Gefässchirurgie 2014 · 19:30–37
DOI 10.1007/s00772-013-1291-9
Online publiziert: 10. Februar 2014
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

K. Klemm[1] · J. Schmidli[2] · A. Assadian[3] · M.K. Widmer[2] · T. Meile[4] · H. Kiser[4] · H.-H. Eckstein[5]

[1] Klinik für Gefäßchirurgie, vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie, Marienhospital Stuttgart
[2] Universitätsklinik für Herz- und Gefässchirurgie, Universitätsspital Bern
[3] Abteilung für Gefäßchirurgie, vasculäre und endovasculäre Chirurgie, Wilhelminenspital, Wien
[4] Stiftung Vascular International, Fürigen
[5] Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technischen Universität München

Modulares Training in vaskulärer und endovaskulärer Chirurgie am Beispiel der Stiftung und Schule Vascular International

Hintergrund

Bereits Ende der 1980er-Jahre hatten Jens-Rainer Allenberg (Heidelberg), Georg Hagmüller (Wien) und Jon Largiadèr (Zürich) erkannt, dass die damals in der Breite noch unzureichende Implementierung einer qualitativ hochwertigen Gefäßchirurgie durch operative Trainingskurse unterstützt werden musste. Nach der Entwicklung erster lebensechter und pulsatil durchströmter Modelle für die periphere Bypass- und die abdominale Aortenchirurgie, wurden seit 1991 zunächst deutschsprachige, seit dem Jahr 2000 auch englischsprachige offene und endovaskuläre Operationskurse in Zermatt bzw. Pontresina (seit 2000) durchgeführt. Zielpublikum waren in den ersten Jahren Gefäßchirurg(inn)en bzw. Chirurg(inn)en mit einem klinischen gefäßchirurgischen Schwerpunkt, im weiteren Verlauf dann zunehmend Assistenzärzt(inn)en aus sonstigen operativen Fächern, erfahrene vaskuläre Chirurg(inn)en mit einem starken Interesse an neuen Operationstechniken und zuletzt auch Studierende auf der Suche nach einem geeigneten chirurgischen Fach.

Mit Gründung der gemeinnützigen Stiftung *Vascular International* (VI, Gründungspräsident René Becker), wurde eine Organisationsform gefunden, über die seither alle deutschsprachigen und internationalen VI-Kurse organisiert werden. Aus diesem pragmatischen Ansatz hat sich in einem „evolutionären" Prozess *Vascular International* in der heutigen Form mit einer Reihe weiterer lebensechter, pulsatiler Trainingsmodelle (Endo-Turm für EVAR, TEVAR und Interventionen im Bereich der Becken- und Nierenarterien, Halsmodell für die Karotischirurgie, Armmodell für die Dialyse-Zugangs-Chirurgie etc.) weiterentwickelt. Seit 1991 wurden zahlreiche Trainingskurse, nicht nur in der Schweiz, Österreich und Deutschland, sondern auch in den USA, in England, Frankreich, Italien, China, Saudi-Arabien etc. mit zusammen mehr als 2500 Kursteilnehmern durchgeführt. Die Kurse werden über die Teilnehmergebühren und unterstützende Industrieunternehmen finanziert.

Die schrittweise erfolgte wissenschaftliche Evaluation der VI-Kurse zeigt durchgehend, dass das seit 1991 etablierte Trainingsprinzip erfolgreich ist und ein strukturiertes Training – unterstützt von klinisch und didaktisch sehr erfahrenen Tutoren – in kurzer Zeit zu signifikanten Lernerfolgen führen kann. Mittlerweile werden insbesondere in den angloamerikanischen Ländern, aber z. B. auch in der Schweiz, externe Trainingskurse für die Facharztweiterbildung empfohlen bzw. vorgeschrieben, um die Lernkurve abzukürzen und somit die in der eigenen Klinik stattfindende klinische und operative Weiterbildung effektiv zu unterstützen [1, 2, 3].

Die Entwicklung eines modularen Kurskonzepts

Um den durchaus heterogenen Weiterbildungsbedürfnissen der verschiedenen Teilnehmergruppen nachkommen zu können, wurden die ursprünglichen in „einem Guss" erstellten 2,5-tägigen Kurse seit 2010 sukzessive in ca. 2-stündige, in sich geschlossene Module umgewandelt. Diese Modularisierung der VI-Kurse ermöglicht es, individuelle Kurse für verschiedenste Zielgruppen zu entwickeln, indem nun einzelne Module, unter Beachtung der zeitlichen und räumlichen Möglichkeiten der einzelnen Kurse, nach dem „Baukastenprinzip" äußerst flexibel zusammengestellt werden können.

Die Module gliedern sich in offene gefäßchirurgische und endovaskuläre Trainingseinheiten verschiedenster Schwierigkeitsgrade und Gefäßterritorien (**Tab. 3**). Alle Module enthalten eine in sich geschlossene operative Einheit mit klar strukturierten Behandlungsschritten, der Definition eines Behandlungsziels und einer kritischen Evaluation der operativen Ergebnisse. Beispielhaft ist das in **Abb. 1** dargestellte Modul „offen-peripher II (Profundaplastik)".

source: https://doi.org/10.7892/boris.63683 | downloaded: 12.10.2024

Tab. 1 Anzahl der geforderten Eingriffe am Gefäß-/Nervensystem in der Weiterbildungsordnung (WBO) in Deutschland 2001 [6] und 2006 [7]

