

Internist 2017 · 58:532–538
DOI 10.1007/s00108-017-0252-x
Online publiziert: 17. Mai 2017
© Springer Medizin Verlag GmbH 2017

Redaktion

U.R. Fölsch, Kiel
M. Hallek, Köln
G. Hasenfuß, Göttingen
E. Märker-Hermann, Wiesbaden
C.C. Sieber, Nürnberg



CrossMark

O. J. Müller^{1,2} · R. Sternitzky³

¹Innere Medizin III, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

²Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK), Standort Heidelberg/Mannheim, Heidelberg, Deutschland

³Praxisklinik Herz und Gefäße, Akademische Lehrpraxisklinik der TU Dresden, Dresden, Deutschland

Klug-entscheiden-Empfehlungen in der Angiologie

Die in diesem Beitrag diskutierten Positiv- und Negativempfehlungen wurden in Abstimmung der Mitglieder des Vorstands und Beirats der Deutschen Gesellschaft für Angiologie (DGA) sowie zahlreicher weiterer erfahrener Angiologen ausgewählt und konsentiert. Nach weiterer Diskussion in einer Konsensuskonferenz, bei der Repräsentanten der zwölf mit der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM) assoziierten Fachgesellschaften zugegen waren, wurden die Empfehlungen überarbeitet und anschließend in einer Konsensuskonferenz einstimmig validiert.

Positivempfehlungen

Die fünf Positivempfehlungen sind in **Tab. 1** zusammengefasst.

P1 – Bildgebung bei Karotisstenose

Die Bestimmung des Stenosegrads bei Veränderungen der Arteria carotis soll mit der farbcodierten Duplexsonographie erfolgen.

Die farbcodierte Duplexsonographie ist in der Stufendiagnostik das primäre bildgebende Verfahren zur Bestimmung

O.J. Müller und R. Sternitzky für die Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)

Teile dieses Beitrags wurden bereits veröffentlicht in Sternitzky et al. (2016) Klug entscheiden ... in der Angiologie. Dtsch Arztebl 113(21):A-1036/B-871/C-855

des Stenosegrads der A. carotis sowohl bei symptomatischen als auch bei asymptomatischen Patienten und sollte gemäß den aktuellen Kriterien der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin angewendet werden [1–5]. Im Falle einer geplanten Operation der Karotisstenose sollte eine Bestätigung durch einen Referenzultraschall oder eine weitere alternative Bildgebung erfolgen.

Die kontrastmittelverstärkte Computertomographie-Angiographie (CTA) hat ebenfalls eine hohe Sensitivität und Spezifität bezüglich der Detektion einer Karotisstenose. Der Stenosegrad kann allerdings bei stark kalzifizierten Läsionen überschätzt werden. In der kontrastmittelverstärkten Magnetresonanztomographie (MRA) können dagegen Verkalkungen nicht gut dargestellt werden, was insbesondere eine Limitierung ist, wenn eine Stentimplantation erwogen wird. Eine intraarterielle digitale Subtraktionsangiographie (DSA) ist abgesehen vom Einsatz im Rahmen einer Stentimplantation nur in Ausnahmefällen erforderlich, so etwa bei diskrepanter nichtinvasiver Bildgebung oder intrakraniellen Gefäßveränderungen.

P2 – Screening auf Bauchortenaneurysma

Bei >65 Jahre alten Männern soll ein Screening auf Bauchortenaneurysma mittels Ultraschall erfolgen.

Aussackungen der Bauchorta werden ab 3 cm Durchmesser als Bauchortenaneurysmen (BAA) bezeichnet. Diese bleiben bis zu sehr hohen Durchmessern

meist asymptomatisch, allerdings steigt das Risiko einer Ruptur, die der Patient häufig nicht überlebt. Mit einer Ultraschalluntersuchung kann ein BAA hochsensitiv nachgewiesen werden. Die elektive Ausschaltung eines Aneurysmas ab einer Größe von 5,5 cm reduziert das Rupturrisiko und das damit verbundene Sterberisiko so erheblich, dass bei >65 Jahre alten Männern – besonders bei Rauchern und Hypertonikern – der Nutzen einer Aufdeckung mittels Screening den Aufwand des Screenings und den Schaden durch eine voraussichtlich steigende Zahl von Eingriffen übersteigt [6–9].

