

## Evidenzbasierte Empfehlungen zur Basisdiagnostik der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit bei geriatrischen Patienten

Das Erkennen der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (PAVK) ist in der Geriatrie aus mehreren Gründen von zentraler Bedeutung:

- Die Prävalenz der PAVK steigt mit dem Alter an [1, 5, 10, 13, 22, 33, 37, 51, 59], ebenso die Progressionsrate [4].  
**Evidenzgrad Ia**
  - Hohes Alter ist ein unabhängiger Risikofaktor der PAVK [20]. **Evidenzgrad Ia**
  - Bei Vorliegen eines Diabetes mellitus steigt die Prävalenz der kardiovaskulären Erkrankungen einschließlich der PAVK bei Patienten ab 65 Jahren überproportional an [2, 25] auf 30% mit symptomatischem und weiteren 60% mit asymptomatischem Verlauf [2]. **Evidenzgrad Ia**
- Die PAVK – diagnostiziert durch Doppler-Knöcheldruckmessung – gilt als „Marker-Erkrankung“ für andere Gefäßterritorien (Koronararterien, hirnversorgende Arterien) [21, 26, 37].  
**Evidenzgrad Ia**
  - Zudem geht sie einher mit einer signifikanten Steigerung der kardiovaskulären [21, 22, 26, 38, 42, 57] sowie der Gesamtmortalität [10, 24, 28, 40, 44, 58]. **Evidenzgrad Ia**
- Das Übersehen einer PAVK kann zu einer erheblichen Folgeb morbidity in Form von Wundheilungsstörun-

- gen disponieren [17, 24, 28]. **Evidenzgrad IIb**
- Die PAVK bleibt bei mobilen Betroffenen im Alter von 65 Jahren und älter in mindestens zwei Drittel der Fälle ohne typische Symptomatik [13, 14, 31, 53]. Dabei lag die Prävalenz begleitender kardiovaskulärer Erkrankungen bei den asymptomatischen Patienten 3- bis 4-fach höher als bei Personen ohne PAVK [53]. **Evidenzgrad Ia**
    - Der Anteil der asymptomatischen PAVK ist bei pflegebedürftigen geriatrischen Patienten noch höher anzusetzen [43]. **Evidenzgrad IIIb**

Diese Sachverhalte begründen die gesonderte Schilderung der Symptomatik der PAVK bei Patienten in der Geriatrie und die Empfehlung eines routinemäßigen diagnostischen Vorgehens.

### Besonderheiten in der Manifestation der PAVK und ihrer Komplikationen bei geriatrischen Patienten

Das Leitsymptom der PAVK, der Claudicatio-Schmerz, kommt bei hochbetagten Patienten über 80 Jahren in rund 80% der Fälle nicht zum Tragen [29, 56], häufig aufgrund einer aus nichtvaskulären Gründen eingeschränkten Mobilität. Die Er-

krankung kann daher über weite Phasen klinisch stumm bleiben. **Evidenzgrad Ib**

Die Heilung von Fersennekrosen, Fuß- sowie Unterschenkelulzerationen ist in Abhängigkeit vom arteriellen Knöcheldruck verzögert oder bleibt aus [17, 19, 28]. Eine Revaskularisation ist Voraussetzung für den Erfolg der Therapie [55]. **Evidenzgrad IIb**

Dieser Sachverhalt findet in der modifizierten Norton-Skala seine Berücksichtigung [41]: Der PAVK wird in der Kategorie der relevanten Zusatzerkrankungen die niedrigste Punktzahl zugeordnet, entsprechend dem höchsten Risiko. In der Braden-Skala wird der Faktor PAVK nicht abgebildet.

Auch Leitlinien der Dekubitusprophylaxe und -therapie nennen arterielle Perfusionstörungen als Risikofaktor.

Dabei geht die Leitlinie des Royal College of Nursing [47], welche die Therapie von Druckgeschwüren zum Inhalt hat, nur allgemein auf den Faktor „Durchblutungsstörungen“ ein, entwickelt aber keine Handlungsempfehlungen.

