

ÜBERSICHTSARBEIT

Messung des arteriellen Blutdrucks

Bestehende Standards und mögliche Fehler

Martin A. Ritter, Darius G. Nabavi, E. Bernd Ringelstein

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Die Messung des arteriellen Blutdrucks ist eine einfache, kostengünstige medizinische Untersuchung. Therapieentscheidungen und Therapiekontrollen sind aber nur sinnvoll möglich, wenn die Messung verlässlich ist. Es existieren zahlreiche Möglichkeiten, bei der Blutdruckmessung und -dokumentation Fehler zu begehen. Ziel dieser Arbeit ist die Rekapitulation der leitliniengerechten Blutdruckmessung. Auch werden Fallstricke und deren Auswirkungen auf die gemessenen Werte und die abgeleiteten Konsequenzen dargestellt. **Methoden:** Systematische Literaturrecherche von Leitlinien zur Messung und Dokumentation des Blutdrucks sowie von Studien, die spezifische Fehlermöglichkeiten aufzeigen. **Ergebnisse:** Einschlägige Leitlinien und Empfehlungen zur Messung und Dokumentation des Blutdrucks sind in vielen westlichen Ländern publiziert. Die Umsetzung dieser Leitlinien ist aber lückenhaft und kann zur Unterlassung notwendiger oder zu un gerechtfertigter teurer Behandlung führen. **Diskussion:** Im Sinne einer wirksamen Behandlung der arteriellen Hypertonie ist die regelmäßige, unverzerrte Messung des Blutdrucks und dessen Dokumentation unverzichtbar. Die Kenntnis der Fehlermöglichkeiten sollte dazu führen, Einzelwerten gegenüber kritisch zu bleiben und Mittelwerte standardisierter Messungen als Behandlungsgrundlage zu verwenden. Dtsch Arztebl 2007; 104(20): A 1406–10.

Schlüsselwörter: Hypertonie, Blutdruckmessung, Leitlinie, evidenzbasierte Medizin, Dokumentation

SUMMARY

MEASUREMENT OF ARTERIAL BLOOD PRESSURE

Introduction: The measurement of arterial blood pressure is a simple, cost-effective medical intervention. Reliable and valid blood pressure measurements are essential both in initiating and monitoring antihypertensive treatment. There are numerous pitfalls in measuring the blood pressure which may lead to spurious variation. This article aims to reinforce guidelines on accurate blood pressure measurement, to highlight the pitfalls and to comment on the consequences of inaccuracies. **Methods:** Systematic literature search for guidelines and studies on blood pressure measurement and documentation. **Results:** Several sets of guidelines and recommendations on blood pressure measurement have been published, but awareness of and adherence to them leave room for improvement. Errors in blood pressure measurement may lead to over or under treatment. **Discussion:** Knowledge of and adherence to guidelines is mandatory to diagnose and treat hypertension effectively. Awareness of the many possible pitfalls should encourage scepticism in relation to isolated blood pressure readings.

Dtsch Arztebl 2007; 104(20): A 1406–10.

Key words: hypertension, blood pressure measurement, guideline, evidence based medicine, documentation

Die Messung des arteriellen Blutdrucks ist kosteneffizient. Keine andere Untersuchung in der Medizin hat bei vergleichsweise geringem Aufwand eine so hohe Bedeutung für die Patientenversorgung über alle Fachdisziplinen hinweg, weil die arterielle Hypertonie einer der wichtigsten modifizierbaren Risikofaktoren für die Volkskrankheiten Schlaganfall, Herzinfarkt, Herzinsuffizienz und periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) ist.

Moderne Therapiekonzepte der Gefäßkrankheiten zielen zwar nicht nur auf die Einstellung des Blutdrucks ab, aber die Behandlung einer Hypertonie ist einer der Grundpfeiler des Gesamtkonzepts. Der Schlüssel zu einer guten Behandlung ist aber die reproduzierbare Messung des Blutdrucks. Mess- und Ablesefehler können zu falschen Rückschlüssen füh-

ren, die wiederum erhebliche Schäden für den Patienten und auch für die Solidargemeinschaft zur Folge haben können. Die vorliegende Übersicht greift bestehende Probleme der Messung und der Interpretation der Blutdruckwerte auf und geht auf mögliche Konsequenzen ein. Zudem werden die aktuellen Standards laut Leitlinien sowie die Probleme, diese Leitlinien in die Praxis umzusetzen, dargestellt.

