

*Stellenwert der oszillometrischen Messung  
des Ankle Brachial Index (ABI)  
bei Patienten mit Verdacht auf pAVK*

*Experten-Statement*

VORSITZ: UNIV.PROF. DR. ERNST PILGER

TEILNEHMER: UNIV.PROF. DR. MARIANNE BRODMANN, UNIV.PROF. DR. MARTIN CLODI, PRIM. O. UNIV.PROF. DR. DR.H.C. HEINZ DREXEL, PRIM. UNIV.PROF. DR. PETER FASCHING, PRIM. UNIV.PROF. DR. HERBERT LAIMER, DR. ERWIN REBHANDL, PRIM. UNIV.DOZ. DR. GERHARD STARK UND OA DR. WOLFGANG STURM

## EXPERTEN-STATEMENT

### Stellenwert der oszillometrischen Messung des Ankle Brachial Index (ABI) bei Patienten mit Verdacht auf pAVK

Die periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK) ist selten nur eine isolierte Erkrankung, sondern häufig ein Marker für eine generalisierte Arteriosklerose. Damit verbunden ist ein erhöhtes Risiko für vaskuläre Ereignisse in anderen Gefäßregionen, da bei mehr als 95% der Patienten mit PAVK mindestens ein bis zwei Risikofaktoren vorliegen, die medikamentös behandelt werden können. In der täglichen Praxis ist daher die möglichst frühzeitige Erkennung von Risikopatienten von größter Bedeutung, um eine entsprechende Behandlung einleiten zu können.

Eine einfache und nichtinvasive kardiovaskuläre Risikostratifizierung ist durch die Bestimmung des ABI (ankle brachial index) möglich. Neben der dopplersonographischen Methode steht in den letzten Jahren auch die oszillometrische Messung des ABI zur Verfügung.

Im Rahmen eines Experten Meetings am 31. Jänner 2011 in Wien wurde der Stellenwert der ABI-Bestimmung im Allgemeinen und der oszillometrischen Messung im Speziellen unter dem Vorsitz von Herrn Univ.Prof. Dr. Ernst Pilger sowie der Teilnahme der österreichischen Experten

Univ.Prof. Dr. Marianne Brodmann, Graz; Univ.Prof. Dr. Martin Clodi, Wien;  
Prim. o.Univ.Prof. Dr. Dr.h.c. Heinz Drexel, Feldkirch; Prim. Univ.Prof. Dr. Peter Fasching, Wien;  
Prim. Univ.Prof. Dr. Herbert Laimer, Bad Tatzmannsdorf; Dr. Erwin Rebbandl, Haslach;  
Prim. Univ.Do. Dr. Gerhard Stark, Deutschlandsberg und OA Dr. Wolfgang Sturm, Innsbruck

diskutiert und evaluiert.

Editorial



Das vorliegende Experten-Statement stellt somit einen Überblick der im Rahmen dieses Meetings präsentierten Studien und der Experten-Diskussion zum Einsatz der oszillometrischen ABI-Messung als Screeninguntersuchung in der allgemeinmedizinischen Praxis dar.

Nr. 7

In diesem Sinne zeichnen

Juni 2011

im  
21. Jahr

Univ.Prof. Dr. Ernst Pilger  
Universitätsklinik für Innere Medizin  
Medizinische Universität Graz

Dr. Monika Peretz  
Update Europe, Wien

Mit Unterstützung von Bosch & Sohn GmbH



IMPRESSUM: Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: Update Gesellschaft zur Förderung der ärztlichen Fortbildung und medizinischen Forschung e.V., Tigergasse 3/5, A-1080 Wien, Tel. +43/1/405 57 34, Fax +43/1/405 57 34-16. Redaktionsanschrift: Update Europe - Gesellschaft für ärztliche Fortbildung GmbH, Tigergasse 3/5, A-1080 Wien. Autoren dieser Ausgabe und für den Inhalt verantwortlich: Univ.Prof. Dr. Marianne Brodmann, Univ.Prof. Dr. Martin Clodi, Prim. o.Univ.-Prof. Dr. Dr.h.c. Heinz Drexel, Prim. Univ.Prof. Dr. Peter Fasching, Prim. Univ.Prof. Dr. Herbert Laimer, Univ.Prof. Dr. Ernst Pilger, Dr. Erwin Rebbandl, Prim. Univ.Do. Dr. Gerhard Stark OA Dr. Wolfgang Sturm. Lektorat: ML/Update, A-1080 Wien. Layout: LW/Update, A-1080 Wien. Titelbild: Fotolia® Auflage: 2.500 Stück. Bankverbindung: Oberbank BLZ 15080, Kto.Nr. 221-0517/82. Copyright 2011 by Update Gesellschaft zur Förderung der ärztlichen Fortbildung und medizinischen Forschung e.V. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung von Update Gesellschaft zur Förderung der ärztlichen Fortbildung und medizinischen Forschung e.V. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

# Stellenwert der oszillometrischen Messung des Ankle Brachial Index (ABI) bei Patienten mit Verdacht auf pAVK

## Einleitung

Die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) ist als eine Störung der arteriellen Durchblutung der Extremitäten durch Stenosen oder Verschlüsse definiert, wobei die unteren Extremitäten wesentlich häufiger betroffen sind.