Zwei evidenzbasierte Leitlinien aus Schottland und den Vereinigten Staaten setzen sich mit dem Vorgehen bei chronischen Wunden der unteren Extremität auseinander [49, 58], eine Leitlinie aus Neuseeland benennt speziell die begleitende PAVK [40]. Sie geht ausführlich auf die Diagnostik der PAVK ein und empfiehlt

### Methodik

Diese Empfehlungen wurden erstellt durch Mitglieder der Arbeitsgruppe Gefäßkrankungen der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie in Hauptsitzungen sowie in Delphi-Konferenzen.

Zielgruppe sind geriatrische Patienten mit alterstypischer Multimorbidität, für die adaptative und funktionelle Einschränkungen kennzeichnend sind, die zu einer mehr oder weniger ausgeprägten Reduktion der Selbstständigkeit führen. Diese Konstellation gilt für die meisten Hochbetagten, kann aber bei entsprechenden Defiziten bereits in jüngeren Jahren eintreten.

Im Einzelnen wurden Kernaussagen und -fragestellungen formuliert und daran die Literaturrecherche ausgerichtet.

Die Recherche der Primärliteratur erfolgte mithilfe der Datenbanken Medline-PubMed und The Cochrane-Library. Durchgeführt wurde ferner eine Stichwortrecherche über die Internetsuchmaschine Google sowie eine Leitlinienrecherche.

Dabei wurden nationale und internationale Leitlinien berücksichtigt (Datenbanken der AWMF, National Guideline Clearinghouse, Scottish Intercollegiate Guidelines Network, New Zealand Guidelines Group).

Die Literatur wurde gesichtet, auf Redundanz und hinsichtlich ihres Evidenzgrades überprüft.

Die Originalarbeiten wurden eingestuft nach Evidenzkriterien (1a–5) des Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence [44]. Die Härtegrade der abgeleiteten Empfehlungen wurden strikt evidenzbasiert ebenfalls nach der Oxford-Einteilung (A–D) festgelegt, nicht notwendigerweise übereinstimmend mit der klinischen Relevanz.

Da die vorliegende Arbeit Fragen der Diagnostik vor einem definierten epidemiologischen Hintergrund behandelt, bilden im Wesentlichen gut angelegte Kohorten- oder Querschnittsstudien die wissenschaftliche Evidenzgrundlage für den Härtegrad einer Empfehlung.

neben einer gründlichen klinischen Untersuchung die Durchführung der Doppler-Knöcheldruckmessung.

Es existieren jedoch keine Leitlinien oder andere Empfehlungen, die gesondert die Primärdiagnostik der PAVK bei geriatrischen Patienten – auch ohne bereits entstandene Wunden oder typische Symptome – zum Inhalt haben, obwohl die Erkrankung bei dieser Patientengruppe gehäuft vorkommt, oft schwieriger zu diagnostizieren ist und mit einer erheblichen Folgeb morbidity einhergehen kann.

Die PAVK gehört zu den Erkrankungen, die einer Teilnahme an aktiven Rehabilitationsmaßnahmen entgegenstehen können [23].

Die Muskelkraft ist ein Maß der allgemeinen Funktionalität. Sie spielt bei geriatrischen Patienten in der Mobilisierungsphase eine besondere Rolle. Der Doppler-Druck-Gradient ist linear und signifikant mit der Muskelkraft, die Hüft- und Kniegelenk bewegt, verbunden [30]. Es wurde gezeigt, dass betagte Patientinnen mit subklinischer PAVK Defizite in der Mobilität aufweisen [31]. **Evidenzgrad Ia**

Dieser Zusammenhang unter Berücksichtigung der Altershäufigkeit der PAVK legt eine Überschneidung mit dem Frailty-Begriff nahe, insbesondere bei Zugrundelegen einer Definition über eine verminderte funktionell-motorische Reserve. Studien darüber stehen allerdings aus.

Die Inzidenz des postoperativen Delirs ist bei geriatrischen Patienten mit arteriellen Gefäßrekonstruktionen der unteren Extremitäten mit 42,3% sehr hoch [48]. **Evidenzgrad IIb**

In der Hüftchirurgie liegt sie mit etwa 20% bei alten Patienten deutlich niedriger [3]. **Evidenzgrad Ib**

In beiden Untersuchungen bestand eine Assoziation mit Demenz und ansteigendem Lebensalter

### Basisdiagnostik

#### Anamnese

Die typischen Risikofaktoren der PAVK sollen erfasst werden.