» Für Frauen sind die Vorteile eines Screenings auf Bauchortenaneurysma nicht belegt

Für Frauen sind diese Vorteile nicht durch Daten belegt. Allerdings beruht die Empfehlung des Screenings für Männer auf vier Studien aus den 1990er-Jahren, sodass bei rückläufigem Nikotinkonsum heute möglicherweise mehr Patienten gescreent werden müssen, um eine Ruptur zu verhindern. Zudem kann kein Schaden oder Nutzen des Screenings für die gesundheitsbezogene Lebensqualität oder für psychosoziale Aspekte, z. B. durch die Kenntnis eines kontrollbedürftigen Befunds [9], nachgewiesen werden.

Wird im Ultraschallscreening auf Bauchortenaneurysma ein Normalbefund erhoben, ist eine erneute Untersu-

Hier steht eine Anzeige.



	Thema	Empfehlung (kurz gefasst)	Literatur
P1	Bildgebung bei Karotisstenose	Die Bestimmung des Stenosegrads bei Veränderungen der Arteria carotis soll mit der farbcodierten Duplexsonographie erfolgen	[1–5]
P2	Screening auf Bauch-aortenaneurysma	Bei >65 Jahre alten Männern soll ein Screening auf Bauchaortenaneurysma mittels Ultraschall erfolgen	[5, 7, 9]
P3	Gehtraining bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit	Bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit im klinischen Stadium II nach Fontaine („Schaufensterkrankheit“) soll, wenn immer möglich, ein strukturiertes Gehtraining durchgeführt werden	[11–14]
P4	Antikoagulationsdauer bei venöser Thromboembolie	Die Zeitdauer einer langfristigen medikamentösen Sekundärprophylaxe nach venöser Thromboembolie (VTE) soll jährlich bezüglich der VTE-Rezidiv- und Blutungsrisiken neu abgewogen werden	[17–20]
P5	Diagnostik bei chronischen Beinulzera	Vor einer komplexen Wundtherapie chronischer Beinulzera soll eine vaskuläre Diagnostik (arterieller und venöser Status) erfolgen	[14, 23–25]

	Thema	Empfehlung (kurz gefasst)	Literatur
N1	Bildgebung bei PAVK	Zur Abklärung einer PAVK soll nicht primär eine Diagnostik mittels CT oder MRT durchgeführt werden	[14]
N2	Therapie der Varikose	Eine Varikose soll nicht grundsätzlich invasiv behandelt werden	[28–31]
N3	Revaskularisation bei PAVK	Bei asymptomatischer PAVK soll eine prophylaktische Gefäßrekonstruktion nicht erfolgen	[14, 32]
N4	Bedeutung häufiger Befunde in der Thrombophiliediagnostik	Bei alleinigem Nachweis eines heterozygoten Faktor-V-Leiden- oder Prothrombinpolymorphismus soll eine dauerhafte medikamentöse Sekundärprophylaxe nach venöser Thromboembolie nicht erfolgen	[17–20]
N5	Gerinnungshemmer bei PAVK	Bei Indikation zur oralen Antikoagulation soll wegen einer PAVK eine zusätzliche Thrombozytenfunktionshemmung nicht erfolgen	[14, 40]

CT Computertomographie; MRT Magnetresonanztomographie; PAVK periphere arterielle Verschlusskrankheit

chung in der Regel erst nach 10 Jahren sinnvoll. Bei Nachweis eines Aneurysmas erfolgen, je nach Art und Ausmaß desselbigen, regelmäßige Kontrollen und gegebenenfalls Interventionen außerhalb des Screenings [6–9].

