

Blutdruck-Telemonitoring-unterstützte antihypertensive Therapie

Erfahrungen mit MART (Münchener Arterielle Hypertonie Register Telemedizin)

Blood Pressure Telemonitoring Guided Antihypertensive Therapy

Experiences with MART (Munich Arterial Hypertension Register Telemedicine)

Autoren

M. Middeke, G. Eisele, F. Goss, L. Nelböck-Huber

Institut

Hypertoniezentrum München, Hypertension Excellence Centre of the European Society of Hypertension (ESH),
Herzzentrum Alter Hof München

Schlüsselwörter

- Telemedizin
- Hypertonie
- Telemonitoring

Key words

- telemedicine
- hypertension
- blood pressure tele-monitoring

Was ist wichtig?

- **Telemonitoring:** Die telemedizinische Übertragung von in der Häuslichkeit selbst gemessenen Blutdruck- und Pulsdaten ist ein sehr geeignetes Verfahren, um die Therapiesteuerung bei verschiedenen Hochdruckformen zu verbessern.
- **MART:** Im Münchener Register sind bisher 102 Patienten unterschiedlicher Hauptindikationen, insbesondere jedoch Risikopatienten, erfasst, die täglich mittels Telemonitoring dokumentiert und entsprechend effizient und zuverlässig behandelt werden.

Hintergrund

Die verschiedenen Blutdruck-Messverfahren ergänzen sich in sinnvoller Weise. Sie haben einen unterschiedlichen Stellenwert und jeweils bestimmte Vor- und Nachteile. Während für die sichere Diagnosestellung einer manifesten Hypertonie die ambulante Blutdruck-Langzeitmessung über 24 Stunden eine überragende Bedeutung hat, erscheint das Blutdruck-Telemonitoring für die Therapiesteuerung über einen definierten Zeitraum als sehr gut geeignet.

Die telemetrische Datenübertragung der selbst gemessenen Blutdruck- und Herzfrequenzwerte (fakultativ auch des Körpergewichts und anderer Parameter) aus der Häuslichkeit und die damit verbundene Therapiesteuerung mittels moderner Kommunikationswege (Mail, SMS, Telefon) ist ein vielversprechendes Verfahren, um die dauerhafte Blutdruckeinstellung und Therapieadhärenz zu verbessern [1]. Das Telemonitoring ist auch sehr gut geeignet, um eine Praxishypertonie auszuschließen bzw. eine maskierte Hypertonie aufzudecken.

Es liegen bisher Daten aus internationalen Studien vor, die zeigen, dass die Telemedizin bei unkomplizierter Hypertonie die geschilderten Erwartungen erfüllen kann [2–9] und bei unkon-

trollierter Hypertonie die Blutdruckeinstellung verbessert im Vergleich zur konventionellen Behandlung [10, 11].

Die Sicherheit der Patienten wird gesteigert und u. a. damit die Lebensqualität verbessert [12]. Das Selbstmanagement wird gefördert und eine Selbsttitration der antihypertensiven Medikation kann ermöglicht werden [12–14].

MART

Im Münchener Arterielle Hypertonie Register Telemedizin (MART) werden Patienten mit verschiedenen Hochdruckformen über ein breites Indikationsspektrum und mit unterschiedlichen diagnostischen und/oder therapeutischen Problemen erfasst und ausgewertet (Abb. 1). Dies betrifft insbesondere Risikopatienten z. B. mit schwer einstellbarer oder resistenter Hypertonie, mit hypertensiven Krisen oder Schwangerschaftshypertonie [15, 16]. Außerdem wird das Telemonitoring zur Therapiesteuerung und Überwachung eingesetzt bei komplexer Medikamentenumstellung oder bei einem kontrollierten Auslassversuch.

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-102306>
Aktuel Kardiol 2016; 5: 112–118
© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York ·
ISSN 2193-5203

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Martin Middeke
Hypertoniezentrum München
Hypertension Excellence Centre
of the European Society of
Hypertension (ESH)
Herzzentrum Alter Hof München
Dienerstraße 12
80331 München
Tel.: 0 89/36 10 39 47
Fax: 0 89/36 10 40 26
Martin.Middeke@gmx.de
www.hypertoniezentrum.de

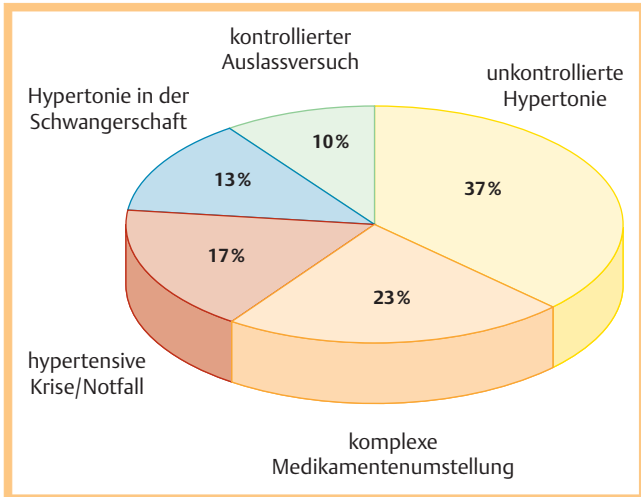


Abb. 1 Spektrum der Hauptindikationen von MART (n = 102).

