

Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde
Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. Martin Canis

**Einflussnehmende Faktoren auf Komplikationen bei freiem
mikrovaskulärem Gewebetransfer im Kopf-Hals-Bereich**

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Georgi Seger
aus Sofia
2019

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: PD Dr. med. Maximilian Reiter

Mitberichterstatter: PD Dr. med. Claus-Georg Schmedt

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Prof. Dr. med. Ulrich Harréus

Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel

Tag der mündlichen Prüfung: 14.03.2019

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	6
1.1	Der freie mikrovaskuläre Gewebetransfer im Kopf-Hals-Bereich – ein Überblick...6	
1.2	Zielsetzung der Arbeit.....10	
2	DATEN UND METHODEN.....	11
2.1	Datenerfassung und -auswertung.....11	
2.2	Untersuchte Einflussgrößen.....12	
2.3	Untersuchte Komplikationen.....13	
2.4	Erfolgsrate.....14	
3	ERGEBNISSE.....	15
3.1	Patientenkollektiv.....15	
3.2	Komplikationen.....16	
3.2.1	Chirurgische Komplikationen.....16	
3.2.2	Medizinische Komplikationen.....17	
3.3	Demographische Faktoren und ihr Einfluss auf Komplikationen.....19	
3.3.1	Patientengeschlecht.....19	
3.3.2	Patientenalter.....20	
3.3.3	Body-Mass-Index.....22	
3.4	Komorbiditäten und Risikofaktoren und ihr Einfluss auf Komplikationen.....26	
3.4.1	Diabetes mellitus.....26	
3.4.2	Kardiovaskuläre Erkrankungen.....27	
3.4.3	Periphere arterielle Verschlusskrankheit.....28	

3.4.4	Lebererkrankungen.....	29
3.4.5	Lungenerkrankungen.....	30
3.4.6	Nikotinkonsum.....	32
3.4.7	Alkoholkonsum.....	33
3.4.8	Radiatio in der Kopf-Hals-Region.....	34
3.4.9	Voroperationen in der Kopf-Hals-Region.....	35
3.5	Chirurgische Behandlungsdaten und ihr Einfluss auf Komplikationen.....	37
3.5.1	Indikationen für das mikrovaskuläre Gewebettransfer.....	37
3.5.2	T-Stadium nach der TNM-Klassifikation.....	38
3.5.3	N-Stadium nach der TNM-Klassifikation.....	40
3.5.4	Mikrovaskuläre Transplantate.....	42
3.5.5	Defektlokalisationen.....	44
3.5.6	Neck dissection.....	46
3.5.7	Arterielle Anastomose.....	48
3.5.8	Venöse Anastomose.....	50
3.5.9	Venöser Coupler.....	52
3.5.10	Schnitt-Naht-Zeit.....	53
3.6	Anästhesiedaten und präoperatives Labor und ihr Einfluss auf Komplikationen...56	
3.6.1	ASA-Klassifikation.....	56
3.6.2	Hydroxyethylstärke (HAES).....	58
3.6.3	Kristalloide Infusionslösungen.....	59
3.6.4	Erythrozytenkonzentrate.....	61
3.6.5	Blutverlust.....	62
3.6.6	Hämoglobin.....	63
3.6.7	Kreatinin.....	65
4	DISKUSSION.....	67
4.1	Diskussion zu Komplikationen und Erfolgsrate.....	67
4.2	Diskussion zum Einfluss demographischer Faktoren.....	68

4.3	Diskussion zum Einfluss von Komorbiditäten und Risikofaktoren.....	71
4.4	Diskussion zum Einfluss chirurgischer Behandlungsdaten.....	76
4.5	Diskussion zum Einfluss von Anästhesiedaten und präoperativem Labor.....	81
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	86
6	LITERATUR.....	90
7	ANHANG.....	104
7.1	Abkürzungen.....	104
7.2	Abbildungen.....	106
7.3	Tabellen.....	107
7.4	Danksagung.....	109

