

Blutdruck-Telemonitoring und Therapiesteuerung

M. Middeke

Kurzfassung: 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 überragende Bedeutung hat, erscheint die Blutdruck-Telemetrie für die Therapiesteuerung im Alltag sehr gut geeignet. Das telemetrische Monitoring (telemetrische Datenübertragung) der selbstgemessenen Blutdruckwerte und die damit verbundene Therapiesteuerung mittels moderner Kommunikationsmittel (Telefon, SMS, E-Mail usw.) ist ein vielversprechendes Verfahren, um die dauerhafte Blutdruckeinstellung und Therapieadhärenz zu verbessern. Bisherige Studien zeigen, dass damit die Versorgungssituation vieler Hypertoniker verbessert werden kann. Auch eine Selbsttitration der antihypertensiven Medikation durch die Patienten kann mit diesem Verfahren erfolgreich realisiert werden.

Die sehr gute Datenqualität und Dokumentation der gemessenen Parameter (Blutdruck, Puls,

eventuell Gewicht u. a.) erleichtern die Therapiesteuerung und erhöhen die Sicherheit von Patienten und betreuendem Arzt. Hiervon können insbesondere Risikopatienten, z. B. mit schwer einstellbarer Hypertonie, hypertensiven Krisen, chronischer Herzinsuffizienz, Schwangerschaftshypertonie und weiteren Indikationen profitieren.

Schlüsselwörter: Blutdruck-Telemetrie, Therapiesteuerung, Therapieadhärenz, Risikopatienten

Abstract: Ambulatory Blood Pressure Monitoring and Adjustments in Out-Patient Treatment. Different methods of measuring blood pressure complement each other meaningfully. They are of different importance and all of them have their specific advantages and disadvantages. Whereas ambulatory blood pressure monitoring is the outstanding method for a reliable diagnosis of sustained hypertension, telemonitoring of blood pressure may be the method of choice to adjust treatment in the outpatient

setting. Telemetric monitoring (telemetric transmission of data) of home blood pressure measurements and antihypertensive management by modern means of communication (telephone, SMS, e-mail, etc) is a promising tool to improve blood pressure control and treatment adherence. So far, studies have shown that blood pressure control may be improved in quite a number of hypertensive individuals. Additionally, self titration of antihypertensive drugs by the patient may be achieved successfully.

The excellent quality and documentation of measured parameters (blood pressure, heart rate, and, in certain instances, body weight) facilitate adjustment of therapy and increase the safety of patients and physicians. Particularly, patients with high risk factors, such as difficult-to-control hypertension, hypertensive crises, chronic heart insufficiency, hypertension during pregnancy, and many others, may profit. **J Hyperton 2011; 15 (2): 19–25.**

Key words: blood pressure telemetry, adjustment of therapy, adherence, patients at risk

■ Einleitung

Der technische Fortschritt bei der Blutdruckmessung in den vergangenen 20 Jahren ist beeindruckend. Dabei war der größte Gewinn die Einführung der ambulanten Blutdruck-Langzeitmessung (ABDM) und die telemetrische Übertragung der Blutdruckwerte aus der Häuslichkeit. Die Diagnose „manifeste Hypertonie“ kann nur zuverlässig mittels ABDM gestellt werden. Diese ist heute vor Beginn einer antihypertensiven Medikation unabdingbar. Für die Therapiesteuerung im Alltag über einen längeren Zeitraum ist die Blutdruck-Selbstmessung sehr gut geeignet [1–9], insbesondere bei telemetrischer Übertragung der Werte (Telemonitoring). Die verschiedenen Blutdruck-Messverfahren sind nicht konkurrierende, sondern komplementäre Verfahren (Abb. 1, Tab. 1). Jedes Messverfahren hat bestimmte Vorteile und Stärken, aber auch Nachteile und Schwächen.

■ Ambulante Blutdruck-Langzeitmessung

Die ambulante Blutdruck-Langzeitmessung über 24 Stunden (h) hat längst Einzug in den klinischen Alltag gehalten und ist heute das wichtigste Instrument für die Diagnostik und Behandlung der Hypertonie. Durch die relativ hohe Messdichte von ca. 70 Messungen über 24 h steigt die Sicherheit bei der Bewertung des wahren Blutdruckniveaus im Vergleich zu

Einzelmessungen drastisch an. Mit der ABDM können unter anderem erfasst werden:

- Die durchschnittliche Blutdruckhöhe
- Blutdruckschwankungen und -variabilität
- Blutdruckanstiege, die nur in klinischer Umgebung oder der Praxis auftreten (z. B. Praxishypertonie)
- Fehlen oder Verminderung des normalen Blutdruckabfalls in der Nacht
- Außergewöhnliche Blutdruckanstiege, z. B. am Morgen, oder Blutdruckabfälle

Die ABDM ist allen anderen Messverfahren, wie der Gelegenheitsmessung in Klinik und Praxis, der Blutdruckmessung unter standardisierter Belastung und der Selbstmessung durch den Patienten überlegen. Untersuchungen zeigen, dass bei Hypertonikern der nächtliche Blutdruck am besten das kardiovaskuläre Risiko voraussagt [10], gefolgt vom 24-h-Blutdruck, dem Tagesblutdruck und der konventionellen Praxismessung. Dies betrifft sowohl die systolische als auch die diastolische nächtliche Hypertonie. Eine nicht behandlungsbedürftige „Praxishypertonie“ kann sicher nur mit der ABDM ausgeschlossen werden. Die Daten der PHARAO-Studie bestätigen die hohe Fehleinschätzungsrate der konventionellen Blutdruckmessung in der Praxis im Vergleich mit der ABDM [11]: ca. 30 % der Patienten werden aufgrund der alleinigen Praxismessung falsch klassifiziert.

