

01.07.2014 Plastische/Ästhetische Chirurgie

Weiterbildung in der Mikrochirurgie

J. Kolbenschlag, M. Lehnhardt, T. Kremer, U. Kneser



Die rekonstruktive Mikrochirurgie stellt einen zentralen Bestandteil der Plastischen Chirurgie dar. Seit der ersten Daumenreplantation 1965 durch Komatsu und Tamai und der ersten freien Lappenplastik 1973 durch Taylor und Daniel sind mikrochirurgische Techniken aus dem Armamentarium des rekonstruktiven Chirurgen nicht mehr wegzudenken [1,2]. In den darauf folgenden Jahrzehnten konnten durch weitere technische Verfeinerungen sowohl die Sicherheit dieser Verfahren erhöht, als auch die Hebedefektmorbidität gesenkt und damit auch die Patientenzufriedenheit verbessert werden. Viele technische Innovationen, allen vorweg

die sogenannten Perforatorlappenplastiken, bei denen adipokutane Lappenplastiken ohne darunterliegende Muskel- oder Faszienstrukturen gehoben und verpflanzt werden können, sowie die Supramikrochirurgie, die die Transplantation von Lappenplastiken ohne die Dissektion des Gefäßstiels bis zum jeweiligen Hauptgefäß erlaubt, stellen aber auch zunehmend höhere Anforderungen an den Chirurgen und sein technisches Können. Um diesen zunehmenden Ansprüchen gerecht zu werden ist eine adäquate mikrochirurgische Ausbildung unverzichtbar.

Das eigenständige Erlernen und Trainieren grundlegender mikrochirurgischer Techniken ist in vielen Kliniken bereits möglich und kann durch externe Mikrochirurgie-Kurse verfeinert und abgerundet werden. An mikrochirurgischen Übungsmodellen und Mikrochirurgie-Kursen besteht kein Mangel, ein festes Curriculum welches die einzelnen Teile der Weiterbildung verbindet, existiert bislang, zumindest in Deutschland, jedoch noch nicht.

Auch die Versorgungsrealität in den mikrochirurgisch tätigen Einrichtungen stellt sich in Deutschland sehr unterschiedlich dar. Aktuelle Umfragen zeigen, dass insbesondere komplexere mikrochirurgische Eingriffe wie freie Lappenplastiken primär von Oberärzten oder erfahrenen Fachärzten durchgeführt werden[3].

Abb. 1: Mikrochirurgische Rekonstruktion des Kopf-/Halsbereichs. Während ein Team aus Weiterbildungsassistent und Facharzt den Latissimus-dorsi-Lappen gehoben hat und aktuell den Hebedefekt verschließt erfolgte parallel im Rahmen eines „two-team approaches“ die Tumorsektion und nun der Anschluss der freien Lappenplastik durch einen erfahrenen Assistenten unter Anleitung durch einen Oberarzt.



OEBPS/images/02_07_A_07_2014_Mikro_image_0:

Während also die Basis der mikrochirurgischen Weiterbildung in Deutschland als etabliert gelten kann besteht bei ihrer Strukturierung und der Übertragung in die Klinik noch Handlungsbedarf. Dabei stellt insbesondere der Schritt von mikrochirurgischen Übungen am (Tier)Modell hin zum routinierten klinischen Einsatz nach wie vor eine große Hürde dar. Erfreulicherweise gibt es einer aktuellen Umfrage nach jedoch sowohl bezüglich der Anzahl mikrochirurgischer Eingriffe im Rahmen der Weiterbildung als auch deren zeitlicher Staffelung große Übereinstimmungen zwischen

Weiterbildungsassistenten und Weiterbildern [4].

Um eine den hohen Ansprüchen genügende Weiterbildung in der Mikrochirurgie zu gewährleisten bedarf es also sowohl geeigneter Modelle und Kurse als auch einer Leitstruktur und natürlich der Möglichkeit, die erworbenen Fähigkeiten im klinischen Alltag einsetzen zu können. Der vorliegende Artikel soll daher einen Überblick über die genannten Aspekte der mikrochirurgischen Weiterbildung bieten und potentielle Ansatzpunkte für deren Implementierung oder Verbesserung aufzeigen.

Mikrochirurgische Übungsmodelle

In der Literatur findet sich eine nahezu unüberschaubare Vielfalt an mikrochirurgischen Übungsmodellen. An solchen Modellen können, je nach Konfiguration, sowohl mikrochirurgische Nerven- als auch Gefäßnähte trainiert werden. Während die einfachsten Modelle primär zum Erlernen des Umgangs mit mikrochirurgischen Instrumenten dienen, können an aufwendigeren Modellen auch schwierigere klinische Situationen wie End-zu-Seit-Anastomosen kleiner Kaliber oder mikrochirurgische Nähte an schwer zu erreichenden Stellen geübt werden.

