

Journal für Hypertonie

Austrian Journal of Hypertension

Österreichische Zeitschrift für Hochdruckerkrankungen

Blutdruckmessen: Links? Rechts?

Beiderseits?

Hecht K, Scherf HP, Swat R

Journal für Hypertonie - Austrian

Journal of Hypertension 2011; 15

(3), 18-23

Homepage:

www.kup.at/hypertonie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft für Hypertensiologie



Österreichische Gesellschaft für
Hypertensiologie
www.hochdruckliga.at

Indexed in EMBASE/Scopus

boso TM-2450

kleiner
leichter
leiser*



**BOSCH
+SOHN** **boso**

Präzises ABDM – das neue 24-Stunden-Blutdruckmessgerät
Noch mehr Komfort für Ihre Patienten, noch mehr Leistungsfähigkeit für Sie.

- | Kommunikation mit allen gängigen Praxis-Systemen über GDT
- | Inklusive neuer intuitiver PC-Software profil-manager XD 6.0 für den optimalen Ablauf in Praxis und Klinik
- | Übersichtliche Darstellung aller ABDM-Daten inklusive Pulsdruck und MBPS (morgendlicher Blutdruckanstieg)
- | Gerät über eindeutige Patientenummer initialisierbar
- | Möglichkeit zur Anzeige von Fehlmessungen (Artefakten)
- | Hotline-Service

*im Vergleich mit dem Vorgängermodell boso TM-2430 PC 2



Ausführliche Informationen
erhalten Sie unter boso.at

boso TM-2450 | Medizinprodukt
BOSCH + SOHN GmbH & Co. KG
Handelskai 94-96 | 1200 Wien

Blutdruckmessen: Links? Rechts? Beiderseits?

K. Hecht¹, H.-P. Scherf², R. Swat³

Kurzfassung: Zeitgleiche Paralleluntersuchungen des Blutdrucks an beiden Oberarmen an 54 Personen mit einem systolischen Ruheblutdruck < 140 mmHg, mit insgesamt 1710 Einzelmessdaten erfasst mit 2 technisch abgestimmten Blutdruckmessgeräten, ergaben keine gravierenden Unterschiede.

Es wurde festgestellt, dass die Differenzen zwischen den Werten beider Oberarme gering waren und mit wenigen Ausnahmen höchstens 10 mmHg betragen.

Zur Gewinnung zuverlässiger Daten bei der Links-Rechts-Messung des Blutdrucks werden

zeitgleiche Parallelmessungen am Oberarm mit 2 Messgeräten empfohlen.

Schlüsselwörter: Rechts-Links-Vergleich, Parallelmessung, Ruheblutdruck

Abstract: Measurement of Blood Pressure: Left? Right? On Both Sides? Simultaneous and parallel blood pressure measurements on both upper arms in 54 patients in 1710 single measurements using matching sphygmomanometers did not show significant differences.

Each subject's systolic blood pressure at rest was < 140 mmHg.

Deviations between the upper arms were minor with a few exceptions that did not exceed 10 mmHg.

However, to obtain reliable data, simultaneous and parallel blood pressure measurements on both upper arms using 2 matching sphygmomanometers is highly recommended. **J Hypertonie 2011; 15 (3): 18–23.**

Key words: left-right comparison, parallel measurement, blood pressure at rest

■ Einleitung

Die Leitlinie zur Diagnostik und Behandlung der arteriellen Hypertonie der Deutschen Hochdruckliga und der Deutschen Hypertoniegesellschaft [1] empfiehlt, dass bei der ersten Konsultation des Patienten die Blutdruckmessung an beiden Oberarmen vorzunehmen ist. In dem Fall, dass die Blutdruckwerte an einem Arm höher sind als am anderen, soll der höchste Wert für die Diagnose verwendet werden.

Ähnliche Empfehlungen werden in allen einschlägigen Arbeiten gegeben [2–7]. Ziel der zeitgleichen Doppelarmmessung war es, eine optimale Diagnosesicherheit zu erreichen und mögliche Blutgefäßverengungen aufzudecken.

Diesen Arbeiten ist aber nicht zu entnehmen, wie bei weiteren Kontrollmessungen der Patienten, also an den Tagen nach der ersten Messung, verfahren werden soll.

Das Blutdruckforum [8] berücksichtigt dies und empfiehlt bei der ersten Vorstellung der Patienten beiderseitige Messungen vorzunehmen, die aber so lange fortgesetzt werden sollen, bis keine Differenzwerte mehr nachzuweisen sind.

