

From the societies

Curriculum Interventionelle Therapie der arteriellen Gefäßkrankungen

Klinische Kompetenz zur Durchführung katheterbasierter Eingriffe an den Extremitäten- und Beckenarterien, den Viszeral- und Nierenarterien, den extrakraniellen hirnversorgenden Gefäßen, der Aorta und Dialyseshunt

Ein gemeinsames Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Angiologie
– Gesellschaft für Gefäßmedizin e. V. (DGA) und der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie
– Herz- und Kreislaufforschung e. V. (DGK)

R. Langhoff¹, K.-L. Schulte², K. Amendt³, C. Erbel⁴, D. Hardung¹, S. Nikol¹,
and C. Tiefenbacher⁵

¹ Klinik für Angiologie/Gefäßmedizin, Sankt Gertrauden-Krankenhaus gGmbH, Akad. Lehrkrankenhaus der Charité
– Universitätsmedizin Berlin, Deutschland

² Gefäßzentrum Berlin, Deutschland

³ Gefäßzentrum Oberrhein, Diakonissenkrankenhaus Mannheim, Deutschland

⁴ Innere Medizin III, Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland

⁵ Medizinische Klinik I, Marienhospital Wesel, Deutschland

Abstract: Im vorliegenden Positionspapier sind die gemeinsam erarbeiteten Voraussetzungen und Standards der Deutschen Gesellschaft für Angiologie (DGA) und der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) für endovaskuläre Eingriffe im Bereich der Karotisstrahmbahn, der thorakalen und abdominellen Aorta, der Viszeral- und Becken-/Beinarterien dargestellt. Aufgrund der stetig steigenden Inzidenz der arteriellen Verschlusskrankheit, der wachsenden Komplexität der endovaskulären Eingriffe, welche fachübergreifend durchgeführt werden, ist eine Vereinheitlichung der Qualitätsstandards ein erklärtes Ziel des gemeinsamen Curriculum Interventionelle Therapie der arteriellen Gefäßkrankungen (ITaG). Mit einem modular aufgebauten Weiterbildungskonzept werden theoretische und praktische Kenntnisse in Kursen erworben. Darüber hinaus müssen die Teilnehmer Mindestzahlen und -zeiten zur Erlangung eines Zertifikates der einzelnen Modulabschnitte nachweisen. Die Qualifikation kann an zertifizierten Ausbildungsstätten erlangt werden.

Schlüsselwörter: periphere Interventionen, arterielle Verschlusskrankheit, endovaskuläre Therapie, Zusatzqualifikation katheterinterventionelle Therapie, Gefäßmedizin

Summary: The following position paper of the German Society of Angiology (DGA) and the German Society of Cardiology (DGK) provides insight into given requirements and standards for endovascular procedures of the carotid artery, the thoracic and abdominal aorta, the visceral arteries and peripheral vasculature. Due to the increasing incidence of peripheral arterial occlusive disease and the increasing complexity of the endovascular procedures the given Curriculum Interventional Treatment of Arterial Disease aims to harmonize quality standards, given the fact that various specialties are carrying out these procedures. The structure is a modular teaching concept. During the courses, participants will be trained theoretically and practically. Additionally, the training concept requires a dedicated minimum number of procedures and minimum time of training education and hospitalization. There are certified training centers to qualify possible participants.

Keywords: peripheral interventions, PAOD (peripheral arterial occlusive disease), endovascular therapy, certification of peripheral endovascular revascularization, vascular medicine

Präambel

Die Inzidenz der arteriellen Verschlusskrankheit (AVK) in der westlichen Gesellschaft nimmt zu und ist mit einer hohen Sterblichkeit und Invalidität verbunden. Die Anzahl der betroffenen Patienten mit einer peripheren AVK (PAVK) beträgt allein in Deutschland ca. 4,5 Mio. und wird eher unterschätzt, da unterdiagnostiziert [1, 2]. Diese Zahl wird aufgrund der zunehmenden Lebenserwartung der Bevölkerung weiter steigen. Von einer AVK betroffen sind neben den Extremitätenarterien die A. carotis interna, die Viszeral- und Nierenarterien sowie die Aorta.

Nichtkoronare katheterbasierte Eingriffe werden von Fachärzten unterschiedlicher Disziplinen durchgeführt.

Dieses gemeinsame Positionspapier der DGA und der DGK beschreibt ein Curriculum zur Erlangung der *Zusatzqualifikation Interventionelle Therapie der arteriellen Gefäßerkrankungen (ITaG)*. Diese Zusatzqualifikation kann von angiologischen und kardiologischen Fachärzten erworben werden. Für dieses Curriculum wurde der Begriff *Zusatzqualifikation* gewählt, um diese zusätzliche Qualifizierung unter dem Dach der wissenschaftlichen Fachgesellschaften von der Regelweiterbildung nach der (Muster-)Weiterbildungsordnung der Bundesärztekammer zu unterscheiden.

Die Inhalte der (Muster-)Weiterbildungsordnung der Bundesärztekammer gehen in das Curriculum ein. Aufgrund der zunehmenden Spezialisierung der katheterbasierten Therapie in den einzelnen Gefäßregionen werden aber ergänzende theoretische und praktische Fähigkeiten gefordert. Die Zusatzqualifikation kann isoliert in einzelnen Gefäßregionen anerkannt werden.

Im nachstehenden Text werden Personenbezeichnungen einheitlich und neutral für alle Geschlechter verwendet (also z. B. „Programmkandidat“ für „Programmkandidat“ und „Programmkandidatin“). Weiterhin werden der besseren Lesbarkeit halber nur die Facharztbezeichnungen der neuen Weiterbildungsordnung (WBO) verwendet, sie beziehen in diesem Zusammenhang aber auch die entsprechenden Schwerpunktbezeichnungen der alten WBO mit ein.

Einleitung

Für das Management und die Koordination der katheterinterventionellen Therapie der meist multimorbiden Patienten mit Gefäßkrankheiten werden spezialisierte Kenntnisse benötigt. Ein formales Curriculum für die qualifizierte Durchführung katheterinterventioneller nichtkoronarer Eingriffe existiert bislang nicht.

Das vorliegende Dokument beschreibt die im Konsens zwischen der DGA und der DGK erstellten Voraussetzungen

zur qualifizierten Durchführung katheterinterventioneller nichtkoronarer Gefäßeingriffe. Begleitend werden Grundsätze zur Qualitätssicherung beschrieben, um einen einheitlichen Standard bzgl. Planung, Indikationsstellung, Durchführung sowie Nachsorge zu gewährleisten.

Das Autorenteam hat sich bei der Erstfassung dieses Dokuments an bereits publizierten interdisziplinären Curricula aus den USA und Europa orientiert [3–10]. Die Empfehlungen gründen sich auf vorliegende Leitlinien sowie Studiendaten bzw. bei unklarer Datenlage auf Expertenmeinungen.

Das Curriculum besteht aus zwei Hauptteilen: Der allgemeine Teil beschreibt die für eine qualifizierte gefäßmedizinische Versorgung erforderliche Expertise, im speziellen Teil wird die Expertise der Techniken und Materialien für die katheterinterventionellen Eingriffe in den jeweiligen Gefäßregionen erläutert. In jedem Abschnitt des Dokuments werden die wissensbasierten klinischen und prozeduralen Voraussetzungen beschrieben, die für die Expertise erforderlich sind, sowie die Weiterbildung, die erforderlich ist, um diese Kompetenz zu erreichen.

Jede Gefäßregion stellt durch die jeweilige Komplexität der Interventionen besondere Anforderungen an den Arzt. Obwohl Fähigkeiten, die in einem Gefäßgebiet erworben wurden, in einem anderen anwendbar sein können, ist eine spezifische Ausbildung für ein spezielles Gefäßgebiet Voraussetzung der Qualifikation. Dies ist der Grund für das vorliegende Konzept, das die Zusatzqualifikation zur Interventionstherapie auf bestimmte Gefäßregionen aufteilt.

Ziele

Nachfolgend soll der Prozess zur Erlangung der *Zusatzqualifikation ITaG* beschrieben und definiert werden. Dieser beinhaltet neben den allgemeinen Anforderungen in vaskulärer Medizin auch Anforderungen für katheterbasierte Techniken einschließlich der Anforderungen an die Qualifizierungsstätten zur Erlangung der *Zusatzqualifikation ITaG*, nachfolgend Stätten genannt, und die Leiter/stellv. Leiter der Qualifizierungsstätten, nachfolgend (stellv.) Leiter genannt, zur Erlangung der *Zusatzqualifikation ITaG*.

Neben dem Erwerb der *Zusatzqualifikation ITaG*, die alle Gefäßregionen umfasst, ist es auch möglich, die Zusatzqualifikationen

- „Interventionelle Therapie der peripheren Arterien und Beckenarterien“,
- „Interventionelle Therapie der Viszeral- und Nierenarterien“,
- „Interventionelle Therapie der Aorta“,
- „Interventionelle Therapie der extrakraniellen hirnversorgenden Arterien“ und
- „Interventionelle Therapie von Dialyseshunt“

als selbstständige Teilbereiche zu erwerben.

Syllabus

Die Lerninhalte des Gegenstandskatalogs Gefäßmedizin umfassen notwendigerweise Inhalte, die jedem Facharzt für Innere Medizin und Kardiologie/Angiologie bereits in seiner Aus- und Weiterbildung vermittelt werden.