Prinzipiell kann zwischen synthetischen, biologischen und Hybrid-Modellen unterschieden werden. Die einfachsten synthetischen Modelle basieren auf unterschiedlichsten, nahezu überall vorhanden Materialien wie chirurgischen Handschuhen und Silikonröhrchen verschiedener Durchmesser [5,6]. Sie sind günstig in der Anschaffung und Unterhaltung und dienen primär dem Erlernen des Instrumentenumgangs sowie mikrochirurgischer Basistechniken. Komplexere synthetische Modelle können darüber hinaus auch unter Nutzung von Pumpensystemen mit verschiedensten Flüssigkeiten perfundiert werden.

Zur Simulation komplexerer mikrochirurgischer Situationen können solche künstlichen Gefäßsysteme mit einer entsprechenden Umgebung kombiniert werden. So sind zum Beispiel spezielle Modelle für mikrochirurgische Anastomosen in schwer zugänglichen Arealen beschrieben, welche unter anderem Lehm oder Luftballons nutzen[6].

Doch selbst die ausgefeiltesten synthetischen Modelle können die Gewebebeschaffenheit der Gefäße und ihrer umgebenden Strukturen nur unzureichend simulieren. Insbesondere in der fortgeschrittenen Ausbildung gewinnt die entsprechende Präparation der Gefäße zunehmende Bedeutung und ist für eine entsprechend sichere Umsetzung der erlernten Techniken in die Klinik von essentieller Bedeutung.

Umfragen unter Teilnehmern mikrochirurgischer Kurse für Fortgeschrittene zeigten daher erwartungsgemäß eine Favorisierung von biologischen, und hier insbesondere von in-vivo Modellen [7]. Die Vorhaltung und Nutzung eines in-vivo Modells stellt jedoch einen enormen Aufwand dar, eine adäquate Tierhaltung muss hierbei ebenso gewährleistet

sein wie die Erfüllung der entsprechenden Auflagen von Seiten des Tierschutzes. Zudem sollte aus ethischen wie praktischen Gründen eine größtmögliche Reduktion der Zahl von Modellen am lebenden Tier angestrebt werden [8].

Als logische Konsequenz wurde eine Vielzahl an Hybrid-Modellen entwickelt die durch eine Kombination von biologischem Gewebe mit künstlicher Perfusion versuchen, das Training am lebenden Tier zu ersetzen.

So können beispielsweise Hähnchen- oder Truthahnflügel und Schweineherzen in Kombination mit Pumpen oder Perfusoren als Trainingsmodelle genutzt werden [7,9,10].

Solche Modelle sind relativ günstig anzuschaffen, bedingen aber höhere Unterhaltskosten als rein synthetische Modelle sowie an die entsprechenden Bedingungen angepasste Arbeitsplätze. Aufgrund der genannten Vorteile stellen sie jedoch den besten Kompromiss aus Realitätsnähe, Aufwand und Skalierbarkeit dar.


Kurse und Curricula

Mikrochirurgische Übungskurse können sowohl als Einstieg in die Mikrochirurgie als auch zum Vertiefen bereits erworbener Kenntnisse dienen. National wie international finden sich unterschiedlichste Angebote, von Anfängerkursen bis hin zu Spezialkursen wie Perforatorlappenplastiken oder Lymphgefäßchirurgie.

Einer aktuellen Umfrage nach wird die Teilnahme an solchen Kursen von vielen Kliniken durch Freistellung oder Bezuschussung unterstützt[4]. Gleichzeitig stellt in vielen Einrichtungen das Besuchen eines Basis-Kurses die verpflichtende Voraussetzung für eine klinische mikrochirurgische Tätigkeit dar. Auch in der eigenen Klinik ist der Besuch eines strukturierten Mikrochirurgiekurses seit kurzem die Voraussetzung vor der Aufnahme in den mikrochirurgisch aktiven operativen Bereitschaftsdienst.