Methodik

Eine systematische Literaturrecherche erfolgte in den Datenbanken Medline, ISI Web of Science und EMBASE. Als Stichwörter dienten „blood pressure“ oder „hypertension“ in Verbindung mit „guidelines“, „measurement“, „error“ und „accuracy“. Verwendet wurde deutsche und englischsprachige Literatur. Anhand der Li-

Klinik und Poliklinik für Neurologie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster: Dr. med. Ritter, Prof. Dr. med. Ringelstein; Klinik für Neurologie, Vivantes Klinikum Neukölln, Berlin: PD Dr. med. Nabavi

TABELLE 1

Wahl der Manschettengröße nach Oberarmumfang

Oberarmumfang	Manschettengröße*
< 24 cm	10 x 18 cm
24–32 cm	12 x 24 cm
33–41 cm	15 x 30 cm
> 42 cm	18 x 36 cm

*Manschettengröße bezieht sich auf den aufblasbaren Teil der gesamten Vorrichtung

teraturverzeichnisse relevanter Artikel identifizierten die Autoren weitere, möglicherweise relevante Quellen. Die deutschen Leitlinien wurden direkt über die Internetseite der Deutschen Hochdruckliga abgerufen. Es wurden Artikel berücksichtigt, die direkte Empfehlungen zur Blutdruckmessung enthielten (wie zum Beispiel Leitlinien) oder die spezifische Probleme unterschiedlicher Messmethoden oder externer Einflussfaktoren beleuchteten. Bevorzugt wurden Studien ausgewählt, die die Praxis von Messverfahren in westlichen Industrieländern untersuchten. Zum Beleg des Einflusses externer Stimuli wurde aus den vielen verfügbaren Studien jeweils eine exemplarisch in die Literaturliste aufgenommen. Zur Darstellung der Risikoreduktion vaskulärer Ereignisse durch medikamentöse Interventionen wurden exemplarisch viel zitierte randomisierte Studien oder Metaanalysen herangezogen.

Exakte Bestimmung des Blutdrucks wichtig

Fehler bei der Blutdruckmessung können zu großen volkswirtschaftlichen Schäden führen. Dies soll anhand von Daten aus den USA – vergleichbare Daten aus Deutschland liegen nicht vor – illustriert werden: Ein systematischer Messfehler um 5 mm Hg nach unten übersieht die Behandlungsbedürftigkeit der Patienten mit einem diastolischen Blutdruck von 90 bis 95 mm Hg. Das betrifft in den USA etwa 21 Millionen Menschen (1). Eine korrekte Behandlung dieser Patienten könnte innerhalb von 6 Jahren 25 000 tödliche Herzinfarkte (2, 3, 4) und ebenso viele behindernde Schlaganfälle verhindern. Eine systematische Fehlmessung um 5 mm Hg nach oben hingegen könnte zur ungerechtfertigten Behandlung von 27 Millionen Patienten mit unnötigen Ausgaben in Höhe von 27 Milliarden Dollar führen.

Durch eine Senkung des Blutdrucks um 5 bis 6 mm Hg, unabhängig vom Erreichen von Zielblutdruckwerten, kann das absolute Risiko für einen ischämischen Hirninsult nach einem ersten kardio- oder zerebrovaskulären Ereignis um 4 Prozentpunkte (von 12 auf 8 %) innerhalb von 3 Jahren gesenkt werden (2, 3, 4). Ähnlich wirksam an ist die Thrombozytenaggregationshemmung nach Hirninsult (2,5 Prozentpunkte: von 10,8 auf 8,3 %, über 3 Jahre; [5]). Die aggressive Senkung des Cholesterinspiegels ist als iso-

lierte Maßnahme sogar deutlich weniger wirksam (1,9 Prozentpunkte Risikoreduktion: von 13,1 auf 11,2 % über einen Zeitraum von 5 Jahren [6]).

Eine dokumentierte Blutdrucksenkung von 5 bis 6 mm Hg ist also ein relevanter Therapieerfolg unabhängig vom Erreichen von Zielblutdruckwerten, und es ist wichtig, Unterschiede in dieser Dimension auch zu erfassen. Die bestehenden Grundsätze der korrekten Blutdruckmessung sollten daher beachtet und auch dem Hilfspersonal detailliert vermittelt werden (7, 8, 9).