	Facharzttitel	Gefäß-/Nerveneingriffe
WBO 2001	Facharzt für Chirurgie	25 (davon mindestens 15 Gefäße)
	Schwerpunkt Unfallchirurgie (2 Jahre)	40 (davon mindestens 10 Gefäße)
WBO 2006	Facharzt für Allgemeine Chirurgie	25 (keine Mindestangabe für Gefäßoperationen)
	Basis-Chirurgie im „common trunk" (2 Jahre)	Keine
	Facharzt für Unfallchirurgie (4 Jahre)	10 (keine Mindestangabe für Gefäßoperationen)

Tab. 2 Zertifikate der Vascular International Foundation & School (VIFS)

Zertifikat	Zielgruppen	Voraussetzungen
Level-I-Zertifikat: *Vaskuläre Chirurgie VIFS*	Assistent(inn)en in Weiterbildung: Gefäßchirurgie, sonstiges chirurgisches Fach	Alle Level-I-Module *Vaskuläre Chirurgie*
Level-II-Zertifikat: *Vaskuläre Chirurgie VIFS*	Assistent(inn)en in Weiterbildung und Fachärzte/-ärztinnen: Gefäßchirurgie	Level-I- und alle Level-II-Module *Vaskuläre Chirurgie*
Level-III-Zertifikat (Master): *Vaskuläre Chirurgie VIFS*	Facharzt/-ärztin für Gefäßchirurgie	Level I/II und mindestens drei Gefäßterritorien Level III *Vaskuläre Chirurgie*
Level-I-Zertifikat: *Endovaskuläre Chirurgie VIFS*	Assistent(inn)en in Weiterbildung und Fachärzte/-ärztinnen: Gefäßchirurgie/ Radiologie/Angiologie/Kardiologie	Alle Level I-Module Endovaskuläre Chirurgie
Level-II-Zertifikat[a]: *Endovaskuläre Chirurgie VIFS*	Assistent(inn)en in Weiterbildung und Fachärzte/-ärztinnen: Gefäßchirurgie/ Radiologie/Angiologie/Kardiologie	Level I und alle Level II-Module *Endovaskuläre Chirurgie*
Level III Zertifikat (Master)[b]: *Endovaskuläre Chirurgie VIFS*	Facharzt/-ärztin: Gefäßchirurgie/ Radiologie/Angiologie/Kardiologie	Level I/II und mindestens drei Gefäßterritorien Level III *Endovaskuläre Chirurgie*
Fellow Vascular International Foundation & School (FVIFS)	Fachärzte/-ärztinnen aus der Gefäßchirurgie	Level III *Vaskuläre Chirurgie* und Level III *Endovaskuläre Chirurgie*

[a]Qualifiziert zum Titel „Endovaskulärer Chirurg[DGG]" der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG), [b]Qualifiziert zum Titel „Endovaskulärer Spezialist[DGG]" der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG)

Alle Module können in 2 h trainiert werden (Dauer der Theoriemodule etwa eine Stunde). Die zu erlernende Technik wird zum Eigenstudium durch ein vorab zugesandtes Manual schrittweise erklärt. Im Trainingskurs werden die einzelnen Operationsschritte dann voroperiert und über Monitore an den Arbeitsplatz übertragen. Alle Operationsschritte werden ggf. mehrfach geübt. Vorgefertigte Videos haben sich hierbei nicht bewährt, da hierdurch die Flexibilität auf Kursteilnehmer individuell einzugehen eingeschränkt wird. Eine weitere Besonderheit der VI-Kurse/-Module besteht darin, dass für jeweils 4 Teilnehmer jederzeit ein erfahrener Tutor zur Verfügung steht, um bei Bedarf steuernd einzugreifen. Durch diese engmaschige Betreuung soll die Schule von *Vascular International* implementiert werden. Nach Beendigung der geübten Operation wird diese zusammen mit dem Tutor individuell am Modell besprochen. Der Teilnehmer erhält hiermit eine sofortige Rückmeldung über evtl. Fehler bzw. ein etwaiges Verbesserungspotenzial. Dieses direkte Feedback ist essenziell, da die Selbsteinschätzung der Kursteilnehmer hinsichtlich des technischen Ergebnisses sich zumeist deutlich von der Beurteilung der Tutoren unterscheidet [4]. Dies wird durch die Untersuchung von Pandey et al. unterstützt, der aufzeigte, dass Teilnehmer ihre Fähigkeiten regelmäßig überschätzen [5].

Beispiel 1: Modularer Kurs für Chirurg(inn)en der Bundeswehr

Die seit 2011 in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundeswehr stattfindenden Operationskurse richten sich in erster Linie an Fachärzte ohne gefäßchirurgische Weiterbildung (i. d. R. Fachärzte für Allgemeinchirurgie oder Unfallchirurgie). Ziel der Kurse ist das Erlernen von Möglichkeiten der „vascular damage control" in Krisensituationen. Die wichtigsten Ziele der Bundeswehrkurse sind: die einfache Naht einer Gefäßverletzung, die Durchführung einer Patchplastik (Vene, Prothese) und einer Seit-zu-End-Bypassanastomose, sowie die Anlage eines intraarteriellen Shunts (zur Überbrückung bis zur definitiven Reparatur). Hierzu wurden Module aus dem Bereich der offenen vaskulären Grundtechniken (Basis-offen I–III) sowie der offenen peripheren Gefäßchirurgie (peripher-offen III, femoropoplitealer Bypass (Prothese) zu einem 1,5 tägigen Kurs kombiniert. Der Aufbau von einfachen zu schwierigeren Techniken (einfache Naht bis zur Anastomose) mit hoher Repetition zur Vertiefung des Erlernten war so erfolgreich, dass dieser Kurs zu einem festen Bestandteil des chirurgischen Weiterbildungscurriculums in der Bundeswehr mit 2 Terminen im Jahr geworden ist, der mittlerweile auch international für NATO Mitglieder geöffnet wurde. So konnte in 2013 zum ersten Mal ein internationaler gefäßchirurgischer Bundeswehrkurs in englischer Sprache mit Teilnehmern aus 9 Nationen erfolgreich durchgeführt werden.