Es existiert jedoch in Deutschland aktuell noch kein Curriculum Mikrochirurgie, welches als übergeordnete Leitstruktur dient. Daher differieren die angebotenen Kurse teilweise bezüglich Inhalten und Schwerpunkten. Von Seiten der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für die Mikrochirurgie der peripheren Nerven und Gefäße (DAM) gibt es jedoch Bestrebungen hier ein zertifiziertes, modulares Weiterbildungssystem zu schaffen, welches standardisiert die für die jeweilige Weiterbildungsebene erforderliche Kenntnisse vermitteln soll [11]. In diesem Rahmen kommt auch der objektiven Evaluation der mikrochirurgischen Fähigkeiten der Teilnehmer, welche zum Bestehen eines solchen Kurses abgeprüft und entsprechend dokumentiert werden sollten, große Bedeutung zu. So könnte ein solcher Kurs mit entsprechenden Leistungen als bestanden gelten was die Teilnahme an darauf aufbauenden Kursen ermöglicht, während unzureichende Leistungen im Rahmen der Überprüfung lediglich in einer Teilnahmebescheinigung für den jeweiligen Kurs ohne Zugang zum nächsten Weiterbildungslevel münden. Diese Leistungen würden dann, ein entsprechendes Curriculum vorausgesetzt, den Zugang zu weiteren Ausbildungsschritten im Rahmen eines modularen Konzeptes erlauben, dem Weiterbilder objektiv den Leistungsstand des Weiterbildungsassistenten darstellen und somit den Weg in die klinische Anwendung ebnen.

Abb.2: Schematische Darstellung der infrastrukturellen Voraussetzungen der Weiterbildungseinrichtungen und Kursangeboten in Relation zum Ausbildungsstand.

 OEBPS/images/02_07_A_07_2014_Mikro_image_02.jpg

„Der mikrochirurgische Ausbildungseingriff“

Nach Absolvierung der entsprechenden Kurse und eigenständiger Übungen stellt die Portierung der errungenen Fähigkeiten in die Klinik die (vorerst) letzte Hürde dar.

Obgleich Studien aus nahezu allen Bereichen der (Mikro-)Chirurgie zeigen, dass selbst mit relativ geringem Übungsaufwand eine deutliche Verbesserung operativer Fertigkeiten erreicht werden kann, stellen mikrochirurgische Eingriffe und insbesondere freie Lappenplastiken in vielen Kliniken die Domäne von Fach- und Oberärzten dar [3,12-14]. Zwar können komplexe mikrochirurgische Rekonstruktionen nicht per se als Ausbildungseingriffe gelten, die hierzu benötigten Techniken können jedoch unabhängig vom Alter auch in früheren Ausbildungsabschnitten vermittelt werden [12].

Dies wird durch Untersuchungen bestätigt, die zeigen, dass insbesondere die gezielte Weiterbildung die Ergebnisse mikrochirurgischer Eingriffe beeinflusst [15]. In mehreren Studien zeigte sich durch die intraoperative Weiterbildung eine Verlängerung der OP-Zeiten, bei freien Lappenplastiken kann dies jedoch zumindest teilweise durch einen „two-team approach“ gemildert werden und führte so in der eigenen Ausbildungspraxis bei entsprechender Eingriffsselektion zu keiner signifikanten Verlängerung der Eingriffsdauern. Ebenfalls zeigte sich in dieser Untersuchung kein erhöhtes Auftreten von Komplikationen wenn die freie Lappenplastik durch einen Weiterbildungsassistenten durchgeführt wurde [16].

Komplexere mikrochirurgische Operationen einschließlich freier Lappenplastiken können also durchaus als Ausbildungseingriff durchgeführt werden, bedingen dann jedoch teilweise längere OP-Zeiten oder die Bindung mehrerer erfahrener Fachärzte.

Aufgrund der häufig dünnen Personaldecke und der mangelhaften finanziellen Kompensation von Ausbildung durch das DRG-System mangelt es hier jedoch an Anreizen, dies auch klinisch umzusetzen. Dabei trägt sicherlich auch die Furcht vor schweren Komplikationen bis hin zum Totalverlust der Lappenplastik nicht zu einer Steigerung der Ausbildungsintensität dar. Es sollte auch nicht vergessen werden, dass mikrochirurgische Eingriffe häufig auch in kleinen Abteilungen mit entsprechen limitierter Personaldecke und limitierten Fallzahlen durchgeführt werden. Gerade in dieser Umgebung ist aus oben genannten Gründen eine umfangreiche mikrochirurgische Ausbildung häufig schwer realisierbar.

