



Die Bestimmung des Ankle Brachial Index: ein zuverlässiges Diagnoseinstrument zur Abschätzung des kardiovaskulären Risikos

Manuela Birrer

Abteilung Angiologie, Kantonsspital Baden

Quintessenz

- Die periphere arterielle Durchblutungsstörung (PAVK) wird oft verpasst, untertherapiert und häufig nur als lokales Problem angesehen. Dabei ist die PAVK meist Ausdruck einer diffusen Arteriosklerose in verschiedenen Gefässgebieten und stellt deshalb eine Markererkrankung für eine erhöhte kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität dar.
- Der sogenannte Ankle Brachial Index (ABI) ist eine einfache, nichtinvasive und zuverlässige Methode zur Erfassung einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit.
- Ein ABI von $<0,9$ gibt, auch bei asymptomatischen Patienten, mit einer Sensitivität von 95% Aufschluss über das Vorliegen einer angiographisch dokumentierbaren PAVK.
- Neben der Diagnosebestätigung und der Bestimmung des Schweregrades der PAVK hat sich gezeigt, dass ein ABI von $<0,9$ ein guter Vorhersageparameter für das Auftreten von späteren kardiovaskulären Komplikationen ist.
- In Anbetracht der Tatsache, dass der Hausarzt in der Regel für Patienten die erste Anlaufstelle ist, sollte die Verantwortung zur Diagnosestellung der PAVK sowie der Erkennung der Risikofaktoren und deren Behandlung beim Hausarzt liegen. Dieser arbeitet im Bedarfsfall mit einem Gefässspezialisten zusammen.
- Der ABI sollte zur Standardmessung werden. Erste Verhandlungen mit dem Ziel, eine angemessene Abrechnung der ABI-Messung im Rahmen des TARMED zu erreichen, haben bereits stattgefunden.

Summary

Determination of the Ankle Brachial Index: a reliable diagnostic instrument for assessing cardiovascular disease

- *Peripheral arterial disease (PAD) is highly prevalent, often underdiagnosed and associated with increased cardiovascular morbidity and mortality.*
- *Determination of the Ankle Brachial Index (ABI or Ankle Brachial Pressure Index, ABPI) is an inexpensive, reliable and objective diagnostic method that serves as the recognized standard for establishing the diagnosis of peripheral arterial disease.*
- *An ABI <0.9 has a sensitivity of 95% for peripheral arterial disease, as validated by contrast angiographic methods.*
- *The clinical utility of the ABI has been extended from its original use as a diagnostic tool to include the prediction of cardiovascular morbidity and mortality.*
- *To identify patients with a high cardiovascular risk, ABI measurements should also be performed in the office practices of general practitioners.*
- *Efforts have already been undertaken to obtain financial compensation according to TARMED.*

Einleitung

Die periphere arterielle Durchblutungsstörung (PAVK) wird oft verpasst, untertherapiert und häufig nur als lokales Problem angesehen. Dabei ist die PAVK meist Ausdruck einer diffusen Arteriosklerose in verschiedenen Gefässgebieten und stellt deshalb eine Markererkrankung für eine erhöhte kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität dar [1, 2].

Unabhängig davon, ob eine Claudicatio intermittens vorliegt oder der Patient asymptomatisch ist, besteht ein im Vergleich zu Patienten ohne PAVK sechsfach erhöhtes Risiko, innerhalb der folgenden zehn Jahre zu versterben [3]. Dabei ist die Prognose um so ungünstiger, je schwerwiegender die Durchblutungsstörung ist (Abb. 1 [3]).

Bis anhin gab es, da die meisten PAVK-Patienten asymptomatisch sind oder wegen ihrer Beschwerden [4] nicht zum Arzt gehen (etwa ein Drittel der Patienten), keinen guten Screening-Test zur Erfassung von kardiovaskulären Hochrisikopatienten. Mit der klinischen Untersuchung der peripheren Pulse werden über die Hälfte [5], mit der klassischen Anamnese sogar 85–90% der Hochrisikopatienten verpasst [6].