Differenzierung zwischen Kenntnissen in allgemeiner Gefäßmedizin und katheterinterventionellen Eingriffen

Der allgemeine Teil des Gegenstandskatalogs Gefäßmedizin beinhaltet die Basiskenntnisse, die für eine qualifizierte gefäßmedizinische Versorgung als Grundlage dienen. Auf diesen allgemeinen Teil aufbauend folgt der spezielle Teil, der sich mit den notwendigen Kenntnissen und Fähigkeiten der interventionellen Therapie befasst. Dem modularen Aufbau dieses Curriculums folgend, gliedert sich dieser spezielle Teil nach Gefäßregionen mit jeweils eigenständigen theoretischen Kenntnissen, praktischen Fähigkeiten und klinischen Problemen.

Die Inhalte des allgemeinen Teils werden für die Zusatzqualifikation stets als Grundlage vorausgesetzt. Die Anerkennung einer Zusatzqualifikation ausschließlich über den allgemeinen Teil der Gefäßmedizin ohne anschließende Kenntnisse in der interventionellen Therapie von mindestens einer Gefäßregion zu erwerben, ist nicht möglich. Hierzu wird auf die (Muster-)Weiterbildungsordnung der Bundesärztekammer zur Facharztweiterbildung Innere Medizin und (Schwerpunkt) Kardiologie/Angiologie verwiesen.

Lerninhalte (überwiegend theoretisches Wissen)

Diese umfassen ausreichende Kenntnisse zu atherosklerotisch verursachten Gefäßerkrankungen im Bereich der Aorta, peripher arteriell, zerebrovaskulär und auch der Viszeral- und Nierenarterien, ferner zu Vaskulitiden, atherothrombotischen Embolien, vasospastischen Erkrankungen, autonomen Dysfunktionen, Dialyseshunt, venösen Thromboembolien und chronischen Venenerkrankungen. Kenntnisse der Epidemiologie, Pathologie, Pathophysiologie und Symptomatik, des natürlichen Krankheitsverlaufs, der Diagnostik und Therapieoptionen der einzelnen Gefäßkrankheiten sind unabdingbar.

Der interventionelle Gefäßspezialist muss in der Lage sein, die der AVK zugrunde liegenden Erkrankungen zu identifizieren und zu behandeln. Er muss ein Risikofaktorenscreening für z. B. Dyslipidämien, Formen der arteriellen Hypertonie und Diabetes mellitus sowie Thrombophilie-Diagnostik durchführen und eine gezielte Behandlung einleiten können. Zusätzlich muss er die Möglichkeiten der nichtmedikamentösen Sekundärprävention weitergeben können [11-17].

Erfahrungen in den nichtinvasiven diagnostischen Verfahren einschließlich Durchführung, Befundung und

Interpretation der Ergebnisse speziell der Doppler-/Duplexsonographie von Venen und Arterien der Extremitäten, der Aorta und ihrer Seitenäste, der Karotiden und der Gefäßbypässe sind eine weitere Voraussetzung. In der Gefäßmedizin interventionell tätige Ärzte müssen in der Lage sein, bildgebende Verfahren einschließlich Doppler- und Duplexsonographie, Magnetresonanztomographie, computertomographische Angiographie sowie invasive Angiographie mit digitaler Subtraktionsangiographie (DSA) zu interpretieren.

Nur so kann der Programmkandidat ein tiefgehendes Verständnis für die differenzierte Indikation einschließlich der Komplikationen invasiver diagnostischer Verfahren, katheterbasierter Therapien und gefäßchirurgischer Verfahren und deren Behandlungen erwerben. Die Möglichkeiten der konservativen Therapie einschließlich der prä-, peri- und postinterventionellen pharmakologischen Therapie und antithrombotischer sowie thrombolytischer Therapien müssen ausreichend bekannt sein.

Die Qualifikation zur Durchführung katheterinterventioneller und endovaskulärer Gefäßeingriffe beinhaltet zusätzlich Kenntnisse der erforderlichen Ausstattung eines vaskulären Katheterlabors sowie des Patientenmonitorings einschließlich der intraarteriellen Druckmessung. Die Prozessierung von Bildserien bzw. des digitalen Imagings zur Archivierung von Bildgebungsmaterial muss geläufig sein. Die hierzu erforderlichen Qualifikationen bzgl. der gesetzlichen Regelungen einschließlich des Strahlenschutzes werden vorausgesetzt.

Ferner erfordert diese Qualifikation das Wissen um die Indikationen, Limitationen und Komplikationen jeder Prozedur sowie das Verstehen alternativer Therapiemethoden und konservativer Therapieansätze und Ergänzungstherapien, mit denen sowohl Kurz- wie Langzeitergebnisse noch verbessert werden können.

Die notwendigen Kenntnisse sowie Richtzahlen der durchgeführten Untersuchungen werden in Tabelle I zusammengefasst.

Indikationsstellung interventionelle vs. operative Therapie

Der katheterinterventionell tätige Arzt muss im Hinblick auf eventuell notwendig werdende gefäßchirurgische Eingriffe, sei es als Alternative zur Gefäßintervention oder im Rahmen des Komplikationsmanagements, das Verständnis für die Indikation zur Operation, die jeweiligen Besonderheiten der Operation, das voraussichtliche Behandlungsergebnis und die möglichen kardiovaskulären Komplikationen besitzen. Entsprechende Leitlinien für die präoperative Evaluation von Patienten, die sich einer nichtkardialen Gefäßoperation unterziehen müssen, sind von den deutschen Fachgesellschaften publiziert worden [18]. Daher muss der katheterinterventionell tätige Arzt die Fertigkeiten besitzen, die klinischen Prädiktoren eines ungünstigen Behandlungsergebnisses zu evaluieren, einschließlich der koronaren Herzkrankheit und insbesondere der instabilen Koronarsyndrome, der

Tabelle I. Gegenstandskatalog allgemeiner Teil der Gefäßmedizin

Zur Durchführung interventionell-angiologischer Therapien müssen Wissen bzw. praktische Fähigkeiten in den folgenden Gebieten erworben werden (Richtzahlen s. Weiterbildungsordnung [21])

- 1 Pathophysiologie der Atherosklerose und Thrombose
- 2 Kardiovaskuläre Risikofaktoren
 - Diagnostik und Therapie
 - Hilfestellung zur Modifikation des Lebensstils
- 3 Klinische Manifestation, natürlicher Verlauf, Evaluation und Behandlung der arteriellen Verschlusskrankheit in den verschiedenen Gefäßregionen
- 4 Prophylaxe und Therapie thrombotischer Erkrankungen, einschließlich des Einsatzes antithrombotischer und thrombolytischer Substanzen
- 5 Präoperative Evaluation und perioperative Betreuung gefäßchirurgischer Patienten
- 6 Nichtinvasive Funktionsuntersuchungen (Oszillographie, Rheographie, ergometrische Verfahren zur Gehstreckenbestimmung, Verschlussdruckmessung)
- 7 Doppler-/Duplexsonographie
 - der extremitätenversorgenden Gefäße
 - der abdominalen und retroperitonealen Gefäße
 - der extrakraniellen hirnversorgenden Gefäße
 - der Bypass- und Shuntdarstellung
- 8 Interpretation von MR- und CT-Angiographie
- 9 Risiken jodhaltiger und gadoliniumhaltiger Kontrastmittel sowie Prophylaxe unerwünschter Nebeneffekte
- 10 Kenntnisse in Strahlenbiologie und Strahlenphysik sowie eingehende Kenntnisse im medizinischen Strahlenschutz
- 11 Interpretation intraarterieller Angiographien

Herzinsuffizienz, von Arrhythmien, Diabetes mellitus und unkontrollierter Hypertonie.

Kenntnisse im Strahlenschutz

Gesetzliche Grundlage ist die aktuell gültige Strahlenschutzverordnung. Es liegt in der Verantwortung des behandelnden Arztes, die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen bzgl. der Anwendung ionisierender Strahlung am Menschen zu kennen und zu beachten, um auszuschließen, dass Schäden durch vermeidbare Überexpositionen eintreten. Nachfolgend werden die wichtigsten diesbezüglichen Forderungen des Strahlenschutzes zusammengefasst:

Katheterangiographien und Interventionen unter Anwendung von Röntgenstrahlen dürfen nur von Ärzten mit der dafür erforderlichen Fachkunde im medizinischen Strahlenschutz durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang sind die *Fachkunde gesamte Röntgendiagnostik* oder die *Teilfachkunde Gefäßsystem und Anwendungen von Röntgenstrahlen bei Interventionen* geeignet. Für die genannten Tätigkeiten ist der Erwerb des Spezialkurses Interventionsradiologie als Mindestanforderung vorgeschrieben.

Erforderlich sind der Erwerb der Fachkunde sowie die Teilnahme an den gesetzlich vorgeschriebenen Strahlenschutzkursen. Das Erhalten der Kompetenz, die Fachkundeaktualisierung und die fortlaufende Qualitätskontrolle sind zu beachten.

Spezieller Teil: Interventionelle nichtkoronare katheterbasierte Therapie

Grundlagen der interventionellen Therapie und Materialkunde

Das Prinzip der perkutanen transluminalen Angioplastie (PTA) ist die Aufweitung des verschlossenen Gefäßlumens,

entweder durch Aufbrechen der atherosklerotischen Plaques, durch exzentrische Dehnung der Gefäßwand oder durch Schaffung eines Neolumens. Hierbei ist es wichtig, das geeignete Drahtmaterial, die geeigneten Ballons und den entsprechenden Durchmesser des Ballons auszuwählen. Der Arzt muss die mechanischen Eigenschaften des Kathetermaterials kennen. Hierzu gehören die mittlere und maximale Druckbelastbarkeit („burst pressure“), die Schiebestabilität des Katheters über den Führungsdraht bei der Passage durch gewundene Arteriensegmente, die Kompatibilität von Führungskatheter, Führungsdraht, Schleuse, Ballon und Stents sowie das Prinzip von Compliant- und Non-compliant-Ballons. Der Interventionalist muss im Umgang mit Ballonkathetern erfahren sein, um einen optimalen Gefäßquerschnitt durch die Dilatation zu erreichen und damit die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung von Restenosen und das Risiko von Komplikationen zu reduzieren. Diese Erfahrung ist Voraussetzung eines korrekten Umgangs mit Stents, deren Indikationsfeld kontinuierlich wächst, bis hin zu Läsionen, bei denen die Ballondilatation alleine nicht mehr üblich ist; so z. B. zur Verbesserung des Akutergebnisses der Ballon-PTA (sekundär: „bail out stenting“), aber auch primär in einigen Gefäßregionen, bei denen Stents eine Reduktion der Restenoserate ermöglichen. Auch Kenntnisse hinsichtlich alternativer Revaskularisationstechniken wie der direkten Atherektomie sind erforderlich.