Neben monetären Aspekten stellt in vielen anderen chirurgischen Disziplinen auch die schwache Bewerberlage einen Antrieb zur Verbesserung der Weiterbildung dar. Aufgrund der noch hohen Zahl an Bewerbern im Bereich der Plastischen Chirurgie scheint hier vordergründig kein dringlicher Handlungsbedarf gegeben. Es ist jedoch davon auszugehen dass insbesondere bei hochmotivierten und –talentierten Bewerbern die Güte der Weiterbildung einen hohen Stellenwert einnimmt und somit ein klarer Wettbewerbsvorteil im Kampf um die besten Mitarbeiter sein kann.

Unabhängig von allen genannten Faktoren muss jedoch die moralische Verpflichtung zur bestmöglichen Aus- und Weiterbildung des ärztlichen Nachwuchses unter Berücksichtigung der optimalen Patientenversorgung und –sicherheit gelten, wie bereits in der Deklaration von Genf gefordert [17].

Ausblick

Aufbauend auf den bereits an vielen Einrichtungen vorhanden Modellen zum eigenständigen Erlernen und Üben mikrochirurgischer Techniken sollte ein „Curriculum Mikrochirurgie“ unter Einbringung der beteiligten Fachgesellschaften etabliert werden. Hier könnten zertifizierte Kurse als Modulsystem angeboten werden, welche nach dem Erbringen der erforderlichen Leistungen (Anwesenheit und positive Evaluation der praktischen Fertigkeiten) besucht werden. So erhält der Weiterbildungsassistent eine strukturierte, seinem Kenntnisstand angepasste Weiterbildung nebst objektiver Beurteilung der eigenen Fähigkeiten. Der Weiterbilder kann dann, aufbauend auf zertifizierten Kursen und objektiven Evaluationen, den Weiterbildungsassistenten leichter und sicherer im klinischen Umfeld einsetzen.

Ein solches Curriculum erscheint auch im Kontext der anstehenden Novellierung der Musterweiterbildungsordnung zum Facharzt für Plastische und Ästhetische Chirurgie von Bedeutung. Zwar werden aktuell rekonstruktive Eingriffe einschließlich mikrochirurgischer Techniken gefordert, jedoch ohne Nennung konkreter Zahlen mikrochirurgischer Operationen [18]. Im Rahmen einer Novellierung könnte hier durch die Einführung von Mindestzahlen für solche Eingriffe eine gemeinsame Grundlage geschaffen werden. Hierauf aufbauend könnte dann auch gegebenenfalls ein gewisser Ausbildungsanspruch abgeleitet werden. Hierbei ist jedoch unbedingt die Versorgungsrealität in Deutschland zu berücksichtigen, um realistische Weiterbildungsziele zu gewährleisten. Die Vermittlung von mikrochirurgischen Fähigkeiten im Rahmen der Facharztausbildung wird vom Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie als essentiell eingestuft. Daher wird aktuell auch im Rahmen der Jahrestagung der DGPRÄC das Thema „Mikrochirurgische Aus- und Weiterbildung“ in Sitzungen gemeinsam mit Ausbildern und Weiterbildungsassistenten diskutiert und Lösungsansätze ausgelotet.

Nach Erlangen des Facharztes könnten dann, in Anlehnung an das amerikanische Ausbildungssystem, „fellowship“-Programme anschließen, welche eine vertiefte Weiterbildung in der rekonstruktiven Mikrochirurgie ermöglichen. Im Rahmen einer solchen vertieften Weiterbildung können dann nicht nur die rein technischen Fähigkeiten verfeinert werden, sondern auch die Planung und Indikationsstellung aufwändigerer Rekonstruktionen sowie die möglichen Differentialtherapien in den Mittelpunkt gerückt werden. So könnte auch langfristig die Exzellenz der rekonstruktiven Mikrochirurgie in Deutschland gefördert werden, um die zunehmenden technischen Herausforderungen zu meistern und zum Wohle der Patienten umzusetzen.

Literatur

- [1] *Taylor GI, Daniel RK.* The free flap: composite tissue transfer by vascular anastomosis. *Aust N Z J Surg* 1973; 43: 1-3
- [2] *Komatsu S, Tamai S.* Successful Replantation of A Completely Cut-Off Thumb. *Plast Reconstr Surg* 1968; 42: 374-377
- [3] *Daigeler A, Kaempfen A, Beier JP et al.* [Microsurgical training – report on the consensus workshop of the 31st annual meeting of the German-language group for microsurgery of the peripheral nerves and vessels 2009 in Erlangen]. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 273-276
- [4] *Kolbenschlag J, Gehl B, Kremer T et al.* Mikrochirurgische Ausbildung in Deutschland – Ergebnisse einer Umfrage unter Weiterbildungsassistenten und Weiterbildern. *Handchirurgie Mikrochirurgie Plastische Chirurgie* 2014; Submitted
- [5] *Rayan B, Rayan GM.* Microsurgery training card: a practical, economic tool for basic techniques. *J Reconstr Microsurg* 2006; 22: 273-275; discussion 276