Eine Medikamentenanamnese ist als möglicherweise einziger Hinweis auf präexistente Risikofaktoren obligat. Außerdem sind Manifestationen der Atherosklerose in anderen Gefäßterritorien zu suchen.

Eine Claudicatio-Vorgeschichte soll erfragt werden. Zu achten ist auf das typische, rasche Abklingen der Beschwerden beim Stehenbleiben. Ihr Fehlen schließt jedoch bei geriatrischen Patienten eine fortgeschrittene PAVK nicht aus. Möglich ist auch, dass lediglich eine Verkleinerung des gewohnten Aktionsradius oder des Schrittlumfanges auffällt.

Ruheschmerzen sind meist distal im Fuß- oder Vorfußbereich lokalisiert und

haben quälenden, kontinuierlichen Charakter. Eine Linderung bei Herabhängen des Beines und ggf. Verstärkung in horizontaler Lage sind als typische Kriterien zu erfragen.

Verwirrtheit und motorische Unruhe besonders in der Nacht können Ausdruck eines Ischämieschmerzes oder einer septisch-toxischen Komplikation sein, abweichend von den typischen Symptomen einer kritischen Beinischämie. Dies gilt auch für apathisches Verhalten.

Nach Wunden im Fuß- und Unterschenkelbereich, die auffällig lange Zeit zur Abheilung brauchten, sollte gefragt werden.

Grundsätzlich ist bei geriatrischen Patienten, die nicht selbst verlässlich Auskunft geben können, eine Fremdanamnese notwendig.

Eigen- oder fremdanamnestic Angaben können das Vorliegen der Erkrankung wahrscheinlich machen, aber nicht ausschließen.

Daher ist die alleinige Anamneseerhebung ohne begleitende klinische Untersuchung unzureichend.

### Inspektion

Im Vordergrund steht die Suche nach Haut- oder Weichteilläsionen der Beine und der Füße. Besondere Aufmerksamkeit ist den Zwischenzehnräumen zu schenken. Blässe, tiefrotes Hautkolorit oder livide-fleckige Verfärbung von Fuß oder Bein können, insbesondere bei Seitendifferenz, auf eine fortgeschrittene PAVK hinweisen. In diesen Fällen findet sich oft ein merkbarer Temperaturgradient von proximal nach distal oder zwischen betroffener und nicht betroffener Extremität. Hinter einer lokalen Entzündung insbesondere im Fuß- oder Zehenbereich kann sich eine PAVK verbergen.

Bei bettlägerigen, pflegebedürftigen Patienten ist auf die Liegehaltung zu achten, insbesondere dann, wenn Schmerzen nicht mehr artikuliert werden können. Eine Flexion des Kniegelenks, die im Liegen permanent angestrebt wird, oder eine Beugekontraktur kann auf einen Ischämieschmerz hinweisen.

Die Lagerungsprobe nach Ratschow kann wertvolle Informationen über arterielle Obstruktionen besonders im pe-

dalen und akralen Segment geben. Allerdings ist die praktische Durchführbarkeit bei geriatrischen Patienten aufgrund passiver Streck- und Beugedefizite des Bewegungsapparats und Orthostaseproblemen bei raschem Aufrichten des Oberkörpers oft eingeschränkt. In den meisten Fällen ist die Kombination von Puls palpation und Doppler-Knöcheldruckmessung zur Festlegung des weiteren Prozedere ausreichend.

### Puls palpation und -auskultation

Die seitenvergleichende Puls palpation der unteren Extremität ist die obligate und zentrale Untersuchung der pAVK-Diagnostik.