Bei wiederholten Messungen sollen die Arme gewechselt werden, d. h. einmal soll mit dem linken Oberarm, das nächste Mal mit dem rechten Oberarm bei beidseitigen Messungen begonnen werden. Des Weiteren wird vom Blutdruckforum empfohlen, bei Rechtshändern links und bei Linkshändern rechts zu messen.

Sollten jedoch bei wiederholten Messungen permanent an einem Oberarm erhöhte Werte gefunden werden, soll dieser grundsätzlich für weitere Messungen Verwendung finden.

Die Deutsche Seniorenliga [9] gibt noch konkretere Empfehlungen. Sie empfiehlt, dass dann, wenn an einem Oberarm im Vergleich zum anderen Messwertunterschiede > 10 mmHg festgestellt werden, stets die Seite mit dem höheren Wert zu weiteren Messungen verwendet werden soll. Messwertunterschiede < 10 mmHg sollen nach der Deutschen Seniorenliga keine pathologische Bedeutung haben.

Unsere Erfahrungen besagen, dass (1) heute nur wenige Ärzte bei der Erstkonsultation den Blutdruck an beiden Oberarmen messen und (2), wenn beidseitige Messungen vorgenommen werden, ein Manschettenwechsel von einem Oberarm zum anderen vollzogen wird. In der entstehenden Pause können sich durch die bekannte Blutdruckvariabilität [10, 11] bereits andere Werte ergeben. Unsere praktischen Erfahrungen besagen, dass die zweite Messung nach dem Manschettenwechsel gewöhnlich höhere Werte auswies, ganz gleich mit welchem Oberarm wir begannen. Wir führen dies neben der erwähnten Blutdruckvariabilität vor allem auf eine mit der zweiten Messung ausgelöste Erwartungsreaktion der Patienten zurück. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, inwieweit die bei Manschettenwechsel von einem Oberarm zum anderen entstehenden Rechts-Links-Differenzen physiologisch, pathologisch oder sogar Artefakte sein können.

Wir stellten uns daher die Aufgabe, mit 2 technisch zeitlich genau aufeinander abgestimmten automatischen Blutdruckmessgeräten (Omron M.8 Comfort) mittels synchroner Messung an beiden Oberarmen dieser Frage auf der Grundlage von Routinemessungen im Rahmen eines Kurbetriebes nachzugehen. Für unsere Untersuchungen stand uns ein Zeitfenster von 20 Tagen zur Verfügung.

■ Patienten und Methodik

Zur Realisierung der oben aufgeführten Aufgabenstellung bot uns das naturmedizinische Kurzentrum NaturMed in Davutlar (Westtürkei) mit seinem standardisierten chronopsychophysiologisch ausgerichteten Asklepios-Kurprogramm beste Voraussetzungen. Diese Asklepioskur beinhaltet die Hauptelemente regelmäßiger Schlaf-Wach-Rhythmus, Körperbewegung (Wandern), gesunde Ernährung, Relaxation, medita-

Eingelangt am 10. Jänner 2011; angenommen nach Revision am 7. Juni 2011

Aus dem ¹Internationalen Forschungszentrum für Gesundheits- und Ökologie-Technologie e. V., Berlin, der ²Tagesklinik Esplanade, Berlin, und der ³Hochschule für Technik und Wirtschaft, Berlin, Deutschland

Korrespondenzadresse: Dr. sc. med. Hans-Peter Scherf, Tagesklinik Esplanade, D-13187 Berlin, Esplanade 15; E-Mail: dr.scherf@web.de

tives Atmen, Gruppendynamik, verschiedene Massagen, Wechselbäder, Imaginationen und Stimulierung positiver Emotionen. Die Kuren dauerten gewöhnlich 2–3 Wochen.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen der Routinemessung an 54 Patienten vorgenommen (36 weiblich, 18 männlich), 51 waren Rechtshänder, 3 Linkshänder.

Die Altersspanne erstreckte sich von 17–81 Jahren. Das Durchschnittsalter betrug 57 Jahre bei einer Standardabweichung von 13 Jahren. Es waren Patienten mit multimorbiden Beschwerdebildern. Stoffwechselstörungen, psychosomatische, Burn-out- und Schmerzsymptome dominierten.

Der systolische Ruheblutdruckwert lag bei allen Untersuchten < 140 mmHg.

In dieser Kureinrichtung wird seit 5 Jahren routinemäßig der Blutdruckentspannungstest [12, 13] durchgeführt. Er dient zur Diagnostik, Verlaufskontrolle und zum Effektivitätsnachweis der Kur.

Beim Blutdruckentspannungstest (BET) relaxiert der Untersuchte in halbsitzender Position mit geschlossenen Augen und Konzentration auf die bewusste Wahrnehmung des Atemrhythmus. 10 Minuten lang wird in Minutenintervallen der Blutdruck gemessen. Bei dieser Messung ergeben sich ein Ausgangswert (gewöhnlich der erste Wert der Zeitreihe) und ein Ruhewert (der niedrigste Punkt der letzten 5 Messwerte der Zeitreihe).

