

JOURNAL FÜR HYPERTONIE

MAGOMETSCHNIGG D, HITZENBERGER G, MAIR N

Der Mythos von den falsch messenden Blutdruck-Selbstmeßgeräten

*Journal für Hypertonie - Austrian Journal of Hypertension 2002;
6 (Sonderheft 3), 15-17*

ZEITSCHRIFT FÜR HOCHDRUCKERKRANKUNGEN

Homepage:

www.kup.at/hypertonie

Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche

Journal für **Hypertonie**

e-Abo kostenlos

Datenschutz:

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files des Journals für Hypertonie und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

Lieferung:

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe des Journals für Hypertonie. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

Abbestellen:

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

Das e-Journal **Journal für Hypertonie**

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

www.kup.at/hypertonie

DER MYTHOS VON DEN FALSCH MESSENDEN BLUTDRUCK-SELBST-MESSGERÄTEN

DER MYTHOS VON DEN FALSCH MESSENDEN BLUTDRUCK-SELBST-MESSGERÄTEN

PROBLEMSTELLUNG

Die Österreichische Hochdruckliga empfiehlt, wegen der ausgeprägten Variabilität der Patientenblutdrücke, seit 1998 das Blutdruckverhalten von Hypertonikern nicht mehr mit Hilfe einzelner Arztmeßwerte, sondern mit Hilfe von 30 Meßwerten zu beurteilen. Mit diesem Vorgehen wird die Unsicherheit, die normalerweise bei der Beurteilung der Blutdrücke eines Patienten besteht, stark abgeschwächt. Der Empfehlung liegt die Tatsache zugrunde, daß Mittelwerte, die aus einer repräsentativen Stichprobe errechnet werden, eine Menge variabler Größen wesentlich präziser definieren, als zufällig erhobene Einzelwerte oder Mittelwerte aus einem zu kleinen Stichprobenumfang. Die optimale Größe einer Stichprobe wird aus der Variabilität der zu beurteilenden Daten errechnet und beträgt bei einer Standardabweichung von 10–12 mmHg etwa 30. Daß dieses Vorgehen die Beurteilung der Patientenblutdrücke stark verbessert, ist logisch und nicht zu widerlegen und wird daher zunehmend akzeptiert.

Daß wegen derselben Variabilität aber auch zwei Blutdruckmeßgeräte nicht einfach mit Hilfe von zwei klinischen Vergleichsmessungen beurteilt werden können, wird noch gerne ignoriert. Die weit verbreiteten Vorurteile, die entstehen, weil die Blutdruckvariabilität der Patienten als Meßfehler der Selbstmeßgeräte fehlinterpretiert werden, sind: „Die meisten Selbstmeßgeräte sind unzuverlässig.“ „Jeder Meßwert ist anders“ und „wenn überhaupt, dann messen vielleicht Oberarmselbstmeßgeräte annähernd richtig. Handgelenksmeßgeräte messen sehr häufig falsch“.

Diese Vorurteile beruhen auf Schlüssen, die aus nicht zutreffenden Voraussetzungen gezogen werden. Wenn sie richtig wären, würde dies die

Umsetzung der Empfehlungen der Österreichischen Hochdruckliga, die eng von der Meßqualität der Patientenselbstmessungen abhängen, stark erschweren. Wie zuverlässig die Selbstmessungen im allgemeinen sind, wird im folgenden an Hand der Daten, die am Institut für Hypertoniker bei der Überprüfung der Meßqualität der Patientenmeßgeräte erhoben wurden, dargestellt. Am Institut für Hypertoniker wird die Qualität der Selbstmessungen der Patienten in möglichst jedem Fall überprüft. Dazu wird die Datenqualität der selbst gemessenen Blutdruckwerte mit den Meßwerten verglichen, die mit unserem Ordinationsstandard erhoben werden.

METHODE

Zur Beurteilung der Genauigkeit der Patientenselbstmessungen werden von jedem Patienten in sitzender Position je 10 Meßwerte, parallel am rechten und linken Arm, mit dem Ordinationsgerät und dem Meßgerät des Patienten gemessen. Nach den ersten 5 Messungen wird die Position der Meßgeräte gewechselt. Die zweiten 5 Werte werden am kontralateralen Arm durchgeführt (Abb. 1). Die Daten der ersten 450 Patienten wurden analysiert.

Als Ordinationsstandard wird bei uns das Meßgerät Rivatest® uno eingesetzt. Dieser Meßautomat mißt, wie wir mit Hilfe von Vergleichsmessungen erhoben haben, die gleichen

Drücke wie der Spacelabs 90206® Automat.

Patientencharakteristika

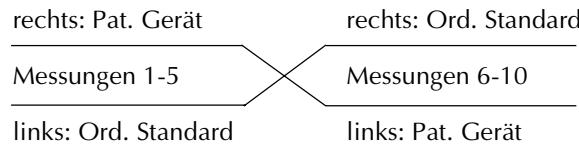
n = 450 Meßvergleiche; Männer = 223; Alter: $60,8 \pm 10,9$ Jahre; Frauen = 227; Alter: $63,7 \pm 11,5$ Jahre. Oberarmmeßgeräte: 193; Handgelenk: 243; Alter: $62,3 \pm 11,3$ Jahre; Min: 27 Jahre; Max: 101 Jahre.