Die Gesamtprävalenz liegt bei 3–10% und steigt mit zunehmendem Alter: Ab einem Alter von 70 Jahren liegt die Prävalenz bei 15–20% (Criqui et al., 1985; Diehm et al., 2004). Das Verhältnis von asymptomatischer zu symptomatischer pAVK liegt bei etwa 4:1 (Fowkes et al., 1991; Norgren et al., 2007).

Der chronischen pAVK liegen in erster Linie arteriosklerotisch bedingte Gefäßveränderungen zugrunde. Die pAVK ist jedoch nicht nur als lokales Krankheitsgeschehen zu verstehen, sondern als Markererkrankung für eine generalisierte fortgeschrittene Atherosklerose bzw. Athrothrombose in verschiedenen anderen arteriellen Gefäßgebieten zu sehen. Schlaganfall, Herzinfarkt und pAVK sind lediglich unterschiedliche Manifestationen derselben zugrunde liegenden pathologischen Prozesse (Duvall & Vorchheimer, 2004). Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass es sich bei Patienten mit pAVK um Hochrisikopatienten mit hohem Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko in Hinblick auf Ereignisse in einem anderen Gefäßbett handelt (Fowkes et al., 1991; Wilterdink & Easton, 1992; Criqui et al., 1992; Kannel, 1994; Meijer et al., 1998; Heald et al., 2006; Meves et al., 2010).

Etwa 60% der Patienten mit einer pAVK weisen auch klinisch relevante kardio- und zerebrovaskuläre Erkrankungen auf (Norgren et al., 2007). Bei diesen Patienten ist das Risiko für einen Myokardinfarkt um das Vier- bis Sechsfache und das Risiko für einen Schlaganfall um das Zwei- bis Dreifache erhöht (Hertzer et al., 1984; Kannel, 1994; Ness & Aronow, 1999; Lawall et al., 2009). Die Risikofaktoren für diese Erkrankungen – Rauchen, Diabetes mellitus, Hypertonie, Hypercholesterinämie – sind auch Risikofaktoren für eine pAVK (Murabito et al., 2002). Dennoch ist die pAVK bislang unterdiagnostiziert, da nur ein Drittel der Patienten diagnostiziert wird (Diehm et al., 2005). Zudem haben Untersuchungen ein eklatantes Informationsdefizit auf Seiten der Patienten gezeigt (Hirsch et al., 2007). Große epidemiologische Studien belegen konsistent eine Unterdiagnose und Unterbehandlung vor allem hinsichtlich Risikofaktoren und Begleiterkrankungen (Pittrow et al., 2007; Allenberg et al., 2004; Bhatt et al., 2006; Hirsch et al., 2001). Daher kommt der Früherkennung einer pAVK insbesondere bei kardio- und zerebrovaskulären Risikopatienten sowie asymptomatischen Patienten ein hoher Stellenwert zu, da der pAVK-Patient ein „arteriosklerotischer Hochrisikopatient“ ist.

## Früherkennung durch Bestimmung des Ankle-Brachial-Index (ABI)

Um Hochrisikopatienten hinsichtlich vaskulärer Ereignisse zu identifizieren und gezielt zu behandeln, kann das individuelle Risiko dieser Patienten mithilfe von Skalen wie z. B. dem Framingham Risk Score bestimmt wer-

den (Anderson et al., 1991; Wilson et al., 1998). Damit werden aber nur rund 50% der Patienten mit einem späteren vaskulären Ereignis erfasst (Conroy et al., 2003).

Vor diesem Hintergrund erscheint ein gezieltes Screening auf Atherosklerose sinnvoll. Ein in der ärztlichen Praxis noch weitgehend ungenutzter, jedoch effizienter Ansatz ist die Bestimmung des Knöchel-Arm-Index (ABI, „ankle brachial index“). Da ein erniedrigter Wert mit hoher diagnostischer Treffsicherheit eine pAVK erfasst, stellt die Messung des Knöchel-Arm-Index oder Ankle-Brachial-Index (ABI) die beste nicht-invasive und von der klinischen Symptomatik unabhängige Methode dar (Hirsch et al., 2006; Norgren et al., 2007; Lawall et al., 2009).

