

Für alle, die sich beruflich mit der Messung des Blutdrucks befassen

Die nichtinvasive Blutdruckmessung

Dr. med. Markus Gnädinger^a, Dr. med. Paul Sebo^b, Dr. med. Dagmar M. Haller^b, Dr. med. Franco Muggli^c,
Dr. med. Antoinette Pechère^d

^a Institut für Hausarztmedizin und Versorgungsforschung, Universität Zürich; ^b Unité des Internistes Généralistes et Pédiatres, Faculté de Médecine, Université de Genève; ^c Allgemein-internistische Praxis in Vezia; ^d Département de médecine interne des spécialités, Service d'endocrinologie, diabétologie et nutrition, Hôpital universitaire de Genève

Die Blutdruckmessung ist, obwohl alltäglich, keineswegs trivial. Die richtige Durchführung der Messungen, die Verwendung zuverlässiger und validierter Geräte, regelmässige Wartung und eine ausführliche Instruktion der Patienten, Pflegenden und der Ärzte sind das A und O für brauchbare Werte.

Die in diesem Artikel ausgesprochenen Empfehlungen basieren auf den Richtlinien der Europäischen Gesellschaften für Hypertonie und Kardiologie aus dem Jahr 2013 [1] und einer im Jahre 2012 im Swiss Medical Weekly erschienenen Übersichtsarbeit zum Thema Blutdruckmessung [2].

Hintergrund

Im Jahr 1773 mass Reverend Stephen Hales den Blutdruck (BD) beim Pferd intraarteriell mittels Steigrohr. Riva-Rocci führte 1896 die Gummimanschette zur indirekten Messung des BD am Oberarm ein. Der typische Auskultationsbefund an der Arteria (A.) brachialis wurde von Korotkow beschrieben. Auch heute noch wird der BD nach dieser Methode gemessen. Neu hinzugekommen sind automatisierte Messungen, die inzwischen meist auf der oszillometrischen Technik beruhen.

Allgemeine Aspekte zur Blutdruckmessung in Praxis oder Klinik

Bei Messung am Oberarm soll der Patient den Ellbogen locker gebeugt halten und keine Faust machen. Es dürfen keine einschnürenden Kleider vorhanden sein. Die Messung soll in der Regel im Sitzen nach fünf Minuten Ruhe erfolgen. Bevor am selben Arm erneut gemessen wird, sollte zwei Minuten gewartet werden. In der Regel sind zwei aufeinanderfolgende Messungen auszuführen. Bei stark auseinanderliegenden Werten muss eine dritte Messung stattfinden, dies ist besonders wichtig bei arrhythmischem Puls. Bei der Erstbeurteilung sollte an beiden Armen gemessen werden; ist konstant eine Differenz von >20 mm Hg systolisch und/oder >10 mm Hg diastolisch vorhanden, so gilt diese als pathologisch und soll Anlass zu weiteren Abklärungen



geben. Bei arteriellen Stenosen (z.B. der A. subclavia) muss der BD auf derjenigen Seite gemessen werden, welche die höheren Werte zeigt. Eine relevante BD-Seitendifferenz bei einem jüngeren Patienten deutet auf eine Aortenisthmusstenose (Koarktation) hin. Eine ausgeprägte Differenz zwischen dem systolischen und diastolischen BD kann auf eine verminderte Elastizität der grossen Arterien (Verlust der Windkesselfunktion der Aorta), auf eine hämodynamisch relevante Aortenklappeninsuffizienz oder einen hämodynamisch relevanten arteriovenösen (AV-) Shunt hinweisen. Da der BD physiologischerweise tageszeitlich und situativ schwankt, sind für die Diagnosestellung einer Hypertonie mehrere Messungen bei verschiedenen Visiten notwendig. In der Regel soll auch die Herz-



Markus Gnädinger

frequenz notiert werden, da diese ebenfalls für die Beurteilung des Risikoprofils und die Wahl allfälliger Therapeutika relevant ist. Der Normwert für die Praxismessung des BD beträgt <140/90 mm Hg (Tab. 1). Dieser Grenzwert ist aber nicht gleichbedeutend mit der Indikation zur sofortigen medikamentösen Therapie! Eine solche muss in ein Gesamtkonzept eingebettet sein, zu dem unter anderem die Erfassung weiterer kardiovaskulärer Risikofaktoren (wie z.B. Rauchen, Dyslipidämie, Diabetes mellitus, familiäre Belastung für kardiovaskuläre Erkrankungen) sowie eventuell bereits vorhandener subklinischer Endorganschädigungen beziehungsweise bereits manifester kardiovaskulärer oder renaler Erkrankungen gehört. Weiter muss an die Möglichkeit einer sekundären Hypertonieform gedacht werden. Alter und Allgemeinzustand des Patienten, insbesondere die «frailty» (Gebrechlichkeit) des Patienten, spielen für die Entscheidung zur antihypertensiven Therapie ebenfalls eine wichtige Rolle, auch das Vorhandensein einer autonomen Insuffizienz mit tiefen BD-Werten im Stehen muss beachtet werden. Umgekehrt heisst ein «normaler» Praxiswert auch nicht unbedingt, dass keine antihypertensive Therapie notwendig ist, da eine sogenannte «maskierte arterielle Hypertonie» vorliegen kann oder Begleiterkrankungen eine Senkung der BD-Werte in den mittleren Normalbereich verlangen.

