

Telebiometrie und telefonische Kurzschulungen bei arterieller Hypertonie

Telebiometry and Short Training Units Over the Phone in Arterial Hypertension

Mascha Bethke¹, Franca Pirovino¹, Gerhard Gillmann², Jan von Overbeck¹, Eva Blozik¹

Einleitung: Disease Management Programme (DMPs), die Telebiomonitoring des Blutdrucks (Messung der Blutdruckwerte zu Hause und Übermittlung an ein telemedizinisches Zentrum) sowie Patientenschulungen über das Telefon umfassen, können die hausärztliche Betreuung von schwer einstellbaren Patienten ergänzen. Diese Evaluation untersucht, inwieweit solche DMPs bei der hausärztlichen Einstellung des Blutdrucks helfen können.

Methoden: Die Analysen beruhen auf einer Fallserie mit 74 Hypertoniepatienten. Die Mittelwerte der übertragenen systolischen und diastolischen Blutdruckwerte im Programmverlauf wurden berechnet. Zusätzlich wurde der Anteil der Programmteilnehmer mit mittlerem systolischem bzw. diastolischem Blutdruck im therapeutischen Bereich erhoben.

Ergebnisse: Der mittlere systolische Blutdruck lag bei Programmeintritt bei $151 \pm 17,2$ mmHg. Nach einem Monat betrug der Mittelwert der mit Telebiometrie übertragenen Werte $135,5 \pm 10,9$ mmHg und sank bis zum siebten Programmmonat auf $129,9 \pm 7,8$ mmHg (p -Wert für Trend $<0,001$). Die mittleren diastolischen Blutdruckwerte waren bei Programmstart bei $97,6 \pm 7,0$ mmHg, sanken nach einem Monat auf $87,2 \pm 8,6$ mmHg und nach sieben Monaten auf $83,2 \pm 6,9$ mmHg ($p < 0,001$). Gleichzeitig stieg der Anteil der Teilnehmer, deren systolische bzw. diastolische Druckmittelwerte im gewünschten Bereich lagen, klinisch und statistisch hochsignifikant an.

Schlussfolgerung: Unsere Daten zeigen, dass ein telebiometrisch unterstütztes und auf kurzen Patientenschulungen basierendes DMP unter Alltagsbedingungen wirksam ist und die Blutdruckwerte von Patienten mit arterieller Hypertonie senken kann. Ausschlaggebend ist hierbei, dass das DMP in Zusammenarbeit mit dem betreuenden Hausarzt durchgeführt wird.

Schlüsselwörter: Disease Management; Telemedizin; Telebiometrie; arterielle Hypertonie; Hausarzt

Introduction: Disease management programs (DMPs) using telebiomonitoring of blood pressure (measurement of values at home and transfer to a telemedical centre) and short patient training units over the phone complement the care for patients with difficult-to-treat arterial hypertension in family medicine. This study evaluates the effects of such a DMP on blood pressure therapy in family medicine.

Methods: We analysed a case series including 74 patients with arterial hypertension. Means of the transmitted systolic and diastolic blood pressure values over seven months were calculated. Additionally, the proportion of patients with mean systolic and diastolic blood pressure values in the therapeutic target area was analysed.

Results: The mean systolic blood pressure at program start was $151 \pm 17,2$ mmHg. After one month, the mean of systolic blood pressure values transmitted by telebiometry was $135,5 \pm 10,9$ mmHg and decreased after seven months to $129,9 \pm 7,8$ mmHg (p -value for trend $<0,001$). Mean diastolic blood pressure values decreased from $97,6 \pm 7,0$ mmHg at program start to $87,2 \pm 8,6$ mmHg after one month and $83,2 \pm 6,9$ mmHg after seven months ($p < 0,001$). Concurrently, the proportion of participants with systolic and diastolic blood pressure values in the therapeutic target area increased statistically and clinically significantly.

Conclusions: A DMP based on telebiometry and short patient training units is effective in routine patient care and is able to decrease blood pressure values of patients with arterial hypertension. However, it is crucial that such a program is done in collaboration with the responsible family practitioner.

Keywords: Disease Management; Telemedicine; Telebiometry; Arterial Hypertension; Family Practitioner

¹ Schweizer Zentrum für Telemedizin Medgate, Basel, Schweiz

² Consultant Biostatistik, Belp, Schweiz

Peer reviewed article eingereicht: 04.10.2011, akzeptiert: 22.12.2011

DOI 10.3238/zfa.2012.0011-0017

Hintergrund

Die Prävalenz der arteriellen Hypertonie bei Erwachsenen beträgt bis zu 44% [1]. Auswertungen in Hausarztpraxen zufolge haben etwa 50% der hausärztlichen Patienten eine arterielle Hypertonie [2]. Dennoch sind die Blutdruckwerte von vielen Hypertoniepatienten unzureichend eingestellt [3–5]. In kürzlich erschienenen Metaanalysen wurde gezeigt, dass diejenigen Programme die größten Erfolge hinsichtlich einer effektiven Blutdruckeinstellung erzielen konnten, welche die Patientenbeteiligung stärkten (z.B. durch Schulung oder Blutdruckselbstmessung) oder bei denen – zusätzlich zur hausärztlichen Betreuung – noch weiteres medizinisches Personal, welches sich speziell mit der Problematik des Bluthochdrucks befasste, in die Behandlung der arteriellen Hypertonie eingebunden war [6, 7].