Der ABI ist als Quotient aus systolischem Knöchel- druck zu Oberarmblutdruck definiert. Unter normalen Bedingungen entspricht beim liegenden Patienten der systolische Blutdruck (SBD) in den unteren Extremitäten dem der A. brachialis, oder er ist etwas höher, d. h. bei gefäßgesunden Patienten liegt der Quotient zwischen 1,0 und 1,3. Dementsprechend ist bei verengten Unterschenkelarterien und vermindertem SBD am Knöchel der ABI erniedrigt. Der Schwellenwert für die Diagnose einer pAVK wurde mit  $<0,9$  festgelegt, bei Werten  $<0,4$  kann man von einer schweren Ischämie des Beines ausgehen (Norgren et al., 2007; Lawall et al., 2009).

## Bestimmung des ABI-Wertes mittels Oszillometrie

Die Doppler-Sonographie ist seit den 1960er Jahren der Goldstandard zur Ermittlung des ABI-Wertes (Carter, 1968). 1987 veröffentlichten Adisesiah et al. die erste Studie, in der zur Bestimmung des ABI ein automatisches oszillometrisches Blutdruckgerät erfolgreich angewendet wurde (Adisesiah et al., 1987). Seitdem wurden unterschiedlichen Systeme entwickelt und in entsprechenden Studien evaluiert und validiert. Mit den neuesten Systemen werden die durch Pulswellen verursachten Oszillationen über spezielle Arm- und Beinmanschetten erfasst und von einem Computer in Blutdruckwerte umgerechnet. In der Tabelle sind die aktuellsten und wichtigsten Studien, in denen die oszillometrische mit der doppler-sonographischen Methode verglichen wurde, zusammengefasst.

Die oszillometrische Methode ermöglicht eine zuverlässige Bestimmung des ABI, die sich zudem als einfacher und weniger zeitaufwändig (5–6min versus 10–15min) als die Messung mittels Doppler-Sonographie erwies (Diehm et al., 2009). Während für die Doppler-Sonographie speziell geschultes Personal notwendig ist und sich selbst in erfahrenen Händen eine hohe Intraobserver-Variabilität zeigt, ist für die Oszillometrie nur eine kurze Einschulung nötig und die Intraobserver-Variabilität niedrig, woraus eine hohe Reproduzierbarkeit der ABI-Werte resultiert (Richart et al., 2009).

## „Störfaktoren“ bei der Bestimmung des ABI

Bei Patienten mit Diabetes mellitus, Dialysepflicht oder hohem Alter können aufgrund einer fortgeschritte-



Tabelle

Ergebnisse rezenter Studien mit oszillometrischer ABI-Messung

Studie	Patienten (n)	Alter	Korrelation	Sensitivität %	Spezifität %	Methode
Benchimol, 2004	219	55±19	0,64	76	95	Omron M4
Beckman, 2006	173 55 pAVK	66±11	0,78	81	90	Casmed 740
MacDougall, 2008	94	65±5	0,71	71	89	Omron 711C
Mehlsen, 2008	80	72±9	0,77	97	62	Omron HEM 705CP
Benchimol, 2009	354	-	0,81	92	98	Omron HM722
Clairotte, 2009	146			38	96	Dynamap 8100
	83 DM	62,5±10,9	0,49	29	97	
	63 oDM	61,3±5,1	0,60	51	98	
Korno, 2009	61	-	-	71	92	Casmed 740
Diehm, 2009	50	65±6	0,76	-	-	Boso 100
	19 DM		0,81 oDM			
Fröhlich, 2010	100	-	0,46	55	92	AngE
			0,70	86	87	Boso 100

Abkürzungen: DM, Patienten mit Diabetes mellitus; oDM, Patienten ohne Diabetes mellitus

nen Mediasklerose die Gefäße nicht kompressibel sein, woraus dopplersonographisch sehr hohe ABI-Werte von  $\geq 1,4$  resultieren (Hirsch et al., 2006). Rezente Untersuchungen plädieren allerdings dafür, diese Werte nicht als „falsch hoch“ zu interpretieren, sondern als Ausdruck einer pathologischen Gefäßveränderung, die einer weiteren diagnostischen Abklärung bedarf (Aboyans et al., 2008; Allison et al., 2008; Potier et al., 2011).

Umgekehrt zeigen sich bei diesem Patientenkollektiv in der oszillometrischen Messung nicht zu hohe, sondern zu niedrige Werte bzw. eine Fehlermeldung. Gomez-Huelgas et al. (2010) haben in ihrer Studie (n=228) die Patienten mit Fehlermeldung auch einer Doppler-Messung und Magnetresonanzsonographie unterzogen und dabei ergab sich in allen Fällen (n=17) eine >50%ige signifikante arterielle Stenose. Die Autoren schlagen daher vor, jene Patienten, bei denen die oszillometrische Messung eine Fehlermeldung anzeigt, weiteren funktionellen und bildgebenden Untersuchungen zu unterziehen.