Die Chronopathologie beschreibt die verschiedenen Phänomene der Normabweichung im zeitlichen Verlauf, ihre Charakteristika, die Ursachen, die diagnostische und prognostische Bedeutung, sowie die therapeutischen Konsequenzen

Eingelangt am 9. März 2011; angenommen am 4. April 2011

Aus dem Hypertoniezentrum München, Deutschland

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. med. Martin Middeke, Hypertoniezentrum München, D-80331 München, Dienenstraße 12; E-Mail: martin.middeke@gmx.de



Abbildung 1: Die verschiedenen Blutdruckmessverfahren.

[12–14]. Anhand der ABDM sind Wirkdauer und -stärke eines Antihypertensivums unter Berücksichtigung der Dosierungsintervalle besser zu erfassen, intermittierende hyper- oder hypotone Phasen unter Therapie sind erstmalig dokumentierbar [15]. Eine Optimierung von Dosis und Dosierungsintervallen ist mittels ABDM erstmals individuell lösbar.

■ Was bedeutet Telemedizin?

Im klinischen Alltag bedeutet Telemedizin die (lückenlose) Erfassung medizinischer Daten und Parameter (Blutdruck, Herzfrequenz, Gewicht, EKG, Blutzucker, „peak flow“ u. a.) mittels moderner Sensorik und Gerätetechnik, die telemetrische Datenübertragung mittels moderner Kommunikationstechnik, die Aufbereitung der Messdaten und die anschließende (telemetrische) Therapiesteuerung per Telefon, SMS, E-Mail und andere moderne Kommunikationswege. Erfolgreiche Projekte und Studien zu verschiedenen Indikationsgebieten (z. B. Herzinsuffizienz oder Dialyse) wurden bereits im deutschen Sprachraum initiiert und durchgeführt [16–18]. Das

Tabelle 1: Normwerte und Stellenwert der verschiedenen Blutdruckmessverfahren.

Blutdruckmessung	Normalwerte (mmHg)	Stellenwert
Praxis- bzw. Klinikmessung		
In Ruhe	< 140/90	Als Screeningmethode geeignet. Für die Diagnose einer manifesten Hypertonie nicht ausreichend (30 % falsche Klassifikation: Praxishypertonie oder -normotonie)
Standardisierte Ergometrie	< 180–200 systolisch bei 100 Watt	Diagnose der Belastungshypertonie
ABDM		
Tagesmittelwert	< 135/85	Basismessung für die Diagnose (manifeste) Hypertonie, Therapiesteuerung
Nachtmittelwert	< 125/75	Tag/Nacht-Rhythmus? Dosierungsintervalle: abendliche Dosierung notwendig?
24-h-Mittelwert	< 130/80	
Selbstmessung		
Konventionell	< 135/85	Therapiesteuerung im Alltag
Telemetrische Datenübertragung über einen längeren oder begrenzten Zeitraum		



Abbildung 2: Automatische Datenübertragung der Blutdruck- und Pulswerte nach jeder Messung per Bluetooth auf ein Mobiltelefon und vom Mobiltelefon auf einen Server.

Sicherheitserleben und die Lebensqualität der telemedizinisch betreuten Patienten können positiv beeinflusst werden, müssen aber noch spezifischer in zukünftigen Studien erfasst werden [19]. Die antihypertensive Therapiesteuerung erscheint besonders geeignet für telemetrische Verfahren [7].

■ Technik der Datenübertragung

Eine telemetrische Überwachung bedeutet, dass durch die Kombination von Messinstrument und Mobiltelefon eine telemetrische Übertragung möglich ist (Abb. 2). Dabei werden alle vom Patienten gemessenen medizinischen Parameter elektronisch gespeichert und sofort, bzw. in regelmäßigen Abständen automatisch über das Mobiltelefon an eine Datenbank weitergeleitet. Im Internet stehen dem Arzt unter Berücksichtigung des Datenschutzes und nach entsprechender Identifizierung sofort und allorts die Messdaten zur Einsicht zur Verfügung. Bei Unter- oder Überschreitung von individuell festgelegten Grenzen ist bei Bedarf eine automatische Benachrichtigung an den Arzt und (wenn gewünscht) auch an den Patienten via SMS, E-Mail oder Fax möglich. Um die Messwerte an eine zentrale Datenbank übertragen zu können, ist lediglich ein handelsübliches Mobiltelefon erforderlich, das mit Bluetooth ausgestattet ist. Nach dem einmaligen Verknüpfen von Medizinprodukt (z. B. Blutdruckgerät, Waage) und Mobiltelefon („pairing“) werden die Werte nach einer Messung vollautomatisch über das Mobiltelefon verschickt und in der Datenbank gespeichert. Ist das Mobiltelefon nicht betriebsbereit oder kein Netz verfügbar, werden die Daten zu einem späteren Zeitpunkt versendet. Sobald eine erfolgreiche Blutdruckmessung durchgeführt wurde, wird die Datenübertragung zum Mobiltelefon initiiert. Wenn das Telefon, welches mit dem Messgerät verknüpft ist, erreichbar ist, erhält es 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 -wert erlaubt. Durch diese geordnete Kommunikation wird sichergestellt, dass alle Daten vollständig und korrekt beim Empfänger ankommen. Vom Mobiltelefon zur zentralen Datenbank werden die Messwerte per SMS verschickt. Zu diesem Zweck generiert das Blutdruckmessgerät [20] eine Reihe von 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 (Abb. 3). Von nun an stehen die Messwerte dem berechtigten Arzt oder auch dem Patienten uneingeschränkt zur Verfügung.