P3 – Gehtraining bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit

Bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit (PAVK) im klinischen Stadium II nach Fontaine („Schaufensterkrankheit“)

soll, wenn immer möglich, ein strukturiertes Gehtraining durchgeführt werden.

Neben der Behandlung der Risikofaktoren ist Gehtraining ein zentraler Therapiebestandteil der Claudicatio intermittens bei PAVK im Stadium II nach Fontaine. Bei femoropoplitealen Läsionen mit erhaltenem Abstrom über die A. femoralis profunda besteht die höchste Aussicht auf Besserung der Beschwerden.

Supervidiertes Gehtraining ist effektiver als Gehtraining außerhalb eines supervidierten Programms [10, 11]. Es kann neben einer signifikanten Steige-

rung der Gehstrecke auch die Lebensqualität erhöhen [12], auch wenn der Effekt auf die Mortalität unklar bleibt. Eine Metaanalyse von 21 Studien zum Gehtraining bei Patienten mit PAVK im Stadium der Klaudikation zeigt, dass hierdurch sowohl die Gehstrecke bis zum Schmerzeintritt als auch die maximale Gehstrecke signifikant gesteigert wird [13–15]. Die Gehstrecke bleibt auch über 12 Monate konstant, wenn die Patienten sich weiter bewegen [13, 14]. Eine randomisierte Studie zeigte, dass die maximale Verbesserung der Gehstrecke durch ein supervidiertes Gehtraining über 4 Monate möglich ist [16].

» Bei kritischer Ischämie kann kein Gehtraining durchgeführt werden

Supervidiertes Gehtraining ist eine kostengünstige Maßnahme ohne wesentliche Nebenwirkungen. Es sollte auch nach einer interventionellen oder operativen Therapie der PAVK durchgeführt werden [10–14]. Bei kritischer Ischämie (PAVK-Stadien III und IV nach Fontaine) kann allerdings kein Gehtraining durchgeführt werden. Falls ein Gehtraining nicht möglich ist, sind andere körperliche Trainingsmaßnahmen, wie etwa Radfahren, eine Alternative [13, 14].

P4 – Antikoagulationsdauer bei venöser Thromboembolie

Die Dauer einer langfristigen medikamentösen Sekundärprophylaxe nach venöser Thromboembolie (VTE) soll bezüglich der VTE-Rezidiv- und Blutungsrisiken jährlich neu abgewogen werden.

Dem Nutzen einer weitestgehenden Verhinderung erneuter thromboembolischer Ereignisse steht das kumulative Blutungsrisiko durch Antikoagulation entgegen. Eine Langzeitantikoagulation ist daher nie kategorisch indiziert, das individuelle Nutzen-Risiko-Verhältnis muss regelmäßig überprüft werden [17–20].

Wesentliche Kriterien für eine fortgesetzte Antikoagulation sind

- eine aktive Krebserkrankung,
- eine spontane Auslösesituation bei proximaler Thrombuslokalisation,
- verbliebene proximale Restthromben oder
- schwere Thrombophilien.

Zu Letzteren zählen das Antiphospholipidantikörpersyndrom, eine homozygote Faktor-V-Leiden-Genvariante oder Protein-C-, Protein-S- und Antithrombin-III-Mangel. Weitere Kriterien sind männliches Geschlecht und eine Erhöhung der D-Dimere nach Beendigung der Antikoagulation [17]. Gegen eine langfristige Antikoagulation sprechen insbesondere das Auftreten in einer nicht mehr bestehenden Risikosituation und schwerwiegende Komplikationen der Antikoagulation.

P5 – Diagnostik bei chronischen Beinulzera

Vor einer komplexen Wundtherapie chronischer Beinulzera soll eine vaskuläre Diagnostik (arterieller und venöser Status) erfolgen.