Unter Disease Management Programmen (DMPs) versteht man in diesem Zusammenhang multidisziplinäre strukturierte Behandlungskonzepte für ausgewählte Patienten mit chronischen Krankheiten, durch die die Qualität der Behandlung verbessert werden soll [8]. Klinische und andere Zielgrößen werden bei den in DMPs behandelten Patienten strukturiert gemessen [9].

Telebiometrie bezeichnet die Messung von Körperfunktionen (Blutdruck, Blutglukose, Körpergewicht etc.) von Patienten und deren gesicherte Übermittlung und Kontrolle in einem spezialisierten Zentrum [10]. Im Zusammenhang mit arterieller Hypertonie konnte beispielsweise gezeigt werden, dass Patienten häufig falsche Blutdruckwerte berichten und dass diese Blutdruckwerte häufig um 10 mmHg höher liegen als die Werte aus einer elektronischen Messung [11]. Telebiometrie wurde in den letzten Jahren als diagnostisches Hilfsmittel im Rahmen von DMPs, unter anderem speziell im Kontext der Behandlung von Patienten mit arterieller Hypertonie, zunehmend gebräuchlicher [12]. Eine klinisch und statistisch signifikante Blutdrucksenkung innerhalb von telebiometrieunterstützten Programmen wurde mit internationalen randomisierten Studien nachgewiesen [13, 14].

Als weiteres Schlüsselement von DMPs bei arterieller Hypertonie sind individuelle Patientenschulungen etabliert [10, 12]. Konzeptueller Leitgedanke der

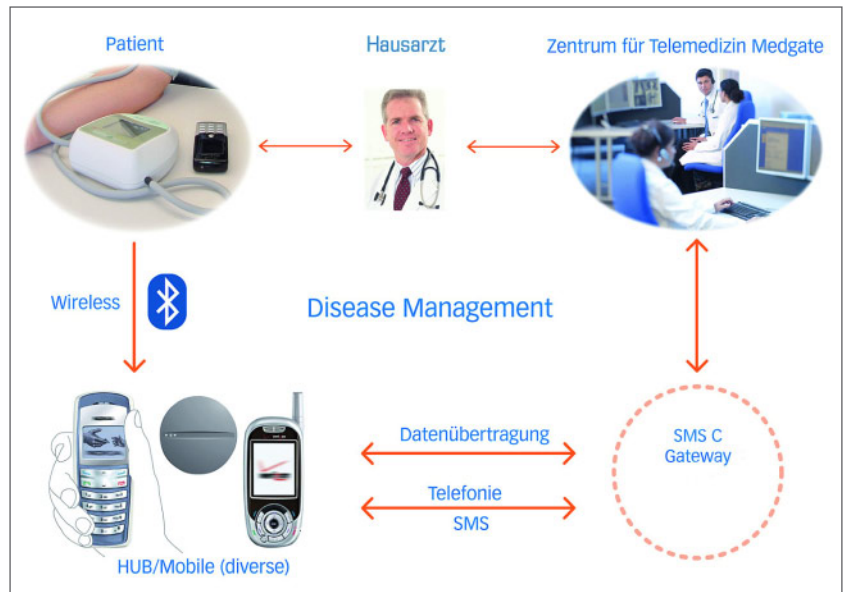


Abbildung 1 Prozesse im Disease Management Programm „Hypertonie“ im Schweizer Zentrum für Telemedizin Medgate.

Patientenschulungen ist, den Informationsstand, die Eigenverantwortlichkeit sowie die Selbstkompetenz der Betroffenen zu stärken [15]. Über die Wirksamkeit und Sicherheit von DMPs für arterielle Hypertonie, welche sich der Telebiometrie sowie telefonischer Patientenschulungen bedienen, existieren – gerade im deutschsprachigen Raum – jedoch im Rahmen von klinischen Routineabläufen außerhalb von Studien wenige Daten.

Im hausärztlichen Setting haben solche DMPs insbesondere für schlecht einstellbare Patienten Relevanz, z.B. wenn komplizierende Faktoren wie mangelnde Therapieadhärenz oder „Weißkitteleffekte“ bei der Blutdruckmessung auftreten oder wenn die punktuellen Praxisblutdruckmessungen in nicht genau festgelegten Abständen und Messsituationen keine ausreichend aussagekräftigen Daten liefern [16]. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war, die klinischen Ergebnisse eines solchen, in Kombination zur hausärztlichen Betreuung angebotenen, telemedizinisch unterstützten DMPs für Patienten mit arterieller Hypertonie zu evaluieren.