Zu Beginn des BET wird der Patient aufgefordert, sich völlig zu entspannen, sich auf seine Atemrhythmik zu konzentrieren und diese während des gesamten Tests bewusst wahrzunehmen. Die jede Minute ermittelten und im Display angezeigten Werte des

systolischen und diastolischen Blutdrucks sowie der Pulsfrequenz werden als Zeitreihen aufgezeichnet. Mit dieser Methode kann ein Weißkitteleffekt ausgeschlossen werden. Die Blutdruckmessung erfolgt mit 2 automatischen, geräuscharmen, zuvor geeichten Blutdruckmessgeräten (Omron M.8 Comfort) mit gleich langen Verbindungsschläuchen sowie gleicher Aufpump- und Druckablassdauer. Die Messung wird mit 2 Fingern per Knopfdruck gleichzeitig gestartet.

Verwendet wurden Schalenmanschetten, die für Armumfänge von 22–42 cm ausgelegt sind. Diese haben den Vorteil, dass sich keine Metallschiene an der Manschette befindet, die häufig Schmerz beim Aufpumpen auslösen kann. Die Messung im Routinebetrieb wurde stets in der Zeit von 10:00–13:00 Uhr vorgenommen.

An 54 Patienten wurden derartige Blutdruckzeitreihenmessungen (mit jeweils 10 Messungen pro Patient und Tag) vorgenommen. Die Anzahl der aufeinanderfolgenden Messtage war bei den einzelnen Patienten unterschiedlich. Messtag 1 mit 54 Patienten, Messtag 2: 37 Patienten, Messtag 3: 28 Patienten, Messtag 4: 21 Patienten, Messtag 5: 17 Patienten und Messtag 6 mit 14 Patienten.

Das sind insgesamt 171 Zeitreihenmessungen mit insgesamt 1710 Messdaten jeweils für systolischen und diastolischen Blutdruck sowie für die Pulsfrequenz. Die Anzahl der Messungen ergab sich aus dem Routinebetrieb, d. h. nach dem Ansetzen der Messung innerhalb des individuellen Tageskurprogramms innerhalb unseres Zeitfensters von 20 Tagen.

Statistik

Zur Analyse auf signifikante Unterschiede zwischen linkem und rechtem Messwert wurde der Zwei-Stichproben-Vorzeichen-Rangtest nach Wilcoxon und zur zusätzlichen Ab-

Tabelle 1: Daten der Links-Rechts-Blutdruckzeitreihenmessungen von 6 aufeinanderfolgenden Messtagen klassiert nach Häufigkeiten links > rechts, rechts > links und links = rechts.

		Tag der Messung (fortlaufend)											
		1		2		3		4		5		6	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Systole	Links > rechts	294	54,4	187	50,5	113	40,4	91	43,3	58	34,1	58	41,4
Differenz	Rechts = links	43	8,0	51	13,8	57	20,4	50	23,8	58	34,1	48	34,3
links/rechts	Rechts > links	203	37,6	132	35,7	110	39,3	69	32,9	54	31,8	34	24,3
Klassierung 3	Summe	540	100,0	370	100,0	280	100,0	210	100,0	170	100,0	140	100,0
Diastole	Links > rechts	290	53,7	171	46,2	138	49,3	97	46,2	56	32,9	64	45,7
Differenz	Rechts = links	77	14,3	83	22,4	61	21,8	44	21,0	53	31,2	49	35,0
links/rechts	Rechts > links	173	32,0	116	31,4	81	28,9	69	32,9	61	35,9	27	19,3
Klassierung 3	Summe	540	100,0	370	100,0	280	100,0	210	100,0	170	100,0	140	100,0
Blutdruck-	Links > rechts	255	47,2	173	46,8	120	42,9	88	41,9	70	41,2	57	40,7
Mittel	Rechts = links	40	7,4	39	10,5	40	14,3	35	16,7	46	27,1	36	25,7
Differenz	Rechts > links	245	45,4	158	42,7	120	42,9	87	41,4	54	31,8	47	33,6
links/rechts	Summe	540	100,0	370	100,0	280	100,0	210	100,0	170	100,0	140	100,0
Klassierung 3													
Puls	Links > rechts	36	6,7	17	4,6	8	2,9	4	1,9	2	1,2	3	2,1
Differenz	Rechts = links	467	86,5	333	90,0	258	92,1	199	94,8	168	98,8	130	92,9
links/rechts	Rechts > links	37	6,9	20	5,4	14	5,0	7	3,3	0	0	7	5,0
Klassierung 3	Summe	540	100,0	370	100,0	280	100,0	210	100,0	170	100,0	140	100,0

Tabelle 2: Daten der Links-Rechts-Blutdruckzeitreihenmessungen von 6 aufeinanderfolgenden Messtagen für den systolischen Blutdruck klassifiziert in Differenzen zwischen Werten beider Oberarme in mmHg.