Dies betrifft gemäß den Ergebnissen der getABI-Studie nur etwa 1% der Patienten in allgemeinmedizinischen Praxen (Diehm et al., 2004).

**Prognostische Bedeutung eines erniedrigten ABI**

Die ABI-Messung ermöglicht nicht nur die Diagnose und Ermittlung des Schweregrades einer hämodynamisch relevanten Arterienobstruktion, sondern auch die Einschätzung der vaskulären Morbidität und Mortalität der Patienten (Kornitzer et al., 1995; Diehm et al., 2004 & 2009; Criqui et al., 2008).

Unabhängig davon, ob eine Claudicatio intermittens vorliegt oder der Patient keine Symptome aufweist, ist das Risiko, innerhalb der nächsten 10 Jahre zu versterben, verglichen mit Patienten ohne pAVK, sechsfach erhöht (Criqui et al., 1992).

In einer Analyse der CAPRIE-Daten (Clopidogrel Versus Aspirin in Patients at Risk of Ischemic Events) stieg

das Risiko für kardiovaskuläre Todesfälle bei pAVK-Patienten mit abnehmendem ABI: Die Abnahme des ABI um 0,1 korrelierte mit einer Erhöhung des relativen 5-Jahres-Risikos für vaskuläre Ereignisse und Tod um 10,2% (Dormandy & Creager, 1999).

In der prospektiven deutschen getABI-Studie (German epidemiological trial on Ankle Brachial Index) hatte von 6.880 Patienten ab 65 Jahren jeder fünfte (21,0%) einen ABI <0,9 oder eine manifeste pAVK, wobei die Mortalitätsraten von pAVK-Patienten um mindestens das Zweifache höher lagen als in der Normalbevölkerung siehe Abbildung.

Ein erniedrigter ABI-Wert (<0,9) zeigt nicht nur eine pAVK an, sondern ist auch mit einer Verdoppelung des Risikos für zukünftige koronare oder zerebrale Ereignisse verknüpft.

Daher schlagen Leitlinien internationaler Fachgesellschaften vor, die Bestimmung des ABI für die kardiovaskuläre Risikostratifizierung heranzuziehen (Hirsch et al., 2006; Norgren et al., 2007; Graham et al., 2007; Greenland et al., 2010).

**ABI als Screening-Methode bei Risikopatienten**

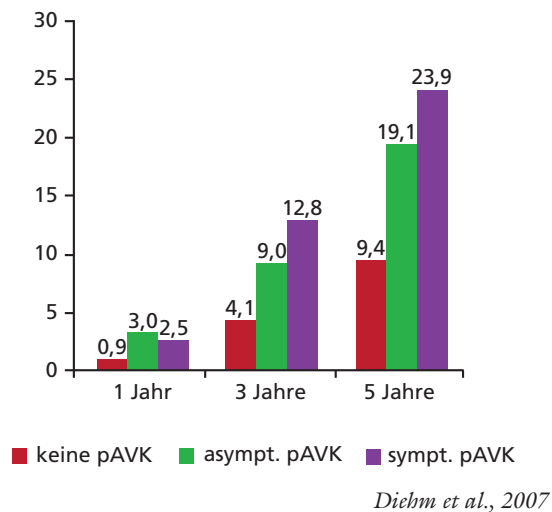
Die überwiegende Mehrzahl der Patienten geht in der Regel zuerst zum Hausarzt. Daher haben Allgemeinmediziner in der Früherkennung und im langfristigen Management der meisten chronischen Erkrankungen eine Schlüsselfunktion inne. Demgemäß sollten auch die Früherkennung der Risikofaktoren sowie die primäre Diagnostikstellung der pAVK in erster Linie beim Hausarzt liegen.

Eine Reihe von Studien mit jeweils mehreren Tausend Teilnehmern aus der Allgemeinbevölkerung hat gezeigt, dass die ABI-Messung in Hausarztpraxen einen hohen Anteil an bis dahin noch unerkannten pAVK-



### Abbildung

#### Mortalitätsraten nach 1, 3, und 5 Jahren bei Patienten mit und ohne pAVK in der getABI-Studie



Patienten identifizieren kann (Stoffers et al., 1996; Hirsch et al., 2001; Diehm et al., 2004; Kröger et al., 2006).

In der Limburg PAOD Study (Stoffers et al., 1996), die 3.171 Patienten aus Hausarztpraxen im Alter von 45–74 Jahren einschloss, wurde bei 6,9% der Patienten ein ABI <0,95 festgestellt, nur 22% waren symptomatisch, wobei eine Claudicatio intermittens bei 6,6% der Patienten vorlag. Patienten mit asymptomatischer pAVK hat-

ten 3–4-mal häufiger eine kardio- bzw. zerebrovaskuläre Erkrankung als Patienten ohne pAVK. Bei 68% der Patienten mit pAVK war diese den Hausärzten nicht bekannt.