Studiendesign, Rekrutierung der Studienteilnehmer

Retrospektiv wurden die Daten aller Patienten evaluiert, die im DMP „Arterielle

Hypertonie“ am Schweizer Zentrum für Telemedizin Medgate teilgenommen haben. Dazu wurden die notwendigen Daten aus der elektronischen Patientenakte extrahiert.

Eingeschlossen wurden Patienten mit

- bekannter Hypertonie (d.h. European Society of Hypertension [17] (ESH) Klasse 1 oder höher resp. RR > 140/90mmHg), keine Erstdiagnosen
- garantierter, bereits etablierter Hausarztbetreuung
- der Bereitschaft, die nötige Technologie (Mobiltelefon mit Bluetooth) einzusetzen
- gültigem Einverständnis zur Programmteilnahme
- erteilter Kostengutsprache durch den Kostenträger (Krankenversicherer).

Ausgeschlossen wurden Patienten mit

- zu geringen Deutschkenntnissen
- schwerwiegenden im Vordergrund stehenden Komorbiditäten, welche die Einstellung der Hypertonie in den Hintergrund rücken ließen
- Unmöglichkeit der telemedizinischen Betreuung (z.B. Hörminderung, demenzielle Entwicklung)
- Alter < 18 Jahren
- Programmteilnahme weniger als ein Monat.

Diese Untersuchung wurde von der „Ethikkommission beider Basel“ (EKBB) bewilligt.

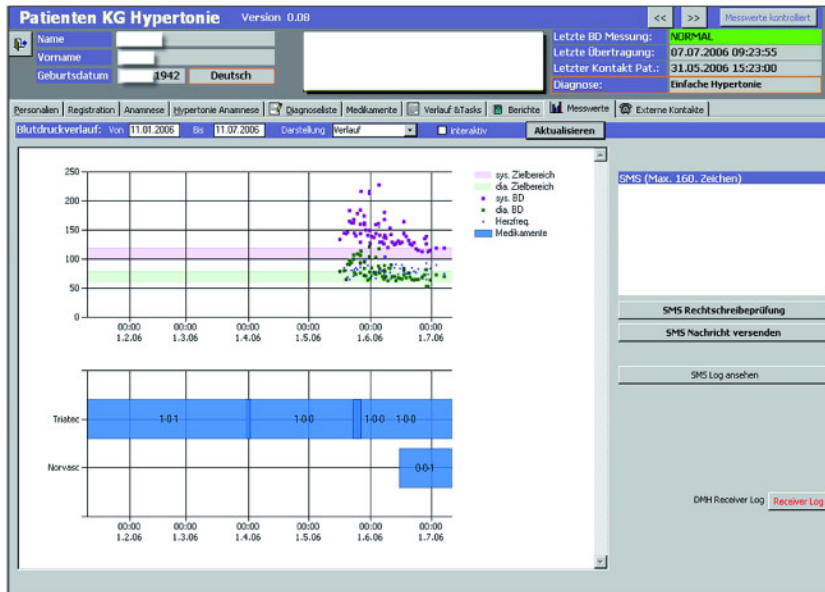


Abbildung 2 Beispiel aus der elektronischen Patientenakte: Darstellung von Blutdruckwerten und medikamentöser Therapie im Programmverlauf innerhalb des DMP „Hypertonie“

Ablauf des DMPs „Arterielle Hypertonie“

Der gesamte Programmablauf richtete sich nach den Leitlinien der European Society of Hypertension (ESH) [17] und der Definition eines Zielblutdruckwertes. Bei Eintritt in das DMP erfolgte eine klinische ärztliche Basisuntersuchung mit internistischem Status, Risikoprofil-erfassung der kardiovaskulären Risikofaktoren und Endorganschäden mit Labor (Serum, Urin), EKG und ambulanter 24-h-Blutdruckmessung (ABDM). Dann folgte eine standardisierte Patientenschulung mit Basisinformationen zur arteriellen Hypertonie, Empfehlungen zu Lebensstilanpassungen und relevanten diagnostischen und therapeutischen Zusammenhängen sowie eine technische Instruktion in der Handhabung des Blutdruckmessgeräts und der Übermittlung der Messwerte via Mobiltelefon (Abb. 1).

Für die Telebiometrie (Heimmessung und telemedizinische Übertragung und Analyse der Blutdruck- und Puls-werte) dienten dem Patienten das Blutdruckmessgerät und als Gateway ein Mobiltelefon. Das persönliche Mobiltelefon des Patienten wurde bevorzugt eingesetzt, Patienten ohne eigenes geeignetes Mobiltelefon wurde ein Gerät während der Programmdauer zur Verfügung gestellt. Über die Datenexport-

funktion des Blutdruckmessgeräts wurden die Blutdruckwerte auf elektronischem Weg drahtlos per Bluetooth auf das Mobiltelefon übertragen, welches die Daten automatisch per SMS an den Server bzw. an die SMS-Infrastruktur des Schweizer Zentrums für Telemedizin sendete. Diese SMS wurde automatisch empfangen und die Resultate gingen beim entsprechenden Patienten in die individuelle elektronische Patientenakte ein. Die Werte wurden automatisch analysiert, klassifiziert und visualisiert.