- [6] *Takeuchi M, Hayashi N, Hamada H et al.* A new training method to improve deep microsurgical skills using a mannequin head. *Microsurgery* 2008; 28: 168-170
- [7] *Abla AA, Uschold T, Preul MC et al.* Comparative use of turkey and chicken wing brachial artery models for microvascular anastomosis training. *J Neurosurg* 2011; 115: 1231-1235
- [8] *Schoffl H, Froschauer SM, Dunst KM et al.* Strategies for the reduction of live animal use in microsurgical training and education. *Alternatives to laboratory animals : ATLA* 2008; 36: 153-160
- [9] *Krishnan KG, Dramm P, Schackert G.* Simple and viable in vitro perfusion model for training microvascular anastomoses. *Microsurgery* 2004; 24: 335-338
- [10] *Phoon AF, Gumley GJ, Rtshiladze MA.* Microsurgical training using a pulsatile membrane pump and chicken thigh: a new, realistic, practical, nonliving educational model. *Plast Reconstr Surg* 2010; 126: 278e-279e
- [11] *Kaempfen A, Daigeler A, Largo RD et al.* [Report of the consensus workshop on microsurgical training at the 32nd annual meeting of the german-speaking group for microsurgery of the peripheral nerves and vessels in Basel 2010]. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2011; 43: 262-265
- [12] *Mucke T, Borgmann A, Ritschl LM et al.* Microvascular training of medical students and surgeons – A comparative prospective study. *J Craniomaxillofac Surg* 2013; 41: e187-190
- [13] *Risucci D, Geiss A, Gellman L et al.* Surgeon-specific factors in the acquisition of laparoscopic surgical skills. *Am J Surg* 2001; 181: 289-293
- [14] *Saleh GM, Voyatzis G, Hance J et al.* Evaluating surgical dexterity during corneal suturing. *Arch Ophthalmol* 2006; 124: 1263-1266
- [15] *Kreymerman P, Silverman AL, Rebecca AM et al.* Contradicting an established mantra: microsurgeon experience determines free flap outcome. *Plast Reconstr Surg* 2012; 130: 507e-512e
- [16] *Hirche C, Xiong L, Ringwald F et al.* Ist eine mikrovaskuläre Lappenplastik als Weiterbildungseingriff geeignet? Eine retrospektive Kohortenstudie mit 391 Patienten. In: 35 Jahrestagung der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Mikrochirurgie der peripheren Nerven und Gefäße (DAM); 2013
- [17] Weltärztebund, <http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Genf.pdf>, 1948
- [18] Bundesärztekammer. (Muster-)Logbuch über die Facharztweiterbildung Plastische und Ästhetische Chirurgie. In: Bundesärztekammer ed. http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/MLogbuch-7.6-FA_Plastische_Aesthetische-Chirurgie.pdf; 2011
- Kolbenschlag J. / Lehnhardt M. / Kremer T. / Kneser U. Weiterbildung in der Mikrochirurgie. Passion Chirurgie. 2014 Juli, 4(07): Artikel 02_07.*

Autoren des Artikels



Jonas Kolbenschlag

Klinik für Plastische Chirurgie und Schwerbrandverletzte,
Handchirurgiezentrum, Operatives Referenzzentrum für
Gliedermaßentumoren

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil

Bürkle-de-la-Camp-Platz 1

44789 Bochum

[> kontaktieren](#)



Prof. Dr. med. Marcus Lehnhardt

Leiter Fach-Referat Plastische Chirurgie

Direktor Klinik für Plastische Chirurgie und

Schwerbrandverletzte, Handchirurgiezentrum

BG-Universitätskliniken Bergmannsheil Bochum

Bürkle-de-la-Camp Platz 1

44789 Bochum

[> kontaktieren](#)



Thomas Kremer

BG-Unfallklinik Ludwigshafen

Klinik für Hand-, Plastische- und Rekonstruktive Chirurgie,
Schwerbrandverletztzentrum

Ludwig-Guttmann-Straße 13

67071 Ludwigshafen



Prof. Dr. med. Ulrich Kneser

Direktor der Klinik für Hand-, Plastische- und Rekonstruktive
Chirurgie, Schwerbrandverletztzentrum

Ludwigshafen