Die Messung des Ankle Brachial Index

Der sogenannte Ankle Brachial Index (ABI; Knöchel-Arm-Index; auch: Ankle Brachial Pressure Index, ABPI) ist eine einfache, nichtinvasive und zuverlässige Methode zur Erfassung einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit [7]. Dabei wird beim liegenden Patienten mittels Doppler-Sonographie (5–7 MHz) der systolische Verschlussdruck am Oberarm und am Knöchel (Arteria tibialis posterior und anterior) gemessen. Um die Fehlmessung möglichst klein zu halten, sollte die Doppler-Sonde in einem Winkel von $<60^\circ$ zum Gefäss gehalten werden. Bei ausreichender Erfahrung ist mit ungefähr 1% falschpositiven und 3% falschnegativen Ergebnissen zu rechnen. Der ABI-Wert berechnet sich, indem der höhere systolische Verschlussdruck der Knöchelarterien durch den höheren Oberarmblutdruck dividiert wird (Abb. 2 [3]).

Ein ABI von <0,9 gibt, auch bei asymptomatischen Patienten, mit einer Sensitivität von 95% Aufschluss über das Vorliegen einer angiographisch dokumentierbaren PAVK [9]. Die Verschlussdruckmessung erlaubt eine erste Beurteilung des Schweregrades der Durchblutungsstörung. Patienten mit einer Claudicatio intermittens im Stadium II nach Fontaine haben meistens einen

ABI zwischen 0,5 und 0,9. Werte von <0,4 zeigen eine ernsthafte Gefährdung der betroffenen Extremität an, wobei eine kritische, extremitätengefährdende Ischämie nicht durch den ABI, sondern durch einen absoluten Knöchelarterienverschlussdruck von <50 mm Hg definiert wird [4, 10].

Limitationen der ABI-Messung

Bei Diabetikern und Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz können, bedingt durch das Vorliegen einer Mediasklerose (Gefässwandverkalkung), fälschlicherweise zu hohe (inkompressible) Doppler-Druckwerte (ABI >1,3) auftreten. Hier empfiehlt sich die Durchführung einer Grosszehenenddruckmessung mittels Photoplethysmographie oder Laser-Doppler, da die Mediasklerose die Digitalarterien in der Regel nicht befällt [11]. Dieser sogenannte Toe Brachial Index (TBI) liegt normalerweise bei >0,6.

Bei Patienten mit einer ausgeprägten Stenose im aortoiliakalen Bereich kann der ABI, bedingt durch eine ausgedehnte Kollateralisation, im Ruhezustand normal sein. Hier empfiehlt es sich, bei Risikokonstellation und klinischem Verdacht einen Belastungstest durchzuführen. Gelegentlich ist auch eine Oszillographie hilfreich. Gesunde Patienten können mittels ABI in nahezu 100% ausgeschlossen werden. Bei allen Patienten mit einem pathologischen ABI und/oder den obengenannten Limitationen der ABI-Messung sollte aber unbedingt ein Gefässspezialist zugezogen werden.

Der ABI als Screening-Test

Der ABI ist ein wertvoller Screening-Test. Belch et al. konnten zeigen, dass der ABI in Sensitivität und Spezifität den gebräuchlichen Standardtests überlegen ist (Tab. 1) [12]. In der «Partners»-Studie beurteilte beinahe die Hälfte der partizipierenden Allgemeinärzte und Internisten den ABI als der Mammographie, dem Lipidstatus, dem PSA, der Ergometrie, dem Nachweis von okkultem Blut im Stuhl usw. gleichwertig [6, 13]. Neben der Diagnosebestätigung und Bestimmung des Schweregrades der PAVK hat sich gezeigt, dass ein ABI von <0,9 ein guter Vorhersageparameter für das Auftreten von späteren kardiovaskulären Komplikationen ist [6, 14, 15]. Dabei war die Überlebensrate um so geringer, je tiefer der ABI ausfiel (Abb. 3) [8]. Ouriel et al. konnten unter anderem zeigen, dass die PAVK lokal und bezüglich späterer Amputationen einen eher günstigen Verlauf aufwies [2], dass aber innert zehn Jahren nach der Diagnosestellung 55% der Patienten an kardialen und 10% an zerebralen Ereignissen verstarben. Weitere 25% starben aufgrund nicht vaskulär bedingter Erkrankungen,