Eine schlechte Wundheilung und die Chronifizierung von Wunden können auf arterielle und/oder venöse Durchblutungsstörungen zurückgehen. Die komplexe Wundtherapie adaptiert die Lokalthherapie mit Wundauflagen an die aktuelle Wundheilungsphase, genauer an die exsudative Phase, die Granulationsphase und die Epithelisierungsphase. Sie beginnt mit der klinischen Anamnese und der daraufhin weiter einzuleitenden Diagnostik der Grunderkrankung, die gemäß den Leitlinienempfehlungen der jeweiligen Fachgesellschaft erfolgen soll (venöse und arterielle Diagnostik; [14, 23–25]). Bei Feststellung einer Durchblutungsstörung berücksichtigt die komplexe Wundtherapie Kausalitäten der Wundheilungsstörung mit zum Teil divergenten Behandlungsmaßnahmen (Kompressionstherapie, Druckentlastung; [21–25]).

Negativempfehlungen

Die fünf Negativempfehlungen sind in **Tab. 2** zusammengefasst.

Internist 2017 · 58:532–538 DOI 10.1007/s00108-017-0252-x
© Springer Medizin Verlag GmbH 2017

O. J. Müller · R. Sternitzky

Klug-entscheiden-Empfehlungen in der Angiologie

Zusammenfassung

Hintergrund. Die Klug-entscheiden-Initiative bezieht sich auf Maßnahmen, die von besonderer medizinischer Bedeutung sind und nach Expertenmeinung häufig nicht fachgerecht erbracht werden.

Ziel der Arbeit. Steigerung der Indikationsqualität durch Hilfestellung zu diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen im Bereich der Angiologie

Material und Methoden. Im Rahmen der Initiative Klug entscheiden wurden fünf Positivempfehlungen zu Aspekten der Unterversorgung und fünf Negativempfehlungen zu möglicher Überversorgung von den Gremien der Deutschen Gesellschaft für Angiologie erarbeitet und in einer Konsensuskonferenz der zwölf mit der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin verbundenen internistischen Fachgesellschaften validiert.

Ergebnisse und Diskussion. Die Empfehlungen umfassen ein breites Spektrum von Diagnostik- und Therapieverfahren, wie die Rolle von Ultraschalluntersuchungen bei Gefäßerkrankungen, Screeninguntersuchungen von Bauchaortenaneurysmen, Diagnostik und Therapie bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit (PAVK), Abklärung chronischer Ulzera, die Therapie der Varikose sowie die Problematik des Einsatzes von Gerinnungshemmern bei PAVK oder Thrombose. Durch Diskussion der Evidenzlage möchten wir dafür sensibilisieren, dass nicht alles medizinisch Machbare auch in jeder Situation sinnvoll ist.

Schlüsselwörter

Ultraschall · Karotisstenose · Periphere arterielle Verschlusskrankheit · Chronisches Beinulcus · Gerinnungshemmer

Choosing wisely recommendations in angiology

Abstract

Background. The Choosing wisely initiative addresses measures of high medical impact which are frequently not appropriately performed according to expert opinion.

Objective. To increase the quality of indications by providing supportive information on diagnostic and therapeutic measures in the field of angiology.

Materials and methods. As part of the Choosing wisely initiative, the German Society of Angiology has constructed five positive recommendations on underused measures and five negative recommendations concerning those possibly overused. The recommendations were validated by the twelve professional societies of the German Society of Internal Medicine in a consensus conference.

Results and discussion. The recommendations cover a broad spectrum of diagnostic and therapeutic modalities, such as the role of ultrasound examinations in vascular diseases, screening for abdominal aortic aneurysms, diagnosis and therapy of peripheral artery disease (PAD), investigation of chronic ulcers, therapy of varicosis, and finally, the problems associated with using anticoagulants in PAD or thrombosis. By discussing the evidence, we aim to demonstrate that not all medically possible measures are actually appropriate in every situation.

Keywords

Ultrasonography · Carotid stenosis · Peripheral arterial disease · Leg ulcer, chronic · Anticoagulants

N1 – Bildgebung bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit

Zur Abklärung einer PAVK soll nicht primär eine Diagnostik mittels Computertomographie (CT) oder Magnetresonanztomographie (MRT) durchgeführt werden.