Dabei kann ein pathologischer Puls tastbefund der A. tibialis posterior als besser Diskriminator für das Vorliegen einer PAVK gelten [9]. **Evidenzgrad Ib**

Allerdings ist die Palpation dieses Pulses sehr abhängig von der Erfahrung des Untersuchers [5]. **Evidenzgrad IIIb**

Ein seitengleich kräftig tastbarer Fußpuls schließt eine klinisch relevante PAVK mit einem negativen Vorhersagewert von über 95% aus [6, 52]. **Evidenzgrad Ia**

Dennoch können Obstruktionen der arteriellen Gefäßachse vorliegen, die jedoch unter funktionellen Gesichtspunkten für den geriatrischen Patienten von untergeordneter Bedeutung sind [52, 53].

Die Aussagekraft der Puls palpation nimmt nach peripher ab: Während die Leistenpulse in der Regel verlässlich palpieren werden können, geht die Palpation der Poplitea- und insbesondere der Fußpulse mit zunehmender Unsicherheit einher [5, 12, 45]. **Evidenzgrad IIIb**

Bei Vorliegen von Fuß- und Knöchelödemen oder von Ulzerationen bzw. Indurationen im Hautareal des Gefäßverlaufes kann die Puls palpation erschwert bis unmöglich sein.

Bei geringer Erfahrung des Untersuchers oder bei ungünstigen Untersuchungsbedingungen kann es sich auch um falsch pathologische Befunde handeln [1, 5, 27, 34]. **Evidenzgrad IIIb**

Gefäßgeräusche über der Femoralarterie weisen besonders auf das Vorliegen einer PAVK hin [32, 52]. **Evidenzgrad Ia**

Z Gerontol Geriat 2009 · 43:165–169 DOI 10.1007/s00391-009-0051-7  
© Springer-Verlag 2009

### C. Ploenes · H. Görtz · T. Heimig · M. Meisel · C. Naumann · R. Sultzer **Evidenzbasierte Empfehlungen zur Basisdiagnostik der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit bei geriatrischen Patienten**

#### Zusammenfassung

Die Prävalenz der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (PAVK) im Alter ist hoch, die klinische Manifestation oft untypisch und die Begleit- und Folgeb morbidität erheblich. Dies begründet das Erfordernis einer Basisdiagnostik bei dieser Patientengruppe. Gestützt auf eine Literaturrecherche wurden evidenzbasierte Empfehlungen formuliert. Obligater Bestandteil der Primärdiagnostik sind Puls palpation und Anamneseerhebung auch dann, wenn typische Beschwerden fehlen. Bei pathologischen und nicht verwertbaren Befunden sollte als nächster Schritt

eine Doppler-Knöcheldruckmessung durchgeführt werden. Folgende Faktoren bestimmen das weitere Vorgehen: das Vorliegen von Wunden an dem durchblutungsgestörten Bein, insbesondere im Fuß- und Unterschenkelbereich, das Ausmaß PAVK-bedingter Beschwerden, schließlich geplante operative Eingriffe am betroffenen Bein aus anderen Gründen.

#### Schlüsselwörter

PAVK im Alter · Doppler-Knöcheldruckmessung · Basisdiagnostik

### Evidence-based recommendations on primary diagnostics of peripheral arterial occlusive disease in geriatric patients

#### Abstract

The prevalence of peripheral arterial occlusive disease (PAOD) is high in elderly patients and its clinical manifestation is often atypical. Comorbidity and morbidity as a consequence of PAOD are significant. Therefore, standardized primary diagnostics are required among geriatric patients. Drawn from a search of the literature, evidence-based recommendations are provided. Pulse palpation and the evaluation of a patient's medical history are obligatory components of primary diagnostics, even in the absence of typical symptoms. In the case of pathological and ambiguous find-

ings, measuring Doppler ankle pressures is suggested as the next diagnostic step. Further measures depend on the following factors: the presence of lesions on the leg with disturbed blood flow, predominantly in the foot and lower leg areas, degree of PAOD-related ailments, and, finally, intended surgery of the affected leg for other medical reasons.

#### Keywords

PAOD in the elderly · Doppler ankle pressure measurement · Primary diagnostics

## Doppler-sonographische Messung des Knöchelarteriendrucks

Der Wert der Doppler-Knöcheldruckmessung zur Einschätzung des Schweregrades und der Prognose der PAVK ist gut dokumentiert, ebenso ihre Bedeutung als Marker für die koronare Morbidität und Mortalität sowie für die Gesamtmortalität, schließlich als Marker für die Wahrscheinlichkeit einer Abheilung distal lokalisierter Wunden (s. oben).