Technik

Die tägliche Blutdruckmessung wird vom Patienten nach entsprechender Einweisung mit dem Stabil-O-Graph der Firma I.E.M. (Stolberg, Deutschland) durchgeführt. Das Gerät ist validiert nach Standards von AAMI (Association for the Advancement of Medical Instrumentation) und BHS (British Hypertension Society). Alle vom Patienten gemessenen Werte (Blutdruck und Puls) werden elektronisch gespeichert und sofort bzw. in regelmäßigen Abständen automatisch per Bluetooth über eine Sendestation (S) oder Mobile Phone (MP) an eine Datenbank weitergeleitet.

Falls erwünscht, erfolgt automatisch eine Benachrichtigung bei Unter- oder Überschreitung von individuell festgelegten Grenzen an den Arzt und evtl. an den Patient via SMS, E-Mail oder Fax. Ist das MP nicht betriebsbereit oder kein Netz verfügbar, werden die Daten zu einem späteren Zeitpunkt versendet. Das Blutdruckgerät kann 100 Messwerte speichern.

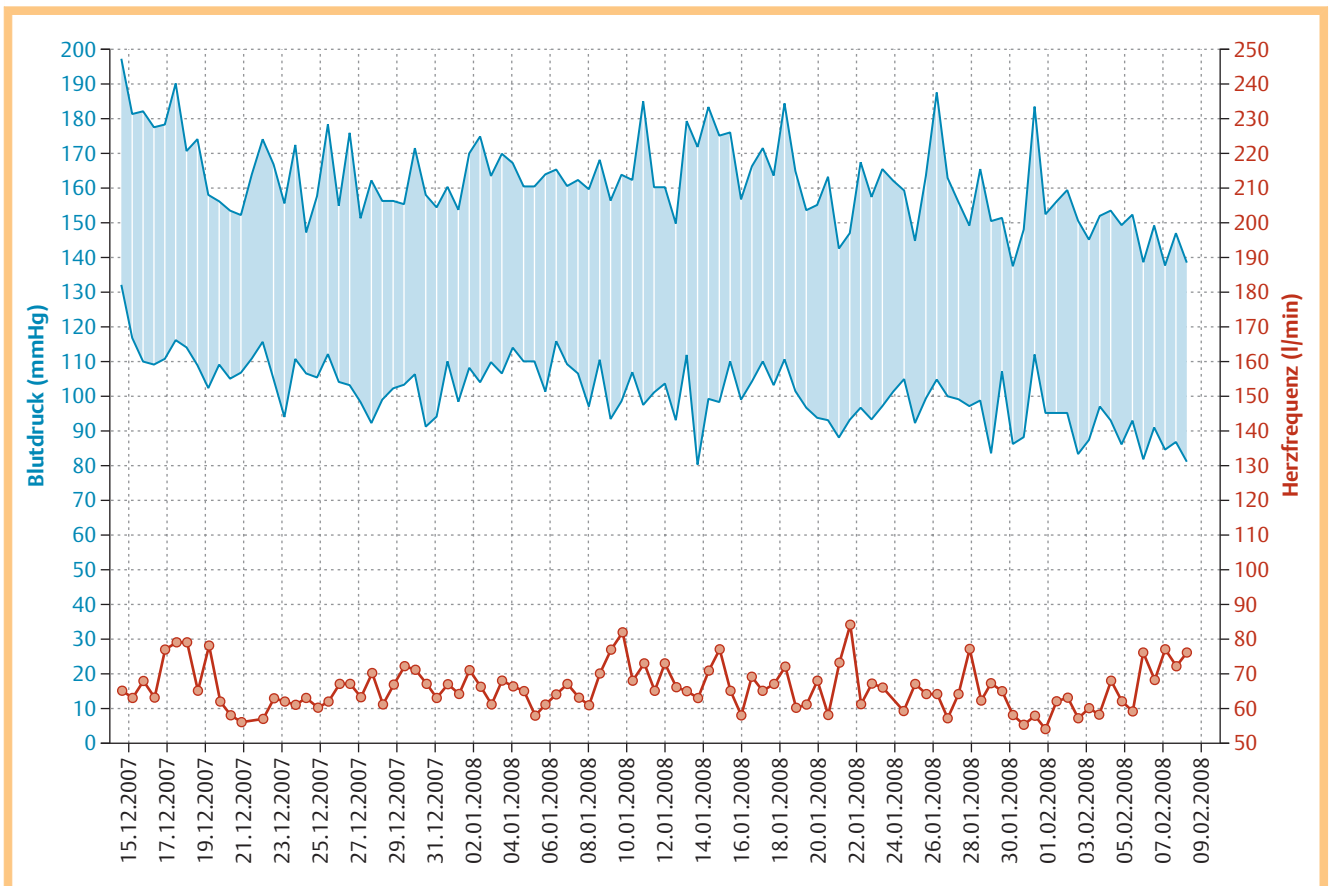


Abb. 2 Unkontrollierte schwere systolische und diastolische Hypertonie: 56-jährige adipöse Patientin (BMI 34 kg/m²) mit primärer Hypertonie. Blutdrucknormalisierung nach 2 Monaten unter Intensivierung der antihyperten-

siven Medikation. Grafische Darstellung der telemetrisch übertragenen Werte der Selbstmessung in der Häuslichkeit (systolischer und diastolischer Blutdruck sowie Pulsfrequenz) über einen Zeitraum von 2 Monaten.