Tabelle 1: Beurteilung der Praxis-Blutdruckwerte (in mm Hg).

Klasse	Systolisch	und	Diastolisch
Normaler Blutdruck	<140	und	<90
Hypertonie 1. Grades (leicht)	140–159	und / oder	91–99
Hypertonie 2. Grades (mässig)	160–179	und / oder	100–109
Hypertonie 3. Grades (schwer)	≥180	und / oder	≥110
Isolierte systolische Hypertonie	≥140	und	<90

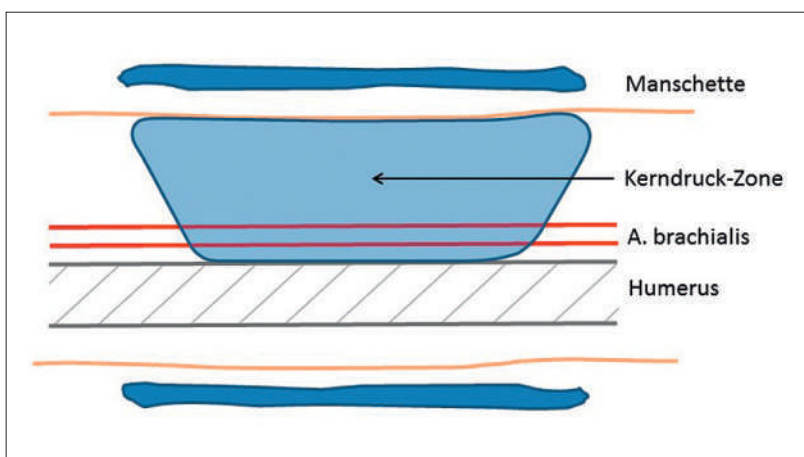


Abbildung 1: Schematischer Längsschnitt durch den Oberarm. Je nach Oberarmdicke und Manschettengrösse erreicht die Kerndruckzone die Arteria brachialis nicht mehr, d.h. es muss höher gepumpt werden, was zu einem falsch hohen Messresultat führt.

Wahl der richtigen Manschettengrösse

Die Manschettengrösse soll mit dem Armmumfang korrespondieren: Die «normale», 12 cm breite Manschette (35 cm lange Druckkammer) eignet sich für Armmümfänge von etwa 27–32 (max. 34) cm, darunter braucht es eine «Kindermanschette», darüber eine 14–16 cm breite Manschette. Meist sind diese Grenzwerte auf der Manschette notiert (Abb. 1). Weitere Empfehlungen zur Manschettengrösse finden sich im zitierten Übersichtsartikel [2].

Das Gummikissen soll so platziert werden, dass die A. brachialis dem vollen Manschettendruck ausgesetzt ist. Meist haben die Manschetten dafür eine Markierung. Die Manschette soll zwei Querfinger über der Ellenbeuge platziert und so angezogen werden, dass man noch bequem einen Finger unter die Manschette stecken kann. Der Manschettendruck soll so gewählt werden, dass er ca. 20 mm Hg über dem höchsten erwarteten systolischen Wert liegt. Die Luftauslassgeschwindigkeit sollte 2–3 mm Hg pro Sekunde betragen.

Die auskultatorische Messung

Bei der auskultatorischen Methode ist es essenziell, dass das Stethoskop über der gut tastbaren A. brachialis unmittelbar distal des Manschettensrands (nicht unter der Manschette!) aufgesetzt wird. Der systolische Wert wird beim ersten hörbaren Pulsgeräusch (Phase 1 nach Korotkow) und der diastolische beim Verschwinden des Geräusches (Phase 5 nach Korotkow) notiert (Abb. 2) [3]. Bei Schwangeren und bei steifen, verkalkten Gefässen muss gegebenenfalls der diastolische BD über die Phase 4 nach Korotkow (leiser und tiefer frequent werdendes Pulsgeräusch) angenähert werden. Auf eine Rundung des Messwertes ist zu verzichten, da dies zu teilweise deutlichen Verfälschungen des Messergebnisses führen kann. Die auskultatorische Methode ist empfindlich auf Umgebungslärm. Sie braucht eine ausführliche Schulung und ist in der Regel nicht geeignet für die Selbstmessung des Patienten.