Die wesentlichen epidemiologischen Studien wurden sämtlich unter Verwendung dieser Methode durchgeführt.

Gemessen wird der systolische Arteriendruck beider Oberarme mit einer  $c_w$ -Stiftsonde, sodann der systolische Druck der A. tibialis posterior unterhalb des Innenknöchels und der A. tibialis anterior am Fußrücken (Manschettenlage supramalleolär). Der Quotient aus arteriellem Arm- und Knöcheldruck wird als Doppler-Index, in der angelsächsischen Literatur als „ankle brachial index, ABI“ bezeichnet.

Es wird gegenwärtig meist empfohlen, für dessen Ermittlung den höheren der beiden arteriellen Knöcheldrucke je eines Beines und den Mittelwert der Armdrücke zu wählen

Ist die Armdruckdifferenz  $>10$  mmHg, wird der höhere Wert herangezogen.

Ein Index von  $<0,9$  gilt als Cut-off-Wert für das Vorliegen einer PAVK [44].

Bei geriatrischen Patienten hängt die Lebensqualität jedoch eher von der funktionellen Einschränkung als von den gemessenen Knöchelarteriendrücken ab [36].

Ein Quotient von  $<0,5$  weist auf eine schwere arterielle Perfusionsstörung hin, ebenso ein Knöchelarteriendruck  $<50$  mmHg [50].

Die Messung kann bei fehlender Komprimierbarkeit der Knöchelarterien infolge einer Mediasklerose (z. B. bei Diabetes mellitus) falsch normal oder zu hoch ausfallen. Die  $c_w$ -Sonde kann in diesen Fällen auch bei maximalem Manschetten-Druck (bei einem Quotienten von 1,4 und darüber) noch ein Pulssignal detektieren. Eine gesteigerte Mortalität ist sowohl bei erniedrigtem ( $<0,9$ ) als auch bei erhöhtem Doppler-Index ( $>1,4$ ) belegt [46].

**Evidenzgrad Ia**

## Empfehlungen zur Diagnostik und zum weiteren Vorgehen beim geriatrischen Patienten mit PAVK

1. Das systematische Screening nach Vorliegen einer PAVK bei geriatrischen Patienten zielt neben der Fokussierung auf die kardiovaskuläre Komorbidität v. a. auf das Vermeiden einer Folgemorbidität, weil typische Warnsymptome oft fehlen. **Evidenzgrad I Ib, Empfehlungsgrad B**
2. Bei sicher palpablen Fußpulsen erübrigt sich eine weitere Diagnostik, sofern nicht Symptome oder Befunde Zweifel an der Aussagekraft der klinischen Untersuchung aufkommen lassen. **Evidenzgrad Ia, Empfehlungsgrad A**
3. Aufgrund der hohen Untersucherabhängigkeit der Puls palpation und der hohen Prävalenz der PAVK im Alter empfiehlt sich die großzügige Indikationsstellung zur Durchführung der Doppler-Knöcheldruckmessung. Sie dient dabei zur Absicherung des klinischen Befundes und zur Quantifizierung des Schweregrades der PAVK. **Evidenzgrad I Ib, Empfehlungsgrad B**
  - Sie sollte bei geriatrischen Patienten dann erfolgen, wenn ein pathologischer Pulsstatus erhoben wird oder diesbezüglich Unsicherheiten bestehen. **Evidenzgrad I Ib, Empfehlungsgrad B**
4. Liegen ein pathologischer Pulsstatus und eine pathologische arterielle Knöcheldruckmessung ohne klinische Symptomatik vor, steht die besondere Beachtung prophylaktischer Maßnahmen wie Lagerung und Mobilisierung mit geeignetem Schuhwerk im Vordergrund.
  - Sind bei diesen Patienten operative Eingriffe an der betreffenden Extremität vorgesehen, sollte zunächst eine weiterführende Gefäßdiagnostik erfolgen. Abhängig vom Ergebnis sind Indikation und Vorgehensweise für die geplante Maßnahme hinsichtlich Nutzen und Risiko zu überprüfen. **Evidenzgrad I Ib, Empfehlungsgrad B**
5. Liegen ein pathologischer Pulsstatus und eine pathologische arterielle Knöcheldruckmessung mit gleich-