1 Einleitung

1.1 Der freie mikrovaskuläre Gewebettransfer im Kopf-Hals-Bereich – ein Überblick

Der freie mikrovaskuläre Gewebettransfer stellt eine weit verbreitete Methode der modernen rekonstruktiven Chirurgie in der Kopf-Hals-Region dar und wird auch in der Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde des Universitätsklinikum Großhadern praktiziert. Angesichts der in der Literatur angeführten Erfolgsraten zwischen 90% und 99% kann dabei von einem zuverlässigen Verfahren gesprochen werden (Pattani et al., 2010). Zu den Erstbeschreibern dieser Technik gehörten Seidenberg et al., die 1958 die erfolgreiche autologe Transplantation eines Jejunumsegments zur Rekonstruktion proximaler Ösophagusdefekte bei Hunden verkündeten. Die zusammen mit dem Transplantat entnommenen und für dessen Blutversorgung zuständigen Mesenterialvene und -arterie wurden dabei an die dafür vorgesehenen Halsgefäße V. facialis ant. und A. thyroidea sup. anastomosiert (Seidenberg et al., 1958).

Der freie Radialislappen als eine weitere Option zur Wiederherstellung von Weichteildefekten der Kopf-Hals-Region wurde erstmalig von Yang et al. im Jahr 1981 vorgestellt. Sie berichteten über den Einsatz von 60 Radialislappen bei 56 Patienten, die unter anderem an den Folgen von Verbrennungen im Halsbereich litten. 59 Lappen blieben vital, woraus sich eine Erfolgsrate von 98,3% ergab (Yang et al., 1997). Es folgten weitere Publikationen, in denen die erfolgreiche Deckung orofazialer Weichgewebedefekte beschrieben wurde (Shaw, 1981; Soutar, & McGregor, 1986). Biemer et al. erkannten ein weiteres Anwendungsfeld des ventralen Unterarms und nutzten in diesem Zusammenhang erfolgreich ein Knochenteilstück des Radius in Form eines gestielten osteokutanen Lappens zur Daumenrekonstruktion (Biemer et al., 1983). Soutar & Widdowson machten sich diese Möglichkeit bei der freien Lappendeckung in im Kopf-Hals-Bereich zunutze, indem sie einen freien Radialislappen

zur plastischen Deckung ossärer Defekte nach onkologischer Mandibulateilresektion bei Tumorpatienten einsetzten (Soutar, & Widdowson, 1986). In späteren Studien wurde zudem über die erfolgreiche Reinnervation des freien Radialislappens durch Anastomosierung des mitresezierten N. cutaneus antebrachii lat. an den N. lingualis bei Zungenrekonstruktionen berichtet (Boyd et al., 1994; Urken et al., 1992). Neben der Möglichkeit der zumindest partiellen Sensibilitätswiederherstellung der betroffenen Region weist der Radialislappen auch einige andere Eigenschaften auf, die seine Bedeutung für die rekonstruktive Kopf-Hals-Chirurgie erklären. Überwiegend als freier fasziokutaner Lappen eingesetzt, lässt er sich durch seine geringe Dicke und hohe Plastizität leicht an das Defektareal anmodellieren. Zusätzlich zur Rekonstruktion von kleinen bis mittelgroßen Hautläsionen im Gesichtsbereich eignet er sich dadurch insbesondere als Schleimhautersatz nach ablativer Chirurgie der Mundhöhle mit Beteiligung der Wange, der Zunge oder des Mundbodens und kann dabei – nicht zuletzt aufgrund der nur gering ausgeprägten Behaarung des Unterarms – auch optisch überzeugen. Weiterhin zeichnet er sich durch einen langen und kräftigen Gefäßstiel aus, der zum einen eine ausreichende Perfusion und zum anderen eine Anastomosierung weit der eigentlichen Defektlokalisation ermöglicht, falls diese nicht ortsnah durchgeführt werden kann (Evans et al., 1994; Matthews et al., 1985).