Leitliniengerechte Blutdruckmessung

Europäische und internationale Fachgesellschaften für Hochdruckmedizin haben Leitlinien oder Empfehlungen zur exakten Blutdruckmessung herausgegeben (7–9). Die Leitlinien scheinen aber in der Ärzteschaft nicht ausreichend bekannt zu sein, wie folgende Beispiele aus der Praxis verdeutlichen sollen. McKay und Mitarbeiter fanden bei 114 kanadischen Hausärzten sehr viele Fehler in fast allen Bereichen der Messvorbereitung und Messung: Nur 3 % der Ärzte wählten immer die richtige Manschettengröße, lediglich 10 % maßen den Blutdruck in der empfohlenen Körperposition und nur 18 % ließen die Manschette mit der richtigen Geschwindigkeit ab (10). In einer Studie der Medizinischen Universitätsklinik in Bonn zeigten ärztliche Untersucher in der manuellen Messung eine Präferenz für die Endziffer „0“ in 86 % der Fälle (11). An der Untersuchung nahmen 1 181 Patienten aus der Poliklinik teil. Bei leitliniengerechter Dokumentation auf 2 mm Hg genau sollte die „0“ aber nicht häufiger als in 20 % der Fälle auftreten. Tatsächlich zeigte eine parallel durchgeführte automatische Messung auch keinerlei Endzifferpräferenz (11). Derartige Ergebnisse müssen also durch unzulässiges Runden bedingt sein. Gleichartige Ergebnisse erheblicher Endzahlpräferenzen zeigten sich in Studien aus England (12), der Schweiz (13) und auch bei den spezialisierten Mitarbeitern der „hypertension division“ der Mayo Clinic in Rochester, USA (14). Obwohl es keine Studien zu dieser Thematik über deutsche niedergelassene Ärzte gibt, darf angenommen werden, dass dieses Problem auch hier besteht, zumal der Blutdruck häufig durch medizinisches Hilfspersonal gemessen und dokumentiert wird.

Die klinische Relevanz dieser Fehler liegt nun darin, dass eine verlässliche Diagnose und Verlaufskontrolle einer möglichst exakten, reproduzierbaren Messung bedarf, um auch die erwähnten „kleinen“ Therapieerfolge als solche zu erkennen. Zudem fanden Mengden und Mitarbeiter in ihrer Vergleichsstudie zwischen ärztlichem Untersucher und automatischen Messgerät, dass 7 % der in der Poliklinik behandelten Patienten zusätzlich als behandlungsbedürftige Hypertoniker diagnostiziert und damit möglicherweise ungerechtfertigt medikamentös eingestellt wurden (11), so klassifizierten die teilnehmenden Ärzte 45 % der Patienten als Hypertoniker, wohingegen dies die automatische Messung bei lediglich 38 % nahelegte.

Messablauf

Patientenvorbereitung

Laut Leitlinien sollte der Zeitpunkt der letzten Medikamenteneinnahme bekannt sein, weil der Patient in den ersten Stunden nach Einnahme des Medikaments die niedrigsten Blutdruckwerte hat. Der Blutdruck sollte im Sitzen, nach mindestens 3 bis 5 min körperlicher Ruhe gemessen werden (7–9, 15). Der Patient sollte sich vor der Messung weder physischen noch psychischen Belastungen ausgesetzt haben. Mindestens eine Stunde vor der Messung sollte der Patient weder Alkohol noch Nikotin konsumieren (15–17).

Diese Forderungen sind in der Praxis sicherlich nur teilweise umsetzbar, weil bereits der Arztbesuch an sich für viele Patienten eine erhebliche psychische Belastung darstellt; das Problem des „Weißkittelhochdrucks“ ist ungelöst (9, 18). Physische Belastungen sind im Einzelfall aber schwierig zu quantifizieren, und ob der Patient tatsächlich vor der Messung nicht geraucht hat, lässt sich nicht überprüfen. Allerdings kann die geforderte Ruhepause durchaus in den Arztbesuch integriert werden, zum Beispiel durch Sitzen im Wartezimmer.