Der durchführende Arzt muss mit den spezifischen Eigenschaften von Stents (ballonexpandierbar vs. selbstexpandierend) wie Formstabilität gegen Kompression von außen, Metalleigenschaften (Legierung), Beschichtung („coating“), Stentdesign (geschlossen/„closed“, offen, helikal („open“), Plaqueabdeckung (Relation Metallfläche vs. Gefäß-/Plaqueoberfläche), medikamentenfreisetzung

Stents („drug-eluting stents“, DES) und medikamentenbeschichtete Ballons („drug-eluting balloons“, DEB) vertraut sein bzw. sich kontinuierlich mit innovativen Verfahren und deren möglichen Risiken vertraut machen.

Dem durchführenden Arzt müssen die Spezifika von Stentprothesen (Stentgrafts: Stents, die Gefäßprothesen außen [“covered”] oder innen [“lined”] tragen) sowie die Indikationsgebiete (infrarenale Bauchaortenaneurysmata, Therapie von Aneurysmata und Dissektionen der thorakalen Aorta, der Aa. subclavia, iliaca, poplitea und renalis) und der notfallmäßigen Versorgung von Gefäßverletzungen und Rupturen bekannt sein.

Wegen ihrer großen Bedeutung in der Therapie thrombotischer arterieller und venöser Verschlüsse, muss der mit katheterinterventionellen Eingriffen selbstverantwortlich betraute Arzt Erfahrung im Umgang mit der Kathetherthrombolysen und -thrombektomie (mechanisch und pharmakologisch) gesammelt haben. Die Expertise zur Durchführung dieser beiden Verfahren setzt Kenntnis und Erfahrung mit dem Kathetermaterial und nötigen Medikamenten sowie das Wissen um realistisch erreichbare Therapieziele und Risikokonstellationen sowie Komplikationen voraus.

Prinzipien der lokalen, regionalen und allgemeinen Anästhesie müssen bekannt sein. Erfahrungen in den Methoden der allgemeinen Analgosedierung, der hämodynamischen Stabilisierung sowie kardio-respiratorischer Maßnahmen während der Katheterintervention sind erforderlich.

Komplikationsmanagement

Erfahrung in der Technik der Ballonangioplastie und Stentimplantation der nichtkoronaren Gefäße sind ebenso vorauszusetzen wie der Umgang mit speziellen Komplikationen (Thrombose, Embolie, Dissektion, Verschluss oder Perforation der Arterien).

Spezifisch für eine Gefäßregion müssen die erfolgversprechenden Maßnahmen zur Behandlung von Komplikationen bekannt sein. Die Indikation zu verschiedenen Strategien muss unter Berücksichtigung eventueller Kontraindikationen abgewogen werden können. Praktische Kenntnisse in der Behandlung von Komplikationen (wie z. B. Thrombusaspiration, lokale arterielle Lysetherapie) müssen vorhanden sein.

Management der Gefäßzugänge

Die technische Fertigkeit und Erfahrung ist für die zeitgerechte, effektive und sichere Durchführung endovaskulärer Katheterinterventionen unabdingbar. Der eine Intervention selbstverantwortlich durchführende Arzt muss arterielle Zugänge durch Punktion unterschiedlicher Arterien sicher beherrschen, so z. B. femoral (ante- und retrograd, ipsilateral und in Cross-over-Technik), popliteal (retrograd und antegrad) und distal (retrograd). Gleiches gilt auch im Bereich der oberen Extremitäten. Ebenso müssen venöse Zugangswege über Punktionen der Vv. femoralis, brachialis oder jugularis sicher gelegt werden können.

Der Gefäßspezialist muss in der Lage sein, am Ende der Intervention die Punktionsstelle zu verschließen. Kenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit den Methoden der lokalen Blutstillung als Alternative zur manuellen Kompression durch Verschlussysteme werden gefordert. Das Erkennen und die Behandlung von Komplikationen am Zugang (Blutung, arteriovenöse Fistel, Pseudoaneurysma und Infektion) werden vorausgesetzt.

Spezieller Teil: Interventionelle Therapie der einzelnen Gefäßregionen

Voraussetzung zur Anerkennung der Zusatzqualifikation ist der Nachweis einer Mindestzahl durchgeführter diagnostischer und therapeutisch-interventioneller Angiographien in der entsprechenden Gefäßregion. Diagnostische Katheterangiographien werden als komplett diagnostische oder interventionelle Prozedur definiert, welche mit Einführung des Katheters über einen perkutanen Weg beginnt, eine drahtgeführte Katheterisierung, eine Kontrastmittelapplikation sowie eine Befunderhebung umfasst und mit einem Befundbericht abschließt.

Die Eingriffe müssen unter Aufsicht eines katheterinterventionell erfahrenen und von der DGK und der DGA für die jeweilige Gefäßregion persönlich anerkannten Leiters oder stellv. Leiters erbracht werden.

Die Untersuchungszahlen werden in einem von der DGK und DGA zur Verfügung gestellten Logbuch dokumentiert und durch den Leiter bzw. stellv. Leiter bestätigt. In Einzelfällen kann die Einsicht in die erstellten Befunde (Patientendaten anonymisiert) gefordert werden. Näheres zum Logbuch wird im weiteren Text spezifiziert.

Interventionelle Therapie der peripheren Arterien und Beckenarterien

Lerninhalte (überwiegend theoretisches Wissen)

Die Indikationen für eine Revaskularisation der Aorta und von Iliakalgefäßen und Gefäßen der unteren Extremitäten unter Berücksichtigung klinischer und anatomischer Gesichtspunkte müssen bekannt sein. Der verantwortliche Gefäßspezialist muss den Behandlungserfolg einer interventionellen Therapie in Abhängigkeit vom Läsionstyp (Stenose vs. Verschluss), Länge und Lokalisation der Läsion, Anzahl und Durchgängigkeit der distalen Gefäße sowie Verkalkungsgrad beurteilen können. Alternative konservative oder gefäßchirurgische Therapiestrategien müssen unter Berücksichtigung der mutmaßlichen Behandlungserfolge gegeneinander abgewogen werden können.

Im *Beckenbereich* ist die besondere Anatomie der distalen Bauchaorta und der A. femoralis communis in der Beugeregion zu berücksichtigen, die unterschiedlichen Zugangswege (transfemorale retrograd oder „cross-over“, transbrachiale bei hochsitzenden Läsionen inkl. der Kissing-balloon- bzw. Kissing-stent-Techniken) zu beherrschen. Kenntnisse werden gefordert zur Indikationsstellung von primären Stent-PTA mit selbst- oder ballonexpandierbaren Stents, der Verwendung von gecoverten

Stentgrafts für Aneurysmata, zur Einschätzung des Rupturrisikos, zur Gefahr der Embolisation nach distal bei rekanalisierten Verschlüssen, zur Technik der subintimalen Rekanalisation ggf. unter Verwendung von „reentry devices“, zur Indikation von Atherektomie und Fibrinolyse mit Thrombusaspiration und zur Behandlung von Instent- Restenosen mit beispielsweise „drug-coated devices“.

In der *femoropoplitealen Region* müssen Kenntnisse erworben werden hinsichtlich der Länge des Gefäßes bei unterschiedlichsten Belastungen wie Torsion, Kompression, Dehnung, der Einbeziehung der A. poplitea in der Kniebeuge, über die unterschiedlichen Zugangswege (transfemorale „cross-over“ oder antegrad, transbrachial und popliteal retrograd, auch mit langen Schleusen), zur Indikation zur primären Stent-PTA bei langen Läsionen mit selbstexpandierbaren Stents, der möglichen Embolisation nach distal bei rekanalisierten Verschlüssen, zur subintimalen Rekanalisation ggf. unter Verwendung von „reentry devices“, zur Indikation von Atherektomie und Fibrinolyse mit Thrombusaspiration und zum Einsatz von „drug-coated“ Stents und Ballons.

Infrapopliteal sind bei den häufig langstreckigen, schwer passierbaren und distal gelegenen Läsionen, insbesondere bei Diabetes mellitus und Niereninsuffizienz, die dringliche Notwendigkeit zur Behandlung bei kritischer Extremitätenischämie zu erkennen, die unterschiedlichen Zugangswege (transfemorale „cross-over“ oder antegrad, transbrachial und von distal retrograd) zu beherrschen sowie Kenntnisse zur Verwendung langer 0,014- oder 0,018-Inch-Drähte und von Ballons bei langen Läsionen, von selbst- oder ballonexpandierbaren Stents auch in Monorailtechnik, der möglichen Embolisation nach distal von rekanalisierten Verschlüssen, der subintimalen Rekanalisation, der Indikation zur Atherektomie und Fibrinolyse mit Thrombusaspiration und des Einsatzes von „drug-coated“ Stents und Ballons zu erwerben.