Dass diese Module praxisrelevant sind, konnte durch die Behandlung einer komplexen Durchschussverletzung am Oberarm mit Verletzung der A. und V. axillaris durch die im 1. Kurs erlernten Techniken 6 Wochen später in Afghanistan gezeigt werden (persönliche Mitteilung Prof. Willy, Deutsche Bundeswehr).

Beispiel 2: Modulares Training gefäßchirurgischer Basiskompetenzen für andere chirurgische Fächer

Die seit 2005/2006 gültige Weiterbildungsordnung (WBO, 2 Jahre Basischirurgie + 4 Jahre Spezialisierung) hat zu ei-

ner deutlichen „Verschmälerung" der breiten allgemein-chirurgischen Weiterbildung geführt, da technische Basiskompetenzen anderer chirurgischer Fächer nicht mehr regelhaft erlernt werden können. So mussten z. B. in der Unfallchirurgie nach alter WBO (2001 [6]) insgesamt 65 Operationen am Gefäß-/Nervensystem durchgeführt werden, davon mindestens 25 Gefäßeingriffe. In der neuen WBO von 2006 [7] werden nur noch 10 Nerven- und Gefäßeingriffe gefordert, ohne weitere Spezifizierung, d. h. es genügen auch 10 Nerveneingriffe. Daraus folgt, dass heutzutage Unfallchirurg(inn)en ohne jede gefäßchirurgische Kompetenz weitergebildet werden können (**Tab. 1**).

Dieses zunehmend evidente Trainingsdefizit kann in einem modular aufgebauten gefäßchirurgischen Grundkurs kompensiert werden. So wurden nach einem 2,5 tägigen Training in offenen gefäßchirurgischen Techniken, neben einer Verkürzung der Operationszeit (19,8±3 auf 14,1±2,2 min; $p<0{,}001$) ein signifikant besseres technisches Ergebnis einer Venenpatchplastik in einer nicht-perfundierten Kalbsaorta erzielt (0= katastrophal bis 10= hervorragend, 5,2 auf 6,2; $p<0{,}05$). In dieser Studie konnte auch gezeigt werden, dass eine Fremdevaluation (Tutor) notwendig ist, da die Selbsteinschätzung der eigenen Fähigkeit und die Beurteilung durch Tutoren keine Korrelation aufzeigte [4]. Dies bestätigte die anhand einer Krossektomie und kruralen Anastomose durchgeführte Evaluation von Pandey et al. [5].

Curriculum Vascular International

Ab 2014 wird von *Vascular International* eine eigene fachliche Zertifizierung sowie der Erwerb des Titels „Fellow der Vascular International Foundation & School" (FVIFS)" ermöglicht. Hierbei werden in einem gegliederten System verschiedene Zertifikate für aufeinander abgestimmte Kompetenzlevel für die offene vaskuläre und die endovaskuläre Chirurgie vergeben. Während das Level I den erfolgreichen Erwerb von Grundkenntnissen bestätigt, werden im Level II bereits komplexere gefäßchirurgische Kompetenzen erworben. Das Level III beschreibt gefäßchirurgische Kompetenzen auf Facharztniveau und darüber hinaus. Nach Erreichen des Levels III in der offenen Gefäßchirurgie *und* der endovaskulären Chirurgie kann der oben genannte Titel beantragt werden, der im endovaskulären Segment inhaltlich der Qualifikation *Endovaskulärer Spezialist*^{DGG} der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) entspricht [8]. Die abzuleistenden Kurse für die Erlangung der über die Private Akademie der DGG möglichen Qualifikation *Endovaskulärer Chirurg*^{DGG} liegen bereits mit dem Level-II-Zertifikat *Endovaskuläre Chirurgie VIFS* vor (**Tab. 2**). Da alle VI-Kurse bei der Privaten Akademie der DGG gemeldet werden, können die vorgeschriebenen Kurse zur Erlangung der o. g. endovaskulären DGG-Qualifikationen zukünftig vollständig über Kurse von *Vascular International* erworben werden.

Diskussion

Das in der Lerntheorie allgemein anerkannte Modell von Fitts u. Posner [9] gliedert den Erwerb motorischer Fertig-

Zusammenfassung · Abstract

Gefässchirurgie 2014 · 19:30–37 DOI 10.1007/s00772-013-1291-9
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

K. Klemm · J. Schmidli · A. Assadian · M.K. Widmer · T. Meile · H. Kiser · H.-H. Eckstein

Modulares Training in vaskulärer und endovaskulärer Chirurgie am Beispiel der Stiftung und Schule Vascular International