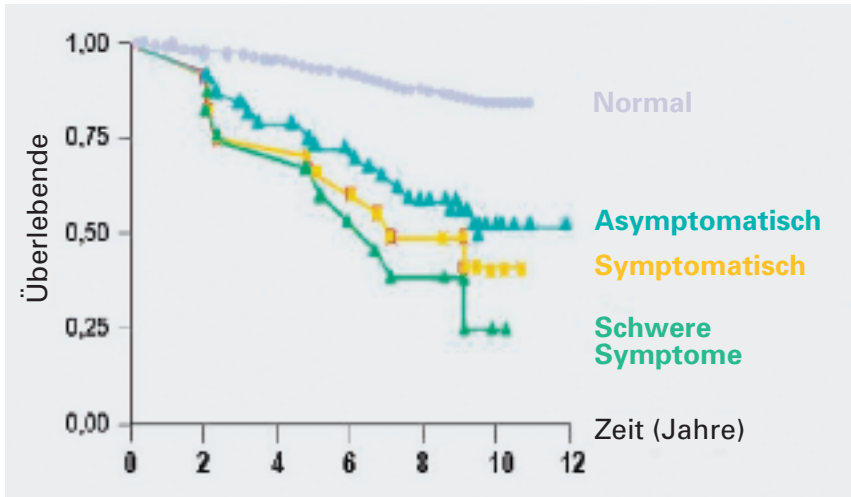


Abbildung 1 Mortalität durch PAVK. Zehn-Jahres-Überlebensrate bei Patienten mit oder ohne PAVK in der «San Diego Artery Study». Die Prognose ist um so ungünstiger, je schwerwiegender die Durchblutungsstörung ist (nach Criqui et al. [3]).

Systolischer Blutdruck im Arm

Systolischer Blutdruck im Knöchelbereich

$$ABI = \frac{\text{Systolischer Blutdruck im Knöchel}}{\text{Systolischer Blutdruck im Arm}}$$

Normalwert:
ABI >0,9

Bei ABI >1,3:
Verdacht auf Mediakalzinose (Diabetes, chronische Niereninsuffizienz)

Abbildung 2 ABI-Messung (nach McKenna et al. [8]).

Tabelle 1. Sensitivität und Spezifität der ABI-Messung im Vergleich zu anderen bekannten Screening-Tests (nach Belch et al. [12]).

Testverfahren	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Pap-Smear	30–87	86–100
Fäkaler okkultes Bluttest	37–78	87–98
Mammographie	75–90	90–95
ABI	95	100

und weniger als 10% an anderen vaskulären Komplikationen, insbesondere an einem rupturierten Bauchaortenaneurysma (Abb. 4 [2]).

Zu einem ähnlichen Resultat gelangten auch Weitz et al. [11]. Lediglich 27% der Patienten mit einer peripheren Durchblutungsstörung erlitten innerhalb von fünf Jahren nach der Diagnosestellung eine lokale Progression, und in ungefähr 4% der Fälle musste eine Amputation vorgenommen werden. Bei einem Grossteil der Patienten blieb also die PAVK in ihrer Symptomatik stabil, hingegen bestand ein sehr hohes Risiko, an einem kardiovaskulären Ereignis zu versterben. Dabei erlitten etwa 20% einen nicht tödlichen Myokardinfarkt oder einen Schlaganfall und ungefähr 30% verstarben im Zeitraum von fünf Jahren [11].

