

Blutdruckmessung

DOI 10.1055/a-0993-1043
Aktuel Kardiol 2019; 8: 362–368

Verlag und Copyright:
© 2019 by
Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
ISSN 2193-5203

Nachdruck nur
mit Genehmigung
des Verlags

Blutdruckmessung

Blood Pressure Measurement

Autor

Martin Middeke

Institut

Hypertoniezentrum München HZM, Excellence Centre of the European Society of Hypertension (ESH)

Schlüsselwörter

Hypertonie, Blutdruckmessung, Bluthochdruck

Key words

hypertension, blood pressure measurement, high blood pressure

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0993-1043>

Aktuel Kardiol 2019; 8: 362–368 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York | ISSN 2193-5203

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Martin Middeke
Hypertoniezentrum München HZM, Excellence Centre of the European Society of Hypertension (ESH)
Theatinerstraße 35, 80333 München
info@hypertoniezentrum.de

ZUSAMMENFASSUNG

Die korrekte Blutdruckmessung zur richtigen Zeit ist nicht nur Grundlage für die Diagnose Hypertonie, sondern kann bereits weitere Aufschlüsse geben über Ursachen und Formen der Hypertonie, Endorganschäden und Risiken. Die verschiedenen Messverfahren ergänzen sich in sinnvoller Weise und haben jeweils bestimmte Vor- und Nachteile.

ABSTRACT

Correct blood pressure measurement at the right time is not only the basis for diagnosing hypertension but can also provide further information about the causes and forms of hypertension, end organ damage and risks. The different measuring methods complement each other in a meaningful way and each has certain advantages and disadvantages.

Prinzip der konventionellen Blutdruckmessung

Das Prinzip der konventionellen Blutdruckmessung besteht in der indirekten auskultatorischen oder oszillometrischen Messung mittels Oberarmmanschette über der A. brachialis. Der Turiner Kinderarzt Scipione Riva-Rocci (RR) beschrieb 1895 die palpatorische Messung des systolischen Blutdrucks mittels aufblasbarer Staumanschette am Oberarm und angeschlossenem Sphygmomanometer. Die Bestimmung des diastolischen Blutdrucks wurde erst durch die Kombination von Oberarmstauung und Auskultation durch den russischen Militärarzt Nicolai Korotkow 1905 möglich. RR kann also streng genommen nur für den systolischen Blutdruck stehen. ► **Abb. 1** zeigt die nach Korotkow benannten Strömungsgeräusche bei Teilkompression der Arterie.

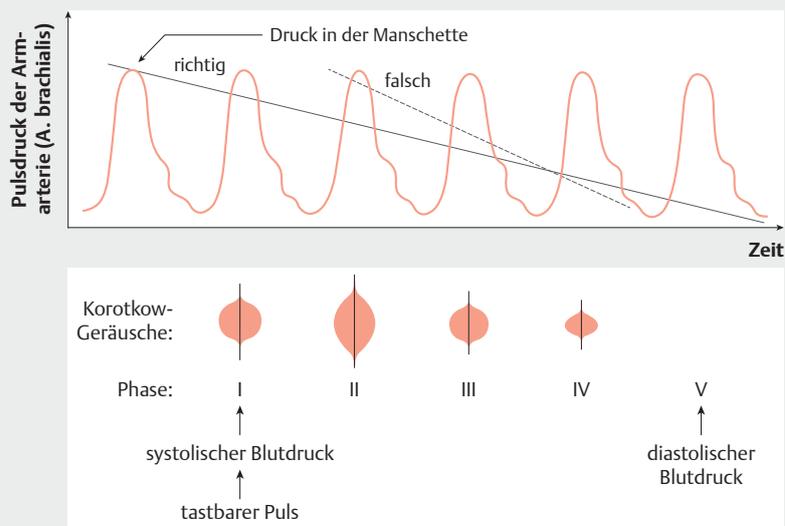
Seit nun 100 Jahren wird der Blutdruck in den meisten Fällen nach wie vor nach Riva-Rocci und Korotkow am Oberarm mittels Auskultation der typischen Geräuschphänomene (Phasen I–V) gemessen. Dabei wird der systolische Blutdruck beim ersten Auftreten der Geräusche mittels Stethoskop über der A. brachialis be-

stimmt und der diastolische Blutdruck beim Verschwinden der Geräusche.