Zusammenfassung

Der zumindest partielle „shift" vom Patienten zum Modell ist für die Chirurgie ein sinnvoller und notwendigen Paradigmenwechsel, um die Patientensicherheit zu erhöhen und den verkürzten Weiterbildungszeiten in den Kliniken und den gestiegenen Qualitätsansprüchen gerecht zu werden. Seit 1991 wurden von der Vascular International Foundation & School zahlreiche Trainingskurse mit mehr als 2500 Kursteilnehmern durchgeführt. Das modular aufgebaute Trainingssystem ermöglicht das Erlernen einer Vielzahl offen-gefäßchirurgischer und endovaskulärer Operationstechniken an lebensechten, pulsatil durchströmten Modellen. Die Simulationskurse können das Training im OP zwar nicht ersetzen, sie sind aber geeignet, die kognitive und die assoziative Stufe des Erreichens motorischer Fähigkeiten zu unterstützen. Die wissenschaftliche Evaluation der Kurse zeigt durchgehend, dass das seit 1991 etablierte Trainingsprinzip zu signifikanten Lernerfolgen führen kann. Sie sind nicht nur für Anfänger sinnvoll, sondern auch für erfahrene Gefäßchirurgen. Sie können in allen Stadien der professionellen Entwicklung helfen, die Lernkurve abzukürzen, neue Techniken zu erlernen oder bereits angewandte Operationstechniken zu verfeinern.

Schlüsselwörter

Weiterbildung · Weiterbildungsordnung · Trainingsmodelle · Vascular International · Zertifikat

Modular training in vascular and endovascular surgery exemplified by the Vascular International Foundation and School

Abstract

The partial shift from patient to model is a reasonable and necessary paradigm shift in surgery in order to increase patient safety and to adapt to the reduced training time periods in hospitals and increased quality demands. Since 1991 the Vascular International Foundation and School has carried out many training courses with more than 2,500 participants. The modular build training system allows to teach many open vascular and endovascular surgical techniques on lifelike models with a pulsatile circulation. The simulation courses cannot replace training in operating rooms but are suitable for supporting the cognitive and associative stages for achieving motor skills. Scientific evaluation of the courses has continually shown that the training principle established since 1991 can lead to significant learning success. They are extremely useful not only for beginners but also for experienced vascular surgeons. They can help to shorten the learning curve, to learn new techniques or to refine previously used techniques in all stages of professional development.

Keywords

Advanced training · Advanced training regulations · Training model · Vascular International · Certification

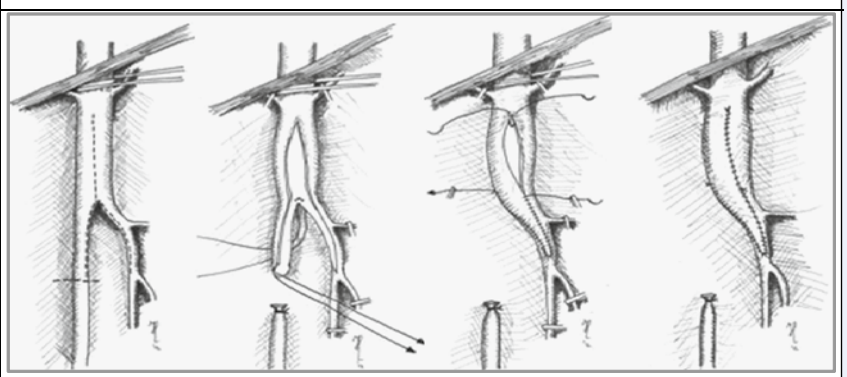
Dauer	2 Stunden
Lernziele	• Autologe Rekonstruktion der A. femoralis communis (AFC) und der A. prof. fem (APF) • Verwendung von autologem Rekonstruktionsmaterial • Evertierende Gefäßnaht • Ökonomisierung der Nadelhalter-Nadel Interaktion • Assistenz: Faden in Ausstichrichtung, „Länge" des Fadens, keine Schlaufen
Prozeduren	1. Arteriotomie AFC mit spitzem Skalpell (11er Klinge); Fortsetzen der Arteriotomie mit der Pott'schen Schere. Schnittführung: AFC Vorderwand bis in die Aufzweigung hinein. Fortsetzung jeweils in die AFS und APF in den einander zugewandten Gefäßseiten (nicht Vorderseite!): wie die Naht in einer Hose (AFC-Inzision entspricht dem Reißverschluß, Inzision in AFS und APF jeweils der innen liegende Naht der Hosenbeine. 2. Thrombendarteriektomie der APF und AFS (ca. 1 cm länger als Inzision in die APF) 3. Stufenfixationsnaht in der APF 4. Absetzen der AFS in genügender Länge (ca. 1 cm länger als Inzision in die APF). Ligatur der distalen AFS 5. Haltenaht an der Spitze des AFS-Lappens 6. Fortlaufende Naht, beginnend an der Rückseite der Rekonstruktion. APF von innen nach außen stechen, AFS von außen nach innen. Benutze die Haltenaht in der Spitze der AFS zur Führung des AFS-Lappens! 7. AFS-Patch kurz vor Erreichen des Inzisionsendes in der APF kürzen und „trimmen" (keine dreieckige Spitze schneiden!) 8. Fortführen der fortlaufenden Naht zur Mitte der Vorderseite AFC 9. Zweite fortlaufende Naht von der proximalen AFC zur Mitte hin 10. Flushen. Fertigstellen der Anastomose 11. Kontrollangiographie
Fotos/Skizzen	 Zeichnungen Hans Merrelaar (Mit freundlicher Genehmigung von Hans Merrelaar)
VI-Model / Inlay	Bein (Leisteninlay) ohne / mit Wasserdruck Kunststoff-Gabel oder bovine Karotisbifurkation oder humane Femoralbifurkation
Materialen	6 x Polypropylen 6.0, Nadel 3/8 12mm einfach oder doppelt armiert 1 x Stichskalpell 11er-Klinge
Zeitlicher Ablauf	15 min Demonstration durch den Kursleiter 2 x 45 min 15 min für Wechselzeiten, Pause, Lernzielkontrolle
Lernzielkontrolle	Beurteilung der Naht von innen zusammen mit Tutor: • Schnittführung verstehen („Hosennaht") • Stufenfixationssnaht • evertierte Anastomose.
Notizen	

