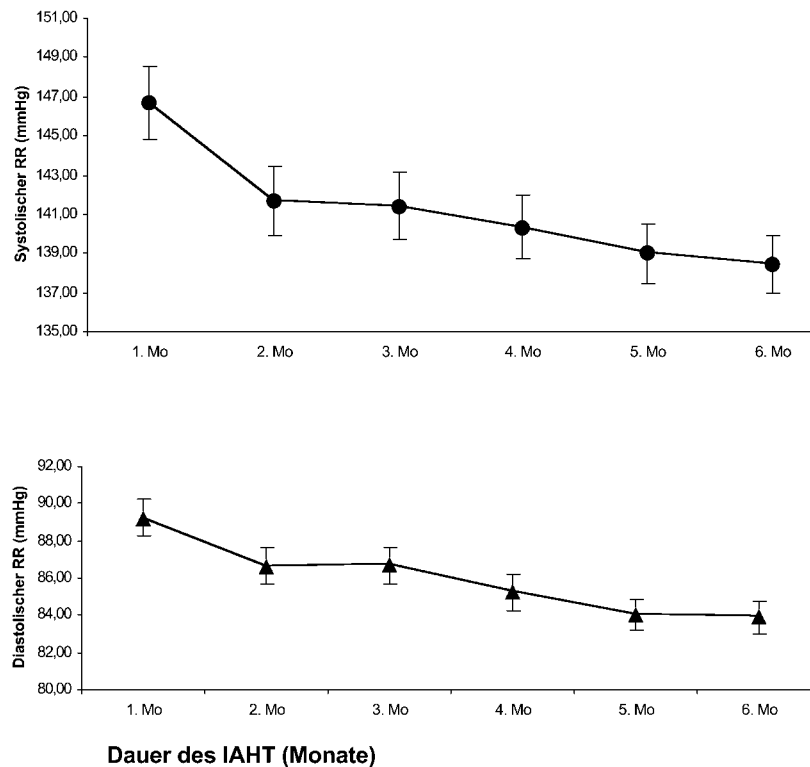


Abb. 1. Änderung des Medikamentenbedarfs während und nach dem IAHT



**Abb. 2.** Verlauf der Blutdruckwerte bei Selbstmessungen über die Dauer des Integrierten ambulanten Hypertonikertrainings

des Trainingsprogramms (=T2) im Mittel für die jeweiligen Substanzklassen: Betablocker:  $-30,1\%$ , Thiazide:  $-20,9\%$ , ACE- oder AT1-Hemmer:  $-19,8\%$ , Kalziumantagonisten:  $-13,4\%$ , Alphablocker:  $-41,5\%$  (siehe Abb. 1).

Gemessen am Ausmaß der möglichen Medikamentenreduktion ließen sich zwei Subgruppen identifizieren. Eine der beiden Gruppen umfasste jene Patienten, bei denen die relative Medikamentenreduktion mindestens  $50\%$  in einer Substanzklasse, entsprechend der Halbierung einer Substanzklasse betrug ( $n=36$ , „Responder“). Die relative Medikamentenreduktion innerhalb dieser Subgruppe betrug für die einzelnen Substanzklassen: Betablocker:  $-56,2\%$ , Thiazide:  $-31,6\%$ , ACE- oder AT1-Hemmer:  $-34,2\%$ , Kalziumantagonisten:  $-28,4\%$ , Alphablocker:  $-49,3\%$  ( $p<0,001$ ). Bei den verbleibenden Patienten ( $n=48$ , „Non-Responder“) waren nur unwesentliche und inkonstante Veränderungen im antihypertensiven Medikamentenbedarf zu verzeichnen.