Die Abbildungen 4–8 zeigen die Möglichkeiten der Darstellung und Dokumentation der Messwerte als Einzelwerte (systolischer und diastolischer Blutdruck und Herzfrequenz) oder als Grafik des Verlaufs und der Verteilung aller Messwerte (System der Fa. IEM, Stolberg, Deutschland, Stabilograph®) [20].

Blutdruck-Telemetrie

Häufig verlaufen Therapietreue und Blutdruckeinstellung zwischen 2 Arztbesuchen entgegengesetzt. Die Medikamenteneinnahme lässt nach einem Arztbesuch nach, der Blutdruck steigt dementsprechend und fällt erst wieder nach konsequenter Einnahme vor dem nächsten Arztbesuch. Die Blutdrucksituation zwischen den Arztbesuchen bleibt dabei gewöhnlich im Dunkeln. Neben verschiedenen Interventionsmaßnahmen zur Verbesserung der Therapieadhärenz, z. B. durch Hypertonie-Schulungsprogramme, hat sich insbesondere die Blutdruckselbstmessung als wirksames, die Therapieadhärenz förderndes Instrument bewährt [6, 21]. Die Blutdruck-Selbstmessung zwischen den Arztbesuchen kann eine wichtige Lücke schließen und die Blutdrucksituation verbessern. Aller-

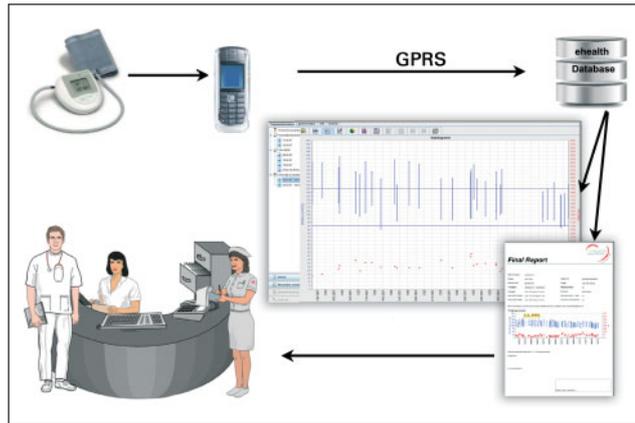


Abbildung 3: Blutdruck-Telemonitoring und Therapiesteuerung: Selbstmessung, telemetrische Datenübertragung, Speicherung und Aufbereitung der Daten, Übermittlung an die Arztpraxis und bei Bedarf Kontaktaufnahme mit dem Patienten. © IEM. SMSC: „Short Message Service Counter“; ROS: „Remote Operation Service“; TCP/IP; Internet-Protokoll.

dings ist neben technischen Problemen die mangelhafte Zuverlässigkeit der Patienten bei der Dokumentation der gemessenen Werte ein schwerwiegendes Hindernis dafür, die Selbstmesswerte für die Therapiesteuerung optimal einzusetzen. Üblicherweise sollen die Patienten ihre Selbstmesswerte in einem Blutdruckpass eintragen. Hierbei kommt es aber willentlich oder auch unbewusst zu vielfältigen Fehlern, wie entsprechende Untersuchungen zeigen [22]. In nur 76 % stimmen die dokumentierten Blutdruckwerte bezogen auf den Zeit-

Uhrzeit	BD-Systole	BD-Diastole	HF
1 17.03.2009 14:09	238	136	81
2 17.03.2009 14:12	221	126	70
3 17.03.2009 14:17	211	123	67
4 17.03.2009 20:36	216	123	74
5 17.03.2009 20:38	205	126	72
6 18.03.2009 07:08	199	111	71
7 18.03.2009 07:11	180	112	65
8 18.03.2009 12:35	161	93	85
9 18.03.2009 12:38	156	96	82
10 18.03.2009 19:04	213	122	84
11 18.03.2009 19:06	198	114	78
12 19.03.2009 07:04	187	107	69
13 19.03.2009 07:07	173	105	65
14 19.03.2009 12:11	172	105	76
15 19.03.2009 12:14	158	99	74
16 19.03.2009 14:50	162	95	73
17 19.03.2009 14:53	158	94	74
18 19.03.2009 18:59	178	99	77
19 19.03.2009 19:01	169	100	77
20 20.03.2009 06:49	168	105	73
21 20.03.2009 06:51	179	110	66
22 20.03.2009 12:04	156	90	73
23 20.03.2009 12:07	148	94	74
24 20.03.2009 18:53	190	106	66
25 20.03.2009 18:55	179	106	67
26 20.03.2009 18:58	191	118	73
27 21.03.2009 06:50	173	101	75
28 21.03.2009 06:51	169	100	77

Abbildung 4: Original-Computerausdruck der Einzelmesswerte und Ansicht im Internet: Datum, Uhrzeit, systolischer und diastolischer Blutdruck, Pulsfrequenz. © IEM.