Zusammengefasst bedeutet dies für den Programmkandidaten, dass die Behandlung der Becken-Bein-Region insgesamt beherrscht werden soll, dies aber deutlich unterschiedliche Anforderungen an die Qualifikation des Interventionalisten stellt.

Lernziele (überwiegend praktische Erfahrungen und Fertigkeiten)

Voraussetzung zur Anerkennung der Zusatzqualifikation ist die Durchführung von mindestens 100 Katheterangiographien (50 eigenständig) und mindestens 50 perkutanen Interventionen (25 eigenständig) an peripheren Gefäßen (aortoiliakales Stromgebiet sowie infrainguinale Arterien). Diagnostische Angiographien können im Rahmen von Interventionen erbracht werden.

Interventionelle Therapie der Viszeral- und Nierenarterien

Lerninhalte (überwiegend theoretisches Wissen)

Viszeralarterien. Vorausgesetzt wird die Kenntnis der normalen Anatomie von Truncus coeliacus, den Aa. mesenter-

ica superior und inferior sowie gängiger anatomischer Varianten, z. B. der A. marginalis coli (oder Drummonds-Arterie, einer Anastomose zwischen den Aa. mesenterica superior und inferior). Vorausgesetzt wird ferner die Kenntnis der Ätiologie und Pathophysiologie der Darmischämie (Atherosklerose, arterielle Thrombose und Embolie, Vaskulitis, Kompression des Truncus coeliacus durch das Lig. arcuatum, Mesenterialvenenthrombose). Die klinische Manifestation einer Darmischämie muss verstanden werden. Schließlich ist die Kenntnis der Indikationen zu einer endovaskulären/chirurgischen Therapie bei akuter/chronischer Darmischämie von Bedeutung.

Nierenarterien. Der Programmkandidat muss die normale Anatomie der Nierenarterien sowie häufige Variationen wie akzessorische Nierenarterien kennen und mit den anatomischen Verhältnissen nach einer Nierentransplantation vertraut sein. Eine Kenntnis der Ätiologie der Nierenarterienstenose (Atherosklerose, fibromuskuläre Dysplasie, Vaskulitiden, arteriovenöse Fisteln, Thrombose, Embolien) wird erwartet, ebenso wie das Verständnis der Pathophysiologie und klinischen Manifestation der Nierenarterienstenose (arterielle Hypertonie, Einschränkung der Nierenfunktion, akut auftretendes Lungenödem („flush pulmonary edema“), Linksherzhypertrophie, Verschlechterung einer Herzinsuffizienz). Die relevante Diagnostik (Duplexsonographie, CT- und MR-Angiographie) und deren Ergebnisse müssen beurteilt werden können, insbesondere die Beherrschung der Doppler- und Duplexsonographie wird zur Überprüfung der Indikationsstellung und Nachsorge vorausgesetzt. Bei der Behandlung einer Nierenarterienstenose müssen sowohl die gängigen medikamentösen Therapieansätze wie auch Indikationen/Kontraindikationen für eine Revaskularisierung von Nierenarterienstenosen bekannt sein. Aktuelle Studienergebnisse, die Effektivität und Limitationen der renalen PTA bei ischämischer Nephropathie und arterieller Hypertonie müssen bekannt sein und beachtet werden. Dies trifft auch für die Indikationen zur renalen Ablation zu.

Lernziele (überwiegend praktische Erfahrungen und Fertigkeiten)

Für die Intervention an Viszeralgefäßen und Nierenarterien mit vorwiegend ballonexpandierbarer Stent-PTA wird die Durchführung von mindestens 25 diagnostischen Angiographien (10 eigenständig) – hiervon mindestens 15 selektive Angiographien (10 eigenständig) – und 10 eigenständig durchgeführte perkutan-interventionelle Eingriffe an den genannten Gefäßen gefordert. Diagnostische Angiographien können im Zusammenhang mit einer Intervention erbracht werden.

Interventionelle Therapie der Aorta

Lerninhalte (überwiegend theoretisches Wissen)

Aorta. Der Programmkandidat muss die Anatomie der Aorta abdominalis und thoracalis sowie die Beziehung zu Nachbarorganen und mögliche Lage-Variationen der Aorta selbst sowie der Abgänge der großen Gefäße kennen. Eine Kenntnis der verschiedenen Pathologien (Atherosklerose,

Vaskulitiden, inflammatorische Erkrankungen, Aneurysmen, Dissektionen und Verschlüsse) wird erwartet, ebenso wie ein Verständnis der Pathophysiologie und klinischen Manifestation der verschiedenen Pathologien der Aorta.

Die relevante Diagnostik (Duplexsonographie, CT- und MR-Angiographie, PET) und deren Ergebnisse müssen beurteilt werden können. Eine differenzierte Einschätzung der Wertigkeit einzelner Untersuchungen, insbesondere in der Therapieplanung z. B. vor einer endovaskulären Therapie bei Aneurysmen oder Dissektionen, sollte vorhanden sein. Aktuelle Studienergebnisse, die Effektivität und Limitationen der offenen versus der endovaskulären Aorten Chirurgie müssen bestehen. Grundlegende Vorstellungen zu einem Notfall- und Komplikationsmanagement bei der Therapie von Pathologien der Aorta werden ebenfalls erwartet.

Lernziele (überwiegend praktische Erfahrungen und Fertigkeiten)

Die interventionelle endoluminale Ausschaltung thorakaler und abdomineller Aortenaneurysmen wird zunehmend häufig durchgeführt. Die Technik erfordert eine interdisziplinäre Zusammenarbeit bzgl. Bildgebung und Behandlung zwischen Radiologen, Gefäßchirurgen und Internisten. Hierzu wird häufig ein kombiniert-endoluminaler Eingriff mit Arteriotomie erforderlich. Bezüglich des Bauchortenaneurysmas gilt die „Qualitätssicherungsvereinbarung zum Bauchortenaneurysma“ vom Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA), in seiner zuletzt gültigen Fassung. Dieser G-BA-Beschluss betrifft nicht die interventionelle Therapie an der thorakalen Aorta.

Zwei Behandlungsverfahren stehen für die Versorgung zur Verfügung: die offene Operation und die endovaskuläre Aneurysmaausschaltung. Die Wahl des Therapieverfahrens wird durch die Aneurysmenkonfiguration bestimmt. Nicht jedem Patienten kann eine endovaskuläre Standardprozedur angeboten werden. Die Landungszonen für Stentgraftsysteme bestimmen die Versorgung.

Zum Erwerb der Expertise für die Behandlung unter Verwendung endoluminaler Aortenprothesen wird, unter Maßgabe der aktuell geltenden Version der Qualitätssicherungs-Richtlinie zum Bauchortenaneurysma, QBAA-RL, eine Teilnahme an mindestens 20 Implantationen endoluminaler Aortenprothesen vorausgesetzt, davon mindestens fünf thorakale und fünf abdominelle Prothesen.

Interventionelle Therapie der extrakraniellen hirnversorgenden Gefäße

Lerninhalte (überwiegend theoretisches Wissen)

Alle Ärzte, die Karotisinterventionen durchführen wollen, sind im besonderen Maße verpflichtet, eine sichere und effektive Therapie anzubieten. Dies setzt Kenntnisse der Risikofaktoren, der Epidemiologie, Pathologie, Pathophysiologie, der natürlichen Entwicklung und klinischen Symptome sowie therapeutischer Alternativen für Patienten mit extrakraniellen Karotisobstruktionen voraus. Ärzte, die ein Training zur Stenting-PTA der A. carotis beginnen, müssen

einen hohen Grad an Erfahrung mit katheterbasierten Interventionen in anderen Gefäßgebieten vorweisen können und die adjuvante Pharmakotherapie kennen. Ein paralleles Training interventioneller oder endovaskulärer Prozeduren zusammen mit Karotisinterventionen ist unter Supervision an von der DGK und DGA anerkannten Stätten möglich.

Im Besonderen ist die Kenntnis der normalen Anatomie des Aortenbogens, der Kopf-Hals-Gefäße und zerebralen Gefäßanatomie sowie der gängigen anatomischen Varianten notwendig, wie auch die Kenntnis der Ätiologie und Pathophysiologie von Erkrankungen der Kopf-Hals-Gefäße, einschließlich Atherosklerose, Arteriitis, fibromuskuläre Dysplasie, Aneurysma und Dissektion. Die Ätiologie und Manifestation des Schlaganfalls, v. a. im Zusammenhang mit Thromb- und Atheroembolien, aber auch die nicht atherosklerotischen Ätiologien müssen bekannt sein (Embolie, Vaskulitis, intrakranielle arteriovenöse Malformation, subdurale oder epidurale Blutung, Tumor und arterielle oder venöse Thrombosen). Der durchführende Arzt muss ein umfassendes Verständnis des Einsatzes und der fachgerechten Anwendung nichtinvasiver Untersuchungsmethoden wie der Duplexsonographie, des transkraniellen Ultraschalls und zerebraler Bildgebung mittels MRT und CT besitzen. Die speziellen angiographischen Projektionen und die Anwendung der DSA-Technik zur Durchführung qualitativ hochwertiger Angiographien der Kopf-Hals-Gefäße müssen bekannt sein. Ferner müssen Behandlungsalternativen, insbesondere eine medikamentöse oder chirurgische Therapie gegenüber der perkutanen Intervention, sach- und situationsgerecht berücksichtigt werden in Kenntnis der nationalen und internationalen Behandlungsleitlinien [17, 19, 20].

Die (vorwiegend theoretischen) Lerninhalte zur interventionellen Therapie der extrakraniellen hirnversorgenden Gefäße werden zusammenfassend in Tabelle II dargestellt.