#### *Ergebnisse der Blutdruck-Selbstmessungen und der Belastungsuntersuchungen*

Die Ergebnisse aller Blutdruckselbstmessungen des gesamten Studienkollektivs sind in Abb. 2 wiedergegeben. Bei unverändertem BMI sanken die RR Werte aller Patienten, die das IAHT beendeten in Ruhe von  $144,6 \pm 1,8 / 88,1 \pm 0,9$  auf  $136,8 \pm 1,4 / 83,5 \pm 0,8$  mmHg ( $p<0,01$ ), wobei der Abfall kontinuierlich und gleichförmig war (Abb. 2). Bei den Respondern fielen die Werte für den Ruhe RR von  $138,2 \pm 2,7 / 87,0 \pm 1,5$  auf  $130,9 \pm 2,1 / 83,5 \pm 1,3$  mmHg, während die Non-Responder einen Abfall von  $148,3 \pm 2,3 / 88,7 \pm 1,3$  auf  $140,2 \pm 1,8 / 83,6 \pm$

$1,1$  mmHg aufwiesen. Das absolute Ausmaß der RR-Reduktion in Ruhe aller Patienten, die das IAHT beendeten betrug  $7,8 \pm 0,8 / 4,6 \pm 0,4$  mmHg, wobei die Responder in Ruhe der RR um  $7,3 \pm 0,9 / 3,6 \pm 0,5$  mmHg und bei den Non-Respondern um  $8,1 \pm 0,5 / 5,1 \pm 0,4$  mmHg abfielen. Durch das Trainingsprogramm konnte eine signifikante Steigerung der maximalen, ergometrischen Leistungsfähigkeit aller Patienten von  $85,1 \pm 1,3\%$  auf  $95,8 \pm 1,5\%$  ( $p<0,005$ ) erreicht werden (Tabelle 2).

#### *Bewertung der Nachhaltigkeit des IAHT*

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit des Schulungs- und Trainingseffekts des IAHT wurde eine Nachuntersuchung ca.  $1\frac{1}{2}$  Jahre nach Beendigung des IAHT durchgeführt. Während dieses Zeitraums standen die Patienten ausschließlich in der Betreuung der niedergelassenen Ärzte und erhielten keine intensivierete Nachbetreuung durch unser Zentrum. Der Einladung zur Nachuntersuchung leisteten 74 Teilnehmer Folge (=  $89\%$ ). Der Umfang der antihypertensiven Medikation aller Patienten hatte sich im Vergleich zum Ende des IAHT (T2) nicht signifikant geändert. Die maximale Leistungsfähigkeit aller Patienten zeigte eine tendenzielle Abnahme gegenüber dem Zeitpunkt des Endes des IAHT (T2), jedoch war eine nach wie vor signifikante Steigerung im Vergleich zum Eingangszeitpunkt (T1) festzustellen. Die maximale Leistungsfähigkeit aller Patienten betrug nach ca.  $1\frac{1}{2}$  Jahren  $93,3 \pm 1,7$  (vs.  $85,1 \pm 1,3 = T1$ ,  $p<0,05$ ; vs.  $95,8 \pm 1,5 = T2$ , n.s.). Die Blutdruckwerte in Ruhe und unter Belastung zeigten einen Anstieg gegenüber dem Ende des IAHT. Im Vergleich zu vor dem Beginn des IAHT war eine Senkung der

**Tabelle 3.** Kostenaufstellung des Integrierten Ambulanten Hypertonikertrainings (Dauer: 6 Monate, 2x wöchentlich 75 Minuten)

Leistung		Anzahl	€
Arzt	75 min (anteilig)	50x	170
Physiotherapeut	60 min (anteilig)	50x	84
Psychologe	60 min (durchschn.)	3x	68
Schwester	30 min (anteilig)	50x	18
Räumliche Infrastruktur (Miete, Energie etc.)		50x	320
Administration	30 min	2x	15
Ergometrie		2x	149
Echokardiografie		1x	74
Labor (pauschal)	(8 Parameter)	2x	72
Summe gesamter Kurs:	(= 50 Einheiten a 75 min)		970
Kosten pro Einheit a 75 min			19

RR Werte trendmäßig bis niedrig signifikant nachzuweisen.

auf € 340,- während die Kosten für Gebäude und Verwaltung € 332,- betrug.