Der Arm, an dem der Blutdruck gemessen wird, darf nicht von Kleidung bedeckt sein, die den Oberarm einschnürt. Diese Einschnürung kann zu funktionellen Stenosen mit poststenotischem Strömungsabfall und damit falschniedrigen Werten führen (9,10). Alle erwähnten Faktoren führen zu einer definitiven

oder potenziellen Veränderung des bestehenden oder gemessenen Blutdrucks. Da es unmöglich ist, beim einzelnen Patienten jeden Einflussfaktor korrekt zu gewichten, ist die vorherige Ausschaltung möglichst aller Störfaktoren die beste Möglichkeit, ein reproduzierbares Messniveau zu erreichen.

Messvorgang

Die luftleere Manschette der passenden Größe muss fest anliegen, und es sollten 2,5 cm Abstand zwischen Manschettende und Ellenbeuge bestehen. In der Praxis wird häufig nicht die korrekte Manschettengröße verwendet. In einer Studie von Manning und Mitarbeitern wählten Ärzte einer Krankenhausambulanz in 65 von 200 Fällen (32 %) die falsche Manschettengröße (18), in der Studie von McKay wählten sogar nur 3 % der Mediziner in allen Fällen die richtige Manschettengröße (10). Alleine durch die Verwendung einer falschen Manschettengröße kann der tatsächliche vom gemessenen Blutdruck um 10 mm Hg differieren (18). Die Empfehlungen zur Wahl der korrekten Manschettengröße sind in *Tabelle 1* noch einmal zusammengefasst (7–9).

Der Manschettendruck soll nicht schneller als 2 bis 3 mm Hg pro Sekunde beziehungsweise pro Herzschlag abgelassen werden, weil ansonsten der systolische Wert tendenziell zu niedrig und der diastolische Wert zu hoch gemessen wird (20). In einer australischen Studie an jungen Schwangeren ließen mehr als 75 % der die Messung durchführenden Ärzte und Hebammen die Blutdruckmanschette zu schnell ab (21), wodurch der mittlere systolische Blutdruck um 9 mm Hg unterschätzt wurde. Auch in der Studie von McKay lag der Anteil der Ärzte, die den Manschettendruck zu schnell abließen, bei > 80 % (10).

Als systolischer Blutdruck gilt der Manschettendruck, bei dem das erste Korotkoff-Geräusch zu hören ist, als diastolischer Blutdruck gilt der Zeitpunkt des Verschwindens des letzten Geräusches (sogenannte Phase V). Das Abnehmen der Geräusche („muffling“, Phase IV) soll nur noch in den Fällen als diastolischer Wert interpretiert werden, in denen ein Geräusch bis zu einem Manschettendruck nahe 0 mm Hg zu hören ist. Diese Regel gilt auch für ältere Patienten, Kinder und Schwangere (7–9).

Zumindest in der ersten Untersuchung wird empfohlen, an beiden Armen zu messen, weil Stenosen der A. subclavia zu falschniedrigen Werten führen können. Darüber hinaus sollte der Blutdruck bei jeder Arztkonsultation mindestens zweimal, besser dreimal gemessen werden, wobei der Mittelwert dokumentiert wird (7–9). Die Umsetzbarkeit all dieser technischen Forderungen im Praxisalltag bleibt auch aufgrund des Zeitdrucks fraglich. Es ist wünschenswert, dass die Kenntnis der Regeln der Messung und der Patientenvorbereitung zu einem gesunden Skeptizismus gegenüber eigenen (Einmal-)Messwerten führen. Zur Beurteilung von Therapieerfolgen wird in Österreich inzwischen sogar der Vergleich von zum Beispiel 30 Mittelwerten im Verlauf empfohlen (19).

TABELLE 2

Zusammenfassung und Hinweise für die Praxis

Häufige Fehler bei der Messung des Blutdrucks

Patientenvorbereitung	Ruhepause vor Messung wird nicht gewährt Wahl der falschen Manschettengröße
Messung	Manschette wird zu schnell abgelassen Arm ist nicht vollständig entkleidet
Ablesung/Dokumentation	Endzahlpräferenz für die „0“ inkl. unerlaubtes Runden Dokumentation „erwarteter“ Blutdruckwerte