ERGEBNISSE

Vergleicht man den Mittelwert aller Messungen, die mit dem Ordinationsstandard gemessen wurden, mit dem, der mit den Geräten der Patienten gemessen wurde, so unterscheiden sich die systolischen Werte nicht. Die diastolischen Drücke wurden mit den Selbstmeßgeräten um 2,5 mmHg höher gemessen (Tab. 1).

Zwischen Oberarm und Handgelenk entstehen Druckdifferenzen, weil mit zunehmender Entfernung vom Herzen die nach peripher laufenden Wellen durch die an den Grenzflächen reflektierten unterschiedlich stark überlagert werden. Weil die Gangverschiebung mit der Entfernung zum Herzen abnimmt, wird die Überlagerung zunehmend additiv. Dadurch nehmen nach distal hin der systolische Druck und die Druckamplitude zu, der diastolische etwas ab. Damit die Handgelenksdrücke den Oberarmwerten entsprechen, werden sie durch den Meßalgorithmus korrigiert. Eine Meßdifferenz

Abbildung 1:



DER MYTHOS VON DEN FALSCH MESSENDEN BLUTDRUCK-SELBST-MESSGERÄTEN

von 2,5 mmHg ist klinisch nicht relevant.

Das Ergebnis aller 450 Meßvergleiche bezeugt zweifelsfrei: Global ist die Meßgenauigkeit der Patientenselbstmeßgeräte gleich gut wie der Ordinationsstandard. Selbstmeßgeräte messen bei vorschriftsmäßiger Anwendung Drücke, die sich für die Diagnostik und Therapiebewertung sehr gut eignen.

Systolisch wird eine Differenz von 0,7 mmHg und diastolisch von 2,5 mmHg errechnet. Die mittleren Meßwerte, die mit den beiden Meßverfahren erhoben werden, korrelieren systolisch mit $r = 0,91$ und diastolisch mit $r = 0,9$.

Wenn aus dem Gesamtkollektiv Subgruppen verglichen werden, bleiben die Ergebnisse gleich. Folgende Subgruppen wurden verglichen: Ober-

armmessungen, Handgelenksmessungen, Männer mit Frauen (Tab. 2).

In keiner analysierten Subgruppe trat ein systematischer Unterschied zwischen Ordinationsstandard und Patientenmessungen auf. Es besteht daher kein systematisches Geräteproblem.

Auch wenn die verschiedenen Gerätetypen der Patienten pauschal mit

Tabelle 1: Mittelwerte aller Messungen (in mmHg)

	Ordinationsgerät	Patientengerät	Differenz
BDS (MW) ¹⁾	$147,7 \pm 6,6$ (21,4)	$148,4 \pm 6,7$ (21,0)	$0,7 \pm 8,2$ (11,5)
BDD (MW) ¹⁾	$86,4 \pm 1,4$ (13,8)	$88,9 \pm 2,8$ (14,2)	$2,5 \pm 5,5$ (7,8)

Tabelle 2: Subgruppen

Handgelenk	Standard	Patientengerät	Differenz
BDS (MW) ¹⁾	$146,9 \pm 20,2$	$146,8 \pm 20,4$	$0,1 \pm 12,1$
BDD (MW) ¹⁾	$86,9 \pm 12,7$	$89,5 \pm 12,7$	$2,6 \pm 7,9$
Oberarm	Standard	Patientengerät	Differenz
BDS (MW) ¹⁾	$148,5 \pm 21,6$	$150,2 \pm 21,5$	$1,7 \pm 10,3$
BDD (MW) ¹⁾	$85,8 \pm 13,9$	$88,1 \pm 14,7$	$2,3 \pm 7,8$
Männer	Standard	Patientengerät	Differenz
BDS (MW) ¹⁾	$150,0 \pm 20,8$	$151,4 \pm 20,6$	$1,4 \pm 12,4$
BDD (MW) ¹⁾	$86,5 \pm 14,2$	$89,3 \pm 14,3$	$2,8 \pm 8,4$
Frauen	Standard	Patientengerät	Differenz
BDS (MW) ¹⁾	$145,3 \pm 21,8$	$145,4 \pm 20,9$	$0,1 \pm 11,5$
BDD (MW) ¹⁾	$86,2 \pm 11,7$	$88,4 \pm 13,5$	$2,2 \pm 7,5$