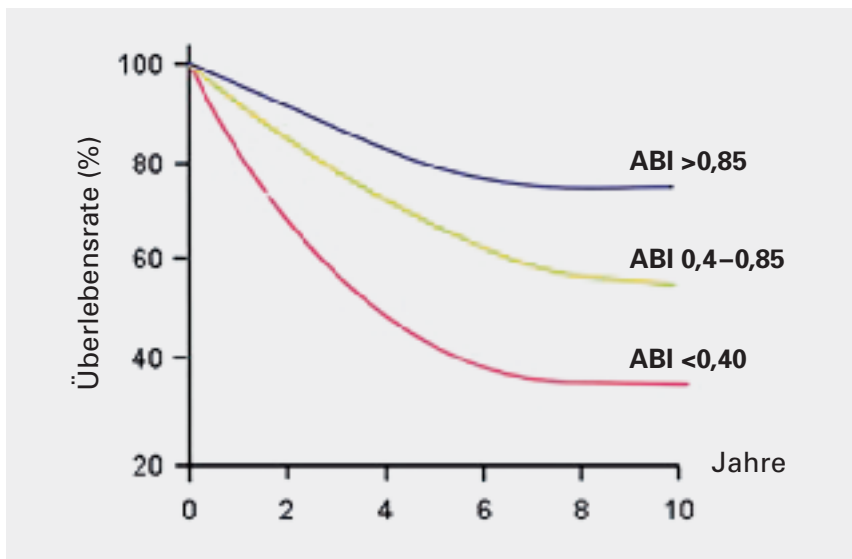


Abbildung 3
Zehn-Jahres-Überlebensrate stratifiziert nach ABI (nach McKenna et al. [8]).

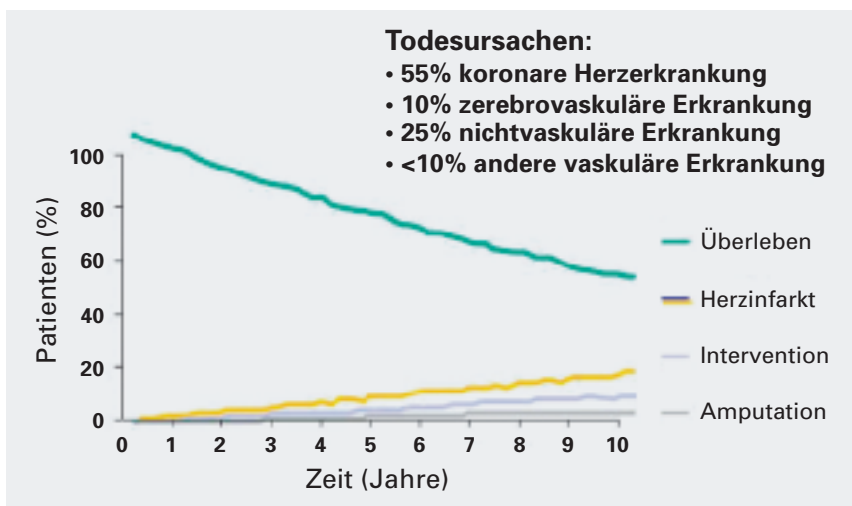


Abbildung 4
Das Schicksal von Patienten mit einer Claudicatio intermittens über einen Beobachtungsraum von zehn Jahren (nach Ouriel [2]).

Aufgrund diverser Studien konnte ein Risikoprofil für Patienten mit einer möglichen PAVK erstellt werden, bei denen sich ein direktes Screening lohnt. In der «Partners»-Studie wurde bei 29% der kardiovaskulären Hochrisikopatienten eine bis anhin nicht bekannte Durchblutungsstörung der unteren Extremitäten gefunden [6]. Dieses Resultat, das auch in der «getABI»-Studie bestätigt werden konnte, zeigt, dass eine signifikante Anzahl Patienten mit einer PAVK und einer kardiovaskulären Hochrisikokonstellation nicht erkannt wird [16].

Fortgeschrittenes Alter, Rauchen [17, 18], männliches Geschlecht [5] und Diabetes [18] sind die hauptsächlichsten Risikofaktoren für eine PAVK [6, 18, 19].

Als weitere Risikofaktoren gelten eine arterielle Hypertonie, eine Hyperlipidämie usw. Abbildung 5 [2] zeigt die Odds Ratio der Hauptrisikofaktoren der PAVK [4].