Neben dem Radialislappen wurde auch der ALT-Lappen zum ersten Mal von chinesischen Autoren in den Achtzigerjahren des vergangenen Jahrhunderts beschrieben. Sie setzten den ALT-Lappen als freien fasziokutanen Lappen bei Patienten mit Narbenkontrakturen im Halsbereich nach Verbrennungen ein. Als Gefäßstiel fungierte dabei ein septokutan verlaufendes Perforansgefäß, das im Ramus descendens der A. circumflexa femoris lateralis seinen Ursprung nahm (Song et al., 1984). In der Folgezeit konnten Koshima et al. sowie Kimata et al. durch ihre Studien zur wachsenden Popularität des ALT-Lappens auf dem Gebiet der rekonstruktiven Chirurgie beitragen. Sie berichteten über seinen gelungenen Einsatz bei diversen Indikationen im Kopf-Hals-Bereich (Kimata et al., 1998; Koshima et al., 1993). Aufgrund

seiner Beschaffenheit eignet sich der laterale Oberschenkel sehr gut als Spenderregion für orofaziale Haut- und Schleimhaut. Durch die Wahl der richtigen Gewebedicke lässt sich der hieraus entnommene ALT-Lappen dem entstandenen Defekt individuell anpassen. Das Transplantat kann dabei aus unterschiedlichen Anteilen an Haut- und Unterhautfettgewebe sowie Muskelfaszie und Muskulatur gebildet werden. Sowohl kleine als auch ausgedehnte Läsionen nach ablativer Chirurgie der Mandibula, der Wange und der Mundhöhle können damit adäquat versorgt werden. Darüber hinaus ist in ausgewählten Fällen die Rekonstruktion des proximalen Ösophagus durch einen ALT-Lappen möglich. Zu den weiteren Indikationen gehören Defekte im Bereich des Mittelgesichts und der Kopfhaut. Als vorteilhaft gilt dabei – ähnlich dem Radialislappen – der bis zu 20 cm lange, großkalibrige Gefäßstiel, der eine suffiziente Blutversorgung des Transplantats ermöglicht. Darin wird zumeist ein aus der Tiefe kommendes, muskulokutan verlaufendes Perforansgefäß eingearbeitet, dessen Ursprung im Ramus descendens oder Ramus transversus der A. circumflexa femoris lateralis zu finden ist. Weiterhin bietet der ALT-Lappen die Möglichkeit der Sensibilitätswiederherstellung im betroffenen Defektareal, indem der zum Transplantat gehörende N. musculocutaneus lat. an den entsprechenden Nerv in der Empfängerregion anastomosiert wird. Ein zusätzlicher nützlicher Aspekt ist die Möglichkeit der Zusammenarbeit in zwei Operationsteams, wodurch der Eingriff im Kopf-Hals-Bereich und die Lappenhebung grundsätzlich auch simultan und ohne aufwändige Umlagerung des Patienten ablaufen können (Chen et al., 2003; Demirkan et al., 2000; Wei et al., 2002).

Ein weiteres Aufgabenfeld der rekonstruktiven Kopf-Hals-Chirurgie stellt die Versorgung von Knochendefekten dar. Auch dafür wurden in der Vergangenheit Lösungen in Form der autologen Knochentransplantation entwickelt. Neben dem bereits genannten Radialislappen gilt unter anderem der freie Fibulalappen als besonders geeignet für derartige Indikationen. Dieser wurde zum ersten Mal von den Japanern Ueba & Fujikawa sowie vom Australier Taylor eingesetzt. Ueba & Fujikawa bedienten sich eines freien Fibulalappens zur Ulnarekonstruktion nach Resektion eines