Abb. 1 ◄ Modul Peripher-offen II: Femoralis-TEA und Profundaplastik

Tab. 3 Modulares Training der Vascular International Foundation & School (VIFS)

Gefäßterritorien	Level	Module „Vaskuläre Chirurgie“ (jeweils ca. 2 h)	Module „Endovaskuläre Chirurgie“ (jeweils ca. 2 h)
1. Grundtechniken	**Level I**	Material-/Instrumentenkunde offene Gefäßchirurgie	Material-/Instrumentenkunde für die endovaskuäre Chirurgie
		Strahlenschutz bei intraoperativen Angiographien	Strahlenschutz bei perkutanen endovaskulären Interventionen
		Basis-offen I: Arteriotomie, Nähte/EK, fortl.)	Basis-Endo I: Punktionstechniken, Schleuse, Angiographie
		Basis-offen II: Patchplastik (Box, Kalbsaorta)	Basis-Endo II: Sondieren, Cross-over-Techniken
		Basis-offen III: Anastomose (Prothese; end-end, end-seit)	
		Basis-offen IV: Anastomose (Vene; end-end, end-seit)	
2. Peripherie Bein	**Level I**	Theorie: Indikationen und operative Verfahren bei der PAVK I	Theorie: Indikationen und endovaskuläre Verfahren bei der PAVK I
		Theorie: Indikationen und operative Therapie akute Extremitätenischämie	Theorie: Endovaskuläre Therapie der akuten Extremitätenischämie
		Peripher-offen I: Femoralis-TEA + Gabeltransposition	
		Peripher-offen II: Femoralis-TEA + Profundaplastik	
	Level II	Theorie: Indikationen und operative Verfahren bei der PAVK II	Theorie: Indikationen und endovaskuläre Verfahren bei der PAVK II
		Peripher-offen III: femoropoplitealer BP (Prothese)	Peripher-endo I: PTA und Stenting aortoiliakal (TASC A/B)
		Peripher-offen IV: femoropoplitealer BP (Vene)	Peripher-endo II: PTA und Stenting aortoiliakal (TASC C)
			Peripher-endo III: PTA und Stenting femoropopliteal (TASC A/B)
			Peripher-endo IV: PTA und Stenting femoropopliteal (TASC C)
	Level III	Peripher-offen V: femoropoplitealer BP (Vene, Venenpatch)	Peripher-endo V: PTA und Stenting krural
3. Karotis	**Level II**	Theorie: Indikationen und operative Therapie der Karotisstenose	Theorie: Indikationen und endovaskuläre Therapie der Karotisstenose
		CEA I: konventionell mit Patch und Shunt	
	Level III	CEA II: Eversions-TEA	CAS I, einfache Morphologie (Simulator/Tower)
		CEA III: Karotisinterponat	CAS II, schwierige Morphologie (Simulator/Tower)
		Theorie: Indikationen und operative Verfahren beim AAA	Theorie: Indikationen und endovaskuläre Verfahren beim AAA
4. Abdominale Aorta	**Level II**	AAA I: Tubeinterponat	EVAR I: infrarenale Fixation (Tower)
		AAA II: aortobiiliakales Interponat	EVAR II: suprarenale Fixation (Tower)
			Messkurs EVAR
	Level III	AAA III: aortobiiliakales Interponat + IMA + AII	EVAR III: EVAR und „iliac side branch“
		AAA IV: juxtarenales Tubeinterponat + NA-BP	EVAR IV: fenestrierte/branched EVAR (FEVAR,; in Vorbereitung)
5. Thorakale Aorta	**Level III**	Theorie: Indikationen und Verfahrenswahl bei der operativen Therapie des TAA/TAAA und der akuten AO-Dissektion Typ B	Theorie: Indikationen und Verfahrenswahl bei der endovaskulären Therapie des TAA/TAAA und der akuten AO-Dissektion Typ B
		Modelle und Module in Vorbereitung	TEVAR I: Aorta descendens
			TEVAR II: Bogen mit Covering der A. subclavia links
			Messkurs TEVAR
6. Niere/Viszeral	**Level III**	Theorie: Indikationen und operative Therapie der Nieren- und Viszeralarterien	Theorie: Indikationen und endovaskuläre Therapie der Nieren- und Viszeralarterien
		Aortorenaler Bypass	PTA/Stenting der Nierenarterien
		Aortomesenterialer Bypass	PTA/Stenting der A. mesenteric superior (in Vorbereitung)

Tab. 3 Modulares Training der Vascular International Foundation & School (VIFS) (Fortsetzung)			
Gefäßterritorien	**Level**	**Module „Vaskuläre Chirurgie" (jeweils ca. 2 h)**	**Module „Endovaskuläre Chirurgie" (jeweils ca. 2 h)**
7. Access-Chirurgie	**Level II**	Theorie: Indikationen und Verfahren in der „Access-Chirurgie" zur Hämodialyse	Theorie: Indikationen und endovaskuläre Verfahren bei Hämodialysezugängen
		Operative Anlage einfacher arteriovenöser Hämodialysezugänge	Endovaskuläre Therapie von häufigen Komplikationen bei Hämodialysezugängen
	Level III	Theorie: Hämodynamik, „decision making" bei der Anlage von Hämodialysezugängen Operative Anlage komplexer arteriovenöser Hämodialysezugänge, Revisionen und „exotische" HD-Zugänge	Endovaskuläre Therapie von komplexen Komplikationen bei Hämodialysezugängen
8. Operativer Zugang	**Level I**	A. femoralis/A. poplitea und V. saphena magna/parva	Entfällt
	Level II	Abdominale Aorta und Beckengefäße	Entfällt
		Extrakranielle Gefäße	Entfällt
		Unter- und Oberarm (für Shunt-Chirurgie)	Entfällt
	Level III	Niere und Viszeralgefäße	Entfällt
		Unterschenkel	Entfällt
		Thorakale Aorta und abdominothorakaler Übergang	Entfällt