#### *Kostenanalyse für Antihypertensiva und Aufwendungen für das IAHT*

Für die Berechnung der Medikamentenkosten wurden der individuelle Medikamentengebrauch der einzelnen Patienten erfasst und für die einzelnen Substanzgruppen als Prozentsatz der jeweils üblichen, maximalen Tagesdosis angegeben. Im Weiteren wurde ein Durchschnittspreis aller im Handel verfügbarer Präparate der einzelnen Substanzklassen auf Basis des Österreichischen Heilmittelverzeichnisses ermittelt. Die derart ermittelten täglich anfallenden Kosten für antihypertensive Medikamente aller Teilnehmer, die das Programm beendeten, reduzierten sich im Vergleich zum Studienbeginn pro Patient im Mittel von € 0,92 auf 0,73 ( $p < 0,01$ ). Bei den Respondern war eine Verringerung der Medikamentenkosten von € 0,98 auf 0,59 möglich, ( $p < 0,005$ ), während sich bei den Non-Respondern die Kosten für Antihypertensiva nicht wesentlich änderten (€ 0,90 vs. 0,85 n.s.). Bei der Folgeuntersuchung nach ca. 1 1/2 Jahren (T3) waren die mittleren Medikamentenkosten für Antihypertensiva für alle Patienten im Mittel praktisch gleich geblieben (€ 0,73 für T3 vs. 0,92 für T1;  $p < 0,01$ ) Bei den Respondern war eine weitere Reduktion zu vermerken (€ 0,48 bei T3 vs. 0,98 für T1;  $p < 0,001$ ), während die Non-Responder etwa den gleichen Kostenbetrag für Antihypertensiva aufwiesen (€ 0,92 bei T3 vs. 0,90 bei T1; n.s.). In Relation zu den Kosten für Antihypertensiva zu Beginn des IAHT reduzierten sich diese für alle Patienten im Mittel um 21%, für die Responder um 40% (bei Ende des IAHT, T2) und bei der Nachuntersuchung um 51% (T3).

Die Bewertung der entstandenen Kosten des IAHT sind in Tabelle 3 wiedergegeben. Aus den beschriebenen Berechnungen resultierte für die Gesamtkosten des IAHT ein Betrag von im Mittel € 19,4 pro Trainingseinheit von 75 min und Patient. Insgesamt beliefen sich die Kosten für den kompletten Zyklus über sechs Monate auf einen Betrag von durchschnittlich € 970,-. Der Anteil der durchgeführten technischen Untersuchungen (Ergometrie, Echokardiografie, Laborleistungen) betrug € 298,-. Der Anteil für den erforderlichen Personalaufwand belief sich

#### **Diskussion**

In gängigen Richtlinien zur Hypertoniebehandlung finden sich Hinweise, dass bei erfolgreicher Ausschöpfung der nicht-medikamentösen Therapiemaßnahmen eine Reduktion der Medikamente möglich sein sollte [6]. Umso mehr überrascht es, dass in der Literatur nur spärliche, teilweise unpräzise Angaben zu diesem Thema zu finden sind [9, 10]. Die dargestellten Effekte eines integrierten ambulanten Hypertonikertrainings (IAHT) lassen neben einer verbesserten Blutdruckregulation auch eine eindrucksvolle Senkung des Bedarfs an antihypertensiven Medikamenten erkennen. Bei etwa der Hälfte unserer Patienten konnte der Bedarf an Antihypertensiva in einzelnen Substanzklassen um ca. ein Drittel bis zur Hälfte reduziert werden. Dies wird im Allgemeinen vom Patienten als beeindruckender Therapieeffekt erlebt und könnte die Motivation zur Weiterführung der nicht-medikamentösen Therapiemodalitäten fördern. Ursächlich oder konsekutiv lassen sich bei diesen Patienten günstige Veränderungen relevanter Persönlichkeitsmerkmale erkennen [7]. Dies könnte als Hinweis auf einen besonderen Stellenwert psychologischer Mechanismen im Hinblick auf die Wirksamkeit des IAHT bei diesen Patienten gewertet werden.