Neurofibroms bei einem elfjährigen Jungen (Ueba et al., 1983). Taylor et al. berichteten über zwei klinische Fälle, in denen ein freies Fibulafragment auf das kontralaterale Bein transplantiert wurde. In beiden Fällen handelte es sich um ausgedehnte Knochendefekte mit Beteiligung der Tibia nach Motorradunfall bzw. Schussverletzung (Taylor et al., 1975). Die erste erfolgreiche Verwendung der Fibula als Knochenersatz in der Kopf-Hals-Region wurde von Hidalgo vorgestellt. Zwölf Patienten mit Mandibulaläsionen nach onkologischer Resektion erhielten ein entsprechendes Transplantat. Die Erfolgsrate in dieser Studie lag bei 100% (Hidalgo, 1989). Fünf Jahre später wurde zudem über die erfolgreiche Rekonstruktion von Oberkieferdefekten mittels freien osteokutanen Fibulalappens berichtet (Nakayama et al., 1994). In der Folge entwickelte sich dieses Transplantat zu einem bedeutsamen Instrument der wiederherstellenden Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. Wie bereits von Hidalgo beschrieben, zeichnet sich der freie Fibulalappen unter anderem durch seine Länge aus. Das entnommene Knochensegment kann bis zu 25 cm erreichen und damit zum Beispiel einen langen Unterkieferabschnitt ersetzen. Als vorteilhaft für die erforderliche Osteotomie des Fibulaknochens erweist sich seine Blutversorgung, die durch mehrere Seitenäste der A. peronea gewährleistet wird. So kann der Knochen in Abhängigkeit von der benötigten Transplantatgröße auf unterschiedlicher Höhe abgetrennt und anschließend in mehrere kleine Fragmente mit einem gemeinsamen Lappenstiel geteilt werden, die durch ihre Anordnung der Form des Unterkiefers nachempfunden werden. Neben der Fibula versorgt die als Lappengefäß fungierende A. peronea durch septokutan und muskulokutan verlaufende Seitenäste auch die Haut des lateralen Unterschenkels und ermöglicht damit die Mitnahme einer Hautinsel, die als zusätzlicher Weichteilersatz zur optimalen dreidimensionalen Rekonstruktion des Defektareals beiträgt (Cho et al., 2001; Jones et al., 1996). Aufgrund dieser Eigenschaften stellt der freie osteokutane Fibulalappen eine wesentliche Option bei Rekonstruktionen der unteren Gesichtspartie mit Knochen- und Weichteilbeteiligung dar und liefert dabei ein überzeugendes kosmetisches und funktionelles Langzeitergebnis (Hidalgo et al., 2002)

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Alle drei vorgestellten Transplantate wurden auch bei Patienten des vorliegenden Untersuchungskollektivs an der Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde des Universitätsklinikum Großhadern eingesetzt. Die postoperative Phase nach einem solchen Eingriff kann durch eine Reihe von Komplikationen erheblich beeinträchtigt werden. Aufwändige Nachbehandlungen, verlängerte oder wiederholte Klinikaufenthalte können dabei die Folgen für die Patienten sein. Umso bedeutsamer erscheint in diesem Zusammenhang die Kenntnis über Risikofaktoren und Einflussgrößen auf Komplikationen im postoperativen Verlauf.

Gegenstand der vorliegenden Doktorarbeit waren die Erfassung und Darstellung aller behandlungsbedürftigen Komplikationen in den ersten 30 Tagen nach dem Lappeneingriff und nicht zuletzt auch die Suche nach möglichen Prädiktoren für ihr Auftreten.

2 Daten und Methoden

2.1 Datenerfassung und -auswertung

Im Rahmen der vorliegenden Doktorarbeit wurden ausschließlich bereits anonymisierte Patientendaten ausgewertet, weshalb keine weitere Maßnahmen zur Anonymisierung personenbezogener Informationen erforderlich waren. Zum Zweck der statistischen Auswertung wurden alle relevanten Daten entsprechend einem Kodierungsplan verschlüsselt. Die anschließende Analyse erfolgte mittels der Statistiksoftware IBM SPSS Statistics 19.0. Bei nominalskalierten Variablen wurde der Chi-Quadrat-Test nach Pearson eingesetzt. In den Fällen mit einer erwarteten Zelhäufigkeit unter fünf in mindestens einer Zelle der Vierfeldertafel wurde stattdessen der exakte Test nach Fisher verwendet. Zusätzlich wurde das jeweilige relative Risiko einschließlich des dazugehörigen Konfidenzintervalls berechnet. Bei verhältnisskalierten Daten wurde der T-Test für unabhängige Variablen durchgeführt. Als Signifikanzniveau wurde der Wert von 5% ($p < 0,05$) festgelegt. Die graphische Aufarbeitung erfolgte durch Tabellen, Säulendiagramme und Box-Whisker-Plots.