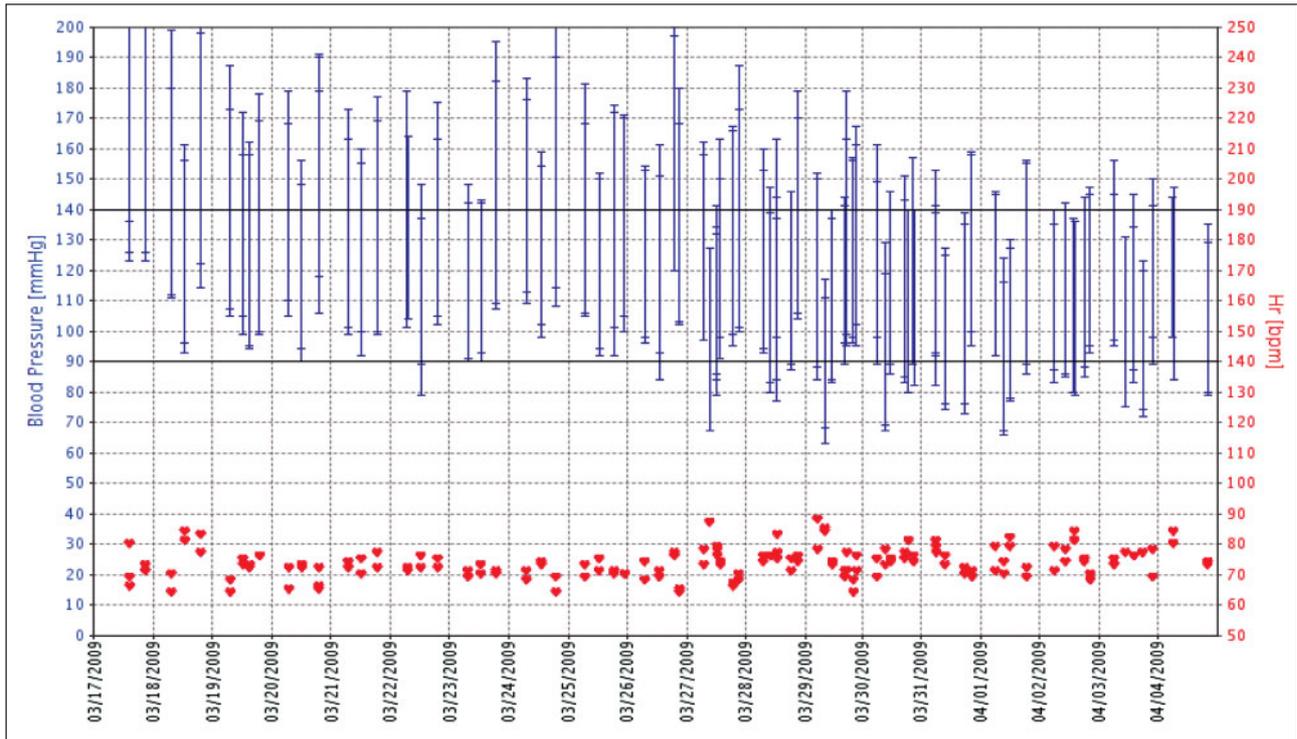


Abbildung 5: Fallvignette hypertensive Krisen und Blutdruckspitzen (Original-Computerausdruck).

Grafische Darstellung der Einzelmesswerte von Blutdruck und Puls über einen Zeitraum von 3 Wochen: 69-jährige Patientin, BMI 25 kg/m², Nierenagenesie rechts, normale Nierenfunktion, TSH, Aldosteron, Renin und Metanephriene normal, leichte linksventrikuläre Hypertrophie, seit 16 Jahren Hypertonie bekannt und behandelt. Erstvorstellung am 17. März 2009 im Hypertoniezentrum München: Blutdruck 236/132 mmHg, leichter Kopfdruck, kein hypertensiver Notfall. Aktuelle Medikation: Aliskiren 150 mg 1–0–0, Urapidil 30 mg 1–1–1, Piretanid 6 mg 0–½–0. Umstellung der antihypertensiven Therapie, Intensivierung und Therapiesteuerung über Telemonitoring und Telefonie über 3 Wochen ohne Arztbesuch. Blutdruck nach 3 Wochen im Normbereich nach Therapieumstellung auf Aliskiren 150 mg 1–0–0, fixe Kombination Ramipril/Indapamid 5/1,25 mg 1–0–0 und Amlodipin 5 mg 1–0–1.

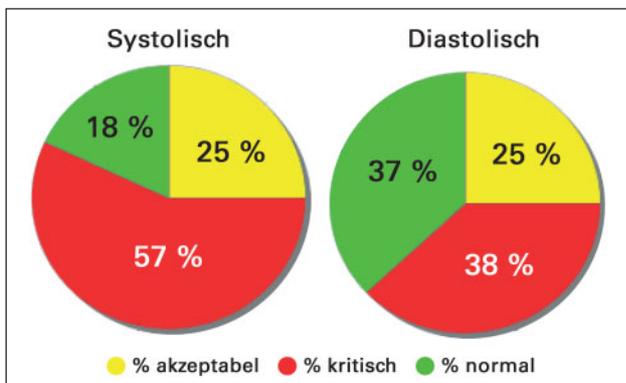


Abbildung 6: Darstellung aller übermittelten Blutdruckwerte als Tortendiagramm (Original-Computerausdruck).

punkt der Messung und die Höhe des tatsächlichen Messwerts mit den gespeicherten Daten überein.