Dem Patienten selbst, aber auch dem behandelnden Hausarzt, wurden auf Wunsch ein passwortgeschützter Zugriff auf die webbasierte Datenbank zur Einsicht in Stammdaten, Diagnosen, Risikoprofil, Messwerte und Medikation zur Verfügung gestellt (Abb. 2). Während der gesamten Programmdauer erhielten die Patienten nach ärztlich-telemedizinischem Ermessen Folgeschulungen am Telefon. Zudem wurden die via Mobiltelefon automatisch übermittelten Blutdruck- und Puls-werte (Telebiometrie, Abb. 1) ärztlich-telemedizinisch überwacht, es erfolgte ein automatisiertes SMS-Feedback an den Patienten sofort im Anschluss an die Werteübertragung und die Patienten erhielten Erinnerungs-SMS bei fehlender Messung innerhalb eines klinisch definierten Zeitintervalls (täglich-wöchentlich-monatlich). Wurden standardisier-

te oder individualisierte Grenzwerte (sowohl hinsichtlich hypertensiver als auch hypotensiver Werte) im Rahmen der Selbstmessung überschritten, ging ein Alarm beim diensthabenden Arzt im Schweizer Zentrum für Telemedizin ein, sodass dieser den Patienten zeitnah kontaktieren konnte, um das weitere Prozedere zu besprechen (Telekonsultation). Die tabellarische und insbesondere auch die grafische Darstellung der Messwerte im Verlauf wurden nicht nur als Information für den behandelnden Arzt eingesetzt, sondern dienten auch der einfachen Visualisierung des Erfolgs für den Patienten selbst bzw. als Hilfsmittel der kontinuierlichen Patientenschulung (Beispiel eines Messwertverlaufs in Abb. 2).

Im Rahmen des DMPs erfolgten einerseits regelmäßig bedarfsgerechte Telefonate mit dem Patienten selbst hinsichtlich Lifestyle-Modifikation, Besprechung von Grenzwert überschreitenden Messwerten, medikamentöser Therapieanpassung (Teletherapie), weiteren Abklärungen etc. Andererseits stand das ärztlich-telemedizinische Team in regelmäßigem Austausch mit dem behandelnden Hausarzt, welcher bedarfsgerecht und immer zur nächsten anstehenden Konsultation einen schriftlichen Bericht mit Zusammenfassung der Messwerte, einschließlich grafischer Darstellung und leitliniengerechten Empfehlungen zur Therapieanpassung und/oder Verlaufsuntersuchungen der kardiovaskulären Risikofaktoren erhielt. Zu betonen ist, dass Modifikationen in der medikamentösen Therapie immer in Rücksprache mit dem behandelnden Hausarzt und in der Regel nicht durch das telemedizinische Zentrum umgesetzt wurden, sondern dass der behandelnde Arzt unter Berücksichtigung der Empfehlungen des ärztlich-telemedizinischen Teams entsprechende Therapieanpassungen vornahm.

Untersuchte Variablen

Bei Programmeintritt wurden systolischer und diastolischer Blutdruck, Alter, Geschlecht, Nikotinabusus, Dyslipidämie, Diabetes mellitus und Body Mass Index (BMI) bzw. Bauchumfang erhoben. Nach Eintritt in das DMP wurden von den Patienten kontinuierlich systolische und diastolische Blutdruckwerte

Charakteristika der Studienpopulation	N (%)	Mittelwert ± St.abw.
Männliches Geschlecht	45 (61%)	
Alter in Jahren		59,0 ± 9,9
BMI in kg/m ²		25,7 ± 3,2
Aktuell Nikotinabusus	7 (9%)	
Dyslipidämie	47 (64%)	
Diabetes mellitus	3 (4%)	
Einschluss ins Programm wegen - systolischer Hypertonie - diastolischer Hypertonie - systolischer und diastolischer Hypertonie	21 (28%) 16 (22%) 37 (50%)	

Tabelle 1 Charakteristika der Studienpopulation (N = 74).

Programmmonat	Syst. RR ± St.abw. in mmHg	Anteil Teilnehmer mit syst. RR < 130 mmHg	Anteil Teilnehmer mit syst. RR < 135 mmHg
Programmeintritt	151,0 ± 17,2	0/58 (0%)	0/58 (0%)
1	135,5 ± 10,9	18/58 (31%)	26/58 (45%)
2	132,1 ± 9,9	22/52 (42%)	33/52 (64%)
3	131,6 ± 10,1	27/50 (54%)	34/50 (68%)
4	131,1 ± 9,2	25/47 (53%)	33/46 (72%)
5	130,4 ± 8,1	20/47 (43%)	35/47 (74%)
6	131,4 ± 8,9	21/48 (44%)	28/48 (58%)
7	129,9 ± 7,8	26/46 (57%)	35/46 (76%)
p-Wert für Trend	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001

Tabelle 2 Mittelwerte der übertragenen systolischen Blutdruckwerte (RR) im Vergleich zum syst. Blutdruck bei Programmeintritt sowie Anteil der Programmteilnehmer mit mittlerem systolischem Blutdruck < 130 mmHg bzw. < 135 mmHg (Patienten, die wegen systolischer oder kombiniert systolisch-diastolischer Hypertonie eingeschlossen wurden, N = 58).