	Tag der Messung (fortlaufend)											
	1		2		3		4		5		6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Systole < -10 mmHg	17	3,1	14	3,8	14	5,0	5	2,4	0	0	2	1,4
Links minus -5 bis -10 mmHg	51	9,4	27	7,3	17	6,1	16	7,6	13	7,6	11	7,9
Rechts -5 mmHg	16	3,0	8	2,2	5	1,8	4	1,9	3	1,8	4	2,9
-4 mmHg	26	4,8	11	3,0	11	3,9	9	4,3	2	1,2	2	1,4
-3 mmHg	29	5,4	15	4,1	15	5,4	8	3,8	7	4,1	2	1,4
-2 mmHg	30	5,6	27	7,3	20	7,1	11	5,2	8	4,7	5	3,6
-1 mmHg	34	6,3	30	8,1	28	10,0	16	7,6	21	12,4	8	5,7
0 mmHg	43	8,0	51	13,8	57	20,4	50	23,8	58	34,1	48	34,3
1 mmHg	38	7,0	33	8,9	19	6,8	15	7,1	18	10,6	8	5,7
2 mmHg	32	5,9	25	6,8	12	4,3	10	4,8	15	8,8	8	5,7
3 mmHg	33	6,1	22	5,9	15	5,4	7	3,3	7	4,1	5	3,6
4 mmHg	35	6,5	23	6,2	11	3,9	8	3,8	1	0,6	8	5,7
5 mmHg	18	3,3	26	7,0	8	2,9	12	5,7	4	2,4	6	4,3
5-10 mmHg	111	20,6	40	10,8	36	12,9	27	12,9	11	6,5	13	9,3
> 10 mmHg	27	5,0	18	4,9	12	4,3	12	5,7	2	1,2	10	7,1
Summe	540	100,0	370	100,0	280	100,0	210	100,0	170	100,0	140	100,0

sicherung der Zwei-Stichproben-Vorzeichentest für 2 verbundene (abhängige) Stichproben verwendet. Diese beiden Tests setzen im Unterschied zum T-Test für gepaarte Stichproben keine Normalverteilung der Paardifferenzen voraus. Die durchgeführten Tests auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors-Test und Shapiro-Wilk-Test) der Paardifferenzen führten vor allem bei den Paardifferenzen für den diastolischen Blutdruck und Puls überwiegend zur Ablehnung der Normalverteilung.

Allen statistischen Tests wurde ein vorgegebenes Signifikanzniveau von 0,05 zugrunde gelegt.

Für die statistischen Auswertungen wurde die Software IBM SPSS Statistics 19 verwendet.

■ Ergebnisse

Die erzielten Ergebnisse werden unter 2 Aspekten dargestellt.

1. Messtag: Daten aller Untersuchten (Tab. 1-4)

Systolischer Blutdruck

- Gleiche Werte des systolischen Blutdrucks am linken und rechten Oberarm wurden bei 43 von 540 Messungen (8 %) festgestellt.
- Am linken Arm sind mehr höhere Werte als am rechten Arm zu verzeichnen (294 von 540 Messungen [54,4 %]).
- Höhere Werte am rechten Oberarm wurden in 203 von 540 Messungen (37,6 %) registriert.
- Die Differenzen zwischen den Rechts-Links-Messungen waren relativ gering. Differenzen im Absolutbetrag von 1-5 mmHg wurden in 53,9 % der Messungen festgestellt.
- Differenzen im Absolutbetrag von 5-10 mmHg zeigten sich in 30 % und > 10 mmHg in 8,1 % der 540 Messungen.

Diastolischer Blutdruck

- Von den 540 Messungen waren 290 (53,7 %) links höher als rechts und 173 (32,0 %) rechts höher als links.
- In 77 von 540 Messungen (14,3 %) wurden an beiden Oberarmen gleiche Werte beobachtet.
- Die Differenzen zwischen beiden Oberarmen sind wie beim systolischen Blutdruck relativ gering.
- Differenzen im Absolutbetrag von 1-5 mmHg zwischen beiden Oberarmmessungen waren in 74,2 % aller Messungen zu verzeichnen. Differenzen im Absolutbetrag von 5-10 mmHg zeigten sich in 9,6 % und > 10 mmHg in 1,9 % der 540 Messungen.