Die heute üblichen Druckkammermanometer sollten alle zwei Jahre neu geeicht werden. Ältere Quecksilbermanometer sollten aus Umweltgründen entsorgt werden. Die indirekte BD-Messung ist ein dynamisches Manöver. Wenn der Patient friert, wird – unabhängig von der gewählten Testmethode – kein befriedigendes Messresultat zu erzielen sein. Ein tieferer systolischer und ein höherer diastolischer BD als erwartet könnten auf eine Fehlmessung wegen schlechter Signalqualität hindeuten (Stethoskop/Mikrofon am falschen Ort), bei «echten» Schwankungen des BD bewegen sich beide Werte normalerweise parallel. Alle Messmethoden

sind zudem darauf angewiesen, dass der Messpunkt (d.h. die Mitte der Druckmanschette) ungefähr auf Herzhöhe zu liegen kommt. Des Weiteren kann der BD indirekt nur gemessen werden, wenn die Arterie kom-

primierbar ist – bei Diabetes-Patienten mit schwerer Mediasklerose ist dies manchmal nicht der Fall.

Die Methode nach Riva-Rocci war und ist nach wie vor die Basis für die kardiovaskuläre Risikostratifizierung. Deren Technik wurde in diversen Untersuchungen mit der invasiven intraarteriellen BD-Messung verglichen. Die dort beschriebenen mittleren Differenzen von 1–12 mm Hg für den systolischen und von 8–18 mm Hg für den diastolischen BD können viele Ursachen haben, so etwa Lesefehler, zu rasche Manschettendruckab-senkung, falsche Manschettengröße, zu lockeres oder zu straffes Anziehen, Hörverlust (des Untersuchers) etc. Trotz allem ist – faute de mieux – diese Methode noch immer der Goldstandard, mit dem andere Mess-techniken verglichen werden.

Die oszillometrische Messung

Weil praktisch und automatisierbar erfreut sich die oszillometrische Messung zunehmender Beliebtheit. Das Messprinzip beruht auf den durch die arterielle Pulsation verursachten Druckschwankungen beziehungsweise Schwingungen in der BD-Manschette, die mittels Sensoren gemessen werden können. Das stärkste Signal entspricht dabei dem mittleren arteriellen BD, der erste Anstieg des Signals dem systolischen und das letzte Nachlassen dem diastolischen BD (Abb. 3). Diese Werte werden von den BD-Messgeräten mittels eingebauter Algorithmen errechnet. Potenziell bestehen bei dieser Messmethode allerdings ebenfalls Fehler-möglichkeiten, zum Beispiel bei arrhythmischem Puls, wo jeder Herzschlag eine unterschiedliche Puls-druckstärke erzeugt, oder durch Bewegungsartefakte

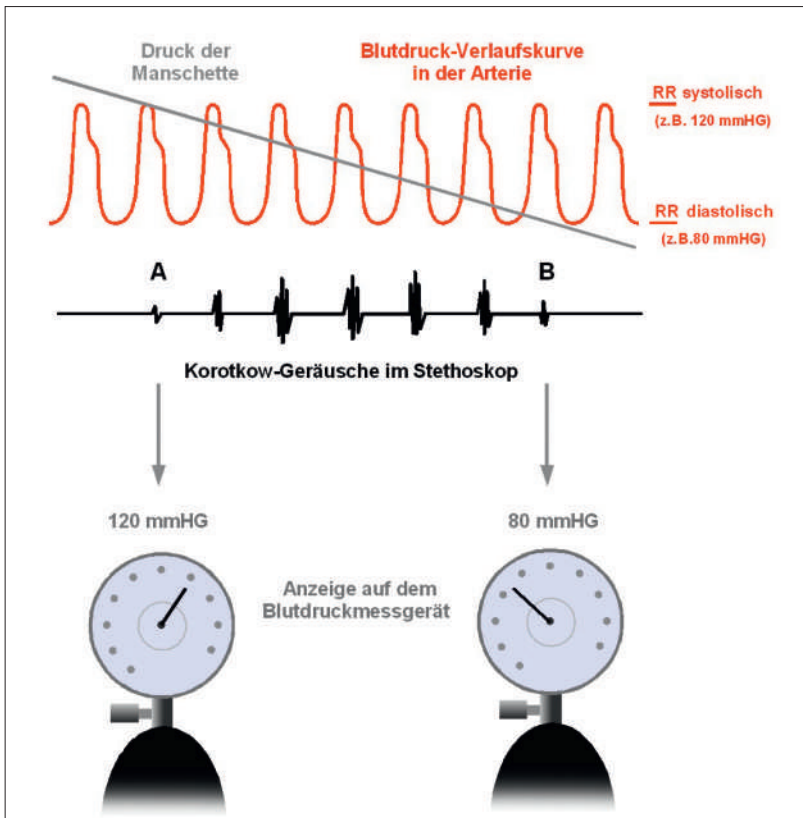


Abbildung 2: Korotkow-Töne. Das Geräusch entsteht beim Öffnen und Schliessen der Arterie. (Quelle: Wikipedia, PhilippN, lizenziert unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 3.0, https://en.wikipedia.org/wiki/Korotkoff_sounds)
Abkürzung: RR = Riva-Rocci