Die Bedeutung psychologischer Faktoren an der Entstehung einer Hochdruckkrankheit wird seit langem diskutiert [11, 12]. Die bisher hypothetischen psycho-physiologischen Erklärungen zur Hypertonieentstehung münden in einer Aktivierung des sympathischen Nervensystems [12–16]. Der therapeutische Ansatz, Entspannungsübungen zur Therapie der Hypertonie einzusetzen, ist damit naheliegend und mehrfach empfohlen [16, 17]. Darüber hinaus wird der Einsatz von Entspannungsmethoden auch als Hilfe bei einer Lebensstiländerung gesehen und zur Unterstützung bei gesundheitsschädigendem Stresscoping empfohlen [6]. Die in unserem Programm angewandte Entspannungsmethode der Progressiven Muskelrelaxation nach Jacobson wurde um 1930 entwickelt und bewirkt durch eine Abfolge von Kontraktion und Relaxation verschiedener Muskelgruppen eine Entspannungsinduktion [8]. Diese Entspannungsmethode ist als Abschluss einer

Bewegungstherapie gut geeignet und wurde daher als fester Bestandteil in das IAHT integriert.

Der Bewegungstherapie kommt im Rahmen des IAHT ein zentraler Stellenwert zu. Bisher fehlen zwar große Interventionsstudien zur Frage einer Blutdrucksenkung durch Bewegungstherapie, es wurde jedoch in einer Reihe von kleineren, kontrollierten und randomisierten Studien ein günstiger Effekt eines Ausdauertrainings bei niedriger bis mittlerer Belastungsintensität auf die Blutdruckregulation gezeigt [4, 9, 18–23]. Der Effekt der Bewegungstherapie auf den Blutdruck ist nicht vom Lebensalter abhängig [24, 25] und zeigt eine positive Korrelation mit der Höhe des Ausgangsblutdruckes [9, 18, 19, 22, 23, 26]. Damit darf bei schweren Formen der Hypertonie ein stärkerer Effekt erwartet werden, als bei sog. Grenzwert-Hypertonikern, bei denen eine systolische Blutdrucksenkung von höchstens 7 mmHg erwartet werden darf [26]. Bei normotensiven Personen ist durch ein Bewegungstraining mit einem Absinken des Blutdrucks im Ausmaß von lediglich 3 mmHg oder weniger zu rechnen [26]. Unser Kollektiv wies bei Beginn des IAHT unter medikamentöser Therapie zumeist normale bis hochnormale Blutdruckwerte auf. Unter diesem Aspekt, darf das Ausmaß der Blutdrucksenkung, welches durch das IAHT erzielt wurde, im Vergleich zu einer reinen Bewegungstherapie als durchaus beachtlich bezeichnet werden. Zusätzlich gelang es bei knapp der Hälfte der Teilnehmer den Medikamentenbedarf deutlich zu verringern, was als zusätzlicher therapeutischer Effekt des IAHT zu werten ist.

Die bei einem Teil der Patienten mögliche Reduktion des Medikamentenbedarfs wird sowohl von den Betroffenen als auch den übrigen Teilnehmern einer Trainingsgruppe als beeindruckender Therapieeffekt erlebt. Die daraus möglicherweise resultierende Motivationsunterstützung ist von großer Relevanz, da sowohl für die medikamentöse als auch die nicht-pharmakologische Behandlung der Hypertonie die Therapietreue der Patienten die zentrale Herausforderung darstellt [27]. Die Compliance kann durch eine spezifische Schulung der Patienten verbessert werden [27]. Dabei kommt der Interaktion zwischen Patienten und Arzt eine zentrale Rolle zu [1, 3, 11, 17, 28] und kann im Idealfall eine anhaltende Blutdrucksenkung [3] und Medikamentenreduktion [28] bewirken. Aufbauend auf diese Überlegungen stellen die Gruppengespräche zu relevanten Themenkreisen einen zentralen Bestandteil des Gruppenprogramms dar, wobei sowohl auf somatische, wie auch psychologische Aspekte eingegangen wird.

Die Bewertung der Nachhaltigkeit der Effekte des IAHT erfolgte in Form einer Nachuntersuchung nach ca. 1 1/2 Jahren. In diesem Zeitraum standen die Patienten in keiner spezifischen oder intensivierten Betreuung durch unser Zentrum. Wenngleich der therapeutische Effekt nach diesem Zeitraum bereits geringer geworden war, ließ sich im Vergleich zum Beginn des Trainingsprogramms eine verbesserte Blutdruckregulation, sowie ein reduzierter Medikamentenbedarf nachweisen. Diese Ergebnisse müssen als klarer Hinweis auf eine eingeschränkte Nachhaltigkeit des IAHT verstanden werden. Sie könnten als Ausdruck einer abflachenden Therapietreue den nicht-pharmakologischen Maßnahmen gegenüber interpretiert werden.