Statistische Tests

Auf der Grundlage der Daten des ersten Messtages (540 Messungen) wurde unter Verwendung des Zwei-Stichproben-Vorzeichen-Rangtests nach Wilcoxon (WT) sowie des Zwei-Stichproben-Vorzeichentests (VT) für die 4 Parameter systolischer Blutdruck, diastolischer Blutdruck, Mitteldruck und Puls geprüft, ob auf einem vorgegebenen Signifikanzniveau von 0,05 zwischen den linken und rechten Messungen statistisch gesicherte Unterschiede nachweisbar sind. Die Tests wurden separat für die sich durch die einzelnen Messungen ergebenden Teilstichproben 1-1 bis 1-10 (Stichprobenumfang jeweils 54) durchgeführt. Dabei wurden folgende Ergebnisse erzielt (Tab. 4):

Für den systolischen Blutdruck waren mit dem WT nur bei 2 von 10 Messungen (4. und 5. Messung) signifikante Unterschiede nachweisbar. Mit dem VT konnten keine statistischen Unterschiede nachgewiesen werden.

Bei den Werten des diastolischen Blutdrucks wurden mit dem WT in 4 von 10 Fällen (2., 5., 6. und 7. Messung) signifikante Unterschiede nachgewiesen.

Tabelle 3: Daten der Links-Rechts-Blutdruckzeitreihenmessungen von 6 aufeinanderfolgenden Messtagen für den diastolischen Blutdruck klassiert in Differenzen zwischen Werten beider Oberarme in mmHg.

	Tag der Messung (lfd. Nummer)											
	1		2		3		4		5		6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Diastole < -10 mmHg	4	0,7	0	0	1	0,4	1	0,5	0	0	1	0,7
Links minus -5 bis -10 mmHg	15	2,8	10	2,7	11	3,9	8	3,8	3	1,8	0	0
Rechts -5 mmHg	11	2,0	7	1,9	6	2,1	3	1,4	2	1,2	2	1,4
-4 mmHg	18	3,3	12	3,2	12	4,3	5	2,4	6	3,5	5	3,6
-3 mmHg	26	4,8	21	5,7	7	2,5	11	5,2	10	5,9	2	1,4
-2 mmHg	54	10,0	31	8,4	19	6,8	15	7,1	23	13,5	8	5,7
-1 mmHg	45	8,3	35	9,5	25	8,9	26	12,4	17	10,0	9	6,4
0 mmHg	77	14,3	83	22,4	61	21,8	44	21,0	53	31,2	49	35,0
1 mmHg	69	12,8	41	11,1	35	12,5	31	14,8	21	12,4	16	11,4
2 mmHg	62	11,5	39	10,5	31	11,1	17	8,1	10	5,9	13	9,3
3 mmHg	45	8,3	25	6,8	29	10,4	10	4,8	6	3,5	11	7,9
4 mmHg	42	7,8	19	5,1	13	4,6	10	4,8	3	1,8	8	5,7
5 mmHg	29	5,4	13	3,5	9	3,2	8	3,8	5	2,9	2	1,4
5-10 mmHg	37	6,9	27	7,3	19	6,8	21	10,0	8	4,7	11	7,9
> 10 mmHg	6	1,1	7	1,9	2	0,7	0	0	3	1,8	3	2,1
Summe	540	100,0	370	100,0	280	100,0	210	100,0	170	100,0	140	100,0

Tabelle 4: Zusammenfassung der Testergebnisse Wilcoxon-Test und Vorzeichentest. Vergleich Blutdruck- und Pulswert links/rechts (in mmHg); empirische Signifikanz (2-seitig; Wilcoxon-Test); Werte in Klammern: empirische Signifikanz (2-seitig; Vorzeichentest)

Teilstichprobe	Systole (mmHg)	Diastole (mmHg)	Mitteldruck (mmHg)	Puls (Frequenz/Minute)
1-1	0,055 (0,253)	0,268 (0,470)	0,240 (0,779)	0,798 (1,000)
1-2	0,053 (0,263)	0,014 (0,074)	0,877 (0,784)	0,794 (1,000)
1-3	0,517 (0,779)	0,066 (0,136)	0,526 (0,161)	0,366 (0,289)
1-4	0,010 (0,061)	0,288 (0,451)	0,102 (0,312)	0,623 (1,000)
1-5	0,010 (0,071)	0,013 (0,007)	0,301 (0,671)	0,340 (0,687)
1-6	0,739 (0,779)	0,005 (0,022)	0,082 (0,066)	0,527 (0,453)
1-7	0,118 (0,093)	0,036 (0,041)	0,692 (0,665)	0,157 (0,375)
1-8	0,129 (0,263)	0,602 (0,568)	0,314 (0,322)	0,131 (0,375)
1-9	0,104 (0,153)	0,058 (0,015)	0,700 (0,470)	0,666 (0,754)
1-10	0,180 (0,451)	0,066 (0,312)	0,948 (0,575)	0,666 (0,687)

In den VT wurde ebenfalls bei 4 von 10 Messungen signifikante Unterschiede festgestellt (5., 6., 7. und 9.).