2.2 Untersuchte Einflussgrößen

Die untersuchten Einflussgrößen wurden in folgende Kategorien aufgeteilt:

- Demographische Daten
- Komorbiditäten und Risikofaktoren
- Chirurgische Behandlungsdaten
- Anästhesiedaten und präoperatives Labor

Demographische Daten
Alter
Geschlecht
Body-Mass-Index
Komorbiditäten und Risikofaktoren
Diabetes mellitus
Kardiovaskuläre Erkrankungen (CVD): arterielle Hypertonie, KHK
Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)
Lebererkrankungen: Leberzirrhose, chronische Hepatitis
Lungenerkrankungen: COPD, chronische Bronchitis, Asthma bronchiale, Lungenemphysem, Staublunge
Nikotinkonsum
Alkoholkonsum
Radiatio in der Kopf-Hals-Region
Voroperationen in der Kopf-Hals-Region
Chirurgische Behandlungsdaten
Indikationen für die freie Lappenplastik
T-Stadium gemäß TNM-Klassifikation
N-Stadium gemäß TNM-Klassifikation
Mikrovaskuläre Transplantate
Defektlokalisationen
Neck dissection
Arterielle Anastomose
Venöse Anastomose
Venöser Coupler
Schnitt-Naht-Zeit
Anästhesiedaten und präoperatives Labor
ASA-Klassifikation
Hydroxyethylstärke (HAES)
Kristalloide Infusionslösungen
Erythrozytenkonzentrate

Blutverlust
Hämoglobin
Kreatinin

Tabelle 1 Einflussnehmende Faktoren

2.3 Untersuchte Komplikationen

Im Rahmen der Datenerfassung wurden alle Komplikationen berücksichtigt, die innerhalb eines Zeitraums von 30 Tagen nach dem Eingriff auftraten. Diese Ereignisse wurden zunächst in medizinische und chirurgische Komplikationen eingeteilt.

In der Gruppe der chirurgischen Komplikationen wurden folgende vier Kategorien gebildet und auf einen möglichen Zusammenhang mit den im Kapitel 2.2 genannten Einflussfaktoren untersucht:

- alle chirurgischen Komplikationen in der Kopf-Hals-Region
- Lappenkomplikationen: chirurgische Komplikationen mit direkter Gefährdung der Lappenvitalität
- alle Revisionen in der Kopf-Hals-Region
- alle Lappenverluste

Komplikationen im Bereich der Lappenentnahmestelle wurden im Rahmen der Arbeit nicht erfasst und stellten keinen Gegenstand der Untersuchung dar.

Chirurgische Komplikationen
Wundheilungsstörungen
Hämatome oder Serome
Aktive Nachblutungen im Operationsgebiet
Venöse Thrombosen der Lappenversorgungsgefäße
Arterielle Thrombosen der Lappenversorgungsgefäße
Lappenverluste
Medizinische Komplikationen
Neurologische Komplikationen: delirantes Syndrom, ischämischer Hinfarkt
Nosokomiale Infektionen einschließlich Sepsis

Hb-Abfall/Blutung
Herz-Kreislauf-Komplikationen: Myokardinfarkt, dekompensierte Herzinsuffizienz
Lungenarterienembolie, tiefe Venenthrombose
Andere medizinische Komplikationen

Tabelle 2 **Komplikationen**

2.4 Erfolgsrate

Ein weiterer Endpunkt, der im Rahmen der Arbeit dargestellt wurde, war die Erfolgsrate. Der Anteil der erfolgreichen Lappentransplantationen wurde dabei sowohl für das gesamte Studienkollektiv als auch für jede der untersuchten Einflussgrößen separat berechnet und im jeweiligen Kapitel angegeben.