Die Entwicklung anderer Messmethoden hat in den 1980er-Jahren eingesetzt und seither große Fortschritte gemacht. Insbesondere die Einführung der modernen oszillometrischen Messung (ohne Auskultation) und der Kombination mit elektronischer und digitaler Technik auch bei der auskultatorischen Methode hat die Blutdruckmessung erleichtert und auch für die Selbstmessung populärer gemacht.

Unabhängig von der Messmethode und dem Gerät sind folgende Bedingungen bei der konventionellen, indirekten Messung zu beachten:

- ruhige, entspannte Situation im Sitzen nach mindestens 5 Minuten Ruhe
- ruhige Umgebung
- keine Unterhaltung während der Messung
- richtige Manschettengröße und -lage:
 - zu große Manschette führt zu falsch niedrigen Werten
 - zu kleine Manschette führt zu falsch hohen Werten



► **Abb. 1** Schematische Darstellung des Prinzips der auskultatorischen Blutdruckmessung [3].

- Manschettenunterrand ca. 2 cm oberhalb der Ellenbeuge am entkleideten Oberarm platzieren; bei einem dünnen Ärmel kann auch darüber gemessen werden
- ruhige und entspannte Armlage auf einer Unterlage mit der Handfläche nach oben; der Arm darf nicht zu stark gebeugt sein (falsch niedrige Werte)

Bei der nicht automatischen bzw. auskultatorischen Messung ist folgendes zu beachten:

- Pulspalpation (A. brachialis oder A. radialis) beim Aufpumpen bei der nicht automatischen Messung
- Ablassgeschwindigkeit ca. 2–3 mmHg pro Sekunde
- richtiges (Korotkow-Phase) und genaues Ablesen der Blutdruckwerte bei der auskultatorischen Messung

Die Standardmanschette ist 12–13 cm breit und 24 cm lang (aufblasbarer Gummiteil) und kann für einen Oberarmumfang zwischen 24 und maximal 35 cm verwendet werden (► **Tab. 1**). Bei dickerem Oberarm muss eine breitere und längere Manschette verwendet werden, weil sonst mit der normalen Manschette zu hohe Drücke benötigt werden, um die A. brachialis zu komprimieren. Die Folge sind falsch hohe Blutdruckwerte. Entsprechend muss bei Kindern und sehr schlanken Erwachsenen oder älteren Patienten mit Atrophie der Oberarmmuskulatur eine kleinere (Kindermanschette) verwendet werden.

Die Handgelenkgeräte, die besonders für die Selbstmessung bei den Patienten sehr beliebt sind, müssen bei der Messung auf Herzhöhe positioniert werden, z. B. indem die Messhand auf die Brust gelegt oder diese auf dem Tisch mit einem Kissen unterpolstert wird. Hängt der Arm nach unten, und ist das Handgelenk zu tief positioniert, werden zu hohe Werte gemessen (+8 bzw. –8 mmHg pro 10 cm unter oder über Herzhöhe)

► **Tab. 1** Empfehlungen der Deutschen Hochdruckliga für Manschettenmaße.

Oberarmumfang (cm)	Patient	Gummibläse Breite × Mindestlänge (cm)
–	Kleinkind	5 × 8
–	Kind	8 × 13
< 33	Erwachsener	12–13 × 24
33–41	Erwachsener	15 × 30
> 41	Erwachsener	18 × 36

Bei Handgelenksumfängen > 19,5 cm ist die Messung am Handgelenk problematisch. In jedem Fall sollten Vergleichsmessungen mit der Standardmethode durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Differenzen zwischen den beiden Messorten nicht 10 mmHg überschreiten.