Lernziele (überwiegend praktische Erfahrungen und Fertigkeiten)

Die technischen Fertigkeiten setzen einen hohen basalen Kenntnisstand und eine Expertise in katheterbasierten Manipulationen voraus, insbesondere bei der Durchführung anderer peripherer endovaskulärer Interventionen. Dies muss ergänzend Folgendes umfassen:

- Kenntnisse im adäquaten Umgang mit einer DSA-Anlage, wie angulierte Darstellungen zur besseren Visualisierung des Gefäßbaums
- erfahrener Umgang mit verzweigten geschlossenen Systemen
- Kenntnisse in zusätzlichen Techniken, wie Embolisation und intravaskulärem Ultraschall

Nach Erreichen einer ersten Kompetenz in der diagnostischen zerebralen Angiographie muss in der Qualifizierung in Interventionstechniken schrittweise vorgegangen werden. Dies schließt komplexe lange Schleusen, die

Tabelle II. Allgemeine Voraussetzungen/Kenntnisse zur Durchführung interventioneller Eingriffe an extrakraniellen hirnversorgenden Gefäßen

1 Pathophysiologie der zerebralen Verschlusskrankheit (cAVK) und des Schlaganfalls	Schlaganfallursachen Ursachen karotidaler Obstruktionen wie Atherosklerose, fibromuskuläre Dysplasie, Dissektion u. a. Atherosklerosegenese (Pathogenese, Risikofaktoren) Assoziation von PAVK und KHK
2 Klinik des Schlaganfalls	Klassische, atypische Schlaganfallsyndrome Anterior- oder Posteriorinfarkt
3 Diagnosestellung bei Verdacht auf Schlaganfall oder cAVK	Anamnese, klinische Untersuchung (neurologisch, kardiologisch, angiologisch) Nichtinvasive apparative Untersuchung (FDS, MRT/MRA, CT/CTA) Angiographische Anatomie, Topographie
4 Alternative Therapieoptionen	Pharmakotherapie (Plättchenhemmung, Antikoagulation, Antihypertensiva, Lipidsenker u. a.) Karotis-TEA bei a-/symptomatischen ACI-Stenosen Ergebnisse vorliegender und aktueller Studien Ergebnisse bei Patienten mit erhöhtem Risiko Stenting-PTA bei a-/symptomatischen ACI-Stenosen
5 Ergebnisse mit und ohne distale Embolieprotektion	
6 Patientenauswahl	Indikationen/Kontraindikationen für eine Stenting-PTA zur Schlaganfallverhütung Hohes Risiko für eine Karotis-TEA Hohes Risiko für eine Stenting-PTA
7 Nachsorge	

Anmerkungen. PAVK: periphere arterielle Verschlusskrankheit; KHK: koronare Herzkrankheit; FDS: Farbdopplersonographie; MRA: MR-Angiographie; CTA: CT-Angiographie; TEA: Thrombendarteriektomie; ACI: A. carotis interna; PTA: perkutane transluminale Angioplastie.

Platzierung und den Rückzug von Embolieprotektionssystemen, Stentpositionierung und -freisetzung ein. Diese Fertigkeiten müssen abschließend unter Supervision des Leiters oder stellv. Leiters begutachtet werden, bevor ein unabhängiges Arbeiten möglich ist.

Praktische Erfahrungen und Fertigkeiten in der diagnostischen zerebralen Angiographie. Die Kompetenz zur Durchführung und Interpretation diagnostischer zervikozerebraler Angiographien muss vor Stenting-PTAs der Karotis erreicht werden. Dies umfasst die Darstellung extrakranieller Gefäße unter Einbeziehung der Vertebralarterien und auch intrazerebraler Gefäße mit möglichen Kollateralen und „cross flow“. Die Durchführung selektiven diagnostischen Katheterangiographien der supraaortalen Gefäße (25 als Erstuntersucher unter Supervision) wird vorausgesetzt. Diagnostische Angiographien können im Zusammenhang mit einer Intervention erbracht werden.

Praktische Kenntnisse und Fertigkeiten in der Karotisintervention. Die interventionellen Fertigkeiten, die für ein Karotisstenting benötigt werden, sind signifikant komplexer und schwieriger als die zur Durchführung diagnostischer zerebraler Angiographien [21]. Die Platzierung langer Schleusen oder Führungskatheter, oft in elongierten und kalzifizierten Gefäßen, ist Voraussetzung. Hierzu gehören auch die sichere Manipulation mit feinen 0,014-Inch-Führungsdrähten, Erfahrungen mit Monorailsystemen, die Freisetzung großer und langer selbstexpandierbarer Stents, die korrekte Auswahl von Ballons für die Vor- und Nachdilatation inkl. Auswahl von Ballongröße und -länge, Insufflationsdruck und -zeit sowie die adäquate Auswahl und Nutzung von

Embolieprotektionssystemen. Die Embolieprotektion ist bei der Karotisintervention häufig notwendig, sodass auch deren Anwendung beherrscht werden muss.

Aus dem chirurgischen Bereich ist der Nutzen eines Trainings an Simulationsmodellen bekannt und nachgewiesen worden. Deshalb können solche Trainingsmethoden auch für das Karotisinterventionstraining genutzt werden. Sie bilden jedoch keinen Ersatz für klinische Angiographien und Interventionen und können diese zur Erlangung der Zusatzqualifikation nicht ersetzen.

Das Vorgehen zur Vermeidung und Behandlung von Komplikationen im Bereich der extrakraniellen hirnversorgenden Gefäße muss bekannt sein (*Spasmus, Arteriendissektion, Stentthrombose, distale Embolisation, Gefäßruptur, Reperfusionshämorrhagie und Stentfehllage*).

Für die Karotisintervention wird aufbauend auf den diagnostischen Katheterangiographien der hirnversorgenden Gefäße die Durchführung von mindestens 25 eigenständig durchgeführten interventionellen Eingriffen an hirnversorgenden Arterien (25 als Erstuntersucher unter Supervision) vorausgesetzt. Die Lernziele zur interventionellen Therapie der extrakraniellen hirnversorgenden Gefäße werden zusammenfassend in Tabelle III dargestellt.

Interventionelle Therapie von Dialyseshunt

Lerninhalte (überwiegend theoretisches Wissen)

Der Programmkandidat muss mit den diagnostischen Methoden sowie interventionellen Möglichkeiten der Behandlung von Stenosen und Verschlüssen von Dialyseshunts und zentralvenösen Abflussstörungen vertraut sein. Hierbei werden spezielle Kenntnisse der verschiedenen arteriovenösen (AV)- und Prothesenshunts in den

Tabelle III. Voraussetzungen zur Durchführung perkutan-interventioneller Eingriffe an supraaortalen Gefäßen (Mindestzahlen in Klammern)

1 Quantitative Erfahrungen	FDS-Untersuchungen an den extrakraniellen hirnzuführenden Gefäßen (100) Diagnostische Angiographien, auch selektiv (50) Diagnostische, auch selektive zervikozerebrale Angiographien (50), (davon $\geq 50\%$ als Erstuntersucher unter Supervision) Karotidale Stenting-PTAs (50, davon $\geq 50\%$ als Erstuntersucher unter Supervision)
2 Angiographisch-diagnostische Erfahrungen	Expertise im Umgang mit Plättchenhemmung und Antikoagulation Gefäßzugänge Auswahl und Handhabung von Führungsdrähten (insbesondere 14"), Führungskathetern und langen Schleusen Topographische angiographische Anatomie, Variationen, Circulus Willisii, Kollateralen Konfigurationen des Aortenbogens und seine Auswirkungen für die Gefäß-sondierung und Intervention Umgang mit der DSA-Anlage
3 Interventionserfahrungen	Führungskatheter, Schleusenplatzierung Freisetzen und Entfernen von Protektionssystemen Stentpositionierung und -freisetzung
4 Erkennung, Management intraprozeduraler Komplikationen	Zerebrovaskuläre Ereignisse (Schlaganfall, TIA, Embolie, Hämorrhagie, Thrombose, Dissektion) Krampfanfall, Bewusstseinsverlust Kardiovaskuläre Ereignisse (Arrhythmien, Hypotension, Hypertension, Myokardischämie, -infarkt) Blutung (lokal, intraperitoneal, retroperitoneal)
5 Zugangsprobleme (Ischämie, Thrombose, arteriovenöse Fistel, Pseudoaneurysma)	
6 Management Gefäßzugang	Schleusenentfernung und Erreichen einer lokalen Hämostase Wundverschlussysteme

Anmerkungen. FDS: Farbdopplersonographie; PTA: perkutane transluminale Angioplastie; DSA: digitale Subtraktionsangiographie; TIA: transitorisch ischämische Attacke.

verschiedenen Gefäßregionen vorausgesetzt. Spezielle pathophysiologische Zusammenhänge zwischen Shuntfluss und Stealphänomenen müssen bekannt sein.

Erfahrung mit der Technik der Ballonangioplastie von Accessstenosen, anastomosen- und anastomosennahen venösen Stenosen, protheto- und zentralvenösen Stenosen (Zugangswege, Schleusen, Führungskatheter, Führungsdrähte, Ballon-/und Stentgrößen, periinterventionelle medikamentöse Therapie) werden ebenso wie der Umgang mit Komplikationen (Thrombose/Embolie, Dissektion, Gefäßverschluss, Perforation) vorausgesetzt. Dabei müssen die verschiedenen Varianten der perkutanen Zugänge zu Dialysehunts, wie Shuntdirektpunktion, transfemorale Zugang und transbrachialer Zugang, bekannt sein und beherrscht werden. Besonderheiten der Lysetechniken und Thrombektomien sowie Stentimplantationen an Dialysehunts und zentralvenösen Stenosen und Gefäßverschlüssen müssen ebenso bekannt sein wie Besonderheiten der Kontrastmittelgabe je nach Restfunktion der Niere.