BP Bypass.

keiten („motor skills") in eine kognitive, eine assoziative und eine autonome Phase. Für die Gefäßchirurgie können beispielsweise die beiden ersten Stufen des Erlernens einer femoropoplitealen Bypassoperation durch eine strukturierte klinische Weiterbildung oder in Kombination mit einem Simulationskurs erreicht werden. Die dritte Stufe benötigt dann allerdings das kontinuierliche Wiederholen zu erlernender Operationstechniken. Das Fitts-/Posner-Modell wird durch das Konzept des gezielten und ständig wiederholten Übens nach Ericsson [10] unterstützt. Dieses erklärt den Erwerb komplexer motorischer Aufgaben (z. B. das Erlernen des Klavierspiels). „Expert performance" wird im Rahmen dieser Theorie allerdings erst nach mindestens 10.000 h gezielten Übens erreicht. Dies entspricht einem konzentrierten Üben von etwa 6 h/Tag über einen Zeitraum von 5 Jahren.

Neben dem Erreichen motorischer Fähigkeit hat sich das Lernmodell von Dreyfus u. Dreyfus [11, 12] bewährt. Hier erfolgt eine Einteilung der professionellen Entwicklung in 5 Stufen: Anfänger, fortgeschrittener Anfänger, Fachkundiger, fortgeschrittener Fachkundiger, Experte. Wie Mitchell et al. [13] zeigen konnten, ist dieses Modell problemlos auf die Gefäßchirurgie übertragbar. Simulationskurse könnten somit in allen Stadien der o. g. professionellen Entwicklung helfen, die Lernkurve abzukürzen, neue Techniken zu erlernen oder bereits angewandte Operationstechniken zu verfeinern. Während für die Pilotenausbildung regelmäßige Trainingseinheiten an Flugsimulatoren als selbstverständlich angesehen werden, beginnt sich dieser Gedanke in der Chirurgie erst in den letzten Jahren durchzusetzen. So ist für die laparoskopische Chirurgie und die Endo-Urologie mittlerweile überzeugend belegt, dass ein gezieltes Training die Lernkurve abkürzt (s. auch Artikel Flessenkämper in dieser Ausgabe von *Gefässchirurgie*). Dieser zumindest partielle „shift" vom Patienten zum Modell stellt für die Chirurgie einen sinnvollen und notwendigen Paradigmenwechsel dar, um die *Patientensicherheit* zu erhöhen und gleichzeitig den verkürzten Weiterbildungszeiten in den Kliniken (Arbeitszeitgesetz) und den gestiegenen Qualitätsansprüchen gerecht zu werden. Simulationskurse sind dabei nicht nur für Anfänger sinnvoll, sondern auch für Fachärzte/-ärztinnen oder ihr Fach beherrschende Gefäßchirurg(inn)en (Ober- und Chefärzte/-ärztinnen), welche eigene operative und technische Kompetenzen kritisch hinterfragen oder neue Operationstechniken erlernen möchten. Insbesondere Chef- und Oberärzte können dabei auch didaktische Erfahrungen sammeln, die für die Weiterbildung in der eigenen Klinik wertvoll sein können.

Nach Kneebone [14] sollen Simulationskurse zu jedem Zeitpunkt lernunterstützend und motivierend und darüber hinaus ein nachhaltiges und reflektiertes Üben ermöglichen, in welchem keine Ablenkungen durch klinische Tätigkeiten und/oder parallele Patientenversorgung erfolgen. Außerdem sollten Simulationskurse den Zugang und die Anleitung durch Experten sicherstellen. Diese Unterstützung kann schrittweise reduziert werden, sobald Lernerfolge erkennbar sind. Es sollte darüber hinaus sichergestellt werden, dass die durchgeführten Simulationen die klinische Situation so realistisch wie möglich widerspiegeln, um die erlernten technischen Fähigkeiten auch in die klinische Praxis übertragen zu können.

Alle diese theoretischen Anforderungen werden von den Simulationskursen der *Vascular International Foundation & School* erfüllt: Eine sichere Umgebung für gezieltes Üben, kontinuierliche Unterstützung durch klinisch und didaktisch sehr erfahrene Tutoren, Übungen an lebensnahen, pulsatilen Modellen, welche die Praxis widerspiegeln (z. B. Umgang mit einer Anastomosenblutung) und ein hoch motivierendes und unterstützendes Umfeld.

