

Oesterwitz
Ghods
Geomelas



Praktische Mikrochirurgie

Anwendungen in der Plastischen
und Rekonstruktiven Chirurgie
und der Urologie



Springer

Praktische Mikrochirurgie

Horst Oesterwitz
Mojtaba Ghods
Menedimos Geomelas

Praktische Mikrochirurgie

Anwendungen in der Plastischen und Rekonstruktiven
Chirurgie und der Urologie

Mit 183 Abbildungen

unter Mitarbeit von Karolin Oesterwitz



Prof. Dr. Horst Oesterwitz
Klinik für Urologie
Klinikum Ernst von Bergmann
Potsdam

Dr. Menedimos Geomelas
Klinik für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive
Mikrochirurgie, Handchirurgie
Klinikum Ernst von Bergmann
Potsdam

Dr. Mojtaba Ghods
Klinik für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive
Mikrochirurgie, Handchirurgie
Klinikum Ernst von Bergmann
Potsdam

ISBN 978-3-642-41312-4
DOI 10.1007/978-3-642-41313-1

ISBN 978-3-642-41313-1 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

SpringerMedizin

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zu widerhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Planung: Daniel Quinones, Heidelberg

Projektmanagement: Ina Conrad, Heidelberg

Lektorat: Frauke Bahle, Merzhausen

Projektkoordination: Heidemarie Wolter, Heidelberg

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Herstellung: Crest Premedia Solutions (P) Ltd., Pune, India

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Medizin ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer.com

Vorwort

Das vorliegende Buch spiegelt unsere Erfahrungen aus drei Jahrzehnten Mikrochirurgie in Experiment und Klinik wider. Durch eine Step-by-step-Beschreibung experimenteller In-vitro- und In-vivo-Modelle wollen wir dem »mikrochirurgischen Anfänger« den Einstieg in diese operative Technik ermöglichen und die Faszination der Mikrochirurgie vermitteln.

Dem fortgeschrittenen Mikrochirurgen möchten wir unseren praktisch-klinischen Erfahrungsschatz von vielen, meist zeitintensiven mikrochirurgischen Anwendungen in der plastischen und rekonstruktiven Chirurgie sowie der Urologie nahebringen. Dabei steht die kritische Sicht auf die Indikationsstellung und einzelne Schritte der Operation im Vordergrund, aber auch wichtige Aspekte der Fehlervermeidung, des Komplikationsmanagements und Details der Vor- und Nachbehandlung werden dargelegt und diskutiert.

Mit diesem Anspruch ist kein hochwissenschaftliches Werk entstanden, sondern eher ein Manual zur Anleitung, das selbstverständlich nicht alle Facetten der Mikrochirurgie reproduzieren kann. Wir hoffen aber, dass die interessierten Leser – vom Studenten über die OP-Schwester bis zu Assistenz- und Fachärzten vieler operativer Disziplinen – von unserem Enthusiasmus für diese Miniaturwelt des menschlichen Körpers und deren operative Korrekturen angesteckt werden.

Ihre Geduld, Lernfähigkeit und das operative Geschick sowie die Bereitschaft, oft viele Stunden am OP-Mikroskop zu sitzen, werden Ihnen letztendlich Ihre Patienten danken.

Horst Oesterwitz

Mojtaba Ghods

Menedimos Geomelas

Potsdam, im September 2013

Danksagung

Herzlicher Dank gilt meinem »urologischen« Lehrer und langjährigen Chef, Herrn Prof. Dr. Moritz Mebel, für die wegweisenden Impulse und Anregungen in der Mikrochirurgie (eigentlich sollte das Buch schon zu seinem 90. Geburtstag Anfang 2013 fertig sein) sowie meinem operativen und experimentellen Lehrer Prof. Dr. Peter Althaus für die geduldige, innovative, zeitunabhängige und selten stressfreie operative Ausbildung und die über 30 Jahre währende belastungserprobte Freundschaft.