Gemeinschaftspraxis
 Dr. med. [redacted] /Internist
 Dr. med. [redacted]
 Arzt für Allgemeinmedizin

12.02.2009

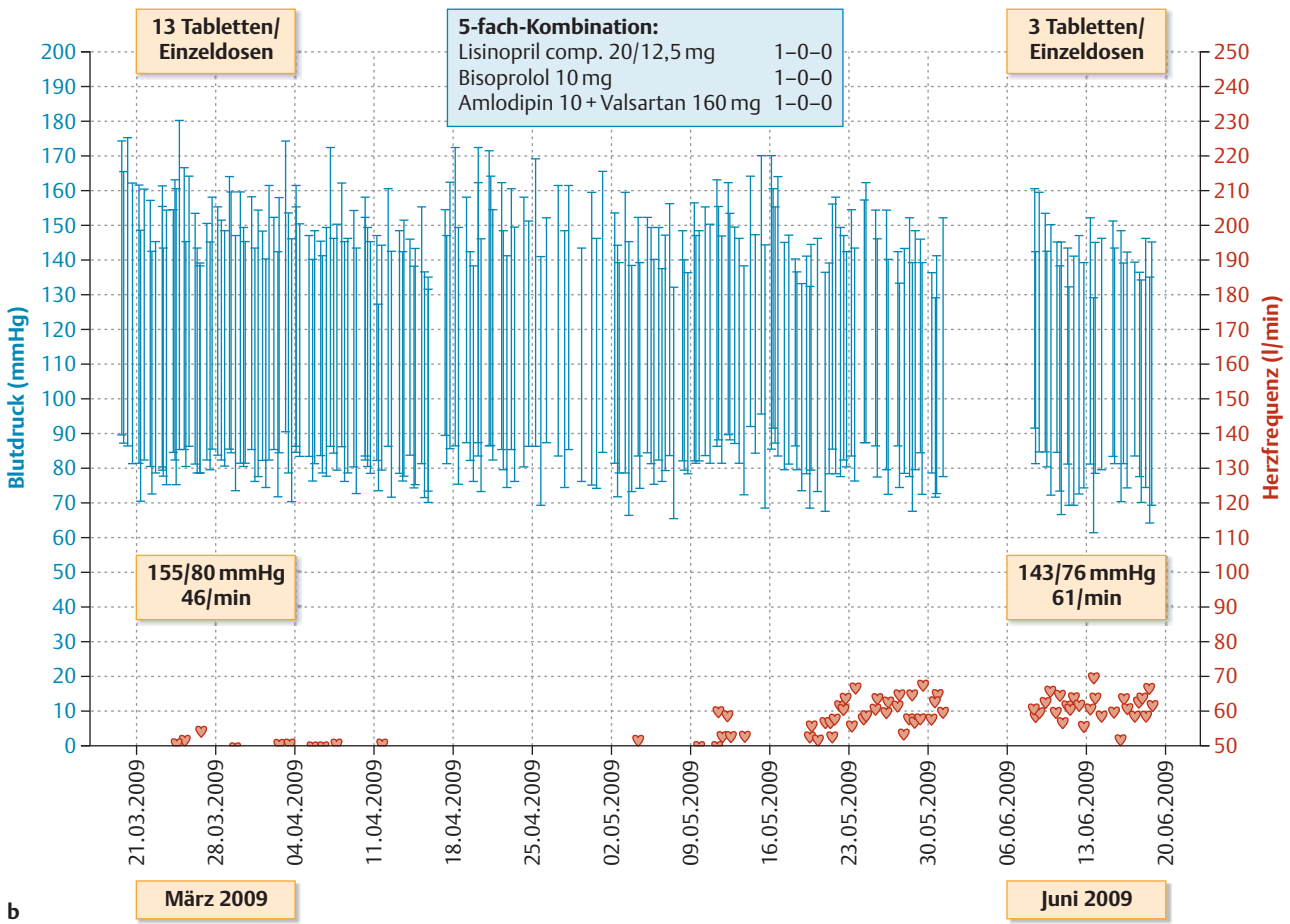
**9 verschiedene Antihypertensiva
 13 Einzeldosen/Tabletten**

Einnahmевorschrift

für Herrn R [redacted] geb. am [redacted]

Medikament	früh	mittag	abend	nacht	
Lisinopril 20 mg	1		1		✓
Bisoprolol 10 mg	½		½		✓
Methyldopa 250 Stada		1			✓
Amlodipin 10	½		½		✓
Moxonidin 0,4	½			1	✓
Torasemid 5	1				✓
Atacand 32	½		½		✓
Spironolacton 50	Pause				
Rasilez 300 mg	1				✓

a



b

Abb. 3a und b a Auswärtiges Therapieschema eines 62-jährigen Hypertonikers mit schwer einstellbarer Hypertonie vor Umstellung der antihypertensiven Therapie: 9 verschiedene antihypertensive Substanzen in 13 Einzeldosen über den Tag verteilt. b Telemonitoring (grafische Darstellung von Blutdruck und Pulsfrequenz) der gemessenen Werte in der Häuslichkeit wäh-

rend der komplexen Therapieumstellung auf endlich 5 antihypertensive Substanzen und 3 Einzeldosen z.T. in fixen Kombinationen. Blutdrucksenkung hierunter von 155/80 mmHg auf 143/76 mmHg als Wochenmittelwert der ersten und letzten Woche. Zeitraum: 3 Monate.