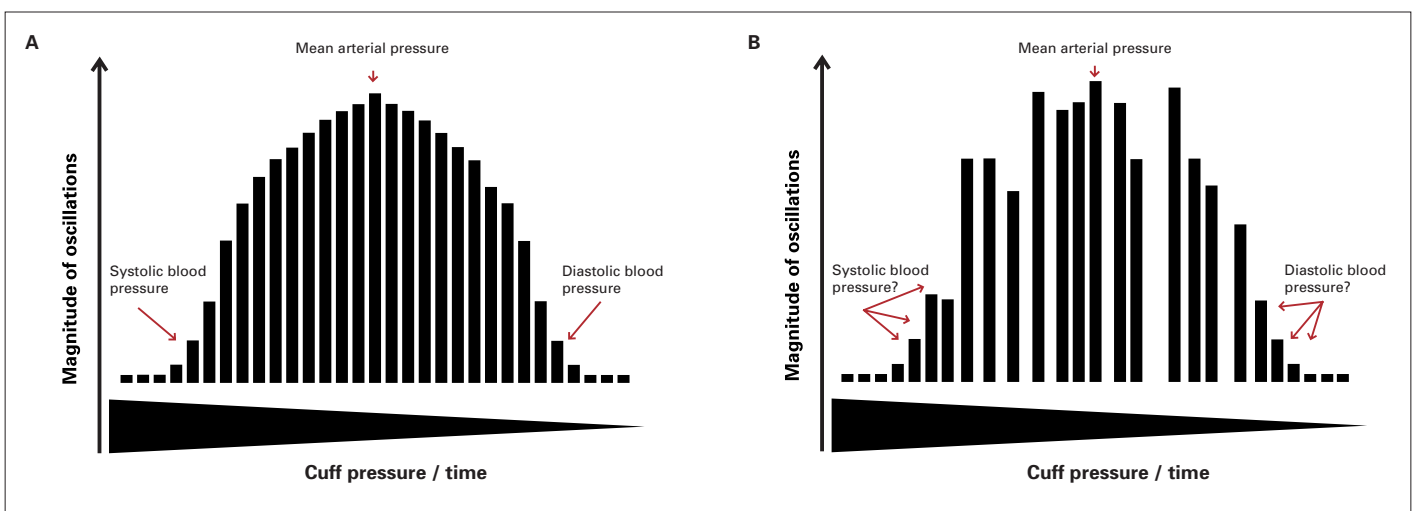


Abbildung 3: Einfluss der Arrhythmie auf die oszillometrische Messung. Das Gerät kann relativ einfach den «Knick» in der Kurve für den systolischen und den diastolischen Blutdruck berechnen (A), während das Signal beim arrhythmischen Puls mehrdeutig ist (B). (Quelle: Dieterle T. Blood pressure measurement – an overview. Swiss Med Wkly. 2012;142:w13517. Swiss Medical Publishers Ltd. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung.)

der Arme. Diese Messtechnik ist jedoch, da einfach zu applizieren, gut für die Heim-BD-Messung geeignet. Für die Klinik taugliche Geräte müssen in klinischen Studien von den Herstellern an normo- und hypertensiven Patienten validiert worden sein. Es bestehen diverse international anerkannte Prüfprotokolle. Eine Liste der validierten und damit zuverlässigen Messgeräte ist verfügbar unter: www.swisshypertension.ch. Abbildung 4 gibt einen Überblick über die gängigen BD-Messtechniken und Tabelle 2 stellt die Vor- und Nachteile gegenüber. Allen Geräten gemein ist die Notwendigkeit einer regelmässigen Wartung und gegebenenfalls Eichung.

Ein caveat: Die Verwendung von validierten Geräten und eine gute Patienteninstruktion sind zwar Vorbedingungen, aber keine Garantie für brauchbare Resultate! Schon bei der Abgabe des Geräts sollten die erzielten Resultate mit jenen der Praxismessung durch ein validiertes Gerät verglichen werden. Auch später kann es bei nicht plausiblen Messresultaten helfen,

den Patienten in die Praxis zu bestellen und das Gerät am Patienten selber mit einem geeichten auskultatorischen Gerät zu vergleichen.

Weitere Messtechniken

Die Ultraschallmessung des zentralen arteriellen Druckes kann bei Patienten mit Gefässsklerose das kardiovaskuläre Risiko besser voraussagen als die periphere Messung. Die Verschlussdruckmessung (siehe unten) kann bei Kindern mit schwachen Korotkow-Tönen helfen, zumindest den systolischen Druck zu bestimmen. Die Finger-Manschetten-Methode nach Penaz könnte sich für die kontinuierliche Abschätzung des BD durchsetzen. Diese Methoden müssen ihre Praxistauglichkeit aber erst noch unter Beweis stellen.

Ort der Messung

Im Prinzip ist die Messung am Oberarm (A. brachialis) zu empfehlen. Bei Patienten mit viel Fettgewebe am Oberarm (insbesondere adipösen Frauen) ist mitunter die Messung am Handgelenk zu bevorzugen. Allerdings ist dabei zu beachten, dass die Druckmanschette auf die volare Seite des Handgelenks zu liegen kommt, dass das Handgelenk auf Herzhöhe angehoben wird und dass die Messung mit einem validierten BD-Messgerät (siehe oben) durchgeführt wird. Tabelle 3 fasst die wichtigsten Punkte für eine korrekte BD-Messung zusammen.