Ohne die überragende Assistenz und Hilfe »meiner« beiden Schwestern im Tier-OP, Han-nelore Grützner und Annaliese Schönenfeld, hätte kein Experiment geklappt.

Professor Lars Frödin vom Akademiska Sjukhuset in Uppsala danke ich für die Einführung in die Rattenkennentransplantation und unvergessliche Wochen mit ihm und seiner Familie vor drei Jahrzehnten.

Meinen aktuellen und ehemaligen Mitarbeitern, Dr. Axel Hellmuth, Hilmar Jentsch, Dr. Jörg Lebentrau (viele schöne Bilder und Poster), Dr. Patrick Leistenschneider, Dr. Holger Schott, Dr. Andreas Ulman (über 5 h Penisreplantation) und Dr. Andreas Wille danke ich für das zum Teil mehr als 20 Jahre währende große Engagement im klinischen Alltag und die Unterstützung bei der überaus erfolgreichen mikrochirurgischen Realisierung des Kinderwunsches unserer Patienten aus drei Kontinenten mit inzwischen weit über 500 Kindern.

Ebenso danke ich den OP-Schwestern unseres Zentral-OP, insbesondere den Schwestern Carola Buchholz, Petra Pischke und Jana Thieleke für die engagierte Assistenz bei den vielen tausenden, nicht nur mikrochirurgischen Operationen in den letzten 22 Jahren.

Dem Springer Verlag danke ich für die Realisierung des Buchprojekts, insbesondere Herrn Daniel Quinones. Als Lektorin hat Frau Frauke Bahle schnell und perfekt gearbeitet. Ihr gilt mein besonderer Dank.

Den Firmen Waldemar Link GmbH & Co KG (Hamburg), Carl Zeiss Meditec AG (Oberkochen) und Ethicon GmbH (Norderstedt) danke ich für die Abbildungen ihrer Produkte sowie der Firma Waldemar Link GmbH & Co KG für die großzügige Unterstützung des Buchprojektes.

Meiner lieben Frau Elke danke ich sehr für Ansporn und Geduld.

Horst Oesterwitz

Potsdam, im August 2013

Ich danke meinen Coautoren für unsere nette Zusammenarbeit bei diesem Projekt. Ein besonderer Dank gilt meiner Frau und meinen drei Töchtern, die mein Leben bereichern.

Meinen Kollegen im Klinikum Ernst von Bergmann möchte ich für die schönen Momente während unserer gemeinsamen Ausbildung danken.

Menedimos Geomelas

Berlin, im August 2013

Mein Dank gilt meinen langjährigen ehemaligen Chefs Herrn Dr. Wymer (Katharinen Hospital in Unna), Herrn Priv. Doz. Dr. Steen (BG Klinik in Halle) und Herrn Prof. Dr. Dr. Bruck (Martin Luther Krankenhaus in Berlin), die mich für das Fach Plastische Chirurgie begeisterten und mich besonders bei der Mikrochirurgie unterstützt haben. Ich danke Herrn Matthew Harding für seine Zeichnungen. Mein besonderer Dank gilt meiner Frau Cynthia Tilenius und meinen beiden Kindern Zahra und Kiyan, denen ich dieses Buch widme.