Konsequenzen für die Praxis

Patientenvorbereitung	Ruhepause vor Messung einhalten (3–5 min) Messung in immer gleicher Position am entkleideten Arm Richtige Manschettengröße wählen Manschette langsam genug ablassen (2–3 mm Hg/sec)
Messung	Messung mindestens einmal wiederholen Bei der ersten Vorstellung an beiden Armen messen Auf 2 mm Hg genau ablesen
Ablesung/Dokumentation	Vom ersten bis zum letzten Korotkoffgeräusch ablesen (Phase I–V) Mittelwert zweier (dreier) Messungen dokumentieren Jede dokumentierte Blutdrucksenkung ist ein Erfolg (unabhängig von Zielwerten) Einfluss-/Störfaktoren der Messung abfragen und mit bewerten
Interpretation und Reaktion	Beurteilung der Werte im Verlauf besser als Einzelwertbeurteilung Bei fortgesetzt hypertonen Werten in Abhängigkeit vom Risikoprofil leitliniengerechte Behandlung Patienten zur Selbstmessung ermutigen

Dokumentation des Blutdrucks

Systolischer und diastolischer Blutdruck sollen auf 2 mm Hg genau abgelesen und dokumentiert werden (7–9). Studien aus verschiedenen Ländern haben aber gezeigt, dass die Werte ungenau dokumentiert werden.

Eine weitere Quelle ungenauer Dokumentation des Blutdrucks ist die systematische Verzerrung der Werte in die Richtung des Blutdruckspektrums, die der Erwartung des Untersuchers entspricht. Dieses Phänomen beobachtete man auch in großen klinischen Studien, zum Beispiel der Sys-Eur-Studie (22). Dort wurden überzufällig häufig Blutdruckwerte von 140 mm Hg systolisch und 90 mm Hg diastolisch dokumentiert. Dies entsprach genau dem Zielblutdruck der Patienten.

Mögliche Fehler des Messgeräts

Trotz korrekter Anwendung der Richtlinien verbleibt ein systematischer Messfehler von circa 5 mm Hg, wenn man die gebräuchlichen Anaeroid-Manometer oder oszillometrische Vollautomaten verwendet. Diese sollten alle 6 bis 12 Monate gewartet und geeicht werden. Fehlende Wartung kann bei Anaeroid-Manometern zu Abweichungen der gemessenen Werte von > 30 % vom tatsächlichen Blutdruck führen (23, 24). Wegen der zusätzlichen Möglichkeit der bereits geschilderten subjektiven Messverzerrung bei der Nutzung der Anaeroid-Manometer hat man empfohlen, vorwiegend automatische Messgeräte zu verwenden (11).

Moderne Vollautomaten haben sich in Validierungsstudien bei korrekter Anwendung als sehr zuverlässig erwiesen. Handgelenksmessgeräte können auch empfohlen werden, vorausgesetzt, sie tragen das Prüfsiegel einer Hypertoniegesellschaft oder ein CE-Siegel (9).

Fazit und Empfehlungen für die Praxis

Die korrekte Messung des arteriellen Blutdrucks ist eine Voraussetzung für eine effektive Primär- und Sekundärprävention vaskulärer Krankheiten (Tabelle 2). Für eine verlässliche Messung, Dokumentation und Interpretation des Blutdrucks müssen die bestehenden Standards soweit wie möglich beherzigt werden. Es wird der Einwand hervorgebracht, dass die leitliniengerechte Reaktion auf wenige gemessene Blutdruckwerte nicht den Bedingungen in der Praxis entspricht, weil die Schwankungsbreite von Einzelwerten sehr hoch sein kann (19). Dieses Argument ist zwar berechtigt, allerdings darf nach Meinung der Autoren daraus nicht die Konsequenz gezogen werden, dass die Messtechnik und Dokumentation damit unbedeutend wird. Im Gegenteil, wenn auch noch eine unzuverlässige Messung zu der natürlichen Schwankungsbreite hinzukommt, ist eine Beurteilung der Werte nicht mehr möglich. Die Kenntnis über mögliche Fehlerquellen sollte in die Bewertung der Messwerte mit einfließen. Im Praxisalltag sind sicher nicht immer alle Störgrößen zu erfassen und zu eliminieren, deshalb