Im gegenwärtigen sozioökonomischen Umfeld ist die Kostenfrage zu einem gewichtigen Bewertungskriterium des Gesundheitswesens geworden und besonders neu propagierte Behandlungsmodalitäten werden einer strengen Kosten/Nutzenanalyse unterzogen. Andererseits sind Sozialversicherungsträger und die Ärzteschaft bemüht, eine Kostenreduktion für etablierte Therapieformen, etwa der antihypertensive Therapie ohne Qualitätsverlust zu ermöglichen [29]. Als Kosten für das IAHT erhoben wir einen Betrag von ca. € 970,- pro Teilnehmer und sechsmonatiger Kursdauer. Den durch das IAHT entstandenen finanziellen Aufwendungen könnten die Einsparungen durch die Medikamentenreduktion gegenübergestellt werden. Dabei zeigte sich ein hypothetisches Einsparpotenzial von ca. € 0,22/d oder ca. € 80/a für alle Teilnehmer, die das IAHT beendeten, oder ca. € 0,44 oder € 160/a für die Subgruppe der Responder.

Zusammenfassend erscheint das Konzept des IAHT als integrierter Ansatz der nicht-pharmakologischen Therapie der Hypertonie vor dem Hintergrund einer multifaktoriellen Genese der Hypertonie plausibel. Die effektiv erzielte Blutdrucksenkung war unter dem Aspekt der gleichzeitig erfolgten Medikamentenreduktion und der eingangs niedrigen Blutdruckwerte beachtlich. Dies mag als Hinweis für teilweise additive Effekte des integrierten Ansatzes interpretiert werden. Im Hinblick auf die Nachhaltigkeit des IAHT muss eine Abschwächung des Effekts realistisch gesehen werden. Die entstandenen Kosten für das Trainingsprogramm könnten sich durch eine reduzierten Medikamentenbedarf über die Jahre zumindest teilweise amortisieren. Dabei blieben eventuell vorhandene, zusätzliche positive Effekte des IAHT im Rahmen dieser Untersuchung ausgeklammert.

## Literatur

1. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (2003) *JAMA* 289: 2560–2572
2. Burt VL, Cutler JA, Higgins M, Horan MJ, Labarthe D, Whelton P, et al (1995) Trends in the prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the adult US population. Data from the Health Examination Surveys, 1960 to 1991. *Hypertension* 26: 60–69
3. Danzer E, Gallert K, Friedrich A, Fleischmann EH, Walter H, Schmieder RE (2000) Ergebnisse der Intensiv-Hypertonieschulung des Instituts für präventive Medizin. *Dtsch Med Wochenschr* 125: 1385–1389
4. Hagberg JM, Brown MD (1995) Does exercise training play a role in the treatment of essential hypertension? *J Cardiovasc Risk* 2: 296–302
5. Campbell NRC, Burgess E, Taylor G, Wilson E, Cleroux J, Fodor JG, et al (1999) Lifestyle changes to prevent and control hypertension: do they work? *CMAJ* 160: 1341–1343
6. World Health Organization (1999) International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. *J Hypertens* 17: 151–183
7. Pötz H, Kurz RW, Pirker H, Dörrscheidt W, Uhlir H (2002) Einfluss eines ambulanten Trainings auf Kontrollüberzeugungen und gesundheitsrelevante Einstellungsmuster bei Hypertonikern. *Psychother Psychosom Med Psychol* 52: 417–424
8. Stetter F (2000) Entspannungsverfahren: Autogenes Training und Progressive Relaxation. In: Rudolf G (Hrsg)