KURZGEFASST

Traditionell wird der Druck noch in Millimeter Quecksilbersäule (mmHg) angegeben, obwohl schon lange keine Messgeräte mit Quecksilber mehr verwendet werden dürfen. Bestehen berechtigte Zweifel an der Messgenauigkeit eines Geräts oder an der korrekten Handhabung durch den Patienten, sollte in der Sprechstunde das Gerät kontrolliert und der Patient im Umgang geschult werden.

Praxismessung

Die aktuelle Europäische Leitlinie 2018 legt die Ruhepause auf 5 Minuten fest, an die sich mindestens 3 Blutdruckmessungen in sitzender Position im Abstand von 1–2 Minuten anschließen [6]. Dabei wird der Mittelwert der 2. und 3. Messung als Messergebnis festgehalten. In klinischen Studien war diese nun verbindliche Ruhepause von 5 Minuten schon seit vielen Jahren Standardvorgabe der entsprechenden Protokolle. Eine Blutdruckmessung in der Praxis erfordert entsprechend einen Zeitaufwand von 7 bis 9 Minuten in Abhängigkeit davon, ob zwischen den Messungen 1 oder 2 Minuten Abstand eingehalten werden. Sowohl während der Ruhephase als auch der Messungen selbst sollte Ruhe eingehalten werden und keine Unterhaltung mit dem Patienten stattfinden. Aus Sicht der Praxis erscheinen diese Vorgaben als realitätsfern, deren Umsetzung im Praxisalltag an ihre Grenzen stößt. Verschiedene Untersuchungen zeigen nicht nur die geringe Compliance mit den empfohlenen Details, sie belegen auch, dass Abweichungen vom Prozedere einer korrekten Praxis-Blutdruckmessung mit erheblichen Unterschieden in den Messergebnissen und damit in der diagnostischen Einordnung von Patienten einhergehen. Eine Möglichkeit, dem hohen Zeitaufwand einer korrekten Blutdruckmessung in der Praxis zu begegnen, besteht in der Delegation der Blutdruckmessung an das medizinische Fachpersonal. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass verschiedene Untersuchungen aufgezeigt haben, dass medizinisches Fachpersonal im Vergleich mit Ärzten niedrigere Blutdruckwerte generieren. Ob dies ursächlich auf einen abgeschwächten Weißkitteleffekt hinweist oder in einem leitlinienkonformeren Vorgehen des nicht ärztlichen Personals begründet ist, bleibt unklar.

In der aktuellen US-amerikanischen Hypertonie-Leitlinie unter Federführung der American Heart Association (AHA) und des American College of Cardiology (ACC) wird empfohlen, nach 5-minütiger Ruhephase die Blutdruckmessung im Abstand von 1–2 Minuten zu wiederholen und den Mittelwert der 1. und 2. Messung zu ermitteln [7]. Ein direkter Vergleich dieses Vorgehens mit der Empfehlung der aktuellen ESH/ESC-Leitlinie (5 Minuten Ruhe, dann 3 Messungen im Abstand von 1–2 Minuten und Mittelung der 2. und 3. Messung) ergab überwiegend höhere Blutdruckwerte der AHA/ACC-Methode, die bei vielen Patienten die klinische Bewertung änderten. Insgesamt zeigen diese Daten sehr eindringlich, dass die Blutdruckmessung in der Praxis bereits durch geringe methodische Unterschiede beeinflusst wird. Eine verbindliche, universell einheitliche Vorgabe zur Praxismessung wäre daher außerordentlich wünschenswert [2].

KURZGEFASST

Die aktuelle Europäische Leitlinie und die aktuelle US-amerikanische Hypertonieleitlinie unterscheiden sich und liefern unterschiedliche Empfehlungen zur Blutdruckmessung. Eine einheitliche Vorgabe wäre wünschenswert.