sollten nicht einmalig gemessene Blutdruckwerte an einzelnen Tagen als entscheidend angesehen werden. Vielmehr ist eine regelmäßige unter vergleichbaren Umständen durchgeführte Messung anzuraten. Besonders geeignet sind auch Langzeitblutdruckmessungen im Therapieverlauf. Die Dokumentation des Blutdrucks sollte ohne Verzerrung auf 2 mm Hg genau erfolgen. Die Messung des Blutdrucks mit geeigneten Geräten durch den geschulten Patienten ermöglicht es, zahlreiche Werte über längere Zeit zu erhalten, so dass die Blutdruckmessung keine reine Momentaufnahme bleibt und somit einen verwertbaren Trend darstellt. Die Messung des Blutdrucks in Apotheken kann nicht als Therapiekontrolle dienen, weil die Messsituation nicht reproduzierbar ist und Ergebnisse nicht entsprechend eingeordnet werden können. Durch Selbstmessung übernimmt der Patient die Verantwortung für seine Behandlung. Selbstmessungen fördern daher in der Regel die Compliance (9).

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Manuskriptdaten

eingereicht: 3. 3. 2006, revidierte Fassung angenommen: 6. 10. 2006

LITERATUR

1. Kannel WB, Neaton JD, Wentworth D et al.: Overall and coronary heart disease mortality rates in relation to major risk factors in 325,348 men screened for the MRFIT. Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Am Heart J* 1986; 112: 825–36.
2. MacMahon S: Antihypertensive drug treatment: the potential, expected and observed effects on vascular disease. *J Hypertens* 1990; 8 (Suppl. 7): S239–S44.
3. Neal B, MacMahon S, Chapman N: Effects of ACE inhibitors, calcium antagonists, and other blood-pressure-lowering drugs: results of prospectively designed overviews of randomised trials. *Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Lancet* 2000; 356: 1955–64.
4. PROGRESS Collaborative Group. Randomised trial of a perindopril-based blood-pressure-lowering regimen among 6,105 individuals with previous stroke or transient ischaemic attack. *Lancet* 2001; 358: 1033–41.
5. Antithrombotic Trialists' Collaboration: Collaborative meta-analysis of randomised trials of antiplatelet therapy for prevention of death, myocardial infarction, and stroke in high risk patients. *BMJ* 2002; 324: 71–86.
6. Amarenco P, Bogousslavsky J, Callahan A 3rd et al.: Stroke Prevention by Aggressive Reduction in Cholesterol Levels (SPARCL) Investigators. High-dose atorvastatin after stroke or transient ischemic attack. *N Engl J Med* 2006; 355: 549–59.
7. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR et al.: National high blood pressure education program coordinating committee. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289: 2560–72.
8. Cifkova R, Erdine S, Fagard R et al.: ESH/ESC Hypertension Guidelines Committee. Practice guidelines for primary care physicians: 2003 ESH/ESC hypertension guidelines. *J Hypertens* 2003; 21: 1779–86.
9. Deutsche Hochdruckliga e.V. – Deutsche Hypertonie Gesellschaft. Leitlinien zur Diagnostik und Behandlung der arteriellen Hypertonie. Update 2005. www.paritaet.org/hochdruckliga
10. McKay DW, Campbell NR, Parab LS et al.: Clinical assessment of blood pressure. *J Hum Hypertens* 1990; 4: 639–45.

11. Mengden T, Blesenkemper B, Kraft K, Vetter H: Reduktion untersucherbedingter Fehler bei der Routineblutdruckmessung in der Klinik durch den Einsatz vollautomatischer Blutdruckmessgeräte. *Journal für Hypertonie* 2000; 4: 7–17.
12. Patterson HR. Sources of error in recording the blood pressure of patients with hypertension in general practice. *Br Med J* 1984; 289: 1661–4.
13. Kolb C, Huss R, Mengden T, Vetter W: Wie zuverlässig ist die konventionelle Blutdruckmessung? Vergleich mit einem halbautomatischen Messgerät? *Schweiz Rundschau Med* 1991 12: 286–90.
14. Graves JW, Bailey KR, Grossardt BR et al.: The impact of observer and patient factors on the occurrence of digit preference for zero in blood pressure measurement in a hypertension specialty clinic: Evidence for the need of continued observation. *Am J Hypertens* 2006; 19: 567–72.
15. Pickering T, Hall J, Appel L et al.: Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the subcommittee of professional and public education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation* 2005; 111: 697–716.
16. McFadden CB, Brensinger CM, Berlin JA, Townsend RR: Systematic review of daily alcohol intake on blood pressure. *Am J Hypertension* 2005; 18: 276–86.
17. Omvik P: How smoking affects blood pressure. *Blood Press* 1996; 5: 71–7.
18. Manning DM, Huchirka C, Kaminski J: Miscuffing: inappropriate blood pressure cuff application. *Circulation* 1983; 68: 763–6.
19. Magometschnigg D: Das Theorie-Praxisproblem bei der Blutdruckbeurteilung. *Wien Med Wochenschr* 2004; 154: 20–3.
20. King GE: Influence of rate of cuff inflation and deflation on observed blood pressure by sphygmomanometry. *Am Heart J* 1963; 65: 303–6.
21. Reinders LW, Mos CN, Thornton C, Ogle R, Makris A, Child A, Hennessy A: Time poor: Rushing decreases the accuracy and reliability of blood pressure measurement technique in pregnancy. *Hypertens Pregnancy* 2006; 25: 81–91.
22. Wingfield D, Cooke J, Thijs L et al.: Terminal digit preference and single-number preference in the Syst-Eur trial: influence of quality control. *Blood Press Monit* 2002; 7: 169–77.
23. Rouse A, Marshall T: The extent and implications of sphygmomanometer calibration error in primary care. *J Human Hypertens* 2001; 15: 587–98.
24. Canzanello VJ, Jensen PL, Schwartz GL: Are aneroid sphygmomanometers accurate in hospital and clinic settings? *Arch Intern Med* 2001; 161: 729–31.