3 Ergebnisse

3.1 Patientenkollektiv

Es wurden insgesamt 206 Eingriffe mit einem freien mikrovaskulären Gewebetransfer ausgewertet, die im Zeitraum zwischen Juni 2006 und Februar 2013 in der Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde des Universitätsklinikum Großhadern durchgeführt wurden.

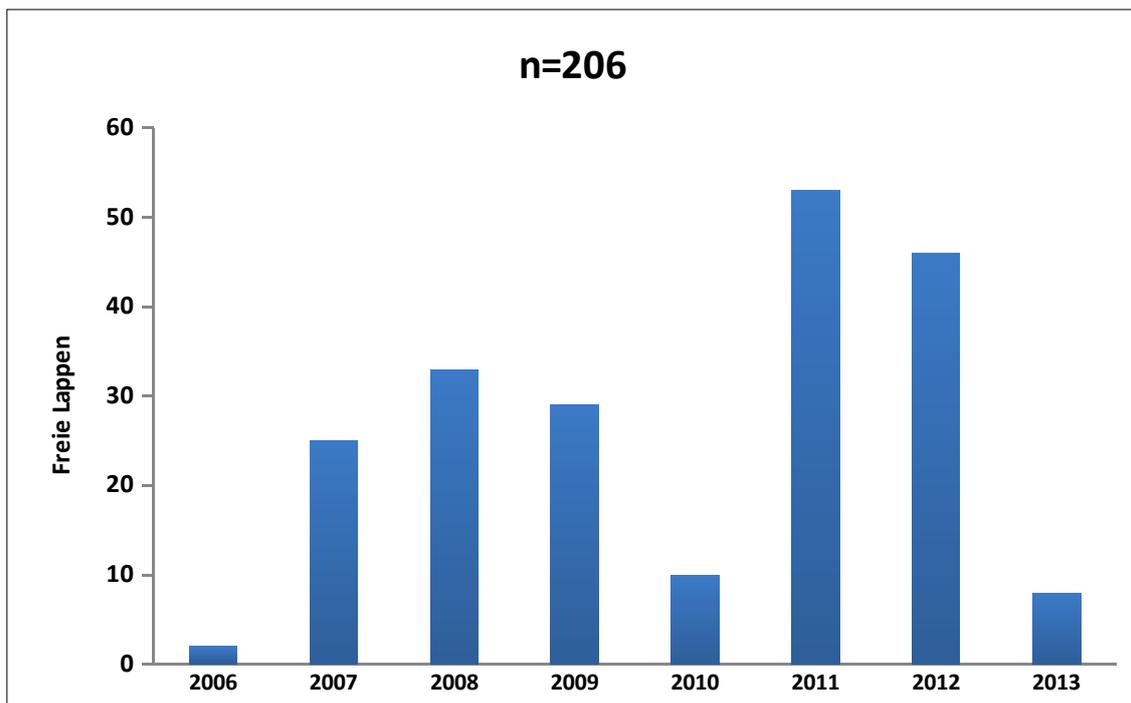


Abbildung 1 Anzahl der freien Lappenplastiken im Verlauf 2006-2013

3.2 Komplikationen

3.2.1 Chirurgische Komplikationen

In 87 von 206 Fällen traten innerhalb des dreißigtägigen postoperativen Nachbeobachtungsintervalls chirurgische Komplikationen auf. Die chirurgische Komplikationsrate des gesamten Untersuchungskollektivs lag damit bei 42,2%.