übertragen, die in der elektronischen Patientenakte einem Messzeitpunkt zugeordnet wurden. Für jeden Teilnehmer wurde zu Programmbeginn erhoben, ob er wegen einer systolischen oder diastolischen Hypertonie oder wegen beidem eingeschlossen wurde.

Statistische Analysen

Zuerst wurden die Häufigkeitsverteilungen der bei Studieneintritt erhobenen

Patientencharakteristika analysiert. In einem zweiten Schritt wurden dann die mittels Telebiometrie nach Programmeintritt übermittelten Blutdruckwerte der Teilnehmer analysiert. Aufgrund der Vielzahl an Messwerten und der inter- und intraindividuell unterschiedlichen Messzeitpunkte während der Programmteilnahme, mussten die Messwerte für die statistische Auswertung zuerst in ein einheitliches Format gebracht werden. Bei aufeinanderfolgenden Messungen innerhalb von 30 Minuten wur-

de jeweils ein Mittelwert aus der 1. bis 3. Messung gebildet. Innerhalb eines Programmmonats wurden dann die Mittelwerte aller von einem Patienten übertragenen systolischen bzw. diastolischen Messwerte berechnet. Außerdem wurde der Anteil der Programmteilnehmer pro Programmmonat mit mittlerem Blutdruck im therapeutischen Bereich berechnet. Für die systolischen Werte wurde ein Grenzwert von < 130 mmHg bzw. < 135 mmHg angewendet, für die diastolischen Werte 85 mmHg bzw. 90 mmHg.

Dabei wurden für die Präsentation der Wirksamkeit hinsichtlich des systolischen Blutdrucks jeweils nur die Programmteilnehmer berücksichtigt, die wegen systolischer bzw. kombinierter systolischer und diastolischer Hypertonie eingeschlossen wurden. Äquivalentes gilt für die diastolische Hypertonie. Hypotonien als potenziell unerwünschte Nebenwirkung des DMPs wurden als Anzahl Alarme aufgrund hypotoner Werte erfasst. Die Testung auf statistische Signifikanz wurde mithilfe des nonparametrischen Tests auf Trend über geordnete Gruppen nach Cuzick vorgenommen.

Ergebnisse

Die 45 männlichen und 29 weiblichen Teilnehmer waren bei Programmbeginn im Mittel knapp 60 Jahre alt, etwas übergewichtig und wiesen in der Mehrzahl eine Dyslipidämie auf. Relativ wenige Personen waren aktuell Raucher bzw. Diabetiker (Tab. 1).

Tabelle 2 zeigt die Mittelwerte der übertragenen systolischen Blutdruckwerte im Programmverlauf im Vergleich zum systolischen Wert bei Programmeintritt. Es zeigt sich, dass bereits innerhalb eines Monats eine erhebliche Senkung des systolischen Blutdrucks erreicht werden kann. Mit zunehmender Programmdauer nimmt der Mittelwert der Messwerte dann noch weiter ab, bis er nach 7 Monaten sogar im Mittel unter 130 mmHg liegt. Gleichzeitig steigt der Anteil der Teilnehmer, deren systolische Druckmittelwerte im gewünschten Bereich von < 130 mmHg bzw. < 135 mmHg liegen, auf 57% bzw. 76% an. Dabei muss beachtet werden, dass mit zunehmender Programmdauer die Zahl der Teilnehmer sinkt, da Personen, die bereits ausreichend eingestellt sind,

Programmmonat	Diast. RR \pm St.abw. in mmHg	Anteil Teilnehmer mit diast. RR < 85 mmHg	Anteil Teilnehmer mit diast. RR < 90 mmHg
Programmeintritt	97,6 \pm 7,0	0/45 (0%)	0/45 (0%)
1	87,2 \pm 8,6	11/45 (24%)	25/45 (56%)
2	85,9 \pm 8,5	15/40 (38%)	26/40 (65%)
3	84,0 \pm 7,4	19/39 (49%)	33/39 (85%)
4	83,5 \pm 7,6	24/40 (60%)	34/40 (85%)
5	83,4 \pm 7,2	26/40 (65%)	34/640 (85%)
6	83,2 \pm 7,3	23/38 (61%)	32/38 (84%)
7	83,2 \pm 6,9	23/36 (64%)	33/36 (92%)
p-Wert für Trend	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001

Tabelle 3 Mittelwerte der übertragenen diastolischen Blutdruckwerte (RR) sowie Anteil der Programmteilnehmer mit mittlerem diastolischem Blutdruck < 85 mmHg bzw. < 90 mmHg, getrennt nach Programmmonat (Patienten, die wegen diastolischer oder kombiniert systolisch-diastolischer Hypertonie eingeschlossen wurden, N=45).

schon aus dem Programm ausgeschieden sind. Es handelt sich also jeweils um Mittelwerte der noch nicht zufriedenstellend therapierten Patienten.