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

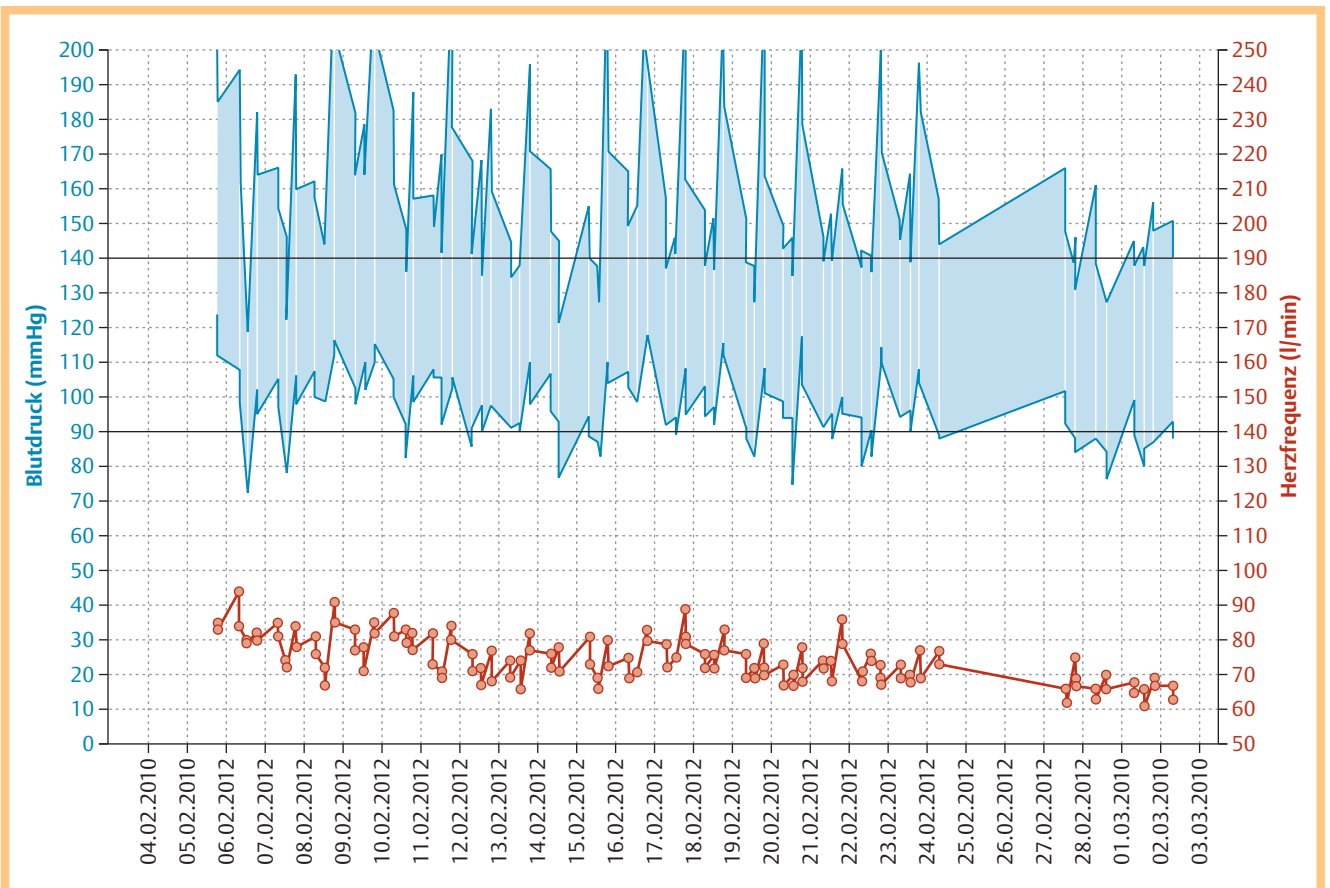


Abb. 4 Hypertensive Krisen bei einer 64-Jährigen: Dokumentation der täglichen kurzfristigen Blutdruckanstiege bei inadäquater Selbstmessung unter innerer Anspannung und in ängstlicher Erwartungshaltung. Deutliche Blut-

drucksenkung und Sistieren der krisenhaften Anstiege nach ausführlicher Schulung und Instruktion zur Selbstmessung sowie Einübung von Entspannungsverfahren.

Sobald eine erfolgreiche Blutdruckmessung durchgeführt wurde, wird die Datenübertragung zu S oder MP initiiert. Die Geräte erhalten einen Datenstrom, der sowohl alle nötigen Informationen zum Datentransfer als auch die Messdaten selbst enthält. Die Messdaten sind in ein proprietäres Protokoll eingebettet, das eine eindeutige Zuordnung von Patient, Messgerät und Messwert erlaubt. Durch diese geordnete Kommunikation wird sichergestellt, dass alle Daten vollständig und korrekt beim Empfänger ankommen. Von S oder MP zur zentralen Datenbank werden die Messwerte per SMS verschickt. Für diesen Zweck generiert das Blutdruckmessgerät eine Reihe von AT-Befehlen, um zu veranlassen, dass ein oder mehrere Messwerte an eine festgelegte Zielrufnummer verschickt werden. Die Empfangsstation ROS (Remote Operating System) erhält die SMS, entschlüsselt ihren Inhalt und leitet diesen per TCP/IP über einen gesicherten Kanal an den zentralen Datenbank-Server weiter. Von nun an stehen die Messwerte internetbasiert dem berechtigten Arzt oder Patienten uneingeschränkt zur Verfügung. Der Zugang zu der Plattform ist passwortgeschützt. Hier können jederzeit und örtlich ungebunden die Einzelwerte eingesehen werden. Die Daten können aufberei-

tet und individuell ausgewertet werden z.B. als wöchentliche oder monatliche Mittelwerte. Die grafische Darstellung erlaubt eine übersichtliche Verlaufsbeobachtung: siehe die Fallbeispiele in **Abb. 2–7**.