Wundheilungsstörungen in der Kopf-Hals-Region zeigten sich bei 39 der 87 betroffenen Patienten (44,8%) und waren damit am häufigsten. In 19 Fällen (21,8%) bildete sich ein Serom oder Hämatom. Bei weiteren fünf Patienten (5,7%) kam es zu einer aktiven behandlungsbedürftigen Nachblutung im Operationsgebiet. In zehn Fällen (11,5%) wurde eine venöse und in weiteren vier Fällen (4,6%) eine arterielle Thrombose festgestellt. Bei zehn Patienten (11,5%) trat ein vollständiger Lappenverlust auf. Die Anzahl der sogenannten Lappenkomplikationen lag bei 41 und die Lappenkomplikationsrate dementsprechend bei 19,9%. In 62 Fällen (30,1%) war eine Revision aufgrund chirurgischer Komplikationen erforderlich. Unter Berücksichtigung der zehn Lappenverluste wurde für das gesamte Untersuchungskollektiv eine Erfolgsrate von 95,1% berechnet.

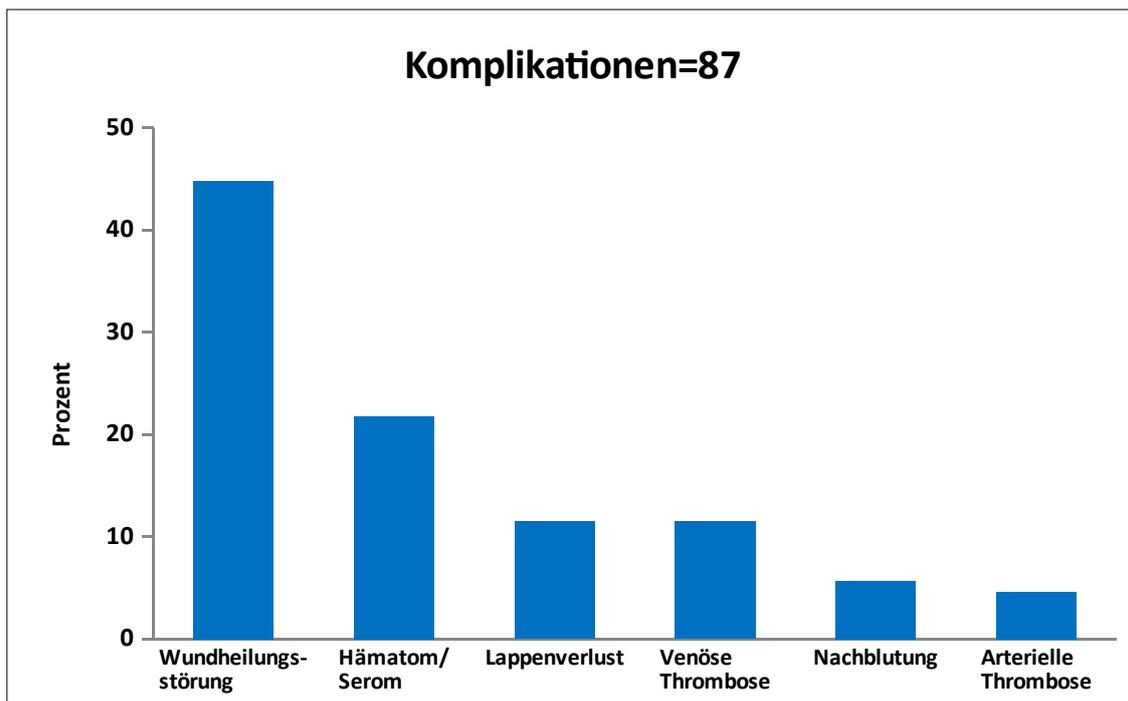


Abbildung 2 Inzidenz der chirurgischen Komplikationen

3.2.2 Medizinische Komplikationen

Medizinische Komplikationen traten bei 55 Patienten auf. Die medizinische Komplikationsrate betrug damit 26,7%. Dazu gehörten am häufigsten neurologische Komplikationen, die sich bei 19 der 