Die US-amerikanische PARTNERS-Studie (*Peripheral Artery Disease Awareness, Risk and Treatment: New Resources for Survival*) ergab bei 29% der eingeschlossenen kardiovaskulären Hochrisikopatienten (n=6,979; ≥70 Jahre oder 50–69 Jahre mit gleichzeitigem Rauchen oder Diabetes) eine zuvor nicht bekannte Durchblutungsstörung der unteren Extremitäten (Hirsch et al., 2001). Von diesen hatten 825 (44%) nur eine pAVK ohne zusätzliche KHK. Bei 83% der Patienten war die pAVK bereits früher diagnostiziert worden, allerdings wussten nur 49% der behandelnden Ärzte davon. Lediglich 11% der Patienten mit einer pAVK zeigten eine klassische Claudicatio intermittens. Patienten mit pAVK erhielten signifikant weniger entsprechende Medikamente als Patienten mit einer koronaren Herzkrankheit.

In der deutschen Heinz Nixdorf Recall Studie (n=4.814; 45–75 Jahre) fand sich ein ABI <0,9 bei 6,4% der Männer bzw. 5,1% der Frauen. Wurden zusätzlich symptomatische Formen berücksichtigt, stiegen die Raten auf 8,2% bzw. 5,5%. (Kröger et al., 2006)

Alle Bevölkerungs-basierten Untersuchungen belegen den hohen Stellenwert der Bestimmung des ABI als zentrale Screening-Methode für eine pAVK bzw. generalisierte Atherosklerose.

## Zusammenfassung

- Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass die pAVK nur selten eine isolierte Erkrankung darstellt, sondern viel häufiger die Manifestation einer generalisierten Atherosklerose.
- Die überwiegende Mehrzahl der Patienten mit pAVK ist auch von einer kardio- und/oder zerebrovaskulären Erkrankung betroffen.
- Sowohl bei symptomatischer als auch bei asymptomatischer pAVK ist das Risiko für vaskuläre Ereignisse signifikant erhöht.
- Bei mehr als 95% der pAVK-Patienten liegen mindestens ein bis zwei Risikofaktoren vor, die medikamentös behandelt werden können (Selvin & Erlinger, 2004).
- Ein ABI-Wert <0,9 weist nicht nur auf eine pAVK hin, sondern ist auch mit einer Verdoppelung des Risikos für zukünftige koronare oder zerebrale Ereignisse assoziiert.
- Mit der Bestimmung des ABI kann die pAVK als aussagekräftiger Indikator für eine generalisierte Atherosklerose einfach und zuverlässig diagnostiziert werden, auch wenn sie noch nicht symptomatisch ist.
- Internationale Leitlinien zur pAVK empfehlen die Bestimmung des ABI für die kardiovaskuläre Risikostratifizierung.
- Daher sollte der ABI als Screeninguntersuchung in die allgemeinmedizinische Routine integriert werden.
- Ein erniedrigter ABI ermöglicht, insbesondere ältere Patienten oder Patienten mit kardiovaskulären Risikofaktoren früher als Hochrisikopatienten für kardiovaskuläre Ereignisse zu identifizieren und entsprechend früher zu behandeln.
- Bisher ist die breite Implementierung der dopplersonographischen ABI-Bestimmung vor allem am damit verbundenen Zeitaufwand und der Notwendigkeit für entsprechend qualifiziertes Personal gescheitert (Mohler et al., 2004).
- Mit der oszillometrischen ABI-Bestimmung steht eine einfache, schnelle und nicht auf qualifiziertes medizinisches Personal angewiesene Methode zur Verfügung.
- Dies hat sowohl für Patienten als auch Ärzte wesentliche Vorteile: Der Zeitaufwand reduziert sich auf ein Minimum, und auch eine Mediasklerose wird bei der Messung erkannt und ist somit diagnostizierbar.
- Gemäß rezenten Studienergebnissen kann der Einsatz der vollautomatischen ABI-Messung als Screening-Methode in der allgemeinmedizinischen Praxis empfohlen werden.