- Psychotherapeutische Medizin und Psychosomatik. Thieme, Stuttgart New York, S 492–500
9. Kokkinos PF, Narayan P, Collieran JA, Pittaras A, Notorgiacomo A, Reda D, et al (1995) Effects of regular exercise on blood pressure and left ventricular hypertrophy in African-American men with severe hypertension. *N Engl J Med* 333: 1462–1467
  10. Kokkinos PF, Narayan P, Fletcher RD, Tsagadopoulos D, Papademtriu V (1997) Effects of aerobic training on exaggerated blood pressure response to exercise in African-Americans with severe systemic hypertension treated with indapamide + verapamil + enalapril. *Am J Cardiol* 79: 1424–1426
  11. Engel BT (1998) An historical and critical review of the articles on blood pressure published in *Psychosomatic Medicine* between 1939 and 1997. *Psychosomatic Medicine* 60: 682–696
  12. Gerin W, Pickering TG, Glynn L, Christenfeld N, Schwartz A, Carroll D, et al (2000) An historical context for behavioral models of hypertension. *J Psychosom Res* 48: 369–377
  13. Hunyor SN, Henderson RJ, Lal SK, Carter NL, Kobler H, Jones M, et al (1997) Placebo-controlled biofeedback blood pressure effect in hypertensive humans. *Hypertension* 29: 1225–1231
  14. Jonas BS, Lando JF (2000) Negative affect as a prospective risk factor for hypertension. *Psychosomatic Medicine* 62: 188–196
  15. Rutledge T, Linden W (2000) Defensiveness status predicts 3-year incidence of hypertension. *J Hypertension* 18: 153–159
  16. Anand MP (1999) Non-pharmacological management of essential hypertension. *J Indian Med Assoc* 97: 220–224
  17. McInnes GT (1999) Integrated approaches to management of hypertension: Promoting treatment acceptance. *Am Heart J* 138: 252–255
  18. American College of Sports Medicine (1993) Physical activity, physical fitness and hypertension (position stand). *Med Sci Sports Exerc* 25: i–x
  19. Gordon NF, Scott CB, Levine BD (1997) Comparison of single versus multiple lifestyle interventions: are the anti-hypertensive effects of exercise training and diet-induced weight loss additive? *Am J Cardiol* 79: 763–767
  20. Halbert JA, Silagy CA, Finucane P, Withers RT, Hamdorf PA, Andrews GR (1997) The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials of 4 weeks or longer. *J Hum Hypertens* 11: 641–649
  21. Kelemen MH, Efron MB, Valenti SA, Stewart KJ (1990) Exercise training combined with antihypertensive drug therapy. *JAMA* 263: 2766–2771
  22. Rogers MW, Probst MM, Gruber JJ, Berger R, Boone JB Jr (1996) Differential effects of exercise training intensity on blood pressure and cardiovascular response to stress in borderline. *J Hypertens* 14: 1369–1375
  23. Seals DR, Silverman HG, Reiling MJ, Davy KP (1997) Effect of regular aerobic exercise on elevated blood pressure in postmenopausal women. *Am J Cardiol* 80: 49–55
  24. Danforth JS, Allen KD, Fitterling JM, Danforth JA, Farrar D, Brown M, et al (1990) Exercise as a treatment for hypertension in low-socioeconomic-status children. *J Consult Clin Psychol* 58: 237–239
  25. Bursztyn M, Ben-Ishay D, Shochina M, Mekler J, Raz I (1993) Disparate effects of exercise training on glucose tolerance and insulin levels and on ambulatory blood pressure in hypertensive patients. *Hypertension* 11: 1121–1125
  26. Fagard RH (1995) The role of exercise in blood pressure control: supportive evidence. *J Hypertens* 13: 1223–1227
  27. Myers MG (1999) Compliance in hypertension: why don't patients take their pills? *CMAJ* 160: 64–65
  28. Lenz-Schmit V (1994) Verhaltenstherapeutisch gestützte Schulungskonzepte. *J Hypertonie* 10: 34–36
  29. Wolzt M, Ohrenberger G, Reichardt B (2003) Kostenreduktion durch projektgestützte Verschreibung von ACE-Hemmer Generika. *Wien Klin Wochenschr* 115: 23–28
- Korrespondenz: Prim. Doz. Dr. Robert W. Kurz, Zentrum für ambulante Rehabilitation, Pensionsversicherungsanstalt, Wehlistraße 127, 1021 Wien, Österreich,  
E-mail: robert.kurz@pva.sozvers.at