55 Patienten (34,5%) zeigten. Nosokomiale Infektionen waren mit elf Fällen (20%) ebenfalls häufig. Bei neun Patienten (16,4%) kam es zu einer behandlungsbedürftigen gastrointestinalen Blutung oder einem transfusionspflichtigen Hb-Abfall. Bei fünf Patienten (9,1%) entwickelten sich Herz-Kreislauf-Komplikationen. Bei weiteren fünf Patienten (9,1%) wurde eine tiefe Venenthrombose oder eine Lungenarterienembolie festgestellt. Ebenfalls fünf Patienten (9,1%) erlitten andere medizinische Komplikationen. Ein Patient (1,8%) verstarb während des dreißigtägigen Nachbeobachtungsintervalls. Als Ursache hierfür wurde eine akute respiratorische Insuffizienz mit Asphyxie aufgrund akuter Atemwegsverlegung nach vorangegangener Tracheotomie angegeben.

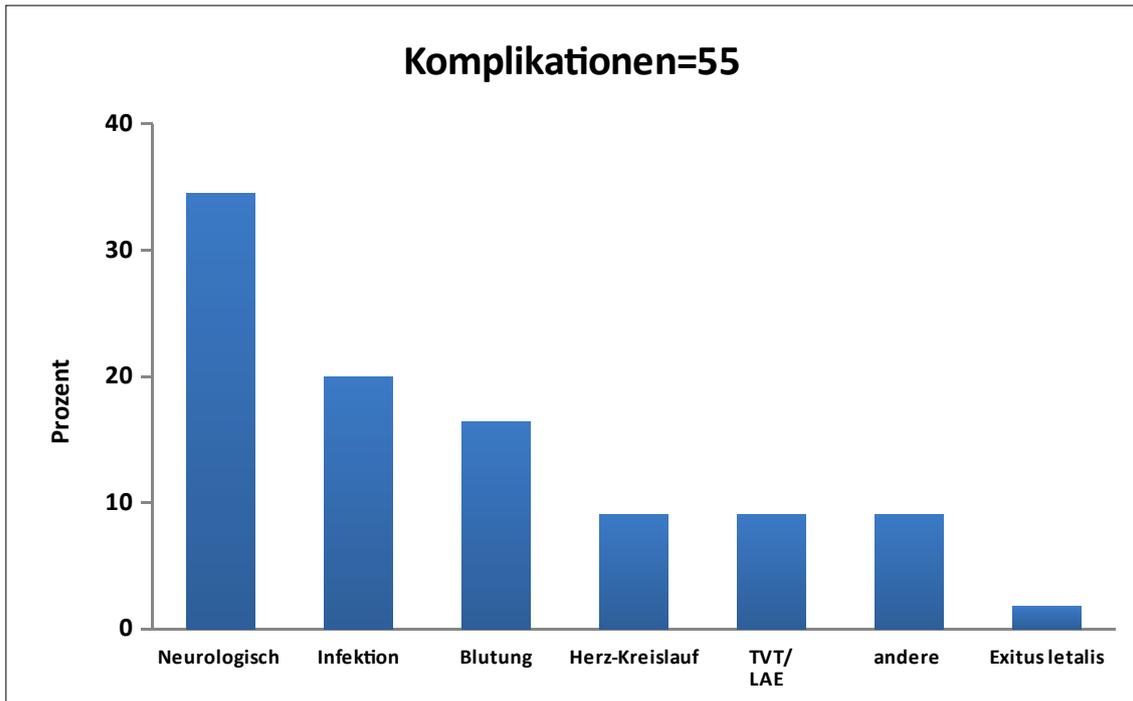


Abbildung 3 Inzidenz der medizinischen Komplikationen

3.3 Demographische Faktoren und ihr Einfluss auf Komplikationen

3.3.1 Patientengeschlecht

Das Untersuchungskollektiv setzte sich aus 151 Männern (73,3%) und 55 Frauen (26,7%) zusammen. Bei 66 der männlichen Patienten (43,7%) ereigneten sich chirurgische Komplikationen. Dazu gehörten 29 Wundheilungsstörungen (