Ziel des telemetrischen Blutdruck-Monitorings ist, die Effektivität von Antihypertensiva durch interaktive Compliance-Steuerung nachhaltig zu verbessern und die Dokumentations- und Kontrolllücken zwischen den Arztbesuchen zu schließen. Die Daten können in Abhängigkeit vom vorgegebenen Zielblutdruck und unter Berücksichtigung der aktuellen Therapie individuell und automatisch ausgewertet werden und der Arzt erhält bei Bedarf einen Status- oder einen Alarmreport. Falls erwünscht bekommt der Patient über E-Mail oder Fax eine Information über den jeweiligen Status seiner Blutdruckentwicklung und gegebenenfalls einen Hinweis zur Wieder-

vorstellung in der ärztlichen Praxis. Die Alarmfunktion sichert bei Über- und/oder Unterschreitung der individualisierten Blutdruckwerte eine automatische Information an Arzt und eventuell Patient. Hierdurch wird eine schnellere und intensivere Anpassung der Therapie bei unzureichend eingestellten Hypertonikern ermöglicht. Gleichzeitig soll die Medikamenten-Compliance der Patienten verbessert werden. Damit sind eine bessere Blutdruckkontrolle sowie eine Verbesserung der Behandlungssituation und Therapietreue ohne zusätzliche Arztbesuche zu erreichen.

Die 2. internationale Konsensuskonferenz zum Thema Blutdruckselbstmessung kommt zu der Empfehlung, Geräten mit automatischer Datenspeicherung bei der Blutdruckselbstmessung den Vorzug zu geben [21]. Des Weiteren wird im Konsensus-Dokument das Potenzial der telemetrischen Übertragung von Heimmesswerten zur Verbesserung der Blutdruckkontrolle hervorgehoben.

■ Studienlage

Die bisher publizierten Studien zeigen neben der technischen und logistischen Machbarkeit eine hohe Akzeptanz sowohl bei Patienten als auch bei behandelnden Ärzten. Randomisierte, kontrollierte, prospektive Untersuchungen zeigen, dass telemedizinisch überwachte Patienten eine bessere Blutdruckeinstellung als Patienten unter Standardbetreuung aufweisen [2, 4–6, 8, 9, 19, 23–26]. Besonders wirksam waren die telemedizinischen Programme, wenn sie von regelmäßigen, individualisierten Interventionen z. B. in Form von Tele-

fonanrufen und -coaching begleitet waren. Auch eine Selbsttitration der antihypertensiven Medikation nach Anweisung des behandelnden Arztes ist durch telemedizinische Unterstützung erfolgreich realisierbar [23, 25].

Diese Daten bedürfen einer weiteren Erhärtung durch große prospektive Untersuchungen unter Einschluss von harten Endpunkten sowie ökonomischen Aspekten.

Ein besonderes Interesse der telemedizinischen Blutdrucküberwachung gilt hierbei Hochrisikopatienten, z. B. mit koronarer Herzerkrankung, Herzinsuffizienz, zerebrovaskulärer Insuffizienz oder Schwangerschaftshypertonie (Abb. 7).

■ Auswahl spezieller Indikationen

Hypertensive Krise (Abb. 5, 6)

Eine unkontrollierte symptomatische Hypertonie im Rahmen einer hypertensiven Krise oder eines hypertensiven Notfalls ist ein sehr häufiger Einweisungsgrund für eine stationäre Behandlung.

Die Differenzierung in hypertensiven Notfall bzw. hypertensive Krise ist unabdingbar, weil hieraus ganz akut sehr unterschiedliche therapeutische Konsequenzen resultieren. Die hypertensive Krise ist nicht zwingend stationär zu behandeln. Eine ambulante Behandlung unter engmaschiger Kontrolle des Blutdrucks ist meistens ausreichend und erfolgreich. Die telemetrische Blutdrucküberwachung ist für die ambulante Therapiesteuerung in der Häuslichkeit ideal geeignet und trägt erheblich zur Sicherheit bei Arzt und Patient bei.

Schwangerschaft (Abb. 7)

Blutdruck- und Gewichtsverhalten während der Schwangerschaft sind 2 wichtige Determinanten für den Schwangerschaftsverlauf. Sowohl zu hoher als auch zu niedriger Blutdruck der Mutter beeinträchtigt die Entwicklung des Fetus.

Eine zu starke Gewichtszunahme ist auch ohne Hypertonie ein Risiko. Die Telemetrie ermöglicht die Übertragung der täglichen Blutdruck- und Gewichtsdaten in das Betreuungszentrum und eine zeitnahe Rückmeldung. Damit kann eine Risikoentwicklung frühzeitig erkannt und der Entwicklung von Komplikationen effektiv entgegengewirkt werden.

Gewichtsreduktion (Abb. 8, 9)

Gewichtsreduktion ist für übergewichtige Hypertoniker die effektivste Maßnahme zur Blutdrucksenkung. Sie stellt für viele adipöse Patienten sogar eine kausale Therapie dar. Dies trifft auch zu für übergewichtige Diabetiker und Patienten mit Metabolischem Syndrom.

Für eine erfolgreiche Gewichtsabnahme ist nicht die Art der Reduktionsdiät entscheidend, sondern das Durchhaltevermögen. Das Durchhaltevermögen wird durch die telemetrische Gewichtskontrolle und Dokumentation unterstützt. Die Motivation zur Gewichtsreduktion und die Compliance bei entsprechenden Maßnahmen können durch telemedizinische Betreuung erheblich gefördert werden.

Kontrollierter Auslassversuch

Unter einem kontrollierten Auslassversuch verstehen wir das zwischen Arzt und Patient vereinbarte Absetzen der antihypertensiven Medikation mit anschließender Beobachtung des Blutdruckverlaufs. Für den Auslassversuch gibt es zahlreiche Indikationen (Verdacht auf Übertherapie, Ausschluss eines Betablockerabsetzsyndroms, Nebenwirkungen, sehr gute Blutdrucksenkung durch nicht-medikamentöse Maßnahmen u. a.).