Automatisierte Blutdruckmessung

Selbst bei korrekt durchgeführter Praxismessung ist deren diagnostische Wertigkeit eingeschränkt, da es bei einem verbleibenden Anteil von Patienten sowohl zu Weißkittel- oder Praxishypertonie als auch zu einer maskierten Hypertonie kommt. Im „Systolic Blood Pressure Intervention Trial“ (SPRINT) wurde daher erstmals in einer größeren Untersuchung der Versuch gemacht, mit einem automatisierten Blutdruck-Messverfahren zuverlässigere Praxis/Klinik-Blutdruckwerte zu erhalten [8]. Die Mehrzahl der Patienten wurde dazu in einem separaten Raum an ein Blutdruckmessgerät angeschlossen, welches dann, in Abwesenheit von medizinischem Personal, nach 5, 6 und 7 Minuten eine automatische Blutdruckmessung durchführte. Der mit einer solchen Prozedur ermittelte Blutdruck wird in der angelsächsischen Literatur zunehmend als „unattended automated office blood pressure“ (UAOBP oder AOBP) bezeichnet. Die Analyse der Ergebnisse einer SPRINT-Subgruppe mit ambulanter Blutdruckmessung über 24 Stunden (ABDM) sowie umfangreiche Vergleichsuntersuchungen einer konventionellen Praxisblutdruckmessung mit dem automatisierten Verfahren konnten jedoch aufzeigen, dass mit der automatisierten Messung deutlich niedrigere Blutdruckwerte ermittelt werden. Erste weiterführende Untersuchungen hatten nahegelegt, dass die Blutdruckwerte der automatisierten Messung in etwa dem Tagesmittelwert der ABDM entsprechen und daher die Hoffnung geweckt, dass mit der AOBP eine Alternative zur aufwendigeren Langzeitmessung gegeben sein könnte. Eine aktuelle umfassende Untersuchung zeigt jedoch erhebliche Unterschiede der Methoden, die insbesondere auch vom Blutdruckniveau abhängen. So ist bei niedrigen Werten der automatisierten Praxismessung der Tagesmittelwert der ABDM deutlich höher, während bei hohen Werten der automatisierten Messung der Tagesmittelwert niedriger liegt. Weitere Argumente sprechen derzeit gegen eine routinemäßige automatisierte Messung in der Praxis, z. B. fehlende Standardisierung des Verfahrens und eingeschränkte Korrelation der so erhobenen Werte mit klinischen Ereignissen. Weitere Untersuchungen werden aufzeigen, ob und inwieweit eine automatisiertes Blutdruck-Messverfahren die Probleme der Praxismessung zu reduzieren vermag.

Seitenvergleich

Die Blutdruckmessung in der Praxis/Klinik sollte bei der Erstuntersuchung eines Patienten sowohl im Seitenvergleich (linker und rechter Arm) als auch im Vergleich der oberen und unteren Extremität erfolgen. Ein exakter Seitenvergleich ist nur mit der simultanen Messung (an beiden Oberarmen gleichzeitig) möglich. Hierfür geeignet sind z. B. die Messung mit einem automatischen Gerät an einem Arm und die konventionelle manuelle Messung am anderen Arm. So kann ein Seitenvergleich auch von einer Person durchgeführt werden. Neuerdings kann auch mit einem Gerät beidseitig gemessen werden (► **Abb. 2**).

Wenn eine reproduzierbare Seitendifferenz feststellbar ist, sollte der Arm mit dem höheren Blutdruck zukünftig für die Messung verwendet werden. Dies ist für weitere Kontrollen und auch für die adäquate Bewertung der antihypertensiven Therapie wichtig.



► **Abb. 2** Simultane beidseitige Messung.



► **Abb. 3** Simultane automatische Messung an allen 4 Extremitäten.

Eine konstante Seitendifferenz von ca. 10–20 mmHg und darüber hinaus sollte Anlass zu weiteren Untersuchungen geben, um pathologische Gefäßprozesse, insbesondere eine Stenose der A. subclavia oder eine Aortenisthmusstenose auszuschließen. Es kommt übrigens immer noch vor, dass eine Aortenisthmusstenose erst in der Jugend oder im Erwachsenenalter entdeckt wird.