Die Telemonitoring-Systeme werden in unserem Zentrum den Patienten leihweise zur Verfügung gestellt. Eine Abrechnung mittels EBM ist derzeit noch nicht möglich.

Auswertung MART [17]

▼ Bislang sind insgesamt 102 Patienten in MART erfasst. Die Aufteilung in die Hauptindikationsgebiete zeigt **Abb. 1**.

Erste Ergebnisse wurden 2013 auf dem Kongress der ESH (European Society of Hypertension) vorgestellt.

In den **Abb. 2–7** sind Fallbeispiele für die einzelnen Hauptindikationen aufgeführt. Es wird zur Anschaulichkeit jeweils die grafische Darstellung des Blutdruck- und Pulsfrequenzverlaufs gewählt.

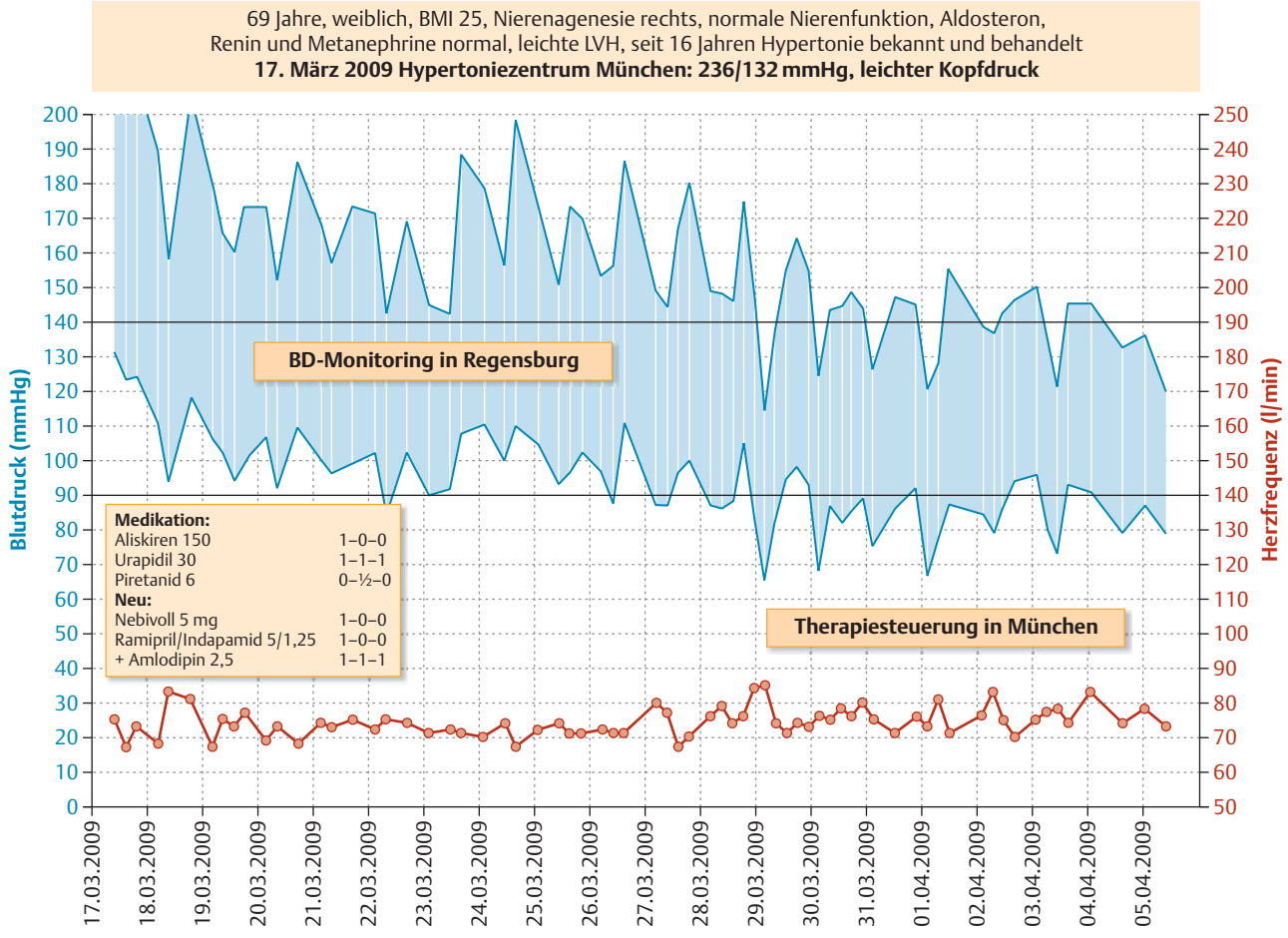


Abb. 5 Hypertensive Krisen und unzureichende Blutdruckeinstellung bei einer schlanken 69-jährigen Patientin mit primärer Hypertonie unter der auswärtigen Medikation mit Urapidil, Piretanid und Aliskiren. Nach Umstellung

der Medikation auf Ramipril/Indapamid (fixe Kombination) plus Amlodipin und Nebivolol Normalisierung des Blutdrucks nach 2 Wochen.