zeitigem Ruheschmerz bzw. Hautläsionen vor, ist eine weitere angiologische Abklärung notwendig, sie ist bei Vorliegen einer Claudicatio intermittens dringend empfehlenswert. **Evidenzgrad I Ib, Empfehlungsgrad B**

## Korrespondenzadresse

**Dr. C. Ploenes**  
Abteilung für Angiologie,  
Dominikus-Krankenhaus,  
Am Heerdt Krankenhaus 2,  
40549 Düsseldorf  
ploenes@dominikus.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

1. Al Zahrani HA, Al Bar HM, Bagnassi A, Abdulaal AA (1997) The distribution of peripheral arterial disease in a defined population of elderly high-risk Saudi patients. *Int Angiol* 16(2):123–128
2. Barzilay JI, Spiekerman CF, Kuller LH et al (2001) Prevalence of clinical and isolated subclinical cardiovascular disease in older adults with glucose disorders: the Cardiovascular Health Study. *Diabetes care* 24(7):1233–1239
3. Bickel H, Gradinger R, Kochs E et al (2004) Incidence and risk factors of delirium after hip surgery. *Psychiatr Prax* 31(7):360–365
4. Bird CE, Criqui MH, Fronck A et al (1999) Quantitative and qualitative progression of peripheral arterial disease by non-invasive testing. *Vasc Med* 4(1):15–21
5. Brearley S, Shearman CP, Simms MH (1992) Peripheral pulse palpation: an unreliable sign. *Ann R Coll Surg Engl* 74(3):169–171
6. Christensen JH, Freundlich M, Jacobsen BA, Falstie-Jensen N (1999) Clinical relevance of pedal pulse palpation in patients suspected of peripheral arterial insufficiency. *J Intern Med* 226(2):95–99
7. Coni N, Tennen B, Troup M (1992) Prevalence of lower extremity arterial disease among elderly people in the community. *Br J Pract* 42(357):149–152
8. Criqui MH, Coughlin SS, Fronck A (1985) Noninvasively diagnosed peripheral arterial disease as a predictor of mortality: results from a prospective study. *Circulation* 72(4):768–773
9. Criqui MH, Fronck A, Klauber MR et al (1985) The sensitivity, specificity and predictive value of traditional clinical evaluation of peripheral arterial disease: results from non-invasive testing in a defined population. *Circulation* 71:516–522
10. Criqui MH, Fronck A, Klauber MR et al (1985) The prevalence of peripheral arterial disease in a defined population. *Circulation* 71(3):510–516
11. Deutsche Gesellschaft für Angiologie, Gesellschaft für Gefäßmedizin (2001) Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der arteriellen Verschlusskrankheit der Becken-Beinarterien. *Vasa* 30 (Suppl 57)
12. Diamantopoulos EJ, Hild R (1972) Über die Treffsicherheit der Oszillographie und der Puls palpation auf Grund angiographischer Befunde bei arterieller Verschlusskrankheit. *Dtsch Med J* 23(5):368–370