Zur Beurteilung der abdominalen Aorta und ihrer Äste sowie der Becken- und Beinarterien ist die farbcodierte

Duplexsonographie die diagnostische Methode der ersten Wahl, auch wenn ihre Aussagekraft von der Expertise des Untersuchers, der Qualität des Ultraschallgeräts und den individuellen Gegebenheiten des Patienten abhängig ist. Sie ist nicht invasiv und erlaubt zuverlässig den Ausschluss wie auch den Nachweis einer Durchblutungsstörung und die Einschätzung ihrer klinischen

Bedeutung im Abgleich mit den geäußerten Symptomen. Die Durchführung einer kontrastmittelgestützten CT oder MRT in der Diagnostik von Symptomen, die auf eine PAVK hindeuten, ist abgesehen von Ausnahmesituationen primär nicht indiziert [14, 26, 27].

N2 – Therapie der Varikose

Eine Varikose soll nicht grundsätzlich invasiv behandelt werden.

Grundsätzlich ist in jedem Stadium der Erkrankung eine konservative Therapie möglich. Diese umfasst, je nach Befund, eine Kompressionstherapie mit medizinischen Strümpfen oder Verbänden und physikalische Entstauungsmaßnahmen sowie auch Balneotherapie und Gefäßsport. Die Entscheidung zu einer konservativen oder invasiven Therapie ist nach der Schwere der Erkrankung und in Absprache mit den Wünschen des Patienten zu treffen. Dies gilt insbesondere bei Abwesenheit klinischer Symptome [28–31].

N3 – Revaskularisation bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit

Bei asymptomatischer PAVK soll eine prophylaktische Gefäßrekonstruktion nicht erfolgen.

Arterielle Rekonstruktionen bei PAVK dienen der Behandlung klinischer Symptome. Sie lösen nicht das Grundproblem der progressiven chronischen Arteriosklerose. Ihr Umfang soll einen vernünftigen, stadiengerechten Kompromiss zwischen Aufwand, Risiko und zu erwartendem Ergebnis bilden [14, 32].

N4 – Bedeutung häufiger Befunde in der Thrombophiliediagnostik

Bei alleinigem Nachweis eines heterozygoten Faktor-V-Leiden- oder Prothrombinpolymorphismus soll eine dauerhafte medikamentöse Sekundärprophylaxe nach VTE nicht erfolgen.

Im Vergleich zu anderen Faktoren, wie dem Vorliegen eines postthrombotischen Syndroms, welches das Risiko einer Rezidiv-VTE mehr als verdoppelt

[33], sind häufige genetische Varianten, wie der heterozygote Faktor-V-Leiden-Defekt oder die heterozygote Prothrombin-20210-Mutation, mit einer nur gering erhöhten VTE-Rezidivrate verknüpft. Während das alleinige heterozygote Vorliegen einer Faktor-V-Leiden- bzw. Prothrombin-20210-Genvariante das Risiko, erstmals eine VTE zu erleiden, etwa 5-fach bzw. 4-fach erhöht, zeigte sich in einer Metaanalyse von Studien zu VTE-Rezidiven für die heterozygote Faktor-V-Leiden-Genvariante ein nur 1,4-fach höheres und für die heterozygote Prothrombin-20210-Mutation ein 1,7-fach gesteigertes Rezidivrisiko [34, 35]. Ihr alleiniges Vorliegen beeinflusst daher nicht die Entscheidung über die Dauer der Antikoagulation in der Sekundärprophylaxe der VTE [17–20, 36].

N5 – Gerinnungshemmer bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit

Bei Indikation zur oralen Antikoagulation soll wegen einer PAVK eine zusätzliche Thrombozytenfunktionshemmung nicht erfolgen.