Die Prävalenz der PAVK ist altersabhängig und dürfte im Rahmen des steigenden Durchschnittsalters der Bevölkerung noch an Bedeutung gewinnen [6]. Mit geeigneten präventiven Massnahmen könnten nicht nur die Amputationsraten verringert, sondern insbesondere das Myokardinfarkt- oder Schlaganfallrisiko deutlich gesenkt werden [6, 20]. Kosteneffizienzanalysen haben gezeigt, dass sich eine strikte Bekämpfung der Risikofaktoren bei Patienten mit einer PAVK lohnt [21]. Die Kosteneffizienz der Gabe von niedrig dosiertem Aspirin® oder einem anderen plättchenhemmenden Medikament zur Senkung der kardiovaskulären und zerebrovaskulären Ereignisrate konnte auch von der TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) Working Group schön gezeigt werden [4, 22].

Wer soll die ABI-Messung durchführen?

Die Patienten gehen in der Regel zuerst zum Hausarzt. Die Verantwortung zur Erkennung der Risikofaktoren und der Diagnosestellung der PAVK sollte deshalb in erster Linie beim Hausarzt liegen.

Aus diesem Grund wurde in den USA gemeinsam mit den Allgemeinpraktikern die sogenannte «Partners»-Studie («PAD Awareness, Risk and Treatment») durchgeführt [6]. Ziel dieser Studie war es, die Häufigkeit der PAVK und deren potentielles kardiovaskuläres Risiko mittels einer ABI-Messung zu erfassen. Ebenso interessierten der Behandlungsmodus der PAVK und deren Risikofaktoren sowie die Sekundärprävention. Insgesamt wurden 6979 Patienten (Alter >70 bzw. 50–69 Jahre bei Rauchern oder Diabetikern) im Hinblick auf eine vorliegende PAVK (Diagnose mittels ABI-Messung), eine koronare Herzkrankheit (KHK), sowie auf Risikofaktoren und deren Behandlung gescreent. Insgesamt

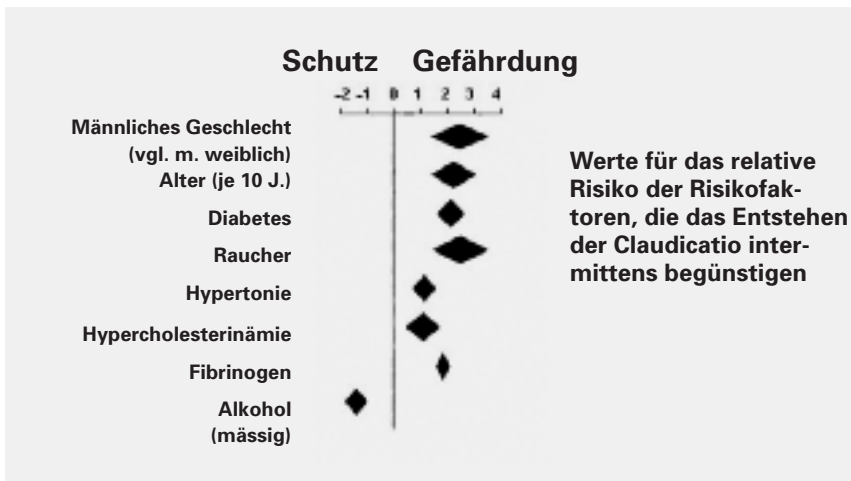


Abbildung 5
Risikobewertung (TransAtlantic Inter-Society Consensus [TASC] Working Group;
nach Dormandy et al. [22]).

fand sich bei 1865 (29%) eine PAVK. Davon hatten 825 (44%) nur eine PAVK ohne zusätzliche KHK. Das Interessante an der Studie war, dass 83% der Patienten mit bestehender PAVK sich ihrer Diagnose bewusst waren, aber nur 49% der Ärzte davon wussten. Lediglich 11% der Patienten mit einer PAVK zeigten eine klassische Claudicatio intermittens. Insgesamt wurden die Patienten bezüglich Prävention und Behandlung deutlich weniger gut therapiert als Patienten mit einer koronaren Herzkrankheit.