13. Diehm C, Schuster A, Allenberg JR et al (2004) High prevalence of peripheral arterial disease and co-morbidity in 6880 primary care patients: cross-sectional study. *Atherosclerosis* 172(1):95–105
14. Fowkes FG, Housley E, Cawood EH et al (1991) Edinburgh artery study: prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population. *Int J Epidemiol* 20:384–392
15. Friedman SA (1976) Common manifestations of degenerative arterial disease. *Med Clin North Am* 60(6):1079–1092
16. Hänsgen K, Podhaisky H, Preuß EG (1989) Pulstastbefund und nichtinvasiv gemessene Blutdruckwerte der A. tib. post. bei arterieller Verschlusskrankheit. *Z Ges Inn Med* 44(11):332–334
17. Hafner J, Schaad I, Schneider E et al (2000) Leg ulcers in peripheral arterial disease (arterial leg ulcers): impaired wound healing above the threshold of chronic critical limb ischemia. *J Am Acad Dermatol* 43(6):1001–1008
18. Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson et al (2001) Peripheral arterial disease detection, awareness and treatment in primary care. *JAMA* 286(11):1317–1324
19. Holstein P, Lassen NA (1980) Healing of ulcers on the feet correlated with distal blood pressure measurements in occlusive arterial disease. *Acta Orthop Scand* 51(6):995–1006
20. Hooi JD, Kester AD, Stoffers HE et al (2001) Incidence of and risk factors for asymptomatic peripheral arterial occlusive disease: a longitudinal study. *Am J Epidemiol* 153(7):666–672
21. Hooi JD, Stoffers HE, Kester AD et al (2002) Peripheral arterial occlusive disease: prognostic value of signs, symptoms and the ankle-brachial pressure index. *Med Decis Making* 22(2):99–107
22. Kannel WB, McGee DL (1985) Update on some epidemiological features of intermittent claudication: the Framingham study. *J Am Geriatr Soc* 33(1):13–18
23. Katzel LI, Sorokin J, Bradham D, Gardner AW (2000) Comorbidities and the entry of patients with peripheral arterial disease into an exercise rehabilitation program. *J Cardiopulm Rehabil* 20(3):165–171
24. Kay TW, Martin FI (1986) Heel ulcers in patients with long-standing diabetes who wear antiembolism stockings. *Med J Aust* 145(6):290–291
25. Lange S, Diehm C, Darius H et al (2004) High prevalence of peripheral arterial disease and low treatment rates in elderly primary care patients with diabetes. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 112(10):566–573
26. Leng GC, Fowkes FGR, Lee AJ et al (1996) Use of ankle brachial pressure index to predict cardiovascular events and death: a cohort study. *BMJ* 313:1440–1443
27. Lundin M, Wiksten JP, Perakyla T et al (1999) Distal pulse palpation: is it reliable? *World J Surg* 23(3):252–255
28. Martin M, Tenbült L (1985) Result of treatment in 118 foot necroses in relation to ankle blood pressure and diabetes. A one-year retrospective study of 108 patients. *Dtsch Med Wochenschr* 110(25):989–993
29. Matzke S, Lepantalo M (2001) Claudication does not always precede critical leg ischemia. *Vasc Med* 6(2):77–80
30. McDermott MM, Criqui MH, Greenland P et al (2004) Leg strength in peripheral arterial disease: associations with disease severity and lower-extremity performance. *J Vasc Surg* 39(3):523–530
31. McDermott MM, Fried L, Simonsick E et al (2000) Asymptomatic peripheral arterial disease is independently associated with impaired lower extremity functioning: the women's health and aging study. *Circulation* 101(9):1007–1012
32. McGee SR, Boyko EJ (1998) Physical examination and chronic lower-extremity ischemia: a critical review. *Arch Intern Med* 158(12):1357–1364
33. Meijer WT, Grobbee DE, Hunink MG et al (2000) Determinants of peripheral arterial disease in the elderly: The Rotterdam study. *Arch Intern Med* 160(19):2934–2938
34. Moffatt C, O'Hare L (1995) Ankle pulses are not sufficient to detect impaired arterial circulation in patients with leg ulcers. *J Wound Care* 4(3):134–138
35. Moucka J, Jäger K (1990) Rationelle Abklärung bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit. *Schweiz Rundsch Med Prax* 79(50):1553–1560
36. Müller-Bühl U, Engeser P, Klimm HD, Wiesemann A (2003) Quality of life and objective disease criteria in patients with intermittent claudication in general practice. *Fam Pract* 20(1):36–40