Es gibt keine Evidenz, dass eine langfristige antiaggregatorische Therapie mit Acetylsalicylsäure oder Clopidogrel allein oder in Kombination zusätzlich zu einer notwendigen Antikoagulation bei Patienten mit peripheren atherosklerotischen Gefäßkrankheiten (periphere Arterien, Karotis, Nierenarterien, Viszeralarterien) einen Nutzen bringt. Bei bestehender Indikation zur langfristigen oralen Antikoagulation ist daher allein aufgrund des Vorliegens einer PAVK unter Beachtung der erhöhten Blutungsrisiken keine zusätzliche Thrombozytenfunktionshemmung nötig – eine Ausnahme besteht in Intervallen mit Implantation von Gefäßstützen (Stents) oder Gefäßprothesen [14, 37–40].

Diskussion

Die aufgeführten Klug-entscheiden-Empfehlungen wurden aufgrund klarer wissenschaftlicher Evidenzen abgegeben. Die DGA hält im Sinne einer optimalen Patientenversorgung die rich-

tige Durchführung der entsprechenden Maßnahmen für besonders wichtig.

Die Autoren sind der Meinung, dass die adressierten diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen bisher häufiger nicht fachgerecht erbracht wurden. Durch eine Korrektur kann die Verbesserung der Patientenversorgung erreicht werden. Von der vorliegenden Positivempfehlung zum Ultraschallscreening auf Bauchaortenaneurysma für >65-jährige Männer sowie der vorliegenden Negativempfehlung, dass bei asymptomatischer PAVK eine prophylaktische Gefäßrekonstruktion nicht erfolgen soll, sind derartige Impulse zu erwarten. Aus der Versorgungsforschung liegen jedoch bisher kaum belastbare Daten zur Häufigkeit der adressierten Über- und Unterversorgung vor. Hier sieht die DGA eine Aufgabe für zukünftige Versorgungsforschungsprojekte.

Die Klug-entscheiden-Empfehlungen sollen darüber hinaus eine Basis für die Intensivierung einer transparenten Arzt-Patienten-Interaktion darstellen. Sie sind keine Richtlinien, sondern als Indikationshilfen anzusehen und entbinden behandelnde Ärzte nicht von Individualentscheidungen, die begründet auch von der Empfehlung abweichen können.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. O. J. Müller
Innere Medizin III, Universitätsklinikum Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 410, 69120 Heidelberg, Deutschland
oliver.mueller@med.uni-heidelberg.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. O.J. Müller hat von Aspen, Bayer, Boehringer Ingelheim, Bristol-Myers Squibb, und Daiichi Sankyo Vortrags honorare erhalten und an Advisory boards von Bayer, Boehringer-Ingelheim und Daiichi-Sankyo mitgewirkt. R. Sternitzky gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Brott TG, Halperin JL, Abbara S, Bacharach JM et al (2011) ASA/ACCF/AHA/ AANN/AANS/ACR/

Hier steht eine Anzeige.