Unter Berücksichtigung dessen, dass die Differenzen zwischen den Links-Rechts-Messungen bei systolischem und diastolischem Blutdruck gering waren, kann davon ausgegangen werden, dass die vorliegenden, partiell nachgewiesenen Signifikanzen keine physiologische Relevanz besitzen.

Für den Mitteldruck (Blutdruckamplitude) und für die Pulsfrequenz liegen in allen Prüfungen mit dem WT und VT keine statistisch signifikanten Unterschiede des Links-Rechts-Vergleichs vor.

Daten der konsekutiven Messungen an 6 aufeinanderfolgenden Tagen

Systolischer Blutdruck

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, nimmt der Anteil der gleichen Werte bei gleichzeitiger Rechts-Links-Oberarmmessung von

Tag zu Tag zu und zwar in folgender Weise: Von Tag 1-6 von 8,0 % über 13,8 %, 20,4 %, 23,8 %, 34,1 % auf 34,3 %.

Es ist folglich eine Zunahme des Anteils gleicher Links-Rechts-Werte vom 1.-6. Messtag um 26,3 Prozentpunkte festzustellen. Parallel dazu verringern sich die Anteile ungleicher Links-Rechts-Werte (Tab. 1, 2).

Diastolischer Blutdruck

Ein ähnliches Ergebnisbild wie beim systolischen Blutdruck zeigt sich auch beim diastolischen. Gleich gemessene Werte an beiden Oberarmen zeigen vom 1.-6. Messtag die folgende Zeitreihe: 14,3 %, 22,4 %, 21,8 %, 21,0 %, 31,2 %, 35,0 %. Es liegt also vom 1.-6. Untersuchungstag eine Zunahme des Anteils gleich gemessener Werte von beiden Oberarmen um 20,7 Prozentpunkte vor.

Parallel dazu halten sich die Differenzwerte (Absolutbeträge) zwischen beiden Oberarmen der Klasse > 10 mmHg und > 5-10 mmHg auf einem niedrigen Niveau. Die Anteile der Klasse

> 10 mmHg am 1. Tag von 1,9 %, am 2. Tag von 1,9 % und am 6. Tag von 2,9 % belegen das. Die Anteile der Klasse > 5–10 mmHg der Differenzwerte zwischen beiden Oberarmmessungen sind am 1. Tag mit 9,6 %, am 2. Tag mit 10,0 % und am 6. Messtag mit 7,9 % ausgewiesen.

Die Pulsfrequenz zeigt größtenteils übereinstimmende Werte bei der Oberarmmessung. Der niedrigste Anteil der übereinstimmenden Werte von beiden Oberarmen zeigte sich am 1. Tag mit 86,5 % und der höchste Anteil am 5. Messtag mit 98,8 %.

■ Diskussion

Die wesentlichen Ergebnisse der unter nahezu gleichen Lebensbedingungen der Untersuchten mit gleicher methodischer Technik erstellten, zeitlich exakt parallel ablaufenden Blutdruckzeitreihenmessungen zum Links-Rechts-Vergleich an den Oberarmen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Bei den Zeitreihenmessungen haben wir für den systolischen und diastolischen Blutdruck links/rechts identische Werte, sowie links als auch rechts geringe Abweichungen voneinander gefunden.
2. Die Differenzwerte zwischen beiden Oberarmmessungen sind gering und liegen dominant bei 1–5 mmHg für systolischen und diastolischen Blutdruck. Das sind Abweichungen im Bereich der gerätebedingten Fehlerbreite. Seltene Blutdruckwert-Ausreißer, d. h. > 5 mmHg liegende Werte, nehmen während der 6 aufeinanderfolgenden Messtage zunehmend ab.
3. Im Laufe der 6 konsekutiven Messdaten nimmt der Anteil der Gleichheit der Werte beider Oberarme kontinuierlich bis zu 26 % beim systolischen und bis zu 20,7 % beim diastolischen Blutdruck zu.
4. Die Datenbearbeitung mit dem Wilcoxon-Test und Vorzeichentest weist am 1. Messtag nur in 25 % der Stichproben eine Signifikanz aus, die aber wegen der geringen Differenz der Werte zwischen beiden Armen, die innerhalb von 6 Messtagen geringer werden bei gleichzeitigem Ansteigen der gleichen Werte, nicht als physiologisch bewertet werden können.