Mojtaba Ghods

Potsdam, im August 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Mikrochirurgisches Equipment	7
2.1	Optische Vergrößerungshilfen	8
2.2	Mikrochirurgisches Instrumentarium.....	10
2.3	Nahtmaterial	13
3	Einführung in die Mikrochirurgie	15
3.1	Trainingskurse, Manuale und Basistechniken.....	16
3.2	Aorta, Femoralgefäß und Leistenbeugelappen der Ratte.....	17
3.3	Herztransplantation bei der Ratte	24
3.3.1	Gefäßanschluss an Aorta abdominalis und Vena cava inferior	24
3.3.2	Gefäßanschluss an die Nierengefäße des Empfängers	28
3.4	Nierentransplantation bei der Ratte	30
3.4.1	Heterotope Nierentransplantation	30
3.4.2	Orthotope Nierentransplantation	32
	Literatur.....	38
4	Mikrochirurgie in der plastischen und rekonstruktiven Chirurgie	43
4.1	Einleitung	44
4.1.1	Planung eines mikrochirurgischen Transfers	44
4.1.2	Kriterien der Lappenauswahl.....	46
4.1.3	Intraoperative Phase	46
4.1.4	Postoperative Phase.....	53
4.2	Gängige Lappenplastiken in der plastischen Chirurgie	53
4.2.1	Freier Radialislappen	54
4.2.2	Freier Latissimus-dorsi-Lappen.....	56
4.2.3	Freier Gracilislappen/TMG-Lappen	58
4.2.4	DIEP-Lappen	61
4.2.5	Freier ALT-Lappen	64
4.3	Umgang mit Komplikationen	67
4.3.1	Vorgehen nach Anastomose und Lappenkontrolle	67
4.3.2	Revision des Lappens.....	68
4.3.3	Behebung der Ursachen einer Lappenperfusionsminderung.....	71
4.3.4	Bedeutung der Prophylaxe.....	74
	Literatur.....	74
5	Rekonstruktive Mikrochirurgie in der Urologie	77
5.1	Refertilisierungsoperation bei Kinderwunsch nach Sterilisation des Mannes	78
5.1.1	Patientengut und Operationstechniken.....	87
5.1.2	Intra- und postoperative Spermiogramme	89
5.1.3	Permeabilitäts- und Schwangerschaftsraten	92
5.1.4	Alter der Partnerin als Einflussfaktor	94
5.1.5	Gemeinsames Kind als Einflussfaktor	96
5.1.6	Sekundäre Refertilisierungsoperation	97

5.1.7	Mikrochirurgische Refertilisierung versus Methoden der assistierten Reproduktion	98
5.1.8	Zusammenfassung	101
5.2	Penisreplantation nach kompletter Amputation.	102
5.3	Hodenautotransplantation beim abdominalen Kryptorchismus.	105
5.4	Rekonstruktive Mikrochirurgie der Nierentransplantatgefäße.	110
5.5	Mikrochirurgische Rekonstruktion der ableitenden Harnwege	116
5.6	Gefäßanschlüsse zur Hämodialyse	119
	Literatur.	122
	Stichwortverzeichnis	135

Autorenverzeichnis

Horst Oesterwitz

Klinik für Urologie
Klinikum Ernst von Bergmann gemeinnützige
GmbH
Charlottenstraße 72
14467 Potsdam
hoesterwitz@klinikumevb.de

Mojtaba Ghods

Klinik für Plastische, Ästhetische und
Rekonstruktive Mikrochirurgie
Klinikum Ernst von Bergmann gemeinnützige
GmbH
Charlottenstraße 72
14467 Potsdam
mghods@klinikumevb.de

Menedimos Geomelas

Klinik für Plastische, Ästhetische und
Rekonstruktive Mikrochirurgie
Klinikum Ernst von Bergmann gemeinnützige
GmbH
Charlottenstraße 72
14467 Potsdam

Einleitung

In der plastischen und rekonstruktiven Chirurgie hat erst die Mikrogefäßchirurgie die Voraussetzungen zur freien Transplantation bzw. Replantation von Gewebeblöcken und Extremitätenteilen geschaffen. Der Begriff "Mikrogefäß" wurde 1967 von Cobbett für Blutgefäße mit einem Durchmesser von weniger als 3 mm geprägt [4]. Die Erfolg versprechende Anastomosierung von Gefäßen dieser Größenordnung bedarf optischer Hilfsmittel wie Lupenbrille oder Operationsmikroskop, vor allem dann, wenn ihr Durchmesser 2 mm unterschreitet.