Lernziele (überwiegend praktische Erfahrungen und Fertigkeiten)

Für die Intervention an Hämodialysehunts wird die Durchführung von mindestens 25 diagnostischen Katheterangiographien von Hämodialysehunts (15 eigenständig) sowie 15 eigenständigen perkutanen interventionellen Eingriffen an Hämodialysehunts gefordert. Diagnostische Angiographien im Zusammenhang mit einer Intervention können eingebracht werden.

Durchführung der Qualifizierung

Dauer und Struktur

Zur Erlangung der *Zusatzqualifikation ITaG* für alle Teilbereiche muss neben den erforderlichen Zahlen eine mindestens 12-monatige Qualifizierungszeit in Vollzeit absolviert werden. Die maximale Gesamtdauer der Qualifizierungszeit darf 36 Monate nicht überschreiten. In diesem Zeitraum können mehrere Teilbereiche der Zusatzqualifikation (s. unten) absolviert werden. Grundlage für das Erreichen der jeweiligen Teilbereiche der *Zusatzqualifikation ITaG* ist neben der Einhaltung formaler Kriterien die Durchführung der geforderten Interventionszahlen in der jeweiligen Gefäßregion.

Eine Unterbrechung der Qualifizierung ist möglich. Die Qualifizierungsintervalle dürfen jedoch 3 Monate in Vollzeit nicht unterschreiten. Eine Absolvierung der Qualifizierung in Teilzeit ist ebenso möglich. In diesem Fall verlängert sich der minimale Qualifizierungszeitraum und ggf. die Dauer der Qualifizierungsintervalle um die entsprechende Zeit. Die max. Dauer der Programmteilnahme bleibt davon unberührt.

Darüber hinaus kann die Qualifizierung im Rahmen einer Hospitation an einer von der DGK und der DGA anerkannten Stelle absolviert werden.

Mit Ausnahme der initialen Qualifizierung in der stationären Versorgung von Gefäßpatienten und in der angiologischen Funktionsdiagnostik wird in den angegebenen Zeiten eine überwiegende Tätigkeit im Angiographielabor vorausgesetzt.

Die minimale Zeitdauer der Zusatzqualifikation Interventionelle Therapie der peripheren Arterien und Beckenarterien beträgt 6 Monate.

Die minimale Zeitdauer der Zusatzqualifikation Interventionelle Therapie der Viszeral- und Nierenarterien beträgt 3 Monate.

Die minimale Zeitdauer der Zusatzqualifikation Interventionelle Therapie der Aorta beträgt 3 Monate. Hierfür ist die vorherige Absolvierung der Zusatzqualifikation Interventionelle Therapie der peripheren Arterien und Beckenarterien Voraussetzung.

Die minimale Zeitdauer der Zusatzqualifikation Interventionelle Therapie der extrakraniellen hirnversorgenden Arterien beträgt 3 Monate.

Die minimale Zeitdauer der Zusatzqualifikation Interventionelle Therapie von Dialyseshuntis beträgt 3 Monate.

Die zu erfüllenden Voraussetzungen einschließlich der für die einzelnen Teilbereiche zu erbringenden Mindestzahlen sind den dem Curriculum zugehörigen Tabellen zu entnehmen.

Aktivitätsnachweise

Zur Erlangung der Zusatzqualifikation muss der Programmkandidat folgende Aktivitäten nachweisen:

- *Fachkunde Strahlenschutz* und *Spezialkurs Interventionstradiologie*. Diese müssen vorhanden sein oder während der Qualifizierung erworben werden. Sollte die Teilnahme an den jeweiligen Kursen länger als 5 Jahre zurückliegen, ist der Nachweis über die Teilnahme am letzten Aktualisierungskurs erforderlich.
- *Zeugnis des Leiters*. Dieses muss Details zu den Aktivitäten, der Kompetenz und der erreichten Selbstständigkeit des Programmkandidaten beinhalten. Es muss erkennbar sein, dass der Programmkandidat als unabhängiger Untersucher diagnostische und interventionelle Eingriffe verantwortungsbewusst und sach-/leitliniengerecht durchführen kann. Insbesondere muss das Erkennen kritischer Befunde, das Management von Notfällen und die Interaktion mit dem Team, dem Patienten und den Angehörigen beschrieben werden. Das Zeugnis muss weiterhin beinhalten:
 - Kenntnisse in der allgemeinen Gefäßmedizin,
 - Kenntnisse in der Gefäßdiagnostik, insbesondere der Doppler-/ Duplexsonographie, anhand der Richtzahlen der Untersuchungen.
- *Von der DGK und DGA zur Verfügung gestelltes Logbuch*. Im Logbuch werden die vom Programmkandidaten durchgeführten diagnostischen und therapeutischen Angiographien dokumentiert. Es muss erkennbar sein, welche Prozeduren als Erstuntersucher unter Supervision durchgeführt wurden. Die Korrektheit des Logbuchs wird schriftlich durch den Leiter oder den stellv. Leiter bestätigt.
- *Beleg der Teilnahme an akkreditierten Kongressen, Workshops, Symposien und Trainings-/Simulationskursen*. Pro

Jahr der Qualifizierung müssen mindestens 25 CME-Punkte, d. h. die Hälfte der Pflichtpunkte für ärztliche Fortbildung, im thematischen Schwerpunkt des Curriculums nachgewiesen werden. Dazu gehört z. B. auch der Besuch großer kardiologischer oder angiologischer Kongresse.

- Teilnahme an den curriculumsrelevanten Fortbildungskursen der DGK-Akademie. Zur Auswahl stehen zwei jeweils 2-tägige Kurse:
 - „Interventionelle Angiologie – Module Becken-, Beinarterien / Supraaortale Arterien / Nieren- und Mesenterialarterien“
 - „Interventionelle Angiologie – Module Dialyseshunts und Aorta“

Die zu besuchenden Kurse richten sich nach den beantragten Teilbereichen. Die jeweilige Kursgebühr ist zusätzlich zur Bearbeitungsgebühr des Antrags vom Antragsteller zu entrichten.

Anforderungen an den Programmkandidaten

Die Erteilung der Zusatzqualifikation setzt die Facharztanerkennung als Arzt für Innere Medizin und Kardiologie oder Innere Medizin und Angiologie voraus. Die Zusatzqualifikation kann aber bereits – nach Absolvierung des Grundkurses im Strahlenschutz – während der Facharztweiterbildung begonnen werden. Programmkandidaten aus dem Ausland müssen die Gleichwertigkeit ihrer kardiologischen Facharztweiterbildung durch eine Urkunde der jeweiligen Landesärztekammer nachweisen.

Die Antragstellung auf Erteilung der Zusatzqualifikation ist mit den erforderlichen Dokumenten und Qualifizierungsnachweisen, insbesondere der Facharzturkunde Kardiologie oder Angiologie, möglich (siehe dem Curriculum zugehörige Tabellen). Bei Vorliegen von Zertifikaten z. B. ausländischer Fachgesellschaften unterliegt die Äquivalenz einer Einzelfallprüfung.

Die persönliche Zusatzqualifikation wird befristet erteilt und unterliegt somit einer Rezertifizierungspflicht, sofern die persönliche Zusatzqualifikation aufrechterhalten werden soll. Aus dem Antrag muss ersichtlich sein, dass die zu rezertifizierende Person weiterhin auf dem Gebiet der Zusatzqualifikation tätig ist und die Tätigkeit regelmäßig und kontinuierlich ausgeübt worden ist.

Hierbei sollte die Anzahl der Untersuchungen 50% der Untersuchungszahlen entsprechen, die für die Erstzertifizierung gefordert wurden. Darüber hinaus ist die regelmäßige Teilnahme an Fortbildungsveranstaltungen durch 25 CME-Punkte/Jahr im peripher-interventionellen Bereich nachzuweisen. Es werden dabei auch die jeweiligen Jahrestagungen der Fachgesellschaften anerkannt.

Voraussetzung zur Programmteilnahme sind Grundkenntnisse in der Gefäßmedizin. Ärzte, die den Wunsch haben, das Programm zum Erwerb der Zusatzqualifikation zu

absolvieren, können ihre Ausbildung z. B. in Form von Rotationen oder Hospitationen ergänzen, um entsprechende Kenntnisse und Fertigkeiten zu erlangen, sofern dieses z. B. passager aus personellen Gründen an der originären Ausbildungsstätte nicht möglich ist. Ein solches praktisches Training in der allgemeinen Gefäßmedizin muss sich an folgender Struktur orientieren: 6 Monate klinisches Training in der Gefäßmedizin. Dies beinhaltet 2 – 3 Monate Versorgung stationärer Gefäßpatienten und 3 – 4 Monate nichtinvasive vaskuläre Diagnostik. Diese 6 Monate können entweder als ausgewiesene Rotation oder als Bestandteil anderer Ausbildungsabschnitte abgeleistet werden. Diese Basis an fundamentalem Wissen erlaubt dem Arzt, eine große Bandbreite von Gefäßerkrankungen und die mit ihnen verbundenen medizinischen Beschwerden zu erkennen, das geeignete medizinische Management zu initiieren und den Patienten zeitgerecht zur weiteren Evaluation und Intervention zu verweisen.