In Tabelle 3 sind die äquivalenten Auswertungen für diastolische Blutdruckwerte dargestellt. Auch hier zeigt sich, dass der diastolische Blutdruck bereits innerhalb des ersten Programmmonats erheblich absinkt. Im weiteren Programmverlauf sinken die Mittelwerte der Patienten, die zum jeweiligen untersuchten Zeitpunkt noch im Programm sind, weiterhin deutlich ab. Nach 3 Monaten befindet sich der Mittelwert bereits im therapeutischen Zielbereich von < 85 mmHg.

Bezüglich der Anpassungen der medikamentösen Therapie lässt sich feststellen, dass bei allen Teilnehmern im Programmverlauf eine Modifikation vorgenommen wurde. Zu Programmbeginn überwog eine Dosissteigerung bzw. die Verschreibung zusätzlicher Wirkstoffe entsprechend den ESH-Leitlinien. Im weiteren Programmverlauf konnten zunehmend Reduktionen in der antihypertensiven Medikation vorgenommen werden, die wir in einerseits einer verbesserten Therapieadhärenz andererseits der Adaptation des Lebensstils zuschreiben.

Alarmer aufgrund hypotoner Blutdruckwerte wurden bei 18 von 32.925 Messungen ausgelöst. Hierbei zeigten sich keine wesentlichen Veränderungen, insbesondere keine Zunahmen, im Programmverlauf. Bei keinem dieser Alarmer war die klinische Situation schwerwiegend kreislaufrelevant, die aufgetretene Schwindelsymptomatik konnte mit einfachen Selbstmaßnahmen des Patienten oder durch Medikationsanpassungen behoben werden.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Unsere Daten zeigen, dass ein DMP, welches auf Telebiometrie und telefonischen Kurzschulungen basiert, unter Alltagsbedingungen in einem klinisch und statistisch signifikanten Ausmaß die mittleren Blutdruckwerte senkt und den Anteil der Programmteilnehmer mit einem mittleren systolischen bzw. diastolischen Blutdruck im Zielbereich steigern kann. Für den Erfolg ausschlaggebend ist hierbei, dass das DMP in Zusammenarbeit mit dem betreuenden Hausarzt durchgeführt wird. Die traditionelle hausärztliche Betreuung wird

durch ein solches DMP ergänzt, dies durch die in der Hausarztpraxis nicht verfügbaren telemedizinische Maßnahmen der regelmäßigen Echtzeit-Blutdruckanalysen sowie der kurzen telemedizinischen Folgeschulungen unter Einbezug der aktuellen RR-Messungen, die ohne Zeitverlust sofort in eine Schulungseinheit einbezogen werden können. Mithilfe dieser Folgeschulungen können insbesondere auch hypertonie-relevante Lebensstiländerungen vermittelt werden. Ziel ist, durch die – sowohl für Hausarzt als auch für Patient zugängliche – Visualisierung der Behandlungserfolge die Selbstverantwortung und Selbstkompetenz der Patienten zu stärken und die Therapieadhärenz zu erhöhen [18].

Die vorliegende Untersuchung beschreibt eine Evaluation eines unter Routinebedingungen laufenden DMPs und ist daher inhärent mit verschiedenen Limitationen behaftet. Zum einen können mithilfe der hier untersuchten Fallserie keine Rückschlüsse auf das Ausmaß der klinischen Wirksamkeit im Vergleich zu anderen Interventionstypen (z.B. solche ohne telebiometrische Unterstützung) gezogen werden. Zudem könnte der retrospektive Auswertungsansatz prinzipiell zu systematischen Verzerrungen geführt haben. Dies halten wir jedoch deshalb für unwahrscheinlich, weil die Patientenbetreuung und Dokumentation in der elektronischen Patientenakte von telemedizinisch tätigen Ärzten übernommen wurde, während die Daten unabhängig davon von einem externen Statistiker aufbereitet bzw. analysiert wurden. Des Weiteren wurden die Programmteilnehmer über ihre Krankenkasse rekrutiert, sodass uns keine Informationen über den Anteil bzw. die Charakteristika der Patienten vorliegen, die am DMP teilgenommen haben im Vergleich zu denjenigen Personen, die kein Interesse an einer Teilnahme hatten. Dieses Vorgehen bildet allerdings die Alltagsrealität ab, sodass unsere Evaluation ein Patientenkollektiv widerspiegelt, das sich für solche Programme rekrutieren lässt. Außerdem reflektiert unsere Auswertung auch, wie die Zusammenarbeit mit den behandelnden Hausärzten auf einer routinemäßigen Basis außerhalb spezieller Studiensettings praktikierbar ist. Die Untersuchung von Wirksamkeit und Sicher-

Mascha Bethke ...