Mit der Einführung der mikrochirurgischen Operationstechnik durch Jacobson und Suarez [11] vor über fünf Jahrzehnten und den ersten klinischen Anwendungen dieser Methoden durch Horn [10] sowie Kleinert und Kasdan [13] begann eine neue Ära in der rekonstruktiven Chirurgie. Die ersten Berichte über experimentelle Replantationen kamen 1965 und 1966 von Buncke et al. [1, 2], die abgetrennte Kaninchenohren wieder annähten und Fingerreplantationen bei Rhesusaffen ausführten. Über erfolgreiche freie Gewebetransfers mit mikrovaskulärem Anschluss im Tierexperiment berichteten Krizek et al. [20] im Jahr 1965 sowie Strauch und Murray [33] im Jahr 1967.

Die Erfolge bei der Replantation von Fingern [3, 15, 23] bzw. Extremitäten [14, 21] sowie bei der klinischen freien Gewebetransplantation [5, 6, 24] führten zur schnellen Verbreitung und Anwendung der mikrovaskulären Chirurgie auch in anderen Fachgebieten, wie z. B. der Neurochirurgie, Gynäkologie oder Urologie. Klinische Probleme, die zuvor unlösbar erschienen, konnten durch die Anwendung dieser neuen Technik erfolgreich behandelt werden [31].

Heute sind mikrochirurgische Operationstechniken in vielen chirurgischen Disziplinen weltweit zu einem festen Bestandteil der operativen Routine geworden. In Deutschland hielten mikrochirurgische Operationstechniken in der Urologie erst ab den 1980er-Jahren bei ausgewählten Indikationen der rekonstruktiven Urologie, der operativen Andrologie und der Kinderurologie Einzug [16, 25–29]. Dabei stieß die Chirurgie mit der Lupenbrille schnell an ihre Grenzen, und die Verwendung des Operationsmikroskops wurde unumgänglich. Der gegenüber der Lupenbrille erhöhte Aufwand beim Einsatz des Mikroskops wird durch die viel besseren Möglichkeiten der gewebe schonenden Präparation bei hoher Gewebedifferenzierung und die Verwendung von ultrafeinem Nahtmaterial ausgeglichen.

Die aktuelle Evolution der Mikrochirurgie zur Supermikrochirurgie kommt aus Japan und wurde durch die Entwicklung von Hochauflösungsmikroskopen sowie feinsten Mikroinstrumenten und Mikrofäden ermöglicht. Der Begriff "Superpermikrochirurgie" wird bei der Anastomosierung von Gefäßen mit einem Durchmesser von weniger als 0,8 mm verwendet; er wurde erstmals von Koshima et al. beschrieben [17–19]. Mit der stetigen Entwicklung der supermikrochirurgischen Techniken ist es aktuell möglich, Gefäße mit einem Durchmesser von 0,3 mm erfolgreich zu anastomosieren.

Literatur

Durch die Arbeiten von Koshima et al. und anderen Autoren aus dem asiatischen Raum fand das Konzept der Supermikrochirurgie eine weitere Verbreitung und wurde auch bei lymphovenösen Anastomosen zur Behandlung des Lymphödems [17], bei Replantationen [12, 32] sowie bei der Rekonstruktion der unteren Extremität mit freien Perforatorlappen angewandt [8, 9]. Dabei wird der Perforatorlappen mit einem Perforator als Anschlussgefäß anastomosiert. Im Gegensatz zum konventionellen freien Perforatorlappen, bei dem die versorgenden perforierenden Gefäße bis zum Stiel verfolgt und präpariert werden, kann durch die Supermikrochirurgie der Perforator als Stiel für den gesamten Lappen benutzt werden. Damit können dann verschiedene "Free-style-Lappen" mit einem Perforatorgefäß als Stiel identifiziert und gehoben werden. Die Vorteile liegen in der kürzeren Operationsdauer und der nicht mehr notwendigen langen Präparation des Gefäßstiels. Ein Nachteil ist die lange Lernkurve des Operateurs, um die feinsten Mikrogefäße nicht mehr zu verletzen. Mit dieser mikrochirurgischen Herausforderung erweitert die Supermikrochirurgie ohne Zweifel die Horizonte der rekonstruktiven Chirurgie.