Fazit

Die Vorteile der telemedizinischen Übertragung von selbst gemessenen Blutdruckwerten, Herzfrequenz sowie den jeweiligen Zeiten, zu denen diese Werte erhoben wurden, erscheinen offensichtlich. Hierdurch kann eine große Anzahl von Blutdruckdaten über lange Beobachtungsperioden einer systematischen Analyse sowohl durch den Patienten als auch durch den behandelnden Arzt in standardisierter Form zugänglich gemacht werden. Auf der Basis von unverfälschten, objektiven Blutdruckdaten mit statistischer Auswertung der Daten kann eine Änderung des Therapieplans effizienter und zuverlässiger vorgenommen werden als mit dem traditionellen, praxisbasierten Modell.

Eine komplexe Therapieumstellung oder eine Eskalation der Therapie wird durch die Anwendung des Telemonitorings erheblich erleichtert. Die Therapiesteuerung auf der Basis der gut dokumentierten Daten wird von den Patienten sehr gut angenommen und erhöht das Sicherheitsgefühl erheblich. Antihypertensive Telemedizin erspart Zeit und Kosten für Arzt und Patient (Praxisbesuche, Fahrtkosten) und verbessert die Arzt-Patienten-Beziehung mittels einer intensiven Kommunikation über die Daten aus der Häuslichkeit. Die telemedizinische Betreuung ist heute bereits in unserem Zentrum ein wichtiger Baustein in der Ver-

sorgung von Patienten mit verschiedenen Hochdruckformen und therapeutischen Problemen. Unsere Erfahrungen sind sehr gut geeignet zur Übertragung in die allgemeinärztliche und fachärztliche Versorgung.

Zusammenfassung

Blutdruck-Telemonitoring der selbst gemessenen Werte in der Häuslichkeit bzw. im Alltag ist geeignet, die Therapiesteuerung mittels moderner Kommunikationssysteme (Telemedizin) zu erleichtern und die Blutdruckeinstellung zu verbessern. Im Münchener Register (MART) werden Patienten mit verschiedenen Hochdruckformen und therapeutischen Problemen prospektiv dokumentiert und ausgewertet. Das Telemonitoring erfolgt täglich über den individuell notwendigen Zeitraum mit dem Stabil-O-Graph (I.E.M. GmbH, Deutschland). Bisher sind 102 Patienten (23–92 Jahre, Durchschnittsalter 56 Jahre, 65% Frauen) im Register erfasst: 38 mit unkontrollierter Hypertonie einschließlich Patienten nach erfolgloser renaler Denervierung, 24 Patienten mit komplexer Medikamentenumstellung, 17 mit hypertensiver Krise bzw. Notfall, 13 Patientinnen mit Hypertonie in der Schwangerschaft und 10 übertherapierte Patienten zur Überwachung