... absolvierte nach dem Vordiplomstudium der Biologie II (Molekularbiologie) und begleitender Forschungstätigkeit ihr Staatsexamen der Humanmedizin an der Universität Basel. Seit November 2006 ist sie als Ärztin beim Schweizer Zentrum für Telemedizin MEDGATE tätig, wo sie seit Juli 2009 die Leitung des Chronic Care Management inne hat.

heit unter kontrollierten Studienbedingungen war explizit nicht Ziel der vorliegenden Evaluation und wurde innerhalb von internationalen randomisierten Studien bereits nachgewiesen.

Bezüglich der Interpretation unserer Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass die Blutdruckwerte bei Programmeintritt auf einer Einzelmessung beruhen, die im Verlauf des Programms ermittelten Werte jedoch auf den von den Patienten per Telebiometrie übertragenen Messzeitpunkten basieren. Die Werte zu Programmbeginn entsprechen also am ehesten der Situation in einer Hausarztpraxis, die telebiometrisch übermittelten Werte am ehesten denen von Heimmessungen. Hier könnte also prinzipiell die Quelle sowohl einer Über- als auch einer Unterschätzung des therapeutischen Effekts liegen. Auch hier wird mit unserer Erhebung jedoch die Praxisrealität abgebildet.

Änderungen der Medikation im Programmverlauf, Gründe für diese Änderungen und eventuelle medikamenteninduzierte unerwünschte Wirkungen wurden – obgleich Gegenstand der klinischen Arbeit im individuellen Fall – im Rahmen dieser Evaluation nicht quantitativ erhoben, weil medikamentöse Therapieanpassungen aus Kollegialitätsgründen in der Regel durch den behandelnden Hausarzt vorgenommen wurden und nicht als solches integraler Bestandteil des DMPs waren. Es lässt sich jedoch festhalten, dass die Kombination aus Schulung, Visualisierung und Anpassungen der medikamentösen antihypertensiven Therapie zu einer erheblichen Steigerung des Anteils gut eingestellter Patienten führte und die SMS-Alarme für erhöhte Blutdruckwerte bzw. bei hypertensiven Krisen abnahmen (Ergebnisse anderweitig publiziert) [19]. Dieser Befund steht im Einklang mit der internationalen Literatur [20]. Auch das Ausmaß der in unserer Studie erreichten Blutdrucksenkung deckt sich

im Wesentlichen mit Befunden aus der internationalen Literatur [13, 14, 21]. Die geringfügigen Unterschiede lassen sich durch die angewandte Messmethode (z.B. 24-h-Blutdruckmessung) [13] bzw. durch die Patientenselektion (z.B. wesentliche höhere mittlere Blutdruckwerte bei Programmbeginn) [14] erklären. In früheren publizierten Studien fällt insbesondere auf, dass die telemedizinischen Programme dann besonders wirksam sind, wenn sie von regelmäßigen, individualisierten Interventionen begleitet werden, z.B. in Form von Telefonanrufen und Telefoncoaching.

Eine große Stärke des hier beschriebenen DMPs ist, dass das Programm prinzipiell individualisierbar ist, d.h. Behandlungsziele können an die individuelle Risikosituation (z.B. Niereninsuffizienz) angepasst, Beratungsinhalte auf den Informationsstand des Patienten zugeschnitten werden usw. Unserer Ergebnisse lassen deshalb auf die Situation außerhalb der genau definierten – und daher vermutlich teilweise realitätsfernen – Rahmenbedingungen von klinischen Studien oder Pilotprojekten schließen.

Ein entscheidender Aspekt ist, dass das hier vorgestellte Programm die Patienten für Präventions- und Behandlungsmaßnahmen sensibilisieren soll, die auch vom Hausarzt empfohlen bzw. unterstützt werden. Für den niedergelassenen behandelnden Arzt ist insbesondere von Vorteil, dass er jederzeit Überblick über die aktuellen Blutdruckwerte seines Patienten gewinnen, somit dessen Krankheitsverlaufs besser analysieren und auftretende Veränderungen frühzeitig – auch zwischen den Konsultationen – erkennen kann. Zudem kann der Hausarzt Informationen hinsichtlich der Therapieadhärenz seines Patienten erhalten. Diese Steigerung der Therapieadhärenz wurde in unserem Programm ebenfalls beobachtet und steigerte sowohl die Effizienz des Pro-

gramms als auch die Zufriedenheit von allen Beteiligten erheblich [18]. Das Programm ist geeignet für Patienten mit bekannter Hypertonie, die im hausärztlichen Setting behandelt wird, aber noch ungenügend eingestellt ist und bei der der Hausarzt mit seinen punktuellen Messungen und innerhalb seiner Praxisstruktur an Grenzen stößt. Der klinische Zusatznutzen besteht aus unserer Sicht also in der Kombination aus Lebensstiländerungen, Steigerung der Therapieadhärenz und Anpassungen der medikamentösen antihypertensiven Therapie im Zusammenspiel aus Schulung und Behandlungskoordination mit dem niedergelassenen Arzt.

Was den zukünftigen Forschungsbedarf anbetrifft, so sollten künftige Studien insbesondere die Langzeiteffekte solcher DMPs evaluieren. Dies betrifft einerseits klinische Endpunkte wie kardiovaskuläre Ereignisse oder Mortalität, aber auch die Effekte auf Parameter der ärztlichen Versorgung wie Arztkonsultationen oder Hospitalisationen. Diese Studien werden notwendig sein, um gesundheitsökonomische Aspekte wie Kosteneffizienz abschätzen zu können, die die Grundlage für eine breite Implementierung darstellen.

Danksagung: Die Evaluation wurde vom Schweizer Zentrum für Telemedizin Medgate in Basel, Schweiz finanziert. Die Autoren danken Frau Dr. Michaela Pfaff für ihre Mitarbeit bei der Betreuung der Patienten.

Interessenkonflikte: Die Autoren M. Bethke, F. Pirovino, J. von Overbeck, E. Blozik waren oder sind Beschäftigte des Schweizer Zentrums für Telemedizin Medgate in Basel, Schweiz. Sie haben keine finanziellen Verbindungen mit einer Firma, die telebiometrische Messgeräte herstellt oder mit einer Firma, die Konkurrenzprodukte vertreibt.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Eva Blozik MPH
Schweizer Zentrum für Telemedizin
Medgate
Gellertstr. 19
CH-4020 Basel
Tel.: 0041 61 377 88 24
Fax: 0041 61 377 88 40
E-Mail: eva.blozik@medgate.ch

Literatur

1. Staessen JA, Wang J, Bianchi G, Birkenhager WH. Essential hypertension. *Lancet* 2003; 361: 1629–1641
2. Wittchen HU, Krause P, Höfler M, et al. Arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus und assoziierte Erkrankungen in der Allgemeinarztpraxis. *Fortschr Med* 2003; 121: 19–27
3. Danon-Hersch N, Marques-Vidal P, Bovet P, et al. Prevalence, awareness, treatment and control of high blood pressure in a swiss city general population: the CoLaus study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2009; 16: 66–72
4. Lloyd-Jones DM, Evans JC, Levy D. Hypertension in adults across the age spectrum: current outcomes and control in the community. *JAMA* 2005; 294: 466–472
5. Phillips LS, Branch WT, Cook CB, et al. Clinical inertia. *Ann Intern Med* 2001; 135: 825–834
6. Walsh JM, McDonald KM, Shojania KG, et al. Quality improvement strategies for hypertension management: a systematic review. *Med Care* 2006; 44: 646–657
7. Walsh JM, Sundaram V, McDonald K, Owens DK, Goldstein MK. Implementing effective hypertension quality improvement strategies: barriers and potential solutions. *J Clin Hypertens* 2008; 10: 311–316
8. Faxon DP, Schwamm LH, Pasternak RC, et al. Improving quality of care through disease management: principles and recommendations from the American Heart Association's Expert Panel on Disease Management. *Circulation* 2004; 109: 2651–2654
9. Epstein RS, Sherwood LM. From outcomes research to disease management: a guide for the perplexed. *Ann Intern Med* 1996; 124: 832–837
10. Friedman RH, Kazis LE, Jette A, et al. A telecommunications system for monitoring and counseling patients with hypertension. *Am J Hypertens* 1996; 9: 285–292
11. Johnson K, Partsch D, Rippole L, McVey D. Reliability of self-reported blood pressure measurements. *Arch Intern Med* 1999; 159: 2689–2693
12. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, et al. European Society of Hypertension Practice Guidelines for home blood pressure monitoring. *J Hum Hypertens* 2010; 24: 779–785
13. Rogers MAM, Small D, Buchan DA, et al. Home monitoring service improves mean arterial pressure in patients with essential hypertension. *Ann Intern Med* 2001; 134: 1024–1032
14. Green BB, Cook AJ, Ralston JD, et al. Effectiveness of home blood pressure monitoring, web communication, and pharmacist care on hypertension control. *JAMA* 2008; 299: 2857–2867
15. Figar S, Galarza C, Petrlik E, et al. Effect of education on blood pressure control in elderly persons: a randomized controlled trial. *Am J Hypertens* 2006; 19: 737–743
16. Sehnert W, Mengden T. Möglichkeiten der Telemedizin bei Hochdruckpatienten. *Med Klinik* 2009; 104: 314–322
17. European Society of Hypertension. <http://www.eshonline.org>
18. Sehnert W, Maiwald G. Telemetric blood pressure measurement for long term compliance. *J Hypertension* 2008; 26: 298
19. Bethke M, Pirovino F, Blozik E, von Overbeck J. Telebiometrie bei arterieller Hypertonie. *Ehealthcom* 2010; 3: 50–52
20. Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS). Revue systématique des effets de la télésurveillance à domicile dans le contexte du diabète, des maladies pulmonaires et des maladies cardiovasculaires. Rapport préparé par Guy Paré, Khalil Moqadem, Gilles Pineau et Carole St-Hilaire. *ETMIS* 2009; 5: 1–75
21. Mengden T, Uen S, Tisler A, Düsing R, Vetter H, Illyes M. Die virtuelle Hypertonieklinik – Telemedizin im Management der arteriellen Hypertonie. *Dtsch Med Wochenschr* 2001; 126: 1335–1342