Die telemetrische Überwachung des Blutdrucks ist ideal geeignet, um die Blutdruckentwicklung nach Beendigung bzw. Reduktion der Medikation zu dokumentieren.

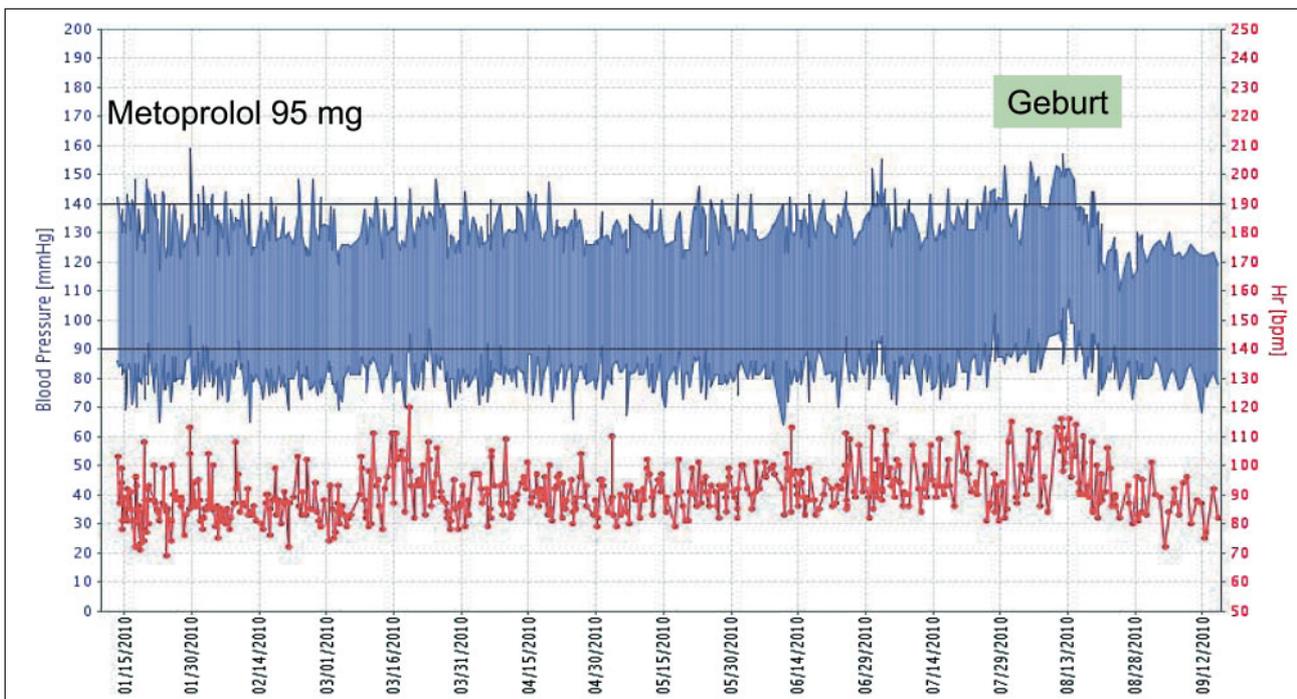


Abbildung 7: Grafische Darstellung des Verlaufs der Blutdruck- und Pulswerte über einen Zeitraum von 9 Monaten bei einer Schwangeren mit einer vorbestehenden Hypertonie unter Betablockade (Original-Computerausdruck).