- Aboyans V, Ho E, Denenberg JO, et al. The association between elevated ankle systolic pressures and peripheral occlusive arterial disease in diabetic and nondiabetic subjects. *J Vasc Surg* 2008;48(5):1197-203
- Adisesiah M, Cross FW, Belsham PA. Ankle blood pressure measured by automatic oscillometry: a comparison with Doppler pressure measurements. *Ann R Coll Surg Engl* 1987;69:271-3
- Allenberg J, Trampisch H, Darius H, et al. Prävalenz, Komorbidität und Behandlungsintensität der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit in der Hausarztpraxis. Ergebnisse der getABI-Studie. *Gefäßchirurgie* 2004;9(3):166-71
- Allison MA, Hiatt WR, Hirsch AT, et al. A high ankle-brachial index is associated with increased cardiovascular disease morbidity and lower quality of life. *J Am Coll Cardiol* 2008;51(13):1292-8
- Anderson KM, Odell PM, Wilson PW, Kannel WB. Cardiovascular disease risk profiles. *Am Heart J* 1991;121(1 pt 2):293-298
- Beckman JA, Higgins CO, Gerhard-Herman M. Automated oscillometric determination of the ankle-brachial index provides accuracy necessary for office practice. *Hypertension* 2006;47:35-8
- Benchimol A, Bernard V, Pillois X, et al. Validation of a new method of detecting peripheral artery disease by determination of ankle-brachial index using an automatic blood pressure device. *Angiology* 2004;55:127-34
- Benchimol D, Pillois X, Benchimol A, et al. Accuracy of ankle-brachial index using an automatic blood pressure device to detect peripheral artery disease in preventive medicine. *Arch Cardiovasc Dis* 2009;102:519-24
- Bhatt DL, Steg PG, Ohman EM, et al; REACH Registry Investigators. International prevalence, recognition, and treatment of cardiovascular risk factors in outpatients with atherothrombosis. *JAMA* 2006;295(2):180-9
- Carter SA. Indirect systolic pressures and pulse waves in arterial occlusive diseases of the lower extremities. *Circulation*. 1968;37(4):624-37
- Clairrotte C, Retout S, Potier L, et al. Automated ankle-brachial pressure index measurement by clinical staff for peripheral arterial disease diagnosis in nondiabetic and diabetic patients. *Diabetes Care* 2009;32(7):1231-6
- Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J* 2003;24:987-1003
- Criqui MH, Fronck A, Barrett-Connor E, et al. The prevalence of peripheral arterial disease in a defined population. *Circulation* 1985;71(3):510-5
- Criqui MH, Langer RD, Fronck A, et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N Engl J Med* 1992;326(6):381-6
- Criqui MH. Systemic atherosclerosis risk and the mandate for intervention in atherosclerotic peripheral arterial disease. *Am J Cardiol* 2001;88(Suppl):437-47
- Criqui MH, Ninomiya JK, Wingard DL, et al. Progression of peripheral arterial disease predicts cardiovascular disease morbidity and mortality. *J Am Coll Cardiol* 2008;52(21):1736-42
- Diehm C, Schuster A, Allenberg JR, et al. High prevalence of peripheral arterial disease and co-morbidity in 6880 primary care patients: cross-sectional study. *Atherosclerosis* 2004;172(1):95-105
- Diehm C, Darius H, Pittrow D, Allenberg JR. Knöchel-Arm-Index: Ein wegweisender Risikomarker für die hausärztliche Praxis. *Dtsch Arztebl* 2005;102(34-35):A2310-2313
- Diehm C, Allenberg JR, Pittrow D, et al; German Epidemiological Trial on Ankle Brachial Index Study Group. Mortality and vascular morbidity in older adults with asymptomatic versus symptomatic peripheral artery disease. *Circulation* 2009;120(21):2053-61
- Diehm C, Allenberg J R, Haberb R, et al. High All-Cause Mortality in Patients with Peripheral Arterial Disease in Primary Care: Five-Year Results of the getABI Study [abstract 3701]. *Circulation* 2007;116(16 Meeting Abstracts): II\_841-b
- Dormandy JA, Creager MA. Ankle:arm blood pressure index as a predictor of atherothrombotic events: evidence from CAPRIE. *Cerebrovasc Dis* 1999;9(Suppl 1):1-128 (Abstr 4)
- Duvall WL, Vorchheimer DA. Multi-bed vascular disease and atherothrombosis: scope of the problem. *J Thromb Thrombolysis* 2004;17(1):51-61
- Fowkes FGR, Housley E, Cawood EHH, et al. Edinburgh Artery Study: prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population. *Int J Epidemiol* 1991;20:384-392
- Fröhlich H, Hafner F, Gary T, et al. Automated oscillometric measurement of the ankle-brachial index in comparison to standard doppler technique in vascular patients. *VASA* 2010;2010(79):115
- Gómez-Huelgas R, Martínez-González J, de Albornoz MC, et al. Automated ankle-brachial pressure index measurement by clinical staff for peripheral arterial disease diagnosis in nondiabetic and diabetic patients: response to Clairrotte et al. *Diabetes Care* 2010;33:e41
- Graham I, Atar D, Borch-Johnsen K, et al; European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2007;14(suppl 2):S1-S113