Folglich ist davon auszugehen, dass bei exakter Einhaltung der Messtechnik und dem Vorliegen nahezu gleicher Lebensbedingungen bei Links-Rechts-Vergleichsmessungen keine wesentlichen Unterschiede zu erwarten sind. Eine Überprüfung dieser Ergebnisse an Hypertonikern steht noch aus, da wir unter den zufällig zur Verfügung gestandenen Patienten nur solche fanden, die systolische Werte < 140 mmHg auswiesen.

Da bei dem verwendeten Blutdruckentspannungstest gleichzeitig die Relaxation innerhalb weniger Tage verbessert wird [12], führen wir die Verminderung der Streuung der gemessenen Blutdruckwerte und die Zunahme der gleichen Werte an beiden Oberarmen auf die Entwicklung der Relaxationsfähigkeit der Untersuchten zurück, die sich in-

nerhalb von 6 Tagen herausbildet [12–14]. Die Blutdrucksenkung durch Relaxationstechniken ist schon seit Langem bekannt [15, 16] und wurde von uns wiederholt bestätigt [12–14].

5. Wenn Links-Rechts-Vergleiche der Blutdruckmessung an beiden Oberarmen vorgenommen werden sollen, dann ist unbedingt eine parallele Messtechnik zu verwenden sowie der psychische Status (z. B. Relaxation) des Patienten und die Blutdruckvariabilität zu beachten, die bei der Systole bis zu 30 mmHg pro Tag betragen kann [10, 11].

Die Vergleichsmessung mit nur einem Gerät mit zwischenzeitlichem Wechsel der Manschette von einem zum anderen Oberarm kann deshalb wie ein Störfaktor wirken und den Blutdruck bei einer derartigen Messung beeinflussen.

Wenn die Empfehlung des Blutdruckforums [8] realisiert werden soll, nämlich so lange zu messen, bis beidarmig gleiche Ergebnisse erzielt werden, so sollte das unseres Erachtens nur durch Parallelmessung mit automatischen Geräten über einen Zeitraum von mindestens 6 Tagen erfolgen [10].

6. Unsere Ergebnisse kommen den Empfehlungen der Deutschen Seniorenliga [9] entgegen, wonach Links-Rechts-Differenzen < 10 mmHg als nicht pathologisch bewertet werden sollten, jedoch aus unserer Sicht nur unter den Bedingungen der Parallelmessung mit automatischen Geräten. Ob dies mit der auskultatorischen Methode nach Korotkov möglich sein kann, ist aufgrund unserer Erfahrungen wegen möglicher Fehlerquellen sowie der üblichen Einmalmessungen in der Praxis in Zweifel zu ziehen.
 7. Aufgrund unserer Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass ein Links-Rechts-Vergleich der Blutdruckoberarmmessungen nur dann sinnvoll ist, wenn an beiden Armen mit automatischen Geräten parallele Messungen vorgenommen werden.
 8. Auffällig war, dass wir bei digitalen Messungen an beiden Oberarmen mit 2 zuvor technisch aufeinander abgestimmten Gerätesystemen nicht in allen Fällen (vor allem am ersten Messtag) links und rechts identische Pulswerte erhielten. Die zwar geringen Differenzen nehmen mit zunehmenden Wiederholungen an den gleichen Patienten ab.
- Alle Messungen an den 54 Patienten wurden anschließend von einem im Blutdruckmessen sehr erfahrenen Untersucher vorgenommen. Ablesefehler sind ausgeschlossen. Bei mess- bzw. gerätetechnisch bedingten Fehlern wäre eine relative Konstanz der Abweichungen über die gesamte Untersuchungszeit zu erwarten gewesen. Sollte es eine physiologische Erscheinung sein, so haben wir derzeit noch keine Erklärung dafür.
9. Über die Rolle der Händigkeit beim Links-Rechts-Vergleich der Blutdruckmessungen am Oberarm können wir keine Aussage treffen, da nur 3 von 54 Untersuchten Links-

händer waren. Die an diesen 3 Patienten gewonnenen Ergebnisse waren gegenüber den anderen 51 unauffällig.

■ Relevanz für die Praxis

Blutdruckmessungen am linken und rechten Oberarm bei der ersten Konsultation des Patienten sollten zur Routine gehören. Um Fehlmessungen zu vermeiden, sind diese mit 2 gleichgeschalteten automatischen Blutdruckmessgeräten vorzunehmen.

■ Interessenkonflikt

Der korrespondierende Autor verneint einen Interessenkonflikt.