Voraussetzung für den Erfolg der Mikrochirurgie in der plastischen Chirurgie und auch in der Urologie ist die solide Ausbildung in dieser Arbeitstechnik mit entsprechenden Trainingsmöglichkeiten. Die manuelle Geschicklichkeit für die schwierigen Manipulationen unter dem Mikroskop an Mikrogefäßen und anderen kleinsten anatomischen Strukturen kann vor allem im Tierexperiment erworben werden. Ihre perfekte Beherrschung ist die wesentliche Voraussetzung für die kontinuierliche qualitativ hochwertige klinische Anwendung [7]. Experimentelle Mikroanastomosen mit supermikrochirurgischen Techniken können auch problemlos im Rattenmodell trainiert werden. Dazu gibt es in den letzten Jahren Bemühungen, die supermikrochirurgischen Techniken im Rahmen eines akademischen Ausbildungsprogramms zu etablieren [22, 30, 34].

In den nachfolgenden Kapiteln werden an verschiedenen Gebebe- und Organmodellen der Ratte Trainingsmöglichkeiten und Übungsabläufe detailliert beschrieben, eigene experimentelle Ergebnisse aus den letzten Jahrzehnten mit der Literatur diskutiert und wichtige klinische Applikationsbereiche der Mikrochirurgie in der plastischen und rekonstruktiven Chirurgie sowie der Urologie praxisrelevant und ausführlich dargestellt.

Literatur

1. Buncke HJ, Buncke CM, Schulze WP. Experimental digital amputation and reimplantation. Plast Reconstr Surg 1965; 36: 62–65
2. Buncke HJ, Schulze WP. Total ear re-implantation in the rabbit utilizing micro-miniature vascular anastomoses. Brit J Plast Surg 1966; 10: 15–18
3. Chen CW. Replantation of severed limbs and fingers. Chinese Med J 1973; 1: 3–10