37. Newman AB, Siscovick DS, Manolio TA et al (1993) Ankle-arm-index as a marker of atherosclerosis in the Cardiovascular Health Study. Cardiovascular Health Study (CHS) Collaborative Research Group. *Circulation* 88(3):837–845
38. Newman AB, Sutton-Tyrell K, Vogt MT, Kuller LH (1993) Morbidity and mortality in hypertensive adults with a low ankle/arm blood pressure index. *JAMA* 270(4):497–498
39. Newman AB, Tyrrell KS, Kuller LH (1997) Mortality over four years in SHEP participants with a low ankle-arm index. *J Am Geriatr Soc* 45(12):1472–1478
40. New Zealand Guidelines Group (1999) Care of people with chronic leg ulcers. An evidence based guideline. [www.nzgg.org.nz/guidelines/0008/ACF672.pdf](http://www.nzgg.org.nz/guidelines/0008/ACF672.pdf)
41. Norton D (1996) Calculating the risk: reflections on the Norton scale. *Adv Wound Care* 9:38–43
42. Ogren M, Hedblad B, Jungquist G et al (1993) Low ankle-brachial pressure index in 68-year-old men: prevalence, risk factors and prognosis. Results from prospective population study „Men born in 1914“, Malmö, Sweden. *Eur J Vasc Surg* 7(5):500–506
43. Paris BE, Libow LS, Halperin JL, Mulvihill MN (1988) The prevalence and one-year outcome of limb arterial obstructive disease in a nursing home population. *J Am Geriatr Soc* 36(7):607–612
44. Philipps B, Sackett D, Badenoch D et al (2001) Centre of Evidence Based Medicine Oxford <http://cebm.net/index.aspx?o=1025>
45. Ploenes CH, Heimig TH, Spamer C et al (2005) Abnormal lower limb pulses in geriatric in-patients. *Euro J Ger* 7(2):113–116
46. Resnick HE, Lindsay RS, Mc Dermott MM et al (2004) Relationship of high and low ankle brachial index to all-cause and cardiovascular disease morbidity. The strong heart study. *Circulation* 109:733–739
47. Royal college of nursing and national institute for health and clinical excellence (2005) The management of pressure ulcers in primary and secondary care. Final version [www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/PressureUlcers\\_Finalscope.pdf](http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/PressureUlcers_Finalscope.pdf)
48. Sasajima Y, Sasajima T, Uchida H et al (2000) Post-operative delirium in patients with chronic lower limb ischaemia: what are the specific markers? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 20(2):32–37
49. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (1998) The care of patients with chronic leg ulcer. SIGN Publication Number 26
50. (n a) (1992) Second European Consensus Document. *Eur J Vasc Surg* 6 (Suppl A):1–32
51. Skau T, Jonsson B (1993) Prevalence of symptomatic leg ischemia in a Swedish community – an epidemiological study. *Eur J Vasc Surg* 7(4):432–437
52. Stoffers HE, Kester AD, Kaiser V et al (1997) Diagnostic value of signs and symptoms associated with peripheral arterial occlusive disease seen in general practice: a multivariate approach. *Med Decis Making* 17:61–70
53. Stoffers HE, Rinkens PE, Kester AD et al (1996) The prevalence of asymptomatic and unrecognized peripheral arterial occlusive disease. *Int J Epidemiol* 25(2):282–290
54. TASC II Inter-Society Consensus on Peripheral Arterial Disease(TASC) (2007). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 33 (Suppl 1):S 24–S 25
55. Treiman GS, Oderich GS, Ashrafi A, Schneider PA (2000) Management of ischemic heel ulceration and gangrene: an evaluation of factors associated with successful healing. *J Vasc Surg* 31(6):1110–1118
56. Vogt MT, Cauley JA, Kuller LH, Huller SB (1993) Prevalence and correlates of lower extremity arterial disease in elderly women. *Am J Epidemiol* 137(5):559–568
57. Vogt MT, McKenna M, Anderson SJ et al (1993) The relationship between ankle-arm index and mortality in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 41(5):523–530
58. Wound Ostomy and Continence Nurses Society (WOCN) (2002) Guideline for management of wounds in patients with lower-extremity arterial disease. WOCN clinical guideline series; no. 1
59. Yeh ST, Morton DJ, Barrett-Connor E (2000) Lower extremity arterial disease in older women: the Rancho Bernardo Study. *J Womens Health Gend Based Med* 9(4):373–380