

Technologie und Indikations-
Service Herz-Kreislauf



Informationen zu:

Blutdruck- & Pulswellen- Messung in Einem re-klassifiziert Risikopatienten

Paradigmenwechsel in der Blutdruckmessung – der Weg der arteriellen Gefäßsteifigkeit

Die arterielle Gefäßsteifigkeit ist ein unabhängiger und eigenständiger „Biomarker“ der Gefäßgesundheit und prognostisch für das kardiovaskuläre Risiko bedeutsam.

Die grundlegenden physikalischen Eigenschaften der Pulswelle im kardiovaskulären System ähneln denen von akustischen Wellen. Form und Geschwindigkeit der Pulswelle hängen massgeblich von der Gefäßsteifigkeit ab. Vom Herzen aus verjüngt sich der Gefäßbaum (Trichtereffekt) in die Peripherie, was eine Zunahme der Blutdruckamplitude, die sogenannte Blutdruckamplifikation, bewirkt. Der systolische Blutdruck sollte daher zentral immer niedriger sein als in der Peripherie. Bei Gefäßversteifung ist der Trichtereffekt ausgeprägter und dadurch erhöht sich gleichzeitig auch der zentrale Blutdruck.

Verschiedene Messgrößen, wie z.B.

Pulswellengeschwindigkeit und zentraler Blutdruck, zeigen einen zusätzlichen prädiktiven Wert für Herzinfarkt und Schlaganfall an. Sie ermöglichen den direkten Blick auf die Arterie und sind der alleinigen Risikofassung auf der Basis von klassischen Faktoren wie z.B. Blutdruck, Alter oder Cholesterin überlegen.

Jede Kontraktion des linken Ventrikels erzeugt eine Pulswelle. Eine Einsteifung der arteriellen Gefäßwände führt zu frühzeitigerer Wellenreflexion in der Systole und damit verbunden zu einem Anstieg des zentralen Aortendrucks. Ein erhöhter zentraler Blutdruck bedeutet eine ungünstige Zunahme der kardialen Nachlast, verringert den diastolischen Koronarfluss und die myokardiale Mikrozirkulation.

Weitere Organe wie Nieren und Hirn können hierdurch geschädigt werden.

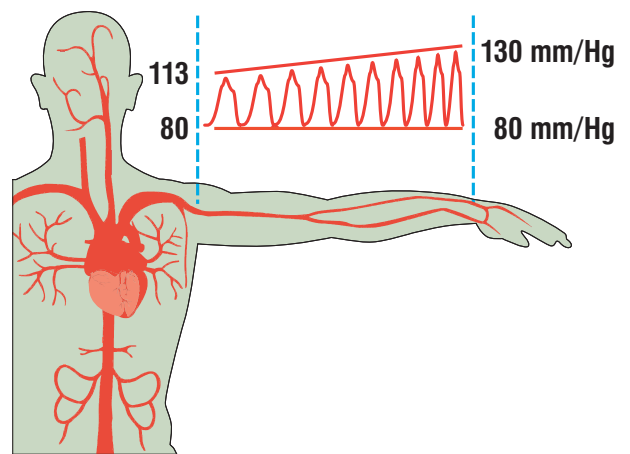


Abb. 1: Beim Gesunden verstärkt sich der Blutdruck proximal nach distal.

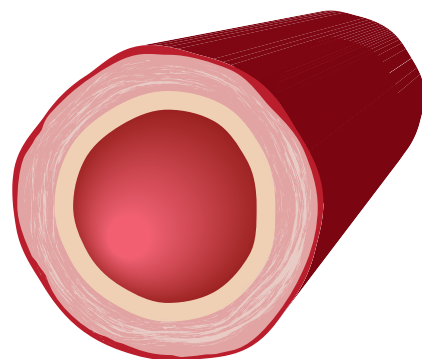


Abb. 2: Blutdruck 137/91 mmHg

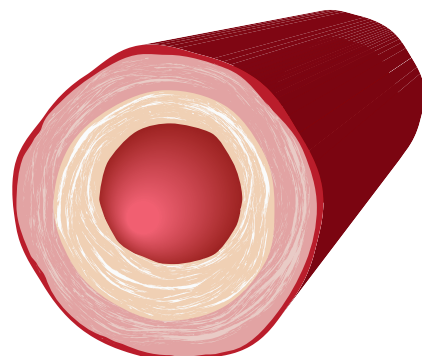


Abb. 2.1: Blutdruck 137/91 mmHg
Morphologische Unterschiede der Gefäßwand (Arteriosklerose) werden durch die Blutdruck^{PWA} Messung erfasst.