KURZGEFASST

Erfolgt der Seitenvergleich mit nur einem Gerät, sollte mindestens 3-mal gemessen werden (z. B. rechts-links-rechts), um stärkere Blutdruckschwankungen während des Manschettenwechsels zu erfassen.

Blutdruckdifferenz Arm-Bein

Der systolische Blutdruck ist normalerweise bei elastischen Gefäßen an den Beinen (Messung am Unterschenkel) etwas höher als der Druck in den Armen. Bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit und Aortenisthmusstenose ist der Blutdruck in den Beinen signifikant niedriger.

Während arterieller Mitteldruck und diastolischer Blutdruck mit zunehmendem Abstand vom Herzen leicht sinken, wird der systolische Blutdruck in Richtung Peripherie erhöht (sog. Amplifikation). Bei Abnahme der Elastizität und fehlender Windkessel-funktion der großen Gefäße im höheren Lebensalter kann die reflektierte Welle beschleunigt zum Herzen zurücklaufen und den systolischen Blutdruck deutlich erhöhen (sog. Augmentation) [5].

Zur Messung des (systolischen) Blutdrucks an den unteren Extremitäten wird die Blutdruckmanschette am peripheren Unterschenkel platziert und der systolische Blutdruck beim Aufpumpen und/oder Ablassen der Manschettenluft an der A. tibialis posterior und/oder A. dorsalis pedis palpatorisch bestimmt oder mittels Doppler-Sonde identifiziert. Für die simultane automatische Mes-

sung an allen 4 Extremitäten stehen moderne Geräte zur Verfügung (► **Abb. 3**).

Vorhofflimmern

Eine Metaanalyse von Validierungsstudien automatischer Blutdruckgeräte (zumeist oszillometrisch messend) zeigt zumindest für den systolischen Blutdruck keinen Unterschied verglichen mit der manuellen auskultatorischen Messung. Der diastolische Blutdruck wurde geringfügig überschätzt [9].

Da Vorhofflimmern vor allem im höheren Alter auftritt und hier der systolische Blutdruck die größere prognostische Bedeutung hat, ist die diastolische Differenz von geringer Bedeutung.

Verschiedene Blutdruck-Messverfahren

Ambulante Blutdruck-Langzeitmessung

Der technische Fortschritt bei der Blutdruckmessung in den letzten Jahrzehnten ist gewaltig. Dabei war wohl der größte Gewinn die Einführung der ambulanten Blutdruck-Langzeitmessung (ABDM), die schon lange ihre Praxistauglichkeit bewiesen und uns ganz neue Einblicke in die Blutdruckregulation ermöglicht hat. Die ABDM ist heute die objektivste und in vieler Hinsicht aussagekräftigste Messmethode. Die verschiedenen Messverfahren sind nicht konkurrierende, sondern komplementäre Verfahren zur Blutdruckmessung (► **Tab. 2**).

Die ambulante Blutdruck-Langzeitmessung über 24 Stunden ist der Goldstandard zur Aufdeckung einer manifesten Hypertonie. Die Vorgaben der Leitlinien sind alle 15 Minuten am Tag und alle 30 Minuten in der Nacht zu messen. Dabei sollte das Display ausgeschaltet werden, um eine (negative) Rückmeldung an den Patienten zu verhindern.

Mit der ABDM können u. a. erfasst werden:

- die durchschnittliche Blutdruckhöhe am Tag und in der Nacht (► **Tab. 3**)

► **Tab. 2** Vor- und Nachteile der verschiedenen Messverfahren. ABDM = ambulante Blutdruck-Langzeitmessung über 24 h; GBDM = Gelegenheitsblutdruckmessung in Praxis/Klinik.