- ASNR/CNS/SAIP/SCAI/ SIR/SNIS/SVM/SVS guideline on the management of patients with extracranial carotid and vertebral artery disease: executive summary. *Circulation* 124:489–532 (Catheter Cardiovasc Interv 2013;81:E76–123)
2. Paraskevas KI, Mikhailidis DP, Veith FJ (2012) Comparison of the five 2011 guidelines for the treatment of carotid stenosis. *J Vasc Surg* 55:1504–1508
 3. Arning C, Widder B, von Reutern GM, Stiegler H, Görtler M (2010) Ultraschallkriterien zur Graduierung von Stenosen der A. carotis interna – Revision der DEGUM Kriterien und Transfer in NASCET-Stenosierungsgrade. *Ultraschall Med* 31:251–257
 4. NASCET measurement (2010) S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extracranialen Carotisstenose, AWMF-Register Nr. 004/028. *Ultraschall Med* 31:251–257
 5. Eckstein H-H et al (2013) Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extrakraniellen Carotisstenose: Multidisziplinäre, evidenz- und konsensbasierte deutsch-österreichische Leitlinie. *Dtsch Arztebl Int* 110:468–476
 6. Guirguis-Blake JM, Beil TL, Senger CA, Whitlock EP (2014) Ultrasonography screening for abdominal aortic aneurysms: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 160:321–329
 7. LeFevre ML, Preventive Services Task Force (2014) Screening for abdominal aortic aneurysms: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med* 161:281–290
 8. Eckstein HH, Böckler D, Flessenkämper I, Schmitz-Rixen T, Debus S, Lang W (2009) Ultraschall-Screening abdominalen Aortenaneurysmen. *Dtsch Arztebl Int* 106(41):657–663
 9. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG), Ultraschall-Screening auf Bauchaortenaneurysmen. IQWiG-Berichte – Nr. 294.
 10. Birmingham SL, Sparrow K, Mullis R et al (2013) The cost-effectiveness of supervised exercise for the treatment of intermittent claudication. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 46:707–714
 11. Fokkenrood HJ, Bendermacher BL, Lauret GJ, Willigendael EM, Prins MH, Teijink JA (2013) Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev* 2013:CD005263
 12. Lane R, Ellis B, Watson L et al (2014) Exercise for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev* 7:CD000990
 13. Lawall H, Huppert P, Espinola-Klein C, Rümenapf G (2016) The diagnosis and treatment of peripheral arterial vascular disease. *Dtsch Arztebl Int* 113:729–736
 14. S3-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der PAVK 2015. http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/065-003l_S3_PAVK_periphere_arterielle_Verschlusskrankheitfinal-2016-04.pdf. Zugegriffen: 1. April 2017.
 15. Gardner AW, Poehlman ET (1995) Exercise rehabilitation programs for the treatment of claudication pain. A meta-analysis. *J Am Med Assoc* 274:975–980
 16. Gardner AW, Montgomery PS, Parker DE (2012) Optimal exercise program length for patients with claudication. *J Vasc Surg* 55(5):1346–1354. doi:10.1016/j.jvs.2011.11.123
 17. S2-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Venenthrombose und Lungenembolie, AWMF-Register Nr. 065/002.
 18. Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, Prandoni P, Bounameaux H, Goldhaber SZ et al (2012) Antithrombotic therapy for VTE disease. *Chest* 141(2):e419S–e494S
 19. Baglin T, Bauer K, Douketis J, Buller H, Srivastava A, Johnson G (2012) SSC of the ISTH: duration of anticoagulant therapy after a first episode of an unprovoked pulmonary embolus or deep vein thrombosis: guidance from the SSC of the ISTH. *J Thromb Haemost* 10:698–702
 20. Konstantinides SV, Torbicki A, Agnelli G, Danchin N, Fitzmaurice D et al (2014) Task Force for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism of the European Society of Cardiology (ESC), 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *Eur Heart J* 35:3033–3069
 21. Kirsner RS, Vivas AC (2015) Lower-extremity ulcers: diagnosis and management. *Br J Dermatol* 173:379–390
 22. Frykberg RG, Banks J (2015) Challenges in the treatment of chronic wounds. *Adv Wound Care* 4:560–582
 23. Crawford PE, Fields-Varnado M, WOCN Society (2013) Guideline for the management of wounds in patients with lower-extremity neuropathic disease: an executive summary. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 40:34–45