Tabelle 3: Verschiedene Gerätetypen

Oberarmmeßgeräte	Standard	Stethoskop	Differenz
BDS (MW) ¹⁾ n = 17	$150,1 \pm 22,5$	$153,9 \pm 20,8$	$3,8 \pm 11,8$
BDD (MW) ¹⁾	$85,4 \pm 16,0$	$89,9 \pm 16,9$	$4,5 \pm 9,2$
BDS (MW) ¹⁾ n = 43	Standard	BOSO MED	Differenz
	$145,8 \pm 21,5$	$147,7 \pm 24,9$	$1,9 \pm 8,6$
BDD (MW) ¹⁾	$83,8 \pm 12,4$	$85,4 \pm 13,3$	$1,6 \pm 6,4$
Handgelenksmeßgeräte	Standard	NAIS	Differenz
BDS (MW) ¹⁾ n = 56	$146,5 \pm 23,3$	$146,7 \pm 23,7$	$0,2 \pm 11,6$
BDD (MW) ¹⁾	$86,9 \pm 13,3$	$87,2 \pm 12,7$	$0,3 \pm 11,8$
BDS (MW) ¹⁾ n = 34	Standard	BRAUN	Differenz
	$145,2 \pm 21,7$	$144,5 \pm 22,2$	$-0,7 \pm 14,5$
BDD (MW) ¹⁾	$87,4 \pm 13,3$	$89,1 \pm 13,9$	$1,7 \pm 6,2$

¹⁾ MW = errechnet aus je 10 Meßwerten

dem Ordinationsstandard verglichen werden, findet man keine relevanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten. Exemplarisch werden die Mittelwerte von zwei Oberarmmeßgeräten und zwei Handgelenksmeßgeräten tabellarisch dargestellt (Tab. 3). Die Differenzen zwischen den Meßwerten, die mit dem Stethoskop und dem Standard auftreten, sind am größten (4,2 mmHg). Die anderen Geräte messen gleiche Mittelwerte.

Das globale Ergebnis, über den Mittelwert ausgedrückt, verschleiert die kleine Gruppe der Patienten, bei denen zwischen Ordinationsstandard und Selbstmeßgerät relevante Unterschiede auftreten. Die Blutdruckselbstmessung liefert bei 10–15 % der Patienten „falsche“, das heißt andere Werte als der Ordinationsstandard. Die Ursachen für diese überzufälligen Meßabweichungen sind vielfältig. Am Meßgerät allein kann es nicht liegen, werden doch bei 85–90 % der Hypertoniker übereinstimmende Werte gemessen. Derzeit scheint es, daß ein Teil der Meßdifferenzen auf fehlerhafte Anwendungen zurückzuführen sind:

- zu locker angelegte Manschette,
- falsche Meßposition der Hand im Raum bei Handgelenksmeßgeräten oder
- unwillkürliche oder willkürliche Muskelkontraktionen während des Meßvorganges.

Ein Teil ist auf pathophysiologische Varianten, die der Meßalgorithmus nicht bewältigt, zurückzuführen:

- Dicker Oberarm oder
- Rhythmusstörungen.

Ein Teil der Meßdifferenzen bleibt ungeklärt.

Wahrscheinlich sind die unterschiedlichen, nicht offengelegten Meßalgorithmen in den verschiedenen Meßautomaten so different, daß die automatische Auswertung von schwer bewertbaren Oszillationskurven zu unterschiedlichen Rechenergebnissen führt. Mit Hilfe einer Analyse von Kollektiven können diese Problemfälle weder erfaßt, noch geklärt werden. Warum und wann automatische Analysen fehlerhaft sind, ließe sich nur klären, wenn die verschiedenen Sonderfälle zur Analyse zur Verfügung ständen. Da derzeit weder die Problempatienten und ihre Oszillationen noch der Auswertealgorithmus bekannt sind, existieren dazu keine Daten. Für die Analyse der Druckmessungen nach Riva-Rocci gilt das übrigens auch.

ZUSAMMENFASSUNG

Zu annähernd 90 % werden mit den modernen Selbstmeßgeräten, wenn die Anwendung den Vorschriften entspricht, sehr zuverlässige Daten erhoben. Die von den Patienten gemessenen Datenmengen sind eine hervorragende Basis für die Blutdruckbeurteilung. Das Vorurteil vom falsch messenden Blutdruckmeßautomaten entsteht in den meisten Fällen, weil die Blutdruckvariabilität des Patienten oder Bedienungsfehler mit Meßfehlern des Gerätes verwechselt werden. Wegen der seltenen auftretenden Meßdifferenzen sollte bei jedem Hypertoniker die Qualität der Selbstmeßdaten überprüft werden. Wenn bei der Überprüfung der Meßqualität mit unserer Methode die Meßdifferenzen mehr als 10 mmHg betragen, sollte das Anlaß für eine genauere Fehleranalyse sein. Wird das Selbstmeßgerät als Fehlerquelle verdächtigt, sollte das suspekte Selbstmeßgerät durch ein anderes ersetzt werden.

Korrespondenzadresse:
Univ.-Prof.
Dr. Dieter Magometschnigg
Institut für Hypertoniker
A-1090 Wien,
Kinderspitalgasse 10/15
E-mail: bluthochdruck@Eunet.at

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](#)