„Erhöhter zentraler Blutdruck ist Ausdruck zunehmender arterieller Gefäßsteifigkeit und ist aussagekräftiger als der Blutdruckwert am Oberarm im Hinblick auf kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität.“

Klinischer Hintergrund – wissenschaftlich belegt. Welche klinische und prognostische Bedeutung hat die arterielle Gefäßsteifigkeit?

Die aktuelle **Auswertung der Framingham Studie²**, Mitchell et al., legt die Beziehung zwischen Blutdruck und Steifigkeit über einen Zeitraum von 7 Jahren bei 1759 Teilnehmern offen.

Dabei wurde festgestellt, dass eine erhöhte Gefäßsteifigkeit eine signifikante Assoziation mit der zukünftigen Inzidenz von hypertonen Blutdruckwerten besitzt. Umgekehrt erwiesen sich aber initial erhöhte Blutdruckwerte als wenig hilfreich, um eine zunehmende Gefäßsteifigkeit im späteren Verlauf vorauszusagen.

In der **CAFE Studie³** wurden antihypertensive Effekte unterschiedlicher Medikamente auf Basis des zentralen im Vergleich zum peripheren Blutdruck in Hinblick auf Mortalität und Morbidität analysiert. Bei 2199 Teilnehmern wurde der Blutdruck am Arm wie auch zentral in der Aorta ascendens gemessen. Aus der peripheren Pulsdruckkurve wurden dabei mittels einer generalisierten Transferfunktion die Pulswellenform und der Blutdruck in der Aorta berechnet. In der randomisierten Studie wurde entweder Amlodipin (plus Perindopril bei Bedarf) oder Atenolol (plus Thiazid bei Bedarf) verabreicht. Dabei zeigte sich nach 5 ½ jährigem Follow-up bei vergleichbarer Blutdrucksenkung ein signifikant

günstigerer Einfluss von Amlodipin auf die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität. Der zentrale Blutdruck wurde unter Amlodipin-Therapie im Vergleich zu Atenolol deutlich effektiver gesenkt, was die Bedeutung des zentralen Blutdrucks als Therapieziel herausstellt.

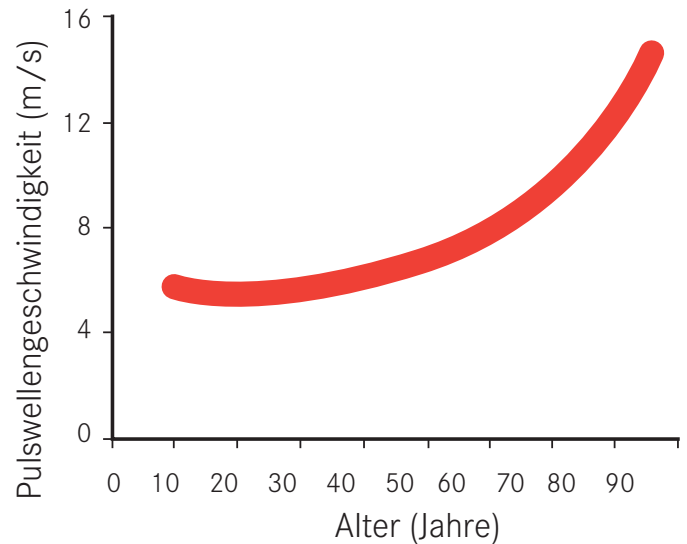


Abb. 3: Altersabhängige Entwicklung der Pulswellengeschwindigkeit (PWV) bei 998 normotonen⁹ gesunden Probanden.

Was bedeutet der Begriff „Gefäßalter“?

In der **Nilsson et al Studie⁴** ist die biophysikalische Grundlage kardiovaskulärer Erkrankungen im Zusammenhang mit dem individuellen Gefäßalter analysiert worden. Beim jungen Menschen werden die elastischen Fasern (Elastin) der Gefäße mit jedem Herzschlag um 10% gedehnt. Durch diese mechanische Beanspruchung (ca. 300 Millionen Dehnungen in 10 Jahren) kommt es zur Materialermüdung. Da das Elastin

nur extrem langsam nachgebildet wird, wird zum Ersatz das straffere Kollagen bereitgestellt, was letztlich zur Media-Gefäßverkalkung führt. Die Arterien werden steifer. Das Gefäßalter steigt aber nicht nur mit dem kalendarischen Alter, es kann diesem entsprechen, aber auch wesentlich geringer oder auch höher sein („early vascular aging“ – EVA Syndrom).