- Greenland P, Alpert JS, Beller GA, et al; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association. 2010 ACCF/AHA guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2010;56(25):2182-99
- Heald CL, Fowkes FG, Murray GD, Price JF; Ankle Brachial Index Collaboration. Risk of mortality and cardiovascular disease associated with the ankle-brachial index: Systematic review. *Atherosclerosis* 2006;189(1):61-9
- Hertzer NR, Beven EG, Young JR, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients: a classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg* 1984;199:223-233
- Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, et al. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. *JAMA* 2001;286(11):1317-24
- Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzler NR, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic). *Circulation* 2006;113:463-654
- Hirsch AT, Murphy TP, Lovell MB, et al. Gaps in public knowledge of peripheral arterial disease: the first national PAD public awareness survey. *Circulation* 2007;116(18):2086-94
- Kannel WB. Risk factors for atherosclerotic cardiovascular outcomes in different arterial territories. *J Cardiovasc Risk* 1994;1(4):333-9
- Kornitzer M, Dramaix M, Sobolski J, et al. Ankle/arm pressure index in asymptomatic middle-aged males: an independent predictor of ten-year coronary heart disease mortality. *Angiology* 1995;46:211-9
- Kornio M, Eldrup N, Sillesen H. Comparison of ankle-brachial index measured by an automated oscillometric apparatus with that by standard Doppler technique in vascular patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38:610-5
- Kröger K, Stang A, Kondratieva J, et al; Heinz Nixdorf Recall Study Group. Prevalence of peripheral arterial disease - results of the Heinz Nixdorf recall study. *Eur J Epidemiol* 2006;21(4):279-85
- Lawall H, Diehm C, Pittrow D (Hrsg.) *Deutsche Gesellschaft für Angiologie, Gesellschaft für Gefäßmedizin. Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK)*. VASA 2009;38(Suppl.75):1-72
- MacDougall AM, Tandon V, Wilson MP, Wilson TW. Oscillometric measurement of ankle-brachial index. *Can J Cardiol* 2008;24:49-51
- Mehlsen J, Winberg N, Bruce C. Oscillometric blood pressure measurement: a simple method in screening for peripheral arterial disease. *Clin Physiol Funct Imaging* 2008;28(6):426-9
- Meijer WT, Hoes AW, Rutgers D, et al. Peripheral arterial disease in the elderly: the Rotterdam Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998;18:185-192
- Meves SH, Diehm C, Berger K, et al; getABI Study Group. Peripheral arterial disease as an independent predictor for excess stroke morbidity and mortality in primary-care patients: 5-year results of the getABI study. *Cerebrovasc Dis* 2010;29(6):546-54
- Mobler ER, 3rd, Treat-Jacobson D, Reilly MP, et al. Utility and barriers to performance of the ankle-brachial index in primary care practice. *Vasc Med* 2004;9:253-60
- Murabito JM, Evans JC, Nieto K, et al. Prevalence and clinical correlates of peripheral arterial disease in the Framingham Offspring Study. *Am Heart J*. 2002;143(6):961-5
- Ness J, Aronow WS. Prevalence of coexistence of coronary artery disease, ischemic stroke, and peripheral arterial disease in older persons, mean age 80 years, in an academic hospital-based geriatrics practice. *J Am Geriatr Soc* 1999;47:1255-1256
- Norgren L, Hiatt W, Dormandy J, Nehler M, Harris K, Fowkes F. *Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II)*. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33(Suppl. 1):S1-S75
- Ouriel K. Peripheral arterial disease. *Lancet* 2001;358:1257-64
- Pittrow D, Trampisch HJ, Paar WD, et al. Gravierende Unterschiede in der medikamentösen Versorgung: pAVK-Patienten im Vergleich zu KHK-Patienten deutlich benachteiligt. *Cardiovasc* 2007;5:36-9
- Potier L, Abi Khalil C, Mohammedi K, Rousset R. Use and utility of ankle brachial index in patients with diabetes. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41(1):110-6
- Richart T, Kuznetsova T, Wizner B, et al. Validation of automated oscillometric versus manual measurement of the ankle-brachial index. *Hypertens Res* 2009;32(10):884-8
- Selvin E, Erlinger TP. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000. *Circulation* 2004;110:738-743
- Stoffers HE, Rinkens PE, Kester AD, et al. The prevalence of asymptomatic and unrecognized peripheral arterial occlusive disease. *Int J Epidemiol* 1996;25(2):282-90
- Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, et al. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation* 1998;97(18):1837-1847
- Wilterdink JL, Easton JD. Vascular event rates in patients with atherosclerotic cerebrovascular disease. *Arch Neurol* 1992;49(8):857-63