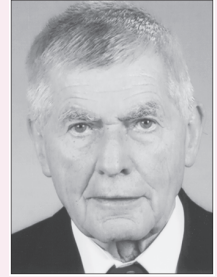
Literatur:

1. Deutsche Hochdruckliga e.V. DHL®. Deutsche Gesellschaft für Hypertonie und Prävention. Leitlinien: Behandlung der arteriellen Hypertonie. Nieren Hochdruckkrankheit 2009; 38:137–88.
2. Ecker S. 100 Jahre Blutdruckmessen nach Riva Rocci und Karotkoff – Rückblick und Ausblick. J Hypertonie 2006; 10: 7–13.
3. Mair N, Magometschnigg D, Hitzenberger K, et al. Die klinischen Prüfungen der Messgenauigkeit von Blutdruckmessgeräten. J Hypertonie 2000; 4: 6–26.
4. Mayer F. Alltägliche Schwierigkeiten bei der RR-Messung. Blutdruckmessen kein Problem? Hausarzt 2006; 5: 48–53.
5. Middeke M, Pospisil F, Völker K. Blutdruck senken ohne Medikamente. Trias, Stuttgart, 2005.
6. Müller A. Unter Hochdruck. Berliner Ärzte 2008; 5: 14–8.
7. Ritter MA, Nabavi DG, Ringelstein EB. Messung des arteriellen Blutdrucks. Dtsch Arztebl 2007; 104: C1196–C1200.
8. Blutdruck-Forum: Seitendifferenz linker-rechter Arm. http://www.g-netz.de/Gesundheit_A-Z/Index_A-D/Bluthochdruck/ [gesehen 07.06.2011].
9. Deutsche Seniorenliga Blutdruckmessen: links oder rechts? http://www.g-netz.de/Gesundheit_A-Z/Index_A-D/Bluthochdruck/ [gesehen 07.06.2011].
10. Halberg F, Schwartzkopff O, Cornelissen G. Circadiane-infradiane Blutdruckmessung als Voraussetzung für eine möglichst fehlerfreie Hypertonie-Beurteilung. Leibnitz-Online 2008; 5: 1–17.
11. Magometschnigg D. Kommentar zum Artikel „Fehl-gemessener oder realer Hypertoniker“? von Scherf HP et al. J Hypertonie 2006; 10: 12.
12. Hecht K, Scherf HP, Jorken S. Blutdruckentspannungstest (BET) – ein neues diagnostisches Verfahren. Phys Med Rehab Kuror 2007; 17: 1–4.
13. Scherf HP, Hecht K, Yilmaz Y, et al. Fehl-gemessener oder realer Hypertoniker. J Hypertonie 2006; 10: 6–11.
14. Hecht K. Anregungen zum neuen Denken in der Krebsphilosophie und Krebstherapie. Spurbuch-Verlag, Baunach, 2010.
15. Richter-Heinrich E, Knust W, Lori M, et al. Untersuchungen zur Senkung des Blutdrucks durch instrumentelle Konditionierung. In: Baumann R, Hecht K (Hrsg). Streß/Neurose, Herzkreislauf. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaft, Berlin, 1977; 53–8.
16. Wadden TA. Predicting treatment response to relaxation therapy for essential hypertension. J Nerv Ment Dis 1983; 171: 683–9.

Prof. em. Dr. med. Karl Hecht

Geboren 1924. 1950–1955 Studium an der Medizinischen Fakultät (Charité) der Humboldt-Universität zu Berlin, 1956 Promotion, 1970 Habilitation, 1971 Ernennung zum ordentlichen Professor für Neurophysiologie, 1977 Berufung zum Professor für experimentelle und klinische pathologische Physiologie an der Charité der Humboldt-Universität zu Berlin.

Hauptrichtungen der Forschungsarbeit: Neurophysiologie, Chronobiologie, Chronomedizin, Biokybernetik und chronobiologische Regulationsdiagnostik; Psychobiologie und Chronobiologie des Schlafes, Schlafstörungen, schlafregulierende Peptide; emotionaler Stress und Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Hypertonie), niedriger Blutdruck und Depression, Raumfahrtmedizin und -biologie, Gesundheitswissenschaft.



Mitteilungen aus der Redaktion

Abo-Aktion

Wenn Sie Arzt sind, in Ausbildung zu einem ärztlichen Beruf, oder im Gesundheitsbereich tätig, haben Sie die Möglichkeit, die elektronische Ausgabe dieser Zeitschrift kostenlos zu beziehen.

Die Lieferung umfasst 4–6 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Das e-Journal steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) zur Verfügung und ist auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung kostenloses e-Journal-Abo](#)

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)