Verschlussdruckmessung

Für die Bestimmung des Knöchel-Arm-Index («ankle-brachial index») (ABI) ist eine Verschlussdruckmessung an allen vier Akren notwendig. Dabei wird das arterielle Signal mittels CW-Dopplersonde an den Fussarterien ermittelt, während an den Armen der systolische Druck mittels der oben beschriebenen Technik gemessen wird.

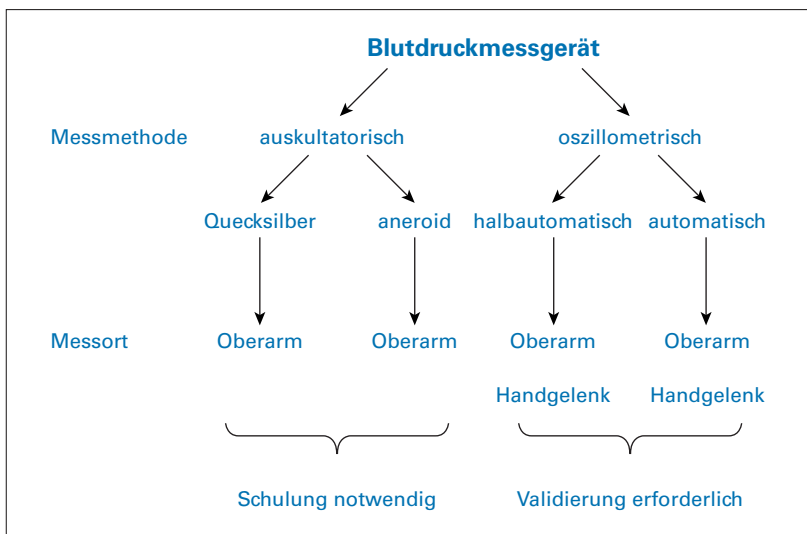


Abbildung 4: Einteilung der Blutdruckmessgeräte nach Art und Ort der Messung.

Tabelle 2: Vor- und Nachteile der Messtechniken.

Messtechnik	Vorteile	Kritische Punkte
Auskultatorische Messung	Goldstandard	Voraussetzung: das Vorhandensein der Korotkow-Töne
	Einfach und kostengünstig	Beeinträchtigung der Auskultation durch Umgebungslärm
	Bei Patienten mit Arrhythmien überlegen	Störung der Messung durch Artefakte (Muskelgeräusche, Bewegungen)
	Bei Ergometrie vorzuziehen	Messung bei fettleibigen Patienten oft schwierig
Oszillometrische Messung	Messung bei schwachen oder fehlenden Korotkow-Tönen möglich	Diskrepanz mit auskultatorischer Messung
	Messung bei Umgebungsgeräuschen möglich	Unterschätzung von hohen Druckwerten
	Es muss kein Stethoskop platziert werden	Bei Patienten mit Herzrhythmusstörungen nicht geeignet
	Kostengünstiger technischer Aufwand Heimmessung möglich	Hohe Anfälligkeit für Bewegungsartefakte (Ergometrie, Langzeit-BD-Messung) Validierung erforderlich

Heimmessung

Um bei einem Patienten mit hohen Praxis-BD-Werten eine situative Hypertonie («Weisskittel-Hypertonie») ausschliessen zu können, ist es sinnvoll, ihm nach entsprechender Instruktion ein automatisches BD-Gerät auszuleihen oder den Kauf eines solchen anzuraten. Die Messungen sollten morgens beim Aufstehen und abends vor dem Zubettgehen durchgeführt werden. Bei Werten von im Durchschnitt $<135/85$ mm Hg kann von einem normalen BD ausgegangen werden. BD-Selbstmessungen verbessern nicht nur die Überwachung der Hypertonie, sondern auch die Medikamenteneinnahmetreue. Die prognostische Bedeutung der Heim-BD-Messung ist vergleichbar mit derjenigen der 24 h-BD-Messung.

Allerdings soll nicht verschwiegen werden, dass auch diese Methode durchaus ihre Probleme hat. Bei entsprechender Veranlagung können sich bestimmte Personen durchaus auch «neurotisieren», sodass jede

kleine Abweichung von den Normwerten vom Patienten subjektiv als «Katastrophe» erlebt wird und von Arzt und Pflegenden relativiert werden muss. Es gilt zu unterscheiden zwischen dem durchschnittlich gemessenen BD einerseits und Einzelwerten andererseits – für letztere besteht zumal bei fehlenden Beschwerden (wie orthostatischem Schwindel beim zu tiefen sowie Kopfschmerzen oder neurologischen Veränderungen beim zu hohen BD) eine erheblich grössere Toleranz. Hilfreich ist womöglich die Bemerkung, man solle die einzelnen Werte lediglich protokollieren; deren Interpretation erfolge dann erst in der Sprechstunde.