Anforderung an die Stätte der Zusatzqualifikation

An der Stätte müssen zwei Fachärzte für Innere Medizin und Kardiologie oder Innere Medizin und Angiologie tätig sein, welche über die persönliche Anerkennung der Zusatzqualifikation und eine mindestens fünfjährige Erfahrung auf dem Gebiet der katheterbasierten interventionellen Therapie der arteriellen Gefäßerkrankungen verfügen. Wird eine modulare Qualifikation in einzelnen Gefäßregionen angestrebt, müssen Leiter und stellv. Leiter eine mindestens dreijährige Erfahrung in dieser Gefäßregion besitzen. Die modulare Qualifizierung kann auch in mehreren Teilen an anerkannten Stätten durchgeführt werden, welche die entsprechenden Anforderungen nur für einzelne Gefäßregionen erfüllen.

Regelmäßige, mindestens wöchentliche Konferenzen bzw. interne Fortbildungen (Journalclub, Fallvorstellungen, Besprechung aktueller Kongressberichte) müssen am Zentrum angeboten werden.

Die Anerkennung als Stätte erfolgt nach Einreichung entsprechender Unterlagen und ist nur in Zusammenhang mit der Anerkennung eines Leiters und eines stellv. Leiters möglich.

Die mit dem Stätteantrag einzureichenden Dokumente und Nachweise sind den dem Curriculum zugehörigen Tabellen zu entnehmen.

Die Anerkennung als Stätte ist befristet. Danach ist die Rezertifizierung durch den aktuellen Leiter zu beantragen, sofern die Anerkennung als Stätte weiterbestehen soll.

Spezielle Anforderungen an Stätten für Interventionen der Aorta

Aufgrund des gesetzlichen Beschlusses der „Qualitätssicherungsvereinbarung zum Bauchaortenaneurysma“ ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit in Bildgebung und Ausschaltung des Aneurysmas mit

Gefäßchirurgen und Radiologen erforderlich. Somit sind Eingriffe nur in Stätten mit Kooperation der genannten Fachdisziplinen durchführbar.

Spezielle Anforderungen an Stätten für Interventionen an den extrakraniellen hirnversorgenden Arterien

Karotisinterventionen dürfen nur in Einrichtungen durchgeführt werden, die die notwendige bildgebende Technikausrüstung, zuzüglich ausgebildetem und erfahrenem technischem Personal, und die Infrastruktur zur Durchführung von Karotisstenteingriffen haben. Hochauflösende digitale DSA-Anlagen mit der Möglichkeit zur Subtraktion, zur Vergrößerung, „road map“ und Angulation sind notwendig. Weiterhin muss der durchführende Arzt über die Möglichkeit verfügen, am Ort der Behandlung unverzüglich eine Computertomographie des Schädels durchführen zu lassen. Ferner muss ein hämodynamisches Monitoring zur Verfügung stehen, inkl. der Möglichkeit zur direkten intraarteriellen Blutdruckmessung. Eine ambulante Nachkontrolle der Patienten muss durchführbar sein. Eine neurologische fachärztliche Begutachtung der Patienten muss vor und nach einer Intervention der extrakraniellen hirnversorgenden Gefäße erfolgen, ebenso muss bei notwendiger Therapieänderung oder -erweiterung ein Gefäßchirurg im Hause sein.

Anforderungen an den (stellv.) Leiter der Zusatzqualifikation

Um eine Qualifizierung gemäß dem *Curriculum Interventionelle Therapie der arteriellen Gefäßerkrankungen* sicherzustellen, sind besondere Voraussetzungen an den Leiter und den stellv. Leiter sowie an die Stätte zu stellen.

Die von Leiter und stellv. Leiter zu erfüllenden Kriterien und einzureichenden Dokumente und Nachweise sind den dem Curriculum zugehörigen Tabellen zu entnehmen.

Leiter und stellv. Leiter müssen Fachärzte für Innere Medizin und Kardiologie oder Innere Medizin und Angiologie sein und eine mindestens fünfjährige Erfahrung im Bereich der katheterbasierten interventionellen Therapie von arteriellen Gefäßerkrankungen besitzen. Wird eine modulare Qualifikation in einzelnen Gefäßregionen angestrebt, müssen Leiter und stellv. Leiter über eine mindestens dreijährige Erfahrung in dieser Gefäßregion verfügen. Darüber hinaus müssen Leiter und stellv. Leiter über die persönliche Anerkennung der Zusatzqualifikation für die jeweiligen Teilbereiche verfügen und in Vollzeit an der Stätte tätig sein.

Der Leiter verantwortet die Durchführung des Curriculums und die abschließende Beurteilung des Kandidaten. Der stellv. Leiter (zweiter Supervisor) bildet die Programmkandidaten im Rahmen des Curriculums unterstützend mit aus und übernimmt in Abwesenheit des Leiters dessen Aufgaben.

Leiter und stellv. Leiter sind angehalten, die DGK umgehend darüber zu informieren, wenn sie die Stätte verlassen. In jedem Fall aber ist die Stätte verpflichtet, den Weggang eines (stellv.) Leiters möglichst vor Beendigung des Beschäftigungsverhältnisses, spätestens jedoch vier Wochen danach, schriftlich bei der DGK zu melden. Der Antrag für einen neuen (stellv.) Leiter ist spätestens innerhalb von sechs Monaten nach Ausscheiden des bisherigen (stellv.) Leiters schriftlich einzureichen. Andernfalls wird der Stätte die Zertifizierung aberkannt.

Evaluierung

Die Evaluierung der Programmkandidaten setzt sich aus drei Komponenten zusammen (siehe hierzu auch Abschnitt „Aktivitätsnachweise“):

Dokumentation der Qualifizierung

- Nachweis Fachkunde Strahlenschutz (mind. Rö3.5 Gefäßsystem [periphere/zentrale Gefäße]) und Spezialkurs Interventionsradiologie sowie Beleg der kontinuierlichen Qualifizierung in der Subdisziplin durch Nachweis der Teilnahme an akkreditierten Kongressen, Workshops, Symposien, Seminaren, Hospitationen oder Trainingskursen der Fachgesellschaften oder ihrer Mitglieder.
- Dokumentation der durchgeführten Prozeduren in einem von der DGK und DGA zur Verfügung gestellten Logbuch
- Bericht des Leiters der Zusatzqualifikation

Anträge auf persönliche Anerkennung der Zusatzqualifikation werden durch die von der DGK und DGA benannten Gutachter der Zusatzqualifikation geprüft. Die Antragstellung erfolgt ausschließlich online. Einzureichen sind ein aktueller Lebenslauf, die Facharzturkunde Kardiologie oder Angiologie, ein gültiger Nachweis über die Fachkunde im Strahlenschutz (mind. Rö3.5 Gefäßsystem [periphere/zentrale Gefäße]), der Nachweis über den Spezialkurs Interventionsradiologie, die Dokumentation der kontinuierlichen Qualifizierung in der Subdisziplin, das von der DGK und DGA zur Verfügung gestellte Logbuch und die Beurteilung des Leiters.

Der Programmkandidat erhält bei Erfüllen aller Voraussetzungen ein Zertifikat über die Zusatzqualifikation ITaG bzw. Interventionelle Therapie der peripheren Arterien und Beckenarterien, Interventionelle Therapie der Viszeral- und Nierenarterien, Interventionelle Therapie der Aorta, Interventionelle Therapie der extrakraniellen hirnversorgenden Arterien und Interventionelle Therapie von Dialysehunts, ausgestellt von der DGK und DGA.

Die Anerkennung als Stätte und als (stellv.) Leiter erfolgt gemeinsam durch die DGK und DGA in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Gutachtern. Die Anerkennung der Stätte wird durch den zukünftigen Leiter beantragt und, nach Begutachtung der eingereichten Unterlagen, durch die von der DGK und DGA benannten Gutachter bei Erfüllung der

Voraussetzungen gewährt. Die Antragstellung erfolgt ausschließlich online. Dem Stätteantrag ist eine ausführliche Beschreibung der Stätte beizulegen, die Aufschluss über die personelle, räumliche und apparative Ausstattung sowie den Ablauf und die Struktur in der Stätte gibt und Angaben zu regelmäßigen, mindestens wöchentlichen Konferenzen und internen (evtl. auch externen) Fortbildungen enthält. Darüber hinaus sollten die Nachweisdokumente der gesetzlich geregelten Qualitätsvorgaben beigefügt werden.

Mit dem Antrag auf Anerkennung als (stellv.) Leiter sind ein aktueller Lebenslauf, die Facharzturkunde Kardiologie oder Angiologie, der Nachweis über die persönliche Anerkennung der Zusatzqualifikation sowie ein Zeugnis des Leiters der jeweiligen Einrichtung mit Angaben zu Kenntnissen im Bereich des beantragten Teilbereichs, Untersuchungszahlen und Beschäftigungsumfang des (stellv.) Leiters einzureichen. Die Anerkennung als Stätte wird befristet erteilt. Danach muss für die Fortdauer der Anerkennung eine Rezertifizierung erfolgen.

Für strittige Fälle wird eine Schiedsstelle bei der DGK eingerichtet.

Rezertifizierung

Die Gültigkeit der Zertifizierung sowohl von Personen als auch von Stätten und deren (stellv.) Leitern ist befristet und unterliegt somit einer Rezertifizierungspflicht, sofern die jeweilige Zertifizierung weiterbestehen soll.

Die Rezertifizierung von Personen dient dem Zweck des Nachweises, dass die zertifizierte Person nach wie vor im Fachgebiet der Zusatzqualifikation tätig ist.

Die Rezertifizierung einer Stätte und ihres (stellv.) Leiters ist durch den aktuellen Leiter zu beantragen und dient dem Zweck des Nachweises, dass die Voraussetzungen für die Qualifizierung der Programmkandidaten gemäß Curriculum weiterhin gewährleistet sind.