	ABDM	GBDM	Ergometrie	Selbstmessung	Telemonitoring
besondere Charakteristik	Goldstandard in Diagnostik und Therapiekontrolle	gut geeignet für Screening in der Praxis und Überwachung in der Klinik	standardisierter Belastungstest	Blutdruckwerte aus dem Alltag/der Häuslichkeit	örtlich und zeitlich unbegrenzte Übertragung der Selbstmesswerte
Vorteile	automatische/objektive Messung; Tag-Nacht-Profil; beste Korrelation mit Organschäden; individuelle Dosierungsintervalle	epidemiologische Daten und Mortalitätsdaten aus Therapiestudien	keine psychische Komponente, kein Weißkitteleffekt; gute Fitnessstestung	unbegrenzte Verfügbarkeit; Adhärenz fördernd; Selbstüberprüfung nicht medikamentöser Maßnahmen	optimale Dokumentation und Übertragung der Werte und optimale Therapiesteuerung (Telemedizin)
Nachteile/Probleme	keine beliebige Wiederholbarkeit; Mangel an Interventionsstudien	Untersuchungsfehler: ca. 30% Fehleinschätzung (Praxishypertonie und maskierte Hypertonie)	unzureichende Normwerte für alle Altersstufen und beide Geschlechter	Untersuchungsfehler: Akuter BD-Anstieg durch (negative) Erwartungshaltung und Anspannung; unzuverlässige Dokumentation	zzt. noch begrenzte Verfügbarkeit und mangelnde Honorierung

► **Tab. 3** Ambulante Blutdruck-Langzeitmessung (ABDM): Normwerte und Definitionen [4].

	Mittelwerte	Standardabweichung
Tagesmittelwert	< 135/85 mmHg	< 12/10 mmHg
Nachtmittelwert	< 120/70 mmHg	< 14/10 mmHg
24-h-Mittelwert	< 130/80 mmHg	< 12/10 mmHg

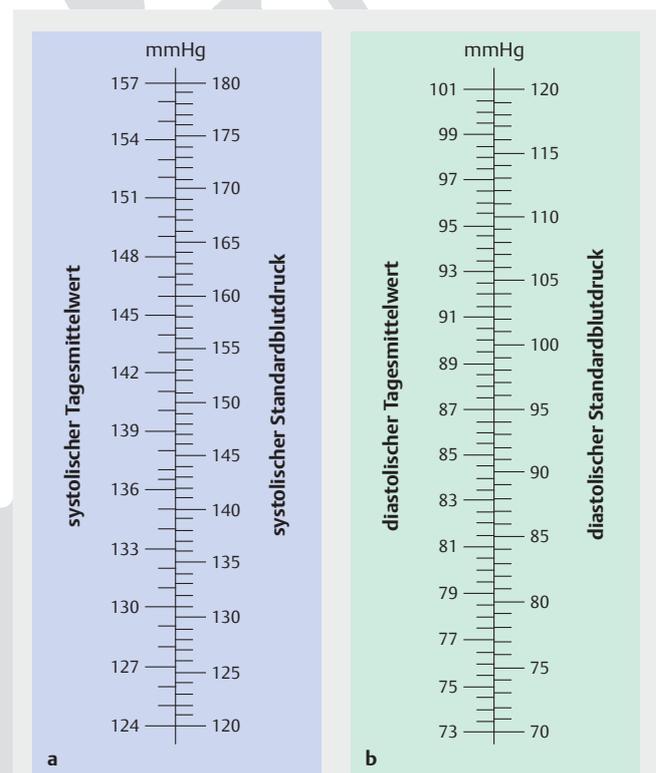
► **Tab. 4** Definition des Dipper-Status bei der ABDM [4].