Es ist selbsterklärend, dass Simulationskurse das Training im OP nicht ersetzen können. Selbstverständlich kann auch in den Kliniken an käuflich erworbenen VI-Modellen geübt werden, um z. B. erste operative Eingriffe zuvor am Modell zu üben. Simulationskurse sind andererseits aber durchaus geeignet, die kognitive und die assoziative Stufe des Erreichens moto-

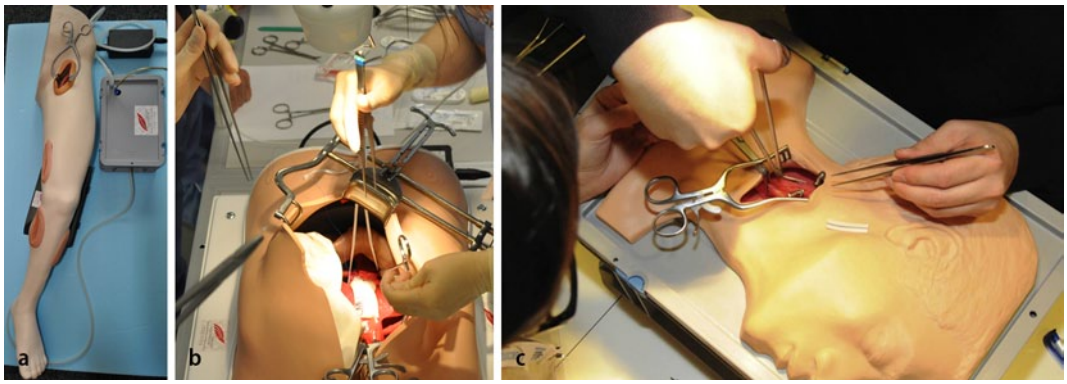


Abb. 2 ▲ Trainingsmodelle der *Vascular International Foundation & School*. Beispiele für lebensechte, pulsatil durchströmte Trainingsmodelle der *Vascular International Foundation & School*. **a** Beinmodell. **b** Abdomenmodell. **c** Halsmodell mit A. carotis communis, externa und interna. (a, b Mit freundlicher Genehmigung von Vascular International Foundation & School. c Adaptiert nach [17]; mit freundlicher Genehmigung von Elsevier)

rischer Fähigkeiten zu unterstützen. Dies wird am besten durch Modelle, welche der Realität am nächsten sind, erreicht. Sidhu [15] konnten die Überlegenheit von realistischen gegenüber einfachen Modellen aufzeigen. Es entspricht auch der Philosophie von *Vascular International*, dass pulsatile, realitätsnahe Modelle, einfachen Plastikmodellen überlegen sind.

Die Standardisierung der Trainingseinheiten gemäß den Konzepten von *Vascular International* wird durch eine randomisierte Studie von Bath et al. unterstützt. Je 18 Assistenten im ersten Weiterbildungsjahr trainierten in der ersten Gruppe bei einem Experten in vier konsekutiven Sitzungen eine standardisierte femorale Anastomosentechnik, während in der Kontrollgruppe vier unterschiedliche Instruktoren eine freie femorale Technik trainierten. Die Auswertung mittels OSATS (objective structured assessment of technical skills) zeigte eine Überlegenheit der standardisierten Technik mit signifikant besseren Ergebnissen hinsichtlich allgemeiner Technik und globaler Skill Scores. Weiterhin wurde das standardisierte Training von der Mehrzahl der Teilnehmer bevorzugt [16].

Zusammenfassung, Limitationen und Ausblick

Das modular aufgebaute Trainingssystem der *Vascular International Foundation & School* ermöglicht das Erlernen einer Vielzahl offen-gefäßchirurgischer und endovaskulärer Operationstechniken an lebensechten, pulsatil durchströmten Modellen (▶ **Abb. 2**). Ab dem Jahr 2014 wird es möglich sein, ein Curriculum *Vascular International* zu durchlaufen und über die Level I–III für die offene vaskuläre und die endovaskuläre Chirurgie den Titel eines *Fellowder Vascular International Foundation & School* (FVIFS) zu erwerben. Dieser Titel ist für die endovaskuläre Therapie inhaltlich identisch mit den Kursvoraussetzungen zur Erlangung des Zertifikats *Endovaskulärer Spezialist*^{DGG} welcher auch von schweizerischen oder österreichischen Gefäßchirug(inn)en erworben werden kann [8]. Die ebenfalls mögliche Qualifikation *Endovaskulärer Chirurg*^{DGG} kann – unter Beachtung des seitens der DGG geforderten Facharzttitels Gefäßchirurgie – bereits mit dem Level-II-Zertifikat *Endovaskuläre Chirurgie VIFS* erworben werden.

Die wissenschaftliche Evaluation der VI-Kurse zeigt durchgehend, dass ein strukturiertes Training – unterstützt von sehr erfahrenen Tutoren – in kurzer Zeit zu signifikanten Lernerfolgen führen kann. Die zunehmende Bereitschaft, das Erlernen operativer Techniken, zumindest partiell, vom Patienten auf das Modell zu verschieben, stellt für die Chirurgie, vor dem Hintergrund der allgemeinen Diskussion um das Thema *Patientensicherheit*, einen vermutlich notwendigen Paradigmenwechsel dar. Insbesondere in den angloamerikanischen Ländern, aber z. B. auch in der Schweiz werden externe Trainingskurse für die Facharztweiterbildung empfohlen bzw. vorgeschrieben, um die Lernkurve abzukürzen und somit die in der eigenen Klinik stattfindende klinische und operative Weiterbildung effektiv zu unterstützen [1, 2, 3].