## Experten-Meinungen



Univ.Prof. Dr. Ernst PILGER

### *Univ.Prof. Dr. Ernst Pilger, Graz*

Die pAVK gilt als Marker-Erkrankung einer generalisierten Atherosklerose, die sich in Herzinfarkt und Schlaganfall manifestieren kann. Die Messung des ABI bei Risikopatienten hat daher sowohl eine diagnostische als auch eine prognostische Bedeutung. Mit der oszillometrischen ABI-Messung steht nunmehr eine einfache, automatische und effiziente Methode zur Verfügung, die sich für ein breites pAVK-Screening in allgemeinmedizinischen Praxen eignet.

### *Univ.Prof. Dr. Marianne Brodmann, Graz*

Alle Bevölkerungs-basierten Untersuchungen belegen den hohen Stellenwert der Bestimmung des ABI als zentrale Screening-Methode für eine pAVK bzw. generalisierte Arteriosklerose und auch der damit möglichen Bestimmung des kardiovaskulären Risikos der pAVK-Patienten. Durch die Implimentierung einer automatisierten ABI-Messung wäre eine breitere Verwendung dieser Methode in der Basisversorgung möglich.



Univ.Prof.  
Dr. Marianne BRODMANN



Univ.Prof.  
Dr. Martin CLODI

### *Univ.Prof. Dr. Martin Clodi, Wien*

Die Kontrolle der Sekundärkomplikationen bei Diabetes mellitus ist ein Eckpfeiler in der Therapie und Prophylaxe. Je einfacher dabei die Messmethode, desto öfter werden die Kontrollen durchgeführt.

### *Prim. o. Univ.Prof. Dr. Dr.h.c. Heinz Drexel, Feldkirch*

Die oszillometrische Messung des ABI ist ein hervorragendes Instrument zur Detektion der asymptomatischen Atherosklerose. Ein positiver Befund erlaubt intensive Interventionen zur Prävention der Atherosklerose-Progression, ein wesentlicher Fortschritt für die Gefäßmedizin.



Prim. o. Univ.Prof.  
Dr. Dr.h.c. Heinz DREXEL



Prim. Univ.Prof.  
Dr. Peter FASCHING

### *Prim. Univ.Prof. Dr. Peter Fasching, Wien*

Die ABI-Messung hat sich in unserem Ambulanzbetrieb als Screening-Methode auf pAVK bei Stoffwechsel- und RheumapatientInnen seit mehr als 2 Jahren gut bewährt. „Nicht-plausible“ Ergebnisse bei Verdacht auf Mediasklerose nach langjährigem Diabetes mellitus erfordern eine weiterführende angiologische Abklärung.



## Experten-Meinungen

### *Prim. Univ.Prof. Dr. Herbert, Laimer Bad Tatzmannsdorf*

Die oszillometrische ABI-Bestimmung ist eine einfache und verlässliche Möglichkeit des Atherosklerosescreeings und gibt wertvolle Information zur Risikoeinschätzung und den daraus resultierenden diagnostischen und therapeutischen Konsequenzen.



Prim. Univ.Prof.  
Dr. Herbert LAIMER



Dr. Erwin REBHANDL

### *Dr. Erwin Rebhandl, Haslach*

Die Bestimmung des ABI hat einen hohen Stellenwert in der pAVK und damit auch der generalisierten Atherosklerose.

Die vollautomatische oszillometrische ABI-Messung ist in der hausärztlichen Praxis einfach und wesentlich rascher als die Dopplersonographie durchführbar. Sie ist nicht Untersucher-abhängig und exakt reproduzierbar. Es ist dringend zu fordern, dass diese Untersuchung in die Leistungskataloge der Kassen aufgenommen wird.



### *Prim. Univ.Do. Dr. Gerhard Stark, Deutschlandsberg*

Rund 80% der Patienten mit pAVK weisen gleichzeitig kardio- bzw. zerebrovasculäre Erkrankungen auf, die mit einem erhöhten Morbiditäts- und Mortalitäts-Risiko assoziiert sind. Dieses Risiko ist auch bei asymptomatischen Patienten erhöht. Daher ist eine frühzeitige Diagnose der pAVK anhand der ABI-Messung von großer Bedeutung. Die vollautomatische ABI-Messung ist eine zeitsparende und zuverlässige Methode, diese Patienten rechtzeitig zu erkennen um entsprechende therapeutische Schritte zur Risikoreduktion einleiten zu können.



Prim. Univ.Do.  
Dr. Gerhard STARK



OA Dr. Wolfgang STURM

### *OA Dr. Wolfgang Sturm, Innsbruck*

Die oszillometrische ABI-Messung als gut reproduzierbare, kostengünstige, delegierbare Untersuchungsmethode ist ein sehr gutes Instrument für pAVK-Screening. Insbesondere bei Risikopatienten sollte diese Methode einen ähnliche Stellenwert erlangen wie etablierte Verfahren im Tumorscreening, z. B. Mammographie oder PSA-Bestimmung.