Nachtabsenkung im Vergleich zum Tagesmittelwert (Dipper-Status)	
Dipper (normale Nachtabsenkung)	10–20%
Non-dipper (reduzierte Nachtabsenkung)	< 10%
Inverted/reverse Dipper (nächtlicher BD-Anstieg)	< 0%
Extreme Dipper (zu starke Nachtabsenkung)	> 20%

- Blutdruckschwankungen und die Blutdruckvariabilität (z. B. Standardabweichung)
- Fehlen oder Verminderung der normalen Blutdrucksenkung in der Nacht oder
- außergewöhnliche Blutdruckanstiege in der Nacht oder in den Morgenstunden

Eine verminderte Nachtabsenkung (sog. non-dipping) des Blutdrucks bzw. ein Anstieg (inverted dipping) während des Schlafs ist häufig bei sekundären Hochdruckformen oder schweren hypertensiven Organschäden zu finden (► **Tab. 4**).

Die alleinige Praxismessung führt in ca. 30% zu einer falschen Charakterisierung der Patienten bzw. der Blutdrucksituation (Praxishypertonie bzw. maskierte Hypertonie).



► **Abb. 4** Äquivalenzwerte: Tagesmittelwert aus der ABDM und konventionelle Messung (Standardmessung) in der Praxis/Klinik nach P. Baumgart [1]. a systolisch, b diastolisch.

Die Praxishypertonie ist gekennzeichnet durch normale oder niedrige Blutdruckwerte in der ABDM und erhöhte Werte in der Praxis oder Klinik. Dies Phänomen ist hinlänglich bekannt. Weniger bekannt ist hingegen die



► **Abb. 5** Kontinuierliche (beat-to-beat) BD-Messung über eine Fingermanschette nach dem Peñáz-Verfahren.



► **Abb. 6** Darstellung der Pulswelle und der kontinuierlich gemessenen Blutdruckwerte auf dem Bildschirm.

maskierte Hypertonie mit normalen Werten in der Praxis/Klinik, aber erhöhten Werten im Alltag. In ► **Abb. 4** sind die Äquivalenzwerte zwischen den Tagesmittelwerten der ABDM und der konventionellen Messung in der Praxis/Klinik dargestellt.

Ergometrie und Belastungshypertonie

Der große Vorteil der Blutdruckmessung während der Ergometrie ist die Erfassung des Blutdruckverhaltens unter einer reproduzierbaren, standardisierten körperlichen Belastung. Damit ist eine sehr gute Vergleichbarkeit der Blutdruckwerte gewährleistet. Die Normwerte gelten nur für den submaximalen BD bei 100–125 Watt. Hier sollte der systolische Blutdruck 200 mmHg nicht überschreiten. Der diastolische Blutdruck ist schwerer zu messen und weniger aussagekräftig.

Kontinuierliche Messung am Finger

Die nichtinvasive, kontinuierliche (beat-to-beat) Messung des arteriellen Blutdrucks am Finger (► **Abb. 5** und **6**) nach dem Peñáz-Prinzip (Jan Peñáz: tschechischer Physiologe) ist die Methode der Wahl zur Bestimmung des Blutdrucks bei Mediasklerose, wenn die konventionelle Messung mit der Oberarmmanschette überhöhte systolische Werte ergibt, weil eine Kompression der A. brachialis nicht mehr oder nur unzureichend gelingt. Die sog. Mönckeberg-Sklerose betrifft insbesondere Diabetiker und Patienten mit Niereninsuffizienz und Hyperparathyreoidismus.

Mit dieser Methode kann auch eine evtl. Alarmreaktion durch das Aufblasen der Oberarmmanschette aufgedeckt werden: Während der kontinuierlichen Messung am Finger wird die Oberarmmanschette aufgeblasen und die Blutdruckreaktion beobachtet.

Die telemetrische Datenübertragung der selbst gemessenen Blutdruck- und Herzfrequenzwerte (fakultativ auch des Körpergewichts und anderer Parameter) von zu Hause und die damit verbundene Therapiesteuerung mittels moderner Kommunikationswege (Mail, SMS, Telefon) ist ein vielversprechendes Verfahren, um die dauerhafte Blutdruckeinstellung und Therapieadhärenz zu verbessern. Das Blutdruck-Telemonitoring ist auch sehr gut ge-

eignet, um eine Praxishypertonie auszuschließen bzw. eine maskierte Hypertonie aufzudecken.