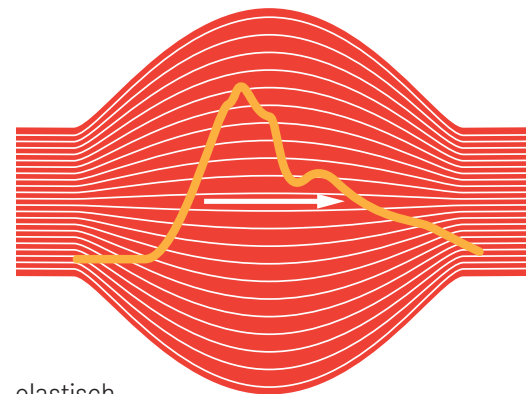
„Wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen, dass die arterielle Steifigkeit prognostisch prädiktiver¹ ist als die Blutdruckmessung alleine.“

Einfache Messmethode – das Wichtigste in Kurzform

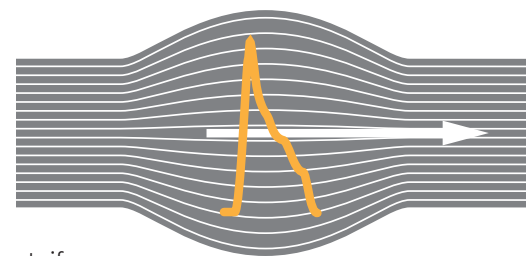
Die arterielle Gefäßsteifigkeit wird mit der aortalen Pulswellengeschwindigkeit (PWV), Messeinheit m/s, quantifiziert. Je steifer die Aorta, umso höher die PWV. Die prognostische Bedeutung der PWV ist am besten belegt.⁷

Der zentrale Aortendruck (zentraler systolischer Druck, zentraler Pulsdruck) ist ein genaueres Mass für die tatsächliche hämodynamische Belastung des Herzens. Zunehmende arterielle Steifigkeit führt zwangsläufig zur Erhöhung der zentralen Druckwerte.

PWV und zentraler systolischer Druck werden tonometrisch oder mit oszillometrischen Systemen gemessen. Prinzipiell sollte die Messung von Blutdruck und Pulswellenanalyse (Blutdruck^{PWA} Messung) in Einem möglich sein. Die Messgenauigkeit sollte gegen invasive Kathetertechnik⁵ geprüft und publiziert sein. Zu den Parametern der arteriellen Steifigkeit sollen zusätzlich Auskünfte über den peripheren Widerstand und Schlagvolumen vorhanden sein, da sie bei der Therapieentscheidung unterstützen können.



elastisch



steif

Abb. 4: Windkesselmodell

Der Vorteil in der Arztpraxis – Risikoklassifizierung gem. ESC/ESH Empfehlung⁶

Für die Klassifikation des kardiovaskulären Risikos ist die Früherkennung von subklinischen Organschäden (organ damage – OD; klinisch noch stumm!) von entscheidender Bedeutung. Die Messung der Pulswellengeschwindigkeit, z.B. mit der Blutdruck^{PWA} Methode, ist eine einfache Methode, um die Schädigung des Gefäßsystems zu erfassen. Sie wird in den europäischen Empfehlungen zur Abklärung und Behandlung des Bluthochdrucks empfohlen.

Ist ein subklinischer Endorganschaden nachweisbar, sind die Patienten in einer Hochrisikoklasse (4/5) und es sollte unmittelbar mit einer umfassenden Therapie⁷ begonnen werden.

		Blood Pressure Groups			
		High normal	Grade 1	Grade 2	Grade 3
Risiko class	1		Low risk	Moderate risk	High risk
	2	Low risk	Moderate risk	Moderate to high risk	High risk
	3	Low to moderate risk	Moderate to high risk	High risk	High risk
	4	Moderate to high risk	High risk	High risk	High to very high risk
	5	Very high risk	Very high risk	Very high risk	Very high risk

Abb. 5: Risikoklassifizierung gemäss ESH/ESC

„Die Arzthelferin bereitet das Anlegen und das Auslesen vor. Der Arzt entscheidet, was er gerne sehen möchte. Oftmals reicht ein Blick um die Unterschiede zu erkennen. Dabei werden die Grenzwerte für Jung und Alt automatisch hinterlegt.“

Warum ist die Blutdruck^{PWA} Messung so effizient?

Mit der Messung kann man das Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse insbesondere bei Personen mit mittlerem Risiko re-klassifizieren, und darauf basierend bessere Therapieentscheidung treffen und die Patientenführung optimieren.

- **Screening – Aufdecken von subklinischen Endorganschäden**
- **Einleitung einer spezifischen Therapie**
- **Förderung der Patientenmotivation**

Die Blutdruck^{PWA} Messung wird den Patienten als „Gefässaltermessung“ angeboten. Die Messung kann im Rahmen von Präventions- Programmen (zum Beispiel bei Check-up's) eingesetzt werden, um eine vorzeitige Gefässalterung zu erkennen.

Welche fachliche Weiterbildung kann genutzt werden?