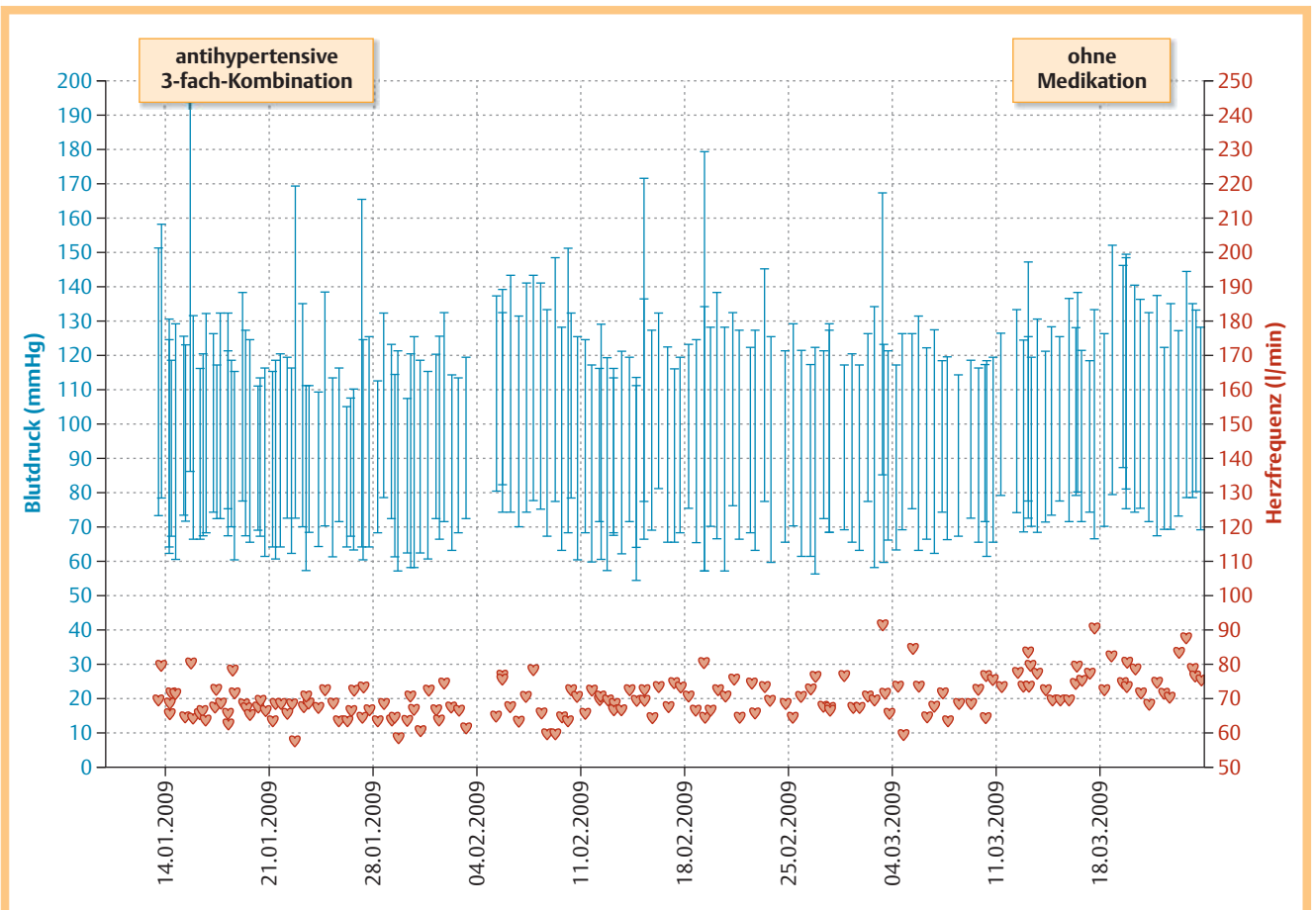


Abb. 6 Kontrollierter Auslassversuch bei einem 73-jährigen Patienten mit Gesichtsfelddefekt bei retinaler Perfusionsstörung (vaskuläre Ophthalmopathie) unter antihypertensiver Dreifachkombination einschließlich Beta-

blockade. Nach Absetzung der antihypertensiven Medikation Blutdruck- und Pulsfrequenzanstieg im Normbereich mit Verbesserung der retinalen Perfusion und des Visus um 20% nach 2 Monaten.

eines kontrollierten Auslassversuchs insbesondere nach Beendigung einer Betablockade. Das Telemonitoring wurde von 1 Woche bis über 2 Jahre durchgeführt, entsprechend den individuellen Notwendigkeiten. Telemonitoring von Blutdruck und Puls aus der Häuslichkeit ist ein sehr gut geeignetes Verfahren, um die Therapiesteuerung bei verschiedenen Hochdruckformen und therapeutischen Problemen zu verbessern, und hat eine hohe Akzeptanz seitens der Patienten.

Abstract

Telemonitoring of home blood pressure to guide antihypertensive therapy via modern communication systems (telemedicine) can improve hypertension treatment and control of blood pressure. A monocentric open prospective register evaluating telemedicine in hypertensive patients with various hypertensive disorders and therapeutic problems in ambulatory blood pressure management. Home based blood pressure telemonitoring (HBPT) is performed daily with the Stabil-O-Graph BP monitor of I.E.M.

Ltd. Corporation (I.E.M. GmbH, Germany). 102 patients (23–92 years, mean age 56 years, 65% women) have been allocated so far with various forms of hypertensive problems comprising 38 patients with uncontrolled resistant hypertension including patients after unsuccessful renal denervation, 24 with complex medical changes, 17 with hypertensive crisis/emergencies, 13 with hypertension in pregnancy, and 10 overtreated patients to switch off medication, especially betablockade. Blood pressure monitoring lasted from 1 week to 2 years depending on the individual needs. HBPT is a very suitable tool with high acceptance from the patient's side. It helps improving blood pressure control in a variety of hypertensive disorders and therapeutic problems. Guidance of antihypertensive therapy and blood pressure control based on HBPT can significantly be improved under home/every day conditions without the patient visiting the office.