Die für die persönliche Rezertifizierung zu erfüllenden Kriterien und einzureichenden Dokumente und Nachweise für die einzelnen Teilbereiche der Zusatzqualifikation sind den dem Curriculum zugehörigen Tabellen zu entnehmen. Für die Rezertifizierung einer Stätte und ihres (stellv.) Leiters gelten die gleichen Voraussetzungen wie bei der Erstzertifizierung. Darüber hinaus ist für die Rezertifizierung der Stätte der Nachweis erforderlich, dass die Stätte im laufenden Zertifizierungszeitraum aktiv Programmkandidaten qualifiziert hat.

Übersicht der zu erfüllenden Voraussetzungen und einzureichenden Unterlagen

Die für die Zertifizierung sowohl von Personen als auch von Stätten zu erfüllenden Voraussetzungen und einzureichenden Unterlagen sind den dem Curriculum zugehörigen Tabellen zu entnehmen.

Qualitätskontrolle

Eine Qualitätskontrolle und deren ständige und unabhängige Überprüfung und Verbesserung ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine gute Behandlungsqualität. Diese Prozesse sollten in hohem Maße formalisiert und unabhängig davon sein, welche Disziplin in die interventionelle Therapie der Patienten eingebunden ist. Die ständige Überprüfung dieser Prozesse gewährleistet ein Mindestmaß an Ergebnisqualität und stellt eine unverzichtbare individuelle Kontrolle für den Interventionalisten dar. Dies setzt voraus, dass die Intervention, das Akutergebnis und der Verlauf nach der Intervention mittels standardisierter Instrumente und einheitlichen Definitionen dokumentiert (Datenbank) und die Ergebnisse für jeden Interventionalisten quantifiziert und überprüft werden können. In Abhängigkeit der Gefäßregion und der Indikation zur Intervention sollten hierzu allgemein anerkannte und empfohlene Messparameter und Definitionen für Indikationsstellung und Verlaufskontrolle verbindlich Verwendung finden. Es ist wünschenswert, dass Qualitätskontrollen durch ein multidisziplinäres Team vaskulärer Spezialisten wahrgenommen werden. Dieses Team sollte ggf. Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung formulieren und deren Umsetzung überwachen.

In Einzelfällen kann die Einsicht in die erstellten Befunde (Patientendaten anonymisiert) gefordert werden.

Ein weiterer Aspekt der laufenden Qualitätssicherung im Hinblick auf den Strahlenschutz sind die fortlaufenden Kontrollen der ärztlichen Stellen im Strahlenschutz (vorgegeben nach der Röntgenverordnung). Zentrales Anliegen dieser Kontrollen sind eine angemessene rechtfertigende Indikation des Einsatzes ionisierender Strahlung, optimierte Bildqualität sowie Minimierung der Expositions-dosis. Die interventionell tätigen Ärzte sind dafür verantwortlich, dass die erforderlichen Messwerte ermittelt und die notwendigen Unterlagen zur Überprüfung bereitgestellt werden.

Die Stätten stellen den von der DGK und DGA benannten Gutachtern die Nachweise der gesetzlich geregelten Qualitätskontrollen zur Verfügung.

Literatur

- Diehm C, Schuster A, Allenberg JR, Darius H, Haberb R, Lange S, et al. High prevalence of peripheral arterial disease and comorbidity in 6,880 primary care patients: cross-sectional study. *Atherosclerosis*. 2004;172(1):95–105.
- Kröger K, Stang A, Kondratieva J, Moebus S, Beck E, Schmermund A, et al. Prevalence of peripheral arterial disease – results of the Heinz Nixdorf recall study. *Eur J Epidemiol*. 2006;21(4):279–85.
- Creager MA, Goldstone J, Hirshfeld JW Jr, Kazmers A, Kent KC, Lorell BH, et al. ACC/ACP/SCAI/SVMB/SVS Clinical Competence Statement on vascular medicine and catheter-based peripheral vascular interventions. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association/American College of Physicians Task Force on Clinical Competence (ACC/ACP/SCAI/SVMB/SVS Writing Committee to develop a clinical competence statement on peripheral vascular disease). *Vasc Med*. 2004;9(3):233–48.
- Rosenfield K, Babb JD, Cates CU, Cowley MJ, Feldman T, Gallagher A, et al. Clinical competence statement on carotid stenting: training and credentialing for carotid stenting – multispecialty consensus recommendations: a report of the SCAI/SVMB/SVS Writing Committee to develop a clinical competence statement on carotid interventions. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45(1):165–74.
- Rosenfield K, Babb JD, Cates CU, Cowley MJ, Feldman T, Gallagher A, et al. Training standards for physicians performing peripheral angioplasty and other percutaneous peripheral vascular interventions. A statement for health professionals from the Special Writing Group of the Councils on Cardiovascular Radiology, Cardio-Thoracic and Vascular Surgery, and Clinical Cardiology, the American Heart Association. *Circulation*. 1992;86(4):1348–50.
- White RA, Hodgson KJ, Ahn SS, Hobson RW 2nd, Veith FJ. Endovascular interventions training and credentialing for vascular surgeons. *J Vasc Surg*. 1999;29(1):177–86.
- Babb JD, Collins TJ, Cowley MJ, Dorros G, Freedman RJ, Galichia J, et al. Revised guidelines for the performance of peripheral vascular intervention. *Catheter Cardiovasc Interv*. 1999;46(1):21–3.
- Spittell JA, Creager MA, Dorros G, Isner JM, Nanda NC, Ochsner JL, et al. Recommendations for training in vascular medicine. American College of Cardiology Peripheral Vascular Disease Committee. *J Am Coll Cardiol*. 1993;22(2):626–8.
- Creager MA, Hirsch AT, Cooke JP, Olin JW, Jaff MR, Rooke T, et al. Postgraduate training in vascular medicine: proposed requirements and standards. *Vasc Med*. 2003;8(1):47–52.
- Spittell JA, Creager MA, Dorros G, Isner JM, Nanda NC, Ochsner JL, et al. Recommendations for peripheral transluminal angioplasty: training and facilities. American College of Cardiology Peripheral Vascular Disease Committee. *J Am Coll Cardiol*. 1993;21(2):546–8.
- Gohlke H, Kübler W, Mathes P, Meinertz T, Schuler G, Gysan DB, et al. German Society of Cardiology. Position paper on the primary prevention of cardiovascular diseases. Current position of the 25.3.2003 Statement of the Board of the German Society of Cardiology – heart and circulatory research work commissioned by for the Board by Project Group on Prevention. *Z Kardiol*. 2005;94(Suppl 3):III/113–5.
- Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/ AHA Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Associations for Vascular Surgery/ Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/ AHA Task Force on Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease) – summary of recommendations. *J Vasc Interv Radiol*. 2006;17(9):1383–97.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, et al. Intersociety consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *J Vasc Surg*. 2007;45 Suppl S:S5–67.
- Ankle Brachial Index Collaboration, Fowkes FG, Murray GD, Butcher I, Heald CL, Lee RJ, et al. (2008). Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. *JAMA*. 2008; 300(2):197–208.
- Regensteiner JG, Hiatt WR, Coll JR, Criqui MH, Treat-Jacobson D, McDermott MM, et al. The impact of peripheral arterial disease on health-related quality of life in the Peripheral Arterial Disease Awareness, Risk, and Treatment: New Resources for Survival (PARTNERS) Program. *Vasc Med*. 2008;13(1):15–24.
- Lawall H, Diehm C, Pittrow D. Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (PAVK). *VASA*. 2009;38(Suppl 75):1–70.
- Organisation European Stroke, Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, Baumgartner I, Clément D, et al. ESC guidelines

on the diagnosis and treatment of peripheral arterial disease. *Eur Heart J*. 2011;32:2851–906.

18. Osterhues HH, Baer FM, Kelm M, Irmer M, Ivens K, Leschke M, et al. Kommentar zu den Leitlinien zur perioperativen kardiovaskulären Evaluation bei nichtkardialer Chirurgie der ACC/AHA. *Kardiologe*. 2007;1:18–30.
19. Brott TG, Halperin JL, Abbara S, Bacharach JM, Barr JD, Bush RL, et al. ASA/ACCF/AANN/AANS/ACR/ASNR/CNS/SAIP/SCAI/SIR/SNIS/SVM/SVS Guideline on the Management of Patients with Extracranial Carotid and Vertebral Artery Disease. *Circulation*. 2011;124(12):489–532.
20. Cremonesi A, Setacci C, Bignamini A, Bolognese L, Briganti F, Di Sciascio G, et al. Carotid artery stenting: first consensus document of the ICCS-SPREAD Joint Committee. *Stroke*. 2006;37(9):2400–9.
21. Bundesärztekammer. (Muster-)Weiterbildungsordnung 2018 in der Fassung vom 26.06.2021. Berlin: Bundesärztekammer, Arbeitsgemeinschaft der deutschen Ärztekammern; 2018. Verfügbar unter: <https://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/ausweiter-fortbildung/weiterbildung/muster-weiterbildungsordnung/>

Redaktionshinweis

Dieses Curriculum wurde parallel in den Zeitschriften *Der Kardiologe* und *Vasa* veröffentlicht. Mit freundlicher Genehmigung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie Herz- und Kreislaufforschung e.V.

Interessenkonflikt

Den Interessenkonflikt der Autoren finden Sie online auf der DGK-Homepage unter <http://leitlinien.dgk.org/> bei der entsprechenden Publikation.

Korrespondenzadresse

Dr. Ralf Langhoff
Klinik für Angiologie/Gefäßmedizin
Sankt Gertrauden-Krankenhaus GmbH
Akad. Lehrkrankenhaus der Charité – Universitätsmedizin Berlin
Paretzer Str. 12
10713 Berlin
Deutschland

Ralf.Langhoff@sankt-gertrauden.de