Die schweizerische Hypertonie Gesellschaft SHG bietet in Kooperation mit der DeGAG – Gesellschaft für Arterielle Gefässsteifigkeit – Deutschland-Österreich-Schweiz e.V. ein einschlägiges Forum für ärztliche Weiterbildung zum Thema Pulswellen Analyse und Therapie an.

Mit der Teilnahme an einem Workshop werden in der Regel 7 CME vergeben.

Aktuelle Termine erfahren Sie unter:
www.degag.eu oder www.swisshypertension.ch.

„Die Blutdruck^{PWA} Messung unterstützt eine Therapieentscheidung nach Risikoklasse und hämodynamischer Eigenschaft der Antihypertensiva.“

**Kennen Sie
Ihr Gefässalter?**

Investieren Sie 5 Minuten
in Ihre Gesundheit und testen
Sie Ihre Gefäße nach neuestem
medizinischen Wissensstand.

Blutdruck- und Gefässaltermessung in Einem führt zur optimalen Therapie.
Hier in Ihrer Praxis!

Technological Experts in Hypertension Management - Made in Germany

Abb. 6: Praxis-Marketing „Gefässalter“



Welche gesundheitsökonomischen Aspekte bietet die Blutdruck^{PWA} Messung?

Durch eine individuelle Risikoklassifizierung und Kenntnisse der Hämodynamik kann eine gezielte Therapie eingeleitet werden.

Bei unkomplizierter Hypertonie ohne erhöhte arterielle Steifigkeit können preiswerte Medikamente, auch ohne spezifische Wirkung auf die Gefässwand, eingesetzt werden, obwohl dieses natürlich grundsätzlich vorteilhaft wäre.

Das Angebot der Blutdruck^{PWA} Messung in der ärztlichen Praxis führt zu einer höheren diagnostischen Treffsicherheit und gezielteren Therapie. Das Monitoring der eingeleiteten Therapie fördert die Arzt-/Patientenbindung und unterstützt die Verlaufskontrolle.

Wie können Ärzte die Leistung der Blutdruck^{PWA} Messung abrechnen?

Die Blutdruck^{PWA} Messung gehört zum erweiterten diagnostischen Angebot der Arztpraxis. Die Nachfrage für eine gezielte und effektive Behandlung wird über das Angebot „Messung des Gefässalters“ erreicht. Der zusammen mit dem Langzeitblutdruck gemessene Blutdruck^{PWA} ist lt. Tarmed-Ziffer 17.0510 angemessen mit 92,86 CHF abzurechnen.

Literatur und Quellen:

1. Central Pressure More Strongly Relates to Vascular Disease and Outcome Than Does Brachial Pressure: The Strong Heart Study; Mary J. Roman et al.; Hypertension 2007;50:197-203;
2. Aortic Stiffness, Blood Pressure Progression, and Incident Hypertension; Bernhard M. Kaess, G. Mitchell et al.; JAMA. 2012;308(9):875-881
3. Differential Impact of Blood Pressure-Lowering Drugs on Central Aortic Pressure and Clinical Outcomes Principal Results of the Conduit Artery Function Evaluation (CAFE) Study; Bryan Williams et al; Circulation. 2006;113:1213-1225
4. Early vascular aging (EVA): consequences and prevention Vasc Health Risk Manag. Peter M Nilsson et al; 2008 June; 4(3): 547-552.
5. Oscillometric estimation of aortic pulse wave velocity: comparison with intra-aortic catheter measurements; Bernhard Hametner; Siegfried Wassertheurer, Johannes Kropf, Christopher Mayer, Bernd Eber and Thomas Weber; Blood Pressure Monitoring 2013
6. 2007 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); Giuseppe Mancia et al.; Journal of Hypertension 2007, 25:1105-1187
7. Deutsche Medizinische Wochenschrift 2010; 135:4-14, J. Baulmann et al., Arterielle Gefässsteifigkeit
8. Value of Noninvasive Hemodynamics to Achieve Blood Pressure Control in Hypertensive Subjects; Ronald D. Smith et al.; Hypertension 2006;47:771-777
9. Normal Vascular Aging: Differential Effects on Wave Reflection and Aortic Pulse Wave Velocity, Carmel M. McEniery et al; Journal of the American College of Cardiology 2005, Vol. 46, No. 9

Impressum:

Druck und Herausgeber: I.E.M. GmbH, D – 52222 Stolberg
in Kooperation mit DeGAG Gesellschaft für Arterielle Gefässsteifigkeit Deutschland – Österreich – Schweiz e.V. www.degag.eu

„Die Blutdruck^{PWA} Messung mit der Manschette ist in der Praxisroutine effizienter als Standardverfahren. Gezielte Therapie macht die Messung gesundheitsökonomisch vielversprechend.“