24 h-Blutdruck-Profilmessung

Die prognostische Aussagekraft von 24 h-BD-Profilen ist grösser als jene von sporadischen Messungen. Tabelle 4 gibt Auskunft über die Indikationen, bei denen die Durchführung einer 24 h-BD-Messung sinnvoll erscheint. In der Regel wird der BD bei diesen Profilmessungen tagsüber alle 15 bis 20, nachts alle 30 Minuten gemessen. Bei empfindlichen Patienten kann das Messintervall vergrössert werden. Es sollte darauf hingewiesen werden, dass das Gerät den Tagesablauf behindern könnte, allerdings ist die Messung an einem normalen Arbeitstag (mit Stress) einer Erhebung an einem Ferientag zu bevorzugen, um eine maskierte Hypertonie sicher erkennen zu können. Eine Profilmessung wird als aussagekräftig angesehen, wenn mindestens 70% der Messzeitpunkte ein gültiges Resultat aufweisen. Die Normwerte für Erwachsene betragen: 24 h $<130/80$ mm Hg, tags $<135/85$ mm Hg, nachts $<120/70$ mm Hg, zudem sollten nicht mehr als 25% der Einzelmessungen den Normwert überschreiten. Die nächtliche Absenkung des systolischen und diastolischen Druckes gegenüber den Werten tagsüber sollte mindestens 10% betragen, sonst spricht man von einem «Non-Dipping», das ein Zeichen für eine sekundäre Hypertonieform (Tab. 5) oder eine Schlafapnoe darstellen kann und mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko assoziiert ist. Die 4-Felder-Tabelle 6 hilft die möglichen Formen einzuteilen [2].

Tabelle 3: Empfehlungen für eine korrekte Messtechnik.

Blutdruckmessung allgemein

Kein Tabak-, Kaffee- oder Alkoholgenuss seit mindestens 30 Minuten.

3–5 Minuten ruhig sitzen, bequeme Sitzposition, Rücken angelehnt, Arm auf eine geeignete Unterlage stützen.

- Manschette auf Herzhöhe.
- Manschettenbreite an Oberarmumfang anpassen (>32 cm = grosse Manschette).
- Messung entspannt, bewegungslos und mit entleerter Blase durchführen; die Beine sollten nicht überkreuzt sein; man sollte während der Messung nicht sprechen oder lachen.
- Mindestens 2 Messungen im Abstand von 1–2 Minuten.
- Bei der ersten Untersuchung Messung an *beiden* Armen, um Seitendifferenz auszuschliessen (der höhere Wert zählt).

Praxis-Blutdruckmessung

- 2–3 mm Hg pro Sekunde Druck ablassen.
- Phase 1 der Korotkow-Töne für den systolischen und Phase 5 (= Verschwinden) für den diastolischen Wert verwenden.
- Messungen wiederholen bei Arrhythmie.

Messungen 1 und 3 Minuten nach Aufstehen bei älteren und diabetischen Patienten und bei Verdacht auf Orthostase.

Puls messen (mindestens 30 Sekunden) sitzend, nach der zweiten Messung.

Selbstmessung des Blutdrucks

Puls nachmessen, falls das Resultat nicht plausibel erscheint.

- Messungen an 7 aufeinanderfolgenden Tagen durchführen.
- Jeweils 2 Messungen vornehmen.
- Täglich morgens und abends messen (vor der Einnahme von Arzneimitteln und / oder vor dem Essen).
- Langfristig: ein- oder zweimal pro Woche oder «Schachbrett» (Tag 1: morgens, Tag 2: mittags, Tag 3: abends, Tag 4: Pause).
- Wichtig: in den Wochen vor dem nächsten Arztbesuch – Büchlein zur Konsultation mitbringen.
- Zusätzliche Messungen klar deklarieren.
- Suchtmittelkonsum notieren.
- «Schönwetter-Messungen» vermeiden, typische Werte und in der Regel den ersten Messwert eintragen.

Schellong-Test

Ein Grund, warum Patienten BD-Medikamente nicht gerne einnehmen, kann darin liegen, dass deren Einnahme initial mit Symptomen eines eher zu niedrigen BD assoziiert sein kann, was sich in Schwindel nach dem Aufrichten aus der Hocke oder beim Aufstehen äussern kann. Es gibt aber auch Personen, die wegen einer Funktionsstörung des autonomen Nervensystems den Gefästonus und/oder die Pulsfrequenz nicht dem

aktuellen Bedarf anpassen können. Ein Beispiel hierfür ist der Morbus Parkinson. Wird bei einer Person mit fortgeschrittener Erkrankung – wie es etwa im Spital geschieht – der BD im Liegen (und damit falsch hoch) gemessen und in der Folge die antihypertensive oder diuretische Therapie intensiviert, so sind eine schlechte Befindlichkeit und Stürze vorprogrammiert! Eine Hilfe kann in dieser Situation der Schellong-Test¹ sein, bei dem im Sitzen und dann während zehn Minuten im Stehen alle zwei Minuten der BD gemessen wird. Normal sind dabei ein Anstieg der Herzfrequenz um 10 bis 20 Schläge pro Minute, ein leichter Abfall des