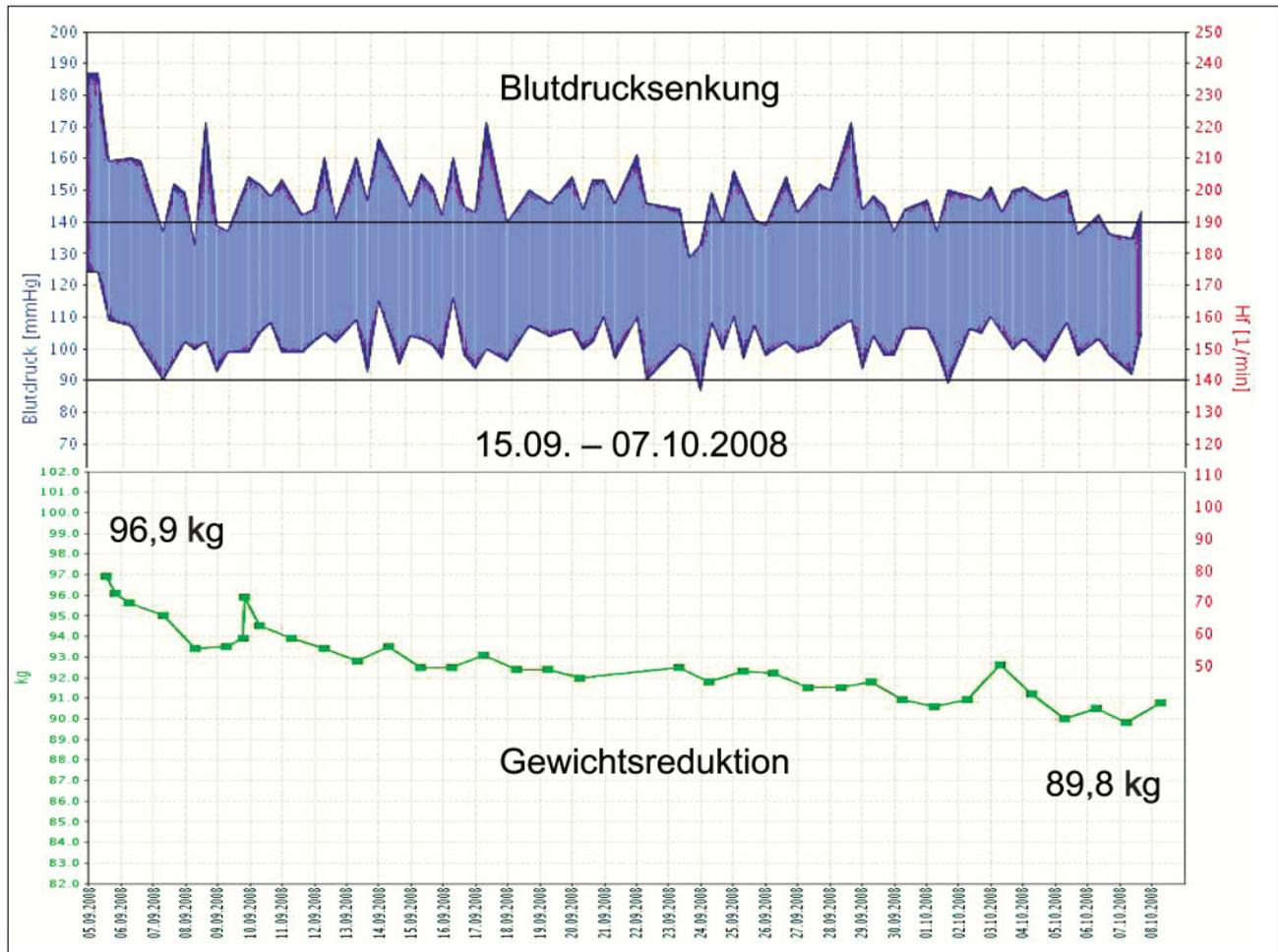


Abbildung 8: Grafische Darstellung des Verlaufs von Blutdruck und Gewicht bei einem 54-jährigen adipösen Patienten mit initial schwerer Hypertonie. Der Blutdruck konnte ausschließlich durch nicht-medikamentöse Maßnahmen (Gewichtsreduktion, regelmäßiges Ausdauertraining, Salzreduktion und Stressbewältigung) normalisiert werden (Original-Computerausdruck).

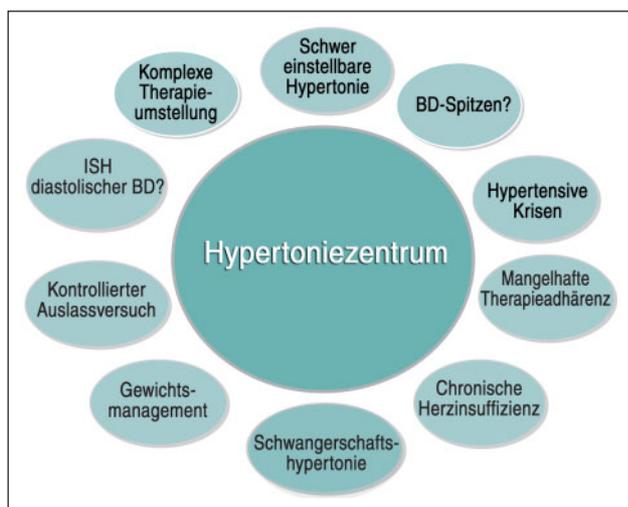


Abbildung 9: Indikationen für Blutdruck- und Gewichts-Telemonitoring.

ter. Bei aggressiver Behandlung werden die häufig bereits initial niedrigen diastolischen Blutdruckwerte weiter abgesenkt. In Anhängigkeit von Begleiterkrankungen, wie z. B. einer KHK, sind jedoch unterschiedliche diastolische Zielblutdruckwerte zu beachten, um das Risiko nicht wieder ansteigen zu lassen. Die telemetrische Überwachung des Blutdrucks ist ideal geeignet, um die systolische Blutdrucksenkung zu dokumentieren und die individuelle diastolische Blutdruckgrenze zu beachten.

Relevanz für die Praxis

Moderne, einfach zu realisierende Übermittlungsmethoden der vom Patienten zuhause gemessenen Blutdruck- und Pulswerte können die Überwachung, Therapiesteuerung und Einstellungsqualität von Hochdruckpatienten erheblich verbessern. Die Methode bietet sich vor allem für Patienten mit schwer einstellbarem Blutdruck und solche mit erhöhtem Risiko an.

Isolierte systolische Hypertonie und diastolische Blutdrucksenkung

Die Behandlung der arteriellen Hypertonie ist bis in das hohe Alter sehr effizient. Die isolierte systolische Hypertonie (ISH) ist die klassische Form der Hypertonie im höheren Lebensal-

Interessenkonflikt

Der Autor verneint einen Interessenkonflikt. Mit der Fa. IEM, Stolberg, Deutschland, besteht eine Zusammenarbeit ohne finanzielle Zuwendungen.