Pulswellenanalyse

Die moderne Pulswellenanalyse ermöglicht im klinischen Alltag die Charakterisierung der arteriellen Gefäßfunktion und die nichtinvasive Bestimmung des zentralen/aortalen Blutdrucks [5]. Die Messung des Blutdrucks in der Brachialarterie mittels Oberarmmessung führt zur Überschätzung des aortalen Blutdrucks bei elastischen Gefäßen und zur Unterschätzung bei älteren Patienten bzw. bei arterieller Gefäßsteifigkeit. Die Differenzierung zwischen juveniler ISH (isolierter systolischer Hypertonie) bei Jungen durch eine enorme gutartige Amplifikation und bei Alten durch eine sog. Augmentation gelingt nur mittels Pulswellenanalyse.

Die Auswahl der Antihypertensiva unter differenzialtherapeutischen Aspekten und Berücksichtigung der Wirkung auf den aortalen Blutdruck gewinnt zunehmend an Bedeutung in der Hochdrucktherapie.

KURZGEFASST

Durch die relativ hohe Messdichte der ABDM von ca. 70 Messungen über 24 Stunden steigt die Sicherheit bei der Bewertung des wahren Blutdruckniveaus im Vergleich zu Einzelmessungen drastisch an. Die Diagnose einer Belastungshypertonie hat eine gewisse prognostische Bedeutung. Aus therapeutischer Sicht spielt die Beeinflussung des Belastungsblutdrucks bei der Auswahl der Antihypertensiva keine bedeutende Rolle. Der aortale Blutdruck ist zur Risikostratifikation bedeutender als der Druck in der A. brachialis.

Fazit

- Die korrekte Blutdruckmessung ist nicht trivial.
- Verschiedene Messverfahren stehen zur optimalen Charakterisierung der Hochdruckform und zur Therapiesteuerung zur Verfügung.
- Das BD-Telemonitoring und die Pulswellenanalyse sind neue Verfahren mit großem Zusatznutzen.

Interessenkonflikt

Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Erstveröffentlichung

Dieser Beitrag ist eine aktualisierte Version des Artikels: Middeke M. Blutdruckmessung. *Dtsch Med Wochenschr* 2016; 141: 884–888. doi:10.1055/s-0042-108076

Literatur

- [1] Baumgart P. In: Ambulante Blutdruck-Langzeitmessung (ABDM). Middeke M, Baumgart P, Gotzen R et al., Hrsg. Stuttgart, New York: Thieme; 1992
- [2] Düsing R, Middeke M. Arterielle Hypertonie – was ändert sich für die Praxis? *Kompendium Herz-Kreislauf* 2019; 15: 26–32. doi:10.1055/a-0754-1096
- [3] Middeke M. Arterielle Hypertonie. Stuttgart, New York: Thieme; 2005
- [4] Middeke M, Anlauf M, Baumgart P. Ambulante 24-Stunden-Blutdruckmessung (ABDM). *Dtsch Med Wochenschr* 1998; 123: 1426–1430
- [5] Middeke M. Augmentation des aortalen Blutdruckes – Ursachen, kardi-ale Folgen und Konsequenzen für die antihypertensive Therapie. *Aktuel Kardiol* 2013; 2: 151–156
- [6] Williams B, Mancia G, Spiering W et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *J Hypertens* 2018; 36: 1953–2041
- [7] Whelton PK, Carey RM, Aronow WS et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension* 2018; 71: 1269–1324
- [8] SPRINT Research Group. A randomized trial of intensive versus standard blood-pressure control. *N Engl J Med* 2015; 373: 2103–2116
- [9] Stergiou GS, Kollias A, Destounis A et al. Automated blood pressure measurement in atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2012; 30: 2074–2082. doi:10.1097/HJH.0b013e32835850d7