Anschrift für die Verfasser

Dr. med. Martin A. Ritter
 Klinik und Poliklinik für Neurologie
 Universitätsklinikum Münster
 Albert-Schweitzer-Straße 33, 48129 Münster
 E-Mail: ritterm@uni-muenster.de



The English version of this article is available online:
www.aerzteblatt.de/english

DISKUSSION

zu dem Beitrag
Parvovirus-B19-Infektion in der Schwangerschaft
 von Prof. Dr. rer. nat. Susanne Modrow, Prof. Dr. med. Barbara Gärtner,
 in Heft 43/2006

Dauer der Infektiösität unklar

In dem informativen und praktisch wichtigen Beitrag leider kein Wort zur Dauer der Infektiösität. Aus allen bisherigen Quellen geht hervor: mit Auftreten des Exanthems nicht mehr infektiös. Die Grafiken in dem Beitrag suggerieren aber: Virus im Speichel noch einige Tage über Exanthemausbruch hinaus – ein für die tägliche Beratungspraxis erheblicher Unterschied.

Dr. med. Alfons Macke
 Kinder- und Jugendarzt
 Neuropädiatrie/Homöopathie
 Bahnhofstraße 16
 83052 Bruckmühl

Systematische Untersuchung fehlt

Die ausführliche aktuelle Übersicht über die objektiven Daten zum fetalen Risiko bei Parvovirus-B19-Infektion der seronegativen Schwangeren vor der 20. Schwangerschaftswoche ist im Hinblick auf das Beschäftigungsrisiko von Frauen im gebärfähigen Alter sehr zu begrüßen und unverändert aktuell.

Die Autorinnen zitieren neben den internationalen Daten zur Seroprävalenz bei jungen Erwachsenen auch eine neue Studie aus Deutschland mit 1 019 akut B19-Infizierten Schwangeren, von denen 40 Feten einen Hydrops entwickelten und 12 starben. Es wäre wichtig die Originalarbeit zu kennen und zu diskutieren. Nach wie vor fehlen überzeugende systematische prospektive Untersuchungen zur Quantifizierung des Berufsrisikos im Rahmen des Mutterschutzgesetzes. Wiederholt wurde zu dieser Frage Stellung genommen.

Allgemein wird davon ausgegangen, dass beim Auftreten eines Parvovirus-verdächtigen Exanthems in einer Familie oder Einrichtung, in der Kinder betreut werden, die Infektiösität durch Tröpfcheninfektion abgeklungen oder im Abklingen begriffen ist. Dies kommt in der vorliegenden Übersicht nicht eindeutig zum Ausdruck.

Prof. Dr. med. Helmut Helwig
 Alemannenstraße 20, 79117 Freiburg
 E-Mail: hehelwig@web.de

Schlusswort

Es freut uns, dass unser Artikel auf Interesse gestoßen ist. In den bei der Redaktion oder bei uns eingegangenen Antwortschreiben wurden wir wiederholt um eine Aussage zur Dauer der Virusausscheidung und Infektiösität nach B19-Infektionen gebeten.