Literatur:

1. 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: 191–9.
2. Friedman RH, Kazis LE, Jette A, et al. A telecommunications system for monitoring and counseling patients with hypertension. *Am J Hypertens* 1996; 9: 285–92.
3. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, et al.; Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension; European Society of Cardiology. 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2007; 25: 1105–87.
4. Madsen LB, Kirkegaard P, Pedersen EB. Health-related quality of life (SF-36) during telemonitoring of home blood pressure in hypertensive patients: A randomized, controlled study. *Blood Press* 2008; 19: 1–6.
5. Mengden T, Uen S, Weisser B, et al. Can drug compliance and blood pressure control be improved by selfmanagement and electronic reminders? *J Hypertens* 2001; 19 (Suppl 2): 71.
6. Mengden T, Vetter H, Tisler A, et al. Telemonitoring of home blood pressure. *Blood Press Monit* 2001; 6: 185–9.
7. Middeke M. Arterielle Hypertonie – Arzneimittel-Dosierung am Anfang und Ende einer Therapie. *Ther Umsch* 2008; 65: 577–84.
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: 1024–32.
9. Taylor CW. What works. Bridging the gap. In-home monitoring device reduces cost of treating underserved populations in rural Alabama. *Health Manag Technol* 2003; 24: 36–8.
10. Dolan E, Stanton A, Thijs L, et al. Superiority of ambulatory over clinic blood pressure measurement in predicting mortality: the Dublin outcome study. *Hypertension* 2005; 46: 156–61.
11. Lüders S, Schrader J, Berger J, et al. The PHARAO study: prevention of hypertension with the angiotensin converting enzyme inhibitor ramipril in patients with high-normal blood pressure – a prospective, randomized, controlled prevention trial of the German Hypertension League. *J Hypertens* 2008; 26: 1487–96.
12. Middeke M, Schrader J. Nocturnal blood pressure in normotension, in white coat and primary hypertension, and in secondary hypertension. *Br Med J* 1994; 308: 630–2.
13. Middeke M. Die U-förmige Beziehung zwischen nächtlichem Blutdruck und Organschäden. *Dtsch Med Wochenschr* 2005; 130: 2640–2.
14. Middeke M. Chronopathologie der Hypertonie – Klinische Bedeutung und Einfluss auf die Therapieentscheidung. *J Hypertonie* 2007; 11 (Sonderheft 1): 6–8.
15. Middeke M. Telemetrische Blutdruck- und Therapiekontrolle. *Kliniker* 2009; 38: 146–50.
16. Kielblock B, Frye C, Kottmair S, et al. Einfluss einer telemedizinisch unterstützten Betreuung auf Gesamtbehandlungskosten und Mortalität bei chronischer Herzinsuffizienz. *Dtsch Med Wochenschr* 2007; 132: 417–22.
17. Middeke M, Köhler F, Schweizer T, et al. Telemetrische Blutdruck- und Gewichtskontrolle in der Schwangerschaft. *Dtsch Med Wochenschr* 2007; 132: 437–41.
18. Schulz EG, Wagner F, Fischer N, et al. Körpergewichts-Telemetrie bei Hämodialysepatienten – vorläufige Daten. *Dtsch Med Wochenschr* 2007; 132: 423–6.
19. Schmidt S. Telemedizin und Lebensqualität. *Dtsch Med Wochenschr* 2007; 132: 442–7.
20. Westhoff TH, Schmidt S, Zidek W, et al. Validation of the Stabil-O-Graph blood pressure selfmeasurement device. *J Hum Hypertens* 2008; 22: 233–5.
21. Parati GF, Stergiou GS, Asmar R, et al.; ESH Working Group on Blood Pressure Monitoring. European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on Home Blood Pressure Monitoring. *J Hypertens* 2008; 26: 1505–30.
22. Mengden T, Hernandez Medina RM, Beltran B, et al. Reliability of reporting self-measured blood pressure values by hypertensive patients. *Am J Hypertens* 1998; 11: 1413–7.
23. Bobrie G, Postel-Vinay N, Delonca J, et al. Selfmeasurement and self-titration in hypertension: a pilot telemedicine study. *Am J Hypertens* 2007; 20: 1314–20.
24. 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: 2857–67.
25. McManus RJ, Mant J, Bray EP, et al. Telemonitoring and self-management in the control of hypertension: a randomised controlled trial. *Lancet* 2010; 376: 163–72.
26. Staessen JA, Den Hond E, Celis H, et al. Antihypertensive treatment based on blood pressure measurement at home or in the physician's office: a randomized controlled trial. *JAMA* 2004; 291: 2315–6.

Weiterführende Literatur:

Goss F, Middeke M, Mengden T, Smetak N (Hrsg). *Praktische Telemedizin in der Kardiologie und Hypertensiologie*. Thieme, Stuttgart, 2009.

Prof. Dr. med. Martin Middeke

Facharzt für Innere Medizin. Hypertensiologe DHL, Clinical-Hypertension-Specialist ESH und Diabetologe DDG. Leiter des Hypertoniezentrum München. Lehrtätigkeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München und an der Universität Heidelberg.
Wissenschaftliche Arbeitsschwerpunkte: Hypertonie, zirkadiane Blutdruckregulation und Chronotherapie, Telemedizin.



ANTWORTFAX

JOURNAL FÜR HYPERTONIE

Hiermit bestelle ich

ein Jahresabonnement
(mindestens 4 Ausgaben) zum
Preis von € 36,- (Stand 1.1.2011)
(im Ausland zzgl. Versandkosten)

Name

Anschrift

Datum, Unterschrift

Einsenden oder per Fax an:

Krause & Pachernegg GmbH, Verlag für Medizin und Wirtschaft,
A-3003 Gablitz, Mozartgasse 10, **FAX: +43 (0) 2231 / 612 58-10**

Bücher & CDs
Homepage: www.kup.at/buch_cd.htm