 24. Rüttermann M, Maier-Hasselmann A, Nink-Grebe B, Burckhardt M (2013) Clinical practice guideline: local treatment of chronic wounds in patients with peripheral vascular disease, chronic venous insufficiency and diabetes. *Dtsch Arztebl Int* 110(3):25–31
 25. O'Donnell TF Jr, Passman MA, Marston WA, Ennis WJ, Dalsing M, Kistner RL, Lurie F, Henke PK, Gloviczki ML, Eklöf BG, Stoughton J, Raju S, Shortell CK, Raffetto JD, Partsch H, Pounds LC, Cummings ME, Gillespie DL, McLafferty RB, Murad MH, Wakefield TW, Gloviczki P, Society for Vascular Surgery (2014) Management of venous leg ulcers: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery® and the American Venous Forum. *J Vasc Surg* 60(2 Suppl):3 S–59 S
 26. Cao P, Eckstein H-H, De Rango P et al (2011) Critical limb ischemia. Chapter II: diagnostic methods. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 42:S13–S32
 27. Chan D, Anderson ME, Dolmatch BL (2010) Imaging evaluation of lower extremity infrainguinal disease: role of the noninvasive vascular laboratory, computed tomography angiography, and magnetic resonance angiography. *Tech Vasc Interv Radiol* 13:11–22
 28. S2-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie des Krampfaderleidens, AWMF-Register-Nr. 037/016.
 29. Eberhardt RT, Raffetto JD (2014) Chronic venous insufficiency. *Circulation* 130:333–346
 30. Gloviczki P, Gloviczki ML (2012) Guidelines for the management of varicose veins. *Phlebology* 27(Suppl 1):2–9
 31. Marsden G, Perry M, Kelley K et al (2013) Guideline Development Group. Diagnosis and management of varicose veins in the legs: summary of NICE guidance. *BMJ* 347:f4279
 32. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA et al (2007) TASC II Working Group: intersociety consensus for the management of peripheral arterial disease. *Int Angiol* 26:81–157
 33. Stain M, Schönauer V, Minar E, Bialonczyk C, Hirschl M, Weltermann A, Kyrle PA, Eichinger S (2005) The post-thrombotic syndrome: risk factors and impact on the course of thrombotic disease. *J Thromb Haemost* 3:2671–2676
 34. Emmerich J, Rosendaal FR, Cattaneo M, Margaglione M, De Stefano V, Cumming T, Arruda V, Hillarp A, Remy JL (2001) Combined effect of factor V Leiden and prothrombin 20210A on the risk of venous thromboembolism – pooled analysis of 8 case-control studies including 2310 cases and 3204 controls. Study Group for Pooled-Analysis in Venous Thromboembolism. *Thromb Haemost* 86(3):809–816
 35. Ho WK, Hankey GJ, Quinlan DJ, Eikelboom JW (2006) Risk of recurrent venous thromboembolism in patients with common thrombophilia: a systematic review. *Arch Intern Med* 166:729–736
 36. Reitter-Pfoertner S, Waldhoer T, Mayerhofer M et al (2013) The influence of thrombophilia on the long-term survival of patients with a history of venous thromboembolism. *Thromb Haemost* 109:79–84
 37. Kröger K, Böhrer H (2014) Was tun, wenn Leitlinien sich widersprechen? Perspektiven der Kardiologie. *Dtsch Arztebl* 111(15):26–29
 38. Hansen ML, Sorensen R, Clausen MT, Fog-Petersen ML, Raunso J et al (2010) Risk of bleeding with single, dual, or triple therapy with warfarin, aspirin, and clopidogrel in patients with atrial fibrillation. *Arch Intern Med* 170:1433–1441
 39. Warfarin Antiplatelet Vascular Evaluation Trial Investigators, Anand S, Yusuf S, Xie C, Pogue J, Eikelboom J, Budaj A, Sussex B, Liu L, Guzman R, Cina C, Crowell R, Keltai M, Gosselin G (2007) Oral anticoagulant and antiplatelet therapy and peripheral arterial disease. *N Engl J Med* 357:217–227
 40. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, Ahlsson A, Atar D, Casadei B, Castella M, Diener HC, Heidbuchel H, Hendriks J, Hindricks G, Manolis AS, Oldgren J, Popescu BA, Schotten U, Van Putte B, Vardas P, Agewall S, Camm J, Baron Esquivias G, Budts W, Caceres J, Casselman F, Coca A, De Caterina R, DeFtereos S, Dobrev D, Ferro JM, Filippatos G, Fitzsimons D, Gorennek B, Guenoun M, Hohnloser SH, Kolh P, Lip GY, Manolis A, McMurray J, Ponikowski P, Rosenhek R, Ruschitzka F, Savelieva I, Sharma S, Suwalski P, Tamargo JL, Taylor CJ, Van Gelder IC, Voors AA, Windecker S, Zamorano JL, Zeppenfeld K (2016) 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Europace* 18:1609–1678