systolischen und konstante bis leicht ansteigende Werte des diastolischen BD. Pathologisch im Sinne einer orthostatischen Hypotonie ist ein Abfall des diastolischen BD und typisch für eine autonome Insuffizienz ein fehlender Pulsanstieg. Die neuen Richtlinien der *European Society of Hypertension* (ESH) und der *European Society of Cardiology* (ESC) [1] erwähnten auch eine Kurzform des Tests, bei der nach einer und drei Minuten Stehen gemessen wird. Als pathologisch ist dann ein BD-Abfall von ≥ 20 mm Hg systolisch oder ≥ 10 mm Hg diastolisch zu werten. Eine orthostatische Hypotonie ist mit vermehrten kardiovaskulären Ereignissen und einer erhöhten Mortalität verbunden und soll bei gefährdeten Patientenkollektiven aktiv gesucht werden. Bei Kollapsabklärungen kommt der Schellong-Test oft an seine Grenzen, sodass ein Kipptisch-Manöver notwendig wird.

Tabelle 4: Indikationen für die 24 h-Blutdruck(BD)-Messung.

Verdacht auf situative («Weisskittel»-) Hypertonie
Starke Schwankungen der Praxis-BD-Werte
Hohe Praxis-BD-Werte bei sonst niedrigem kardiovaskulärem Risiko und fehlenden Endorganschäden
Verdacht auf maskierte Hypertonie
– «hochnormale» BD-Werte
– normale Praxis-BD-Werte bei Patienten mit Endorganschäden oder bei hohem kardiovaskulärem Risiko
Verdacht auf hypotensive Episoden: postprandial, medikamentös (siehe auch: Schellong-Test)
Therapieresistenz
BD-Variabilität über 24 Stunden
Starke Diskrepanz zwischen Praxis- und Heim-BD-Werten
Hypertonie in der Schwangerschaft
Nächtliches Druckverhalten
– Verdacht auf nächtliche Hypertonie
– Dipping-Status (Diabetes-Patienten, Nierenkranke, Verdacht auf Schlafapnoe oder andere sekundäre Hypertonie)

Tabelle 5: Hypertonieformen und häufige Ursachen.

Hypertonieform	Häufige Ursachen
Primäre (essentielle) Hypertonie	
Sekundäre Hypertonie*	Endokrine Hypertonieformen, z.B. Conn-Syndrom, Cushing-Syndrom, Phäochromozytom, Hypo-/Hyperthyreose
	Renoparenchymatöse Hypertonie (z.B. i.R. einer Glomerulonephritis)
	Renovaskuläre Hypertonie (z.B. bei Nierenarterienstenose)
	Schlafapnoe
	Angeborene Gefässprobleme (z.B. Aortenisthmusstenose)

* Je nach Alter, Geschlecht, Ethnie und Komorbidität muss mit mindestens 10% sekundären Hypertonieformen gerechnet werden. Auffällige Laborwerte (Kalium, Kreatinin), krisenhafte Verläufe und Therapieresistenz sollten den Verdacht auf Letztere lenken.

Tabelle 6: Interpretation 24 h- / Heim- versus Praxis-Blutdruck (BD).

	24 h- / Heim-BD normal	24 h- / Heim-BD erhöht
Praxis-BD normal	Normaler BD bzw. gut kontrollierter Bluthochdruck	«Maskierte» Hypertonie
Praxis-BD erhöht	Situative («Weisskittel»-) Hypertonie	Dauerhafte Hypertonie bzw. nicht kontrollierter Bluthochdruck

Belastungsassoziierte Hypertonie

Bei Personen mit einer ausgeprägten sympathikotonen Reaktion auf Anstrengung («hyperkinetisches Herzsyndrom») ist es mitunter sinnvoll, BD und Puls während einer Ergometrieuntersuchung zu bestimmen. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass sowohl die auskultatorische Methode wie auch die Oszillometrie dabei erheblichen Bewegungsartefakten ausgesetzt sein können. Man spricht von einer belastungsinduzierten Hypertonie, wenn der systolische oder der diastolische BD unter dem Leistungstest um mehr als zwei Standardabweichungen zunimmt. Etwas praktikabler erscheint der Grenzwert von $\geq 180/100$ mm Hg bei ca. 120 Watt oder von systolisch ≥ 210 mm Hg (Männer) respektive ≥ 190 mm Hg (Frauen) bei maximaler Leistung. Die belastungsinduzierte Hypertonie soll mit der kardiovaskulären Mortalität korreliert sein.