Mohler et al. haben mit den an der «Partners»-Studie beteiligten Allgemeinmedizinern und Internisten die «ABI Utilization Survey»-Studie durchgeführt [13]. Dabei wurde untersucht, wie viele Ärzte vor und nach der Teilnahme an der Studie eine ABI-Messung in ihrer Praxis durchführten. Weiter interessierte eine Bewertung der ABI-Messung im Vergleich zu den anderen bekannten Standardtests wie etwa der PSA-Bestimmung, der Mammographie, dem Lipidstatus, dem Nachweis von okkultem Blut im Stuhl usw. Als letztes wurde noch die Machbarkeit der ABI-Messung im Praxisalltag erfasst. Von 886 Hausärzten waren Daten erhältlich. Von diesen hatten 68% vor der Teilnahme an der Studie nie eine ABI-Messung durchgeführt. Nach der Teilnahme stieg die Frequenz der ABI-Messungen in der Praxis im Wochendurchschnitt von 12 auf 43% bzw. von 13 auf 39% im Monatsdurchschnitt. Die meisten Teilnehmer beurteilten die ABI-Messung als hilfreiches Instrument für die Diagnosestellung und das Management von symptomatischen (96%) und asymptomatischen (89%) Patienten mit PAVK.

Als Hauptlimitation für die Durchführung in der Praxis wurde in 56% der Fälle der Zeitfaktor genannt. Eine ABI-Messung dauert durchschnittlich zehn Minuten. Die fehlende Abrechnungsmöglichkeit und Probleme bei der Verfügbarkeit von Praxishilfspersonal wurden von 45% der Teilnehmer angeführt. Die Mehrzahl der Teilnehmer (88%) war aber der Meinung, dass sich die ABI-Messung in der Praxis einsetzen lasse [13].

In Anlehnung dazu wurde in der Schweiz eine ähnliche Studie, der «Swiss Atherothrombosis Survey (SAS)» [23], durchgeführt, mit dem Ziel, epidemiologische Daten zur Prävalenz der PAVK und den assoziierten Risikofaktoren zu erheben. Der Zweck war ferner, das Bewusstsein und die Kenntnisse über die Atherothrombose als generalisierte Erkrankung sowie die Möglichkeit zur Identifizierung von Risikopatienten in der Praxis mittels ABI-Messung zu fördern. Die 250 partizipierenden Ärzte wurden vor der Studienteilnahme in Form von Workshops in der ABI-Messung geschult. Die entsprechenden Daten sind inzwischen publiziert.

Die American Diabetes Association hat bereits Guidelines erstellt, die bei Diabetikern ab einem Alter von >50 Jahren eine ABI-Messung fordern, die, falls sie normal ausfällt, alle fünf Jahre zu wiederholen ist. Diabetiker von <50 Jahren, die andere Risikofaktoren wie zum Beispiel Rauchen, eine arterielle Hypertonie oder eine Hyperlipidämie aufweisen oder deren Diabetes seit mehr als zehn Jahren bekannt ist, sollten ebenfalls mittels ABI gescreent werden. Andere Fachgesellschaften werden bald nachziehen.

In Anbetracht der Tatsache, dass der Hausarzt in der Regel für Patienten die erste Anlaufstelle ist, sollte die Verantwortung zur Diagnosestellung der PAVK sowie der Erkennung der Risikofaktoren und deren Behandlung beim Hausarzt liegen. Dieser arbeitet im Bedarfsfall mit einem Gefässspezialisten zusammen. Der ABI sollte, wie die PSA-Bestimmung zum Nachweis bzw. Ausschluss eines Prostatakarzinoms, zur Standardmessung werden. Da auch in der Schweiz das Problem des Zeitfaktors und der fehlenden Abrechnungsmöglichkeit über TARMED bestand, wurden diesbezüglich bereits Verhandlungen geführt. Bis anhin haben neben der Allgemeinmedizin folgende Spezialitäten und Schwerpunkte die Dignität beantragt: Endokrinologie, Geriatrie, Innere Medizin, Intensivmedizin, Radiologie, Phlebologie und Gefässchirurgie. Erste Verhandlungen mit dem Ziel, eine angemessene Abrechnung der ABI-Messung im Rahmen des TARMED zu erreichen, haben bereits stattgefunden.