4. Cobbett JR. Small vessel anastomosis. *Brit J Plast Surg* 1967; 20: 16–20
5. Daniel RK, Taylor GI. Distant transfer of an island flap by microvascular anastomosis. *Plast Reconstr Surg* 1973; 52: 111–115
6. Harii K, Ohmori K, Ohinorii S. Successful clinical transfer of 10 free flaps by microvascular anastomoses. *Plast Reconstr Surg* 1974; 53: 259–265
7. Heiner H, Karl P, Tilgner-Peter A. Mikrogefäß-Anastomosen-Technik: Die Ratte als Modellobjekt. *Z Exper Chirurg* 1977; 10: 331–337
8. Hong JP. The use of supermicrosurgery in lower extremity reconstruction: the next step in evolution. *Plast Reconstr Surg* 2009; 123: 230–235
9. Hong JP, Koshima I. Using perforators as recipient vessels (supermicrosurgery) for free flap reconstruction of the knee region. *Ann Plast Surg* 2010; 64: 291–293
10. Horn JS. Reattachment of severed forearms. *Lancet* 1964; 1: 1152–1154
11. Jacobson J, Suarez E. Microsurgery in the anastomosis of small vessels. *Surg Forum* 1960; 11: 243–245
12. Kim JS, Choi TH, Kim NG. The replantation of an amputated tongue by supermicrosurgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2007; 60: 1152–1155
13. Kleinert HE, Kasdan ML. Salvage of devascularized upper extremities including studies of small vessel anastomoses. *Clin Orthop* 1963; 29: 29–35
14. Kleinert HE, Kasdan ML. Anastomosis of digital vessels. *J Kentucky Med Ass* 1965; 63: 106–110
15. Komatsu S, Tamai S. Successful replantation of a completely cut-off thumb. *Plast Reconstr Surg* 1968; 42: 374–376
16. Konrad G, Mast GJ, Schwaiger R, Ziegler M. Mikrochirurgie in der Urologie. *Urologe A* 1984; 23: 244–250
17. Koshima I, Nanba Y, Tsutsui T. Minimal invasive lymphaticovenular anastomosis under local anesthesia for leg lymphedema: is it effective for stage II and IV? *Ann Plast Surg* 2004; 53: 261–266
18. Koshima I, Nanba Y, Takahashi Y. Future of supramicrosurgery as it relates to breast reconstruction: free paraumbilical perforator adiposal flaps. *Semin Plast Surg* 2002; 16: 93–99
19. Koshima I, Inagawa K, Yamamoto M. New microsurgical breast reconstruction using free paraumbilical perforator adiposal flaps. *Plast Reconstr Surg* 2000; 106: 61–65
20. Krizek TJ, Tani R, Desprez JD, Kiehn CL. Experimental transplantation of composite grafts by microvascular technique. *Plast Reconstr Surg* 1965; 36: 538
21. Malt RA, McKhann CF. Replantation of severed arms. *JAMA* 1964; 189: 716–718
22. Mofikoya BO, Ugburo AO, Bankole OB. Microvascular anastomosis of vessels less than 0.5 mm in diameter: a supermicrosurgery training model in Lagos, Nigeria. *J Hand Microsurg* 2011; 3: 15–17
23. O'Brien B McC, McLeod AM, Miller GDM, Newing RK, Hayhurst JW, Morrison WA. Clinical replantation of digits. *Plast Reconstr Surg* 1973; 52: 490–499
24. O'Brien B McC, Morrison WA, Ishida H, McLeod AM, Gilbert A. Free flap transfers with microvascular anastomoses. *Brit J Plast Surg* 1974; 27: 220–230
25. Oesterwitz H, Althaus P. Experimentelle und klinische Anwendung der Mikrochirurgie in der Urologie. *Z Urol Nephrol* 1981; 74: 853–864
26. Oesterwitz H, Althaus P, May G, Schröder K, Stobelt V, Kaden J. Microvascular surgery in experimental and clinical kidney transplantation. *Int Urol Nephrol* 1983; 15: 347–357
27. Oesterwitz H, Strobel V, Scholz D, Mebel M. Extracorporeal microsurgical repair of injured donor kidney arteries prior to cadaveric allotransplantation. *Eur Urol* 1985; 11: 100–105
28. Oesterwitz H, Bick C, Müller P, Hengst E. Anwendung der Mikrochirurgie bei der operativen Behandlung primärer Harnstauungsnieren. *Z Urol Nephrol* 1985; 78: 481–487
29. Oesterwitz H, Althaus P, Schönberger B. Testicular autotransplantation for intraperitoneal cryptorchidism in childhood. *Eur Urol* 1987; 13: 217–218

Literatur

30. Qassemyar Q, Sinna R. From microsurgery to supermicrosurgery: experimental feasibility study and perspectives. *Ann Chir Plast Esthet* 2011; 56: 518–527
31. Serafin D, Georgiade NG, Morris RL, Mullen RY. A laboratory manual of microvascular surgery. Duke Univ Med Ctr, Durham 1977
32. Shin JY, Roh SG, Lee NH, Yang KM. Clinical experiences of finger replantation in pediatric patients. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 2009; 36: 306–310
33. Strauch B, Murray DE. Transfer of composite grafts with immediate suture anastomoses of its vascular pedicle measuring less than 1 mm in external diameter using microvascular techniques. *Plast Reconstr Surg* 1967; 40: 325–330
34. Yamashita S, Sugiyama N, Hasegawa K, Namba Y, Kimata Y. A novel model for supermicrosurgery training: the superficial inferior epigastric artery flap in rats. *J Reconstr Microsurg* 2008; 24: 537–543