Antihypertensive Therapie

Die Möglichkeit einer (meist vorübergehenden) orthostatischen Reaktion unter einer neu etablierten beziehungsweise intensivierten antihypertensiven Therapie sollte proaktiv mit den Patienten besprochen werden. Ausser bei sehr hohen BD-Werten, mit Sicherheit aber bei älteren (und gebrechlichen) Patienten sollte die Medikation einschleichend dosiert und sollten die Patienten frühzeitig wieder einbestellt werden, um unnötige Therapieabbrüche zu vermeiden. Beizeiten kann auch ein Kontrolltelefon mit dem Patienten

1 MG: In unserer Praxis verwende ich das Messgerät des Ergometers, das die Schellong-Messung automatisiert alle zwei Minuten ausführt. Wichtig ist die Instruktion des Patienten, sich hinzusetzen, wenn Schwindel einen bevorstehenden Kollaps andeutet.

Korrespondenz:
Dr. med. Markus Gnädinger
Facharzt für Innere Medizin
Birkenweg 8
CH-9323 Steinach
markus.gnaedinger[at]hin.ch

hilfreich sein. Im Langzeitverlauf kann das Kontrollintervall in der Praxis bei gut eingestellten Patienten auf 6 bis 12 Monate ausgedehnt werden; in vielen Fällen richtet es sich auch nach dem Bedarf für die Überwachung der Komorbiditäten.

Darstellung der Werte

Mit Hilfe von BD-Heften kann der BD-Verlauf einfach und zuverlässig dokumentiert werden. Es bewährt sich dabei, die BD-Werte morgens beim Aufstehen und abends vor dem Zubettgehen zu registrieren und zusammen mit der Herzfrequenz im Büchlein zu notieren. Die meisten Geräte bieten auch eine Memory-Funktion an, die es erlaubt, die Messwerte beim Arztbesuch anzusehen. Auch Schnittstellen zum PC sind möglich. Diese Option erlaubt eine grafische Darstellung und die Berechnung von Durchschnittswerten. Interessierten Personen bieten wir auch gerne ein Excel-File zur farbkodierten Darstellung (grün, gelb, orange, rot) zum manuellen Eintragen der Werte an (Mail an Korrespondenzadresse). Die farbkodierte Registrierung führt zu einer verbesserten BD-Kontrolle [5].

Das Wichtigste für die Praxis

- In Praxis und Spital gehört die nichtinvasive Blutdruck(BD)-Messung zum Alltag.
- Der Praxis-BD, die Selbstmessung und das 24 h-Profil liefern einen wichtigen Bestandteil zur Einschätzung des kardiovaskulären Risikoprofils und helfen bei der Überwachung einer antihypertensiven Therapie.
- Trotz der täglichen Anwendung ist die BD-Messung keineswegs trivial; nur mit zuverlässigen Geräten und guter Anleitung sind valable Resultate zu erzielen.
- Die oszillometrische Messung eignet sich vor allem für die Selbstmessung, ist aber anfällig auf Bewegungsartefakte und Arrhythmie; die auskultatorische Messung ist weiterhin der goldene Standard.

Vertrauenswürdigkeit der Praxismessung

Die Vertrauenswürdigkeit der BD-Messungen in der Praxis wurde anlässlich einer kürzlich publizierten Studie in Frage gestellt, in welcher der BD in Genfer Hausarztpraxen gemessen wurde. Sie zeigte einen durchschnittlichen Messfehler von ca. 25 mm Hg für den systolischen und 15 mm Hg für den diastolischen BD, was in etwa 25–30% fälschlicherweise zur Diagnosestellung einer systolischen und in 15–20% einer diastolischen Hypertonie führte [4]. Offenbar sind nicht die fehlende Präzision der verwendeten BD-Messgeräte, sondern die Weisskittel-Hypertonie und technische Fehler bei der Blutdruckmessung für die Fehl kategorisierungen verantwortlich.

Somit ist es unerlässlich, Berufsleute gut in der Messtechnik des Blutdrucks zu schulen. Im Übrigen ist die Bestätigung eines Praxismessresultates durch eine andere Messmodalität (Heimmessung, 24 h-BD-Profil) sehr zu empfehlen, bevor die Indikation zu einer potenziell lebenslangen antihypertensiven Behandlung gestellt wird.

Disclosure statement

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Bildnachweis

Bild S. 816: © Justyna Kaminska | Dreamstime.com
Abbildungen 1 und 4 wurden vom Autor selbst erstellt.

Literatur

- 1 Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC 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). *Eur Heart J*. 2013;34(28):2159–219. doi: 10.1093/eurheartj/eh1151.
- 2 Dieterle T. Blood pressure measurement – an overview. *Swiss Med. Wkly*. 2012;142:w13517. doi: smw.2012.13517.
- 3 https://en.wikipedia.org/wiki/Korotkoff_sounds
- 4 Sebo P, Pechère A, Herrmann F, et al. Blood pressure measurements are unreliable to diagnose hypertension in primary care. *J Hypertens*. 2014;32:509–17.
- 5 Chmiel C, Senn O, Rosemann T, Del Prete V, Steurer-Stey C. CoCo trial: Color-coded blood pressure control, a randomized controlled study. *Patient Prefer Adherence*. 2014;8:1383–92.