Fazit für die Praxis

- **Für die Zukunft muss der Transfer kursvermittelter technischer Fähigkeiten in die operative Tätigkeit im Heimatkrankenhaus noch besser untersucht werden. Während für die laparoskopische Chirurgie und die Endo-Urologie bereits gezeigt werden konnte, dass die in Kursen erzielten Trainingserfolge zu einer deutlichen Verbesserung der operativen Kompetenz in der täglichen Praxis führt, liegen für gefäßchirurgische Kurse diesbezüglich kaum Daten vor.**
- **Eine weitere Anwendungsmöglichkeit von vaskulären Trainingsmodellen besteht darin, diese bei Facharztprüfungen für die Einschätzung der operativen Kompetenzen zu verwenden („assessment of trainee's competence").**
- **Für die Erlangung des europäischen Facharzttitels für Gefäßchirurgie (*Fellow of the European Board of Vascular Surgery (FEBVS)* der UEMS (Union of European Medical Specialist Examination), müssen die Prüflinge ihr technisches Können anhand einer kruralen und einer infrarenalen aortalen Anastomose, einer Krossektomie der V. saphena magna und einer endovaskulären Sondierung einer Nierenarterie nachweisen.**
- **Eine Durchfallquote von etwa 15% belegt, dass die operative Kompetenz**

europäischer Facharztaspiranten häufig unzureichend ist.
- Inwieweit die Erfassung operativer Fertigkeiten an Modellen allerdings die operativ-technische Kompetenz im OP wirklich abbildet, muss in weiteren prospektiven Untersuchungen evaluiert werden.

Korrespondenzadresse

Dr. K. Klemm
Klinik für Gefäßchirurgie, vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie, Marienhospital Stuttgart
Böheimstr. 37, 70199 Stuttgart
klaus.klemm@vinzenz.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. K. Klemm, A. Assadian, M.K. Widmer, T. Meile, H. Kiser und H.-H. Eckstein geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Bath J, Lawrence P (2011) Why we need open simulation to train surgeons in an era of work-hour restrictions. Vascular 19:175–177
2. Pandey VA, Wolfe JHN (2012) Expanding the use of simulation in open vascular surgical training. J Vasc Surg 56:847–852
3. Duran C, Bismuth J, Mitchell E (2013) A nationwide survey of vascular surgery trainees reveals trends in operative experience, confidence, and attitudes about simulation. J Vasc Surg 58:524–528
4. Wilhelm M, Klemm K, Assadian A et al (2013) Besser und schneller! Evaluation eines 2,5-tägigen gefäßchirurgischen Grundkurses für ChirurgInnen in Weiterbildung. Chirurg 84:125–129
5. Pandey VA, Wolfe JHN, Black SA et al (2008) Self-Assessment of technical skill in surgery: the need for expert feedback. Ann R Coll Surg Engl 90:286–290
6. http://www.aerztekammer-bw.de/10aerzte/30weiterbildung/archiv/rili2001.pdf. Zugegriffen: 12. Nov. 2013
7. http://www.aerztekammer-bw.de/10aerzte/30weiterbildung/09/gebiete/rili075.pdf. Zugegriffen: 12. Nov. 2013
8. http://www.dgg-akademie.de/sektionen/endovaskulaere-techniken/endovaskulaerer-chirurg-spezialist.html. Zugegriffen: 8. Nov. 2013
9. Fitts PM, Posner MI (1967) Human performance. Brooks/Cole Publishing Co, Belmont
10. Ericsson KA (2004) Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. Acad Med 79:S70–S81
11. Dreyfus HL, Dreyfus SE (1988) Mind over machine. Free Press, New York
12. Dreyfus H (2006) From novice to world discloser. Key note address presented at the Accreditation Council for Graduate Medical Education Design Conference on the Learning Environment. Chicago: Ill
13. Mitchell EL, Arora S (2012) How educational theory can inform the training and practice of vascular surgeons. J Vasc Surg 56:530–537
14. Kneebone R (2005) Evaluating clinical simulations for learning procedural skills: a theory-based approach. Acad Med 80:549–553
15. Sidhu RS, Park J, Brydges R et al (2007) Laboratory based vascular anastomosis training: a randomized controlled trial evaluating the effects of bench model fidelity and level of training on skill acquisition. J Vasc Surg 45:343–349
16. Bath J, Lawrence PF, Chandra A et al (2011) Standardization is superior to traditional methods of teaching open vascular simulation. J Vasc Surg 53:229–234
17. Duschek N, Assadian A, Peter M et al (o J) Simulator training on pulsatile vascular models significantly improves surgical skills and the quality of carotid patch plasty. J Vasc Surg 57(4):1148–1154

Fachnachrichten

Junge Ärzte bilden Zukunftsbündnis

Aus Sorge, dass in naher Zukunft die Versorgungsqualität und die Menschlichkeit in den deutschen Kliniken unter der zunehmenden Arbeitsverdichtung leiden, haben in Berlin Vertreter/innen der Assistenzärzte/innen und jungen Fachärzte/innen der größten deutschen Berufsverbände und Fachgesellschaften das Bündnis JUNGE ÄRZTE gegründet.

Dabei handelt es sich um ein interdisziplinäres, verbands- und fachgesellschaftsübergreifendes Bündnis junger Ärztinnen und Ärzte, die sich gemeinsam dafür einsetzen möchten, dass sowohl die Patientenversorgung als auch die Berufs- und Arbeitsbedingungen verbessert werden. Das Bündnis JUNGE ÄRZTE versteht sich als Ansprechpartner für aktuelle Entwicklungen, die fachgebietsübergreifend die Qualität der ärztlichen Weiterbildung und damit die zukünftige Basis einer hochwertigen Patientenversorgung bedrohen. Das Bündnis JUNGE ÄRZTE möchte aktiv die Interessen der jungen Ärzte/innen gesundheitspolitisch vertreten. Weitere Berufsverbände und Fachgesellschaften sind ausdrücklich zur Mitarbeit eingeladen.

Quelle: Bündnis Junge Ärzte, www.jungeärzte.de