Literatur

- 1 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;110:738–43.
- 2 Ouriel K. Peripheral arterial disease. *Lancet*. 2001;358:1257–64.
- 3 Criqui MH, Langer RD, Fronek A, et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N Engl J Med*. 1992;326:381–6.
- 4 Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). *J Vasc Surg*. 2000;31:S1–296.
- 5 Criqui MH, Fronek A, Klauber MR, Barrett-Connor E, Gabriel S. The sensitivity, specificity, and predictive value of traditional clinical evaluation of peripheral arterial disease: results from noninvasive testing in a defined population. *Circulation*. 1985;71:516–22.
- 6 Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, et al. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. *JAMA*. 2001;286:1317–24.
- 7 Papamichael CM, Lekakis JP, Stamatelopoulos KS, et al. Ankle-brachial index as a predictor of the extent of coronary atherosclerosis and cardiovascular events in patients with coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 2000;86:615–8.
- 8 McKenna M, Wolfson S, Kuller L. The ratio of ankle and arm arterial pressure as an independent predictor of mortality. *Atherosclerosis*. 1991;87:119–28.
- 9 Bernstein EF, Fronek A. Current status of noninvasive tests in the diagnosis of peripheral arterial disease. *Surg Clin North Am*. 1982;62:473–87.
- 10 Ross J Jr CKea. Chronic critica leg ischemia. Consensus document. *Circulation*. 1991;(Supplement 84):IV1–26.
- 11 Weitz JI, Byrne J, Clagett GP, et al. Diagnosis and treatment of chronic arterial insufficiency of the lower extremities: a critical review. *Circulation*. 1996;94:3026–49.
- 12 Belch JJ, Topol EJ, Agnelli G, et al. Critical issues in peripheral arterial disease detection and management: a call to action. *Arch Intern Med*. 2003;163:884–92.
- 13 Mohler 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.
- 14 Dormandy J, Heeck L, Vig S. Intermittent claudication: a condition with underrated risks. *Semin Vasc Surg*. 1999;12:96–108.
- 15 Fowkes FG, Housley E, Cawood EH, Macintyre CC, Ruckley CV, Prescott RJ. Edinburgh Artery Study: prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population. *Int J Epidemiol*. 1991;20:384–92.
- 16 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;172:95–105.
- 17 Kannel WB, McGee DL. Update on some epidemiologic features of intermittent claudication: the Framingham Study. *J Am Geriatr Soc*. 1985;33:13–8.
- 18 Murabito JM, D'Agostino RB, Silbershatz H, Wilson WF. Intermittent claudication. A risk profile from The Framingham Heart Study. *Circulation*. 1997; 96:44–9.
- 19 Elhadd TA RR, Jung RT, Stonebridge PA, Belch JJJ. Pilot study of prevalence of asymptomatic peripheral arterial occlusive disease in patients with diabetes attending a hospital clinic. *Practical Diabetes Int*. 1999;16:163–6.
- 20 Hirsch AT, Halverson SL, Treat-Jacobson D, et al. The Minnesota Regional Peripheral Arterial Disease Screening Program: toward a definition of community standards of care. *Vasc Med*. 2001;6:87–96.
- 21 West JA. Cost-effective strategies for the management of vascular disease. *Vasc Med*. 1997;2:25–9.
- 22 Dormandy JA RR, for the TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) Working Group. Management of peripheral arterial disease (PAD). *Int. Angiol*. 2000;19(Suppl 19):1–310.
- 23 Hayoz D, Bounameaux H, Canova CR. Swiss Atherothrombosis Survey: a field report on the occurs of symptomatic and asymptomatic peripheral arterial disease. *J Intern Med*. 2005;258(3):238–43.

Korrespondenz:

Dr. med. Manuela Birrer
 Gefässzentrum Angiologie
 Kantonsspital Baden
 CH-5404 Baden
manuela.birrer@ksb.ch