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

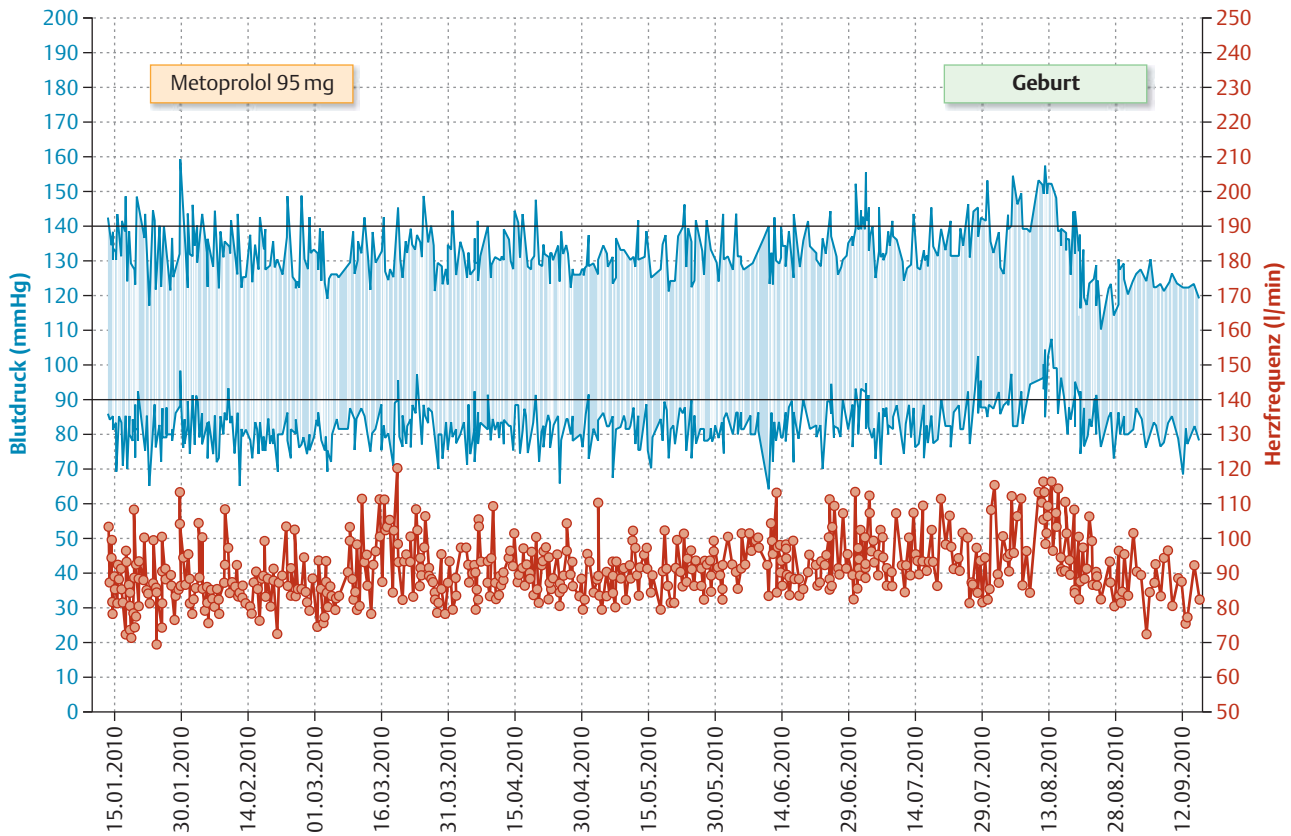


Abb. 7 Hypertonie in der Schwangerschaft: 32 Jahre, Primipara, primäre Hypertonie seit 3 Jahren. Blutdruckmonitoring 15.1.–12.9.2010 unter anti-

hypertensiver Medikation mit Metoprolol. Blutdruck während der gesamten Schwangerschaft im Normbereich und Abfall des Blutdrucks post partum.

Literatur

- 1 Goss F, Middeke M, Mengden N et al. Praktische Telemedizin in Kardiologie und Hypertensiologie. RRK (Referenzreihe Kardiologie). Stuttgart: Thieme; 2009
- 2 Agarwal R, Bills JE, Hecht TJ et al. Role of home blood pressure monitoring in overcoming therapeutic inertia and improving hypertension control. A systematic review and meta-analysis. *Hypertension* 2011; 57: 29–38
- 3 Artinian NT, Washington OG, Templin TN. Effects of home telemonitoring and community-based monitoring on blood pressure control in urban African Americans: a pilot study. *Heart Lung* 2001; 30: 191–199
- 4 Bosworth HB, Powers BJ, Olsen MK et al. Home blood pressure management and improved blood pressure control: results from a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2011; 171: 1173–1180
- 5 Hanley J, Ure J, Pagliari C et al. Experiences of patients and professionals participating in the HITS home blood pressure telemonitoring trial: a qualitative study. *BMJ Open* 2013; 3: pii: e002671; DOI: 10.1136/bmjopen-2013-002671
- 6 Omboni S. Clinical usefulness and cost effectiveness of home blood pressure telemonitoring: meta-analysis of randomized controlled studies. *J Hypertens* 2013; 31: 455–467
- 7 Omboni S, Ferrari R. The role of telemedicine in hypertension management: focus on blood pressure telemonitoring. *Curr Hypertens Rep* 2015; 17: 535
- 8 Rogers MA, Small D, Buchan DA et al. Home monitoring service improves mean arterial pressure in patients with essential hypertension. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2001; 134: 1024–1032

- 9 Stoddart A, McKinstry B. Telemonitoring-based service redesign for the management of uncontrolled BP: cost and cost-effectiveness analysis. *BMJ Open* 2013; 3: pii: e002681; DOI: 10.1136/bmjopen-2013-002681
- 10 Logan AG, Irvine MJ, McIsaac WJ et al. Effect of home blood pressure telemonitoring with self-care support on uncontrolled systolic hypertension in diabetics. *Hypertension* 2012; 60: 51–57
- 11 McKinstry B, Hanley J, Wild S et al. Telemonitoring based service redesign for the management of uncontrolled hypertension: multicentre randomised controlled trial. *BMJ* 2013; 346: f3030; DOI: 10.1136/bmj.f3030
- 12 Kaambwa B, Bryan S, Jowett S et al. Telemonitoring and self-management in the control of hypertension (TASMINH2): a cost-effectiveness analysis. *Eur J Prev Cardiol* 2014; 21: 1517–1530
- 13 Bobrie G, Postel-Vinay N, Delonca J et al. Self-measurement and self-titration in hypertension: a pilot telemedicine study. *Am J Hypertens* 2007; 20: 1314–1320
- 14 McManus RJ, Mant J, Haque MS et al. Effect of self-monitoring and medication self-titration on systolic blood pressure: the TASMIN-SR randomized clinical trial. *JAMA* 2014; 312: 799–808
- 15 Middeke M, Köhler F, Schweizer T et al. Telemetrische Blutdruck- und Gewichtskontrolle in der Schwangerschaft. *Dtsch Med Wochenschr* 2007; 132: 437–441
- 16 Middeke M, Gloning K. Antihypertensive Therapie in der Schwangerschaft. *gyne* 2015; 5: 15–22
- 17 Middeke M, Eisele G, Goss F et al. MART Munich Arterial Hypertension Register Telemedicine. 23rd European Meeting on Hypertension and Cardiovascular Protection, Milano, June 14–17, 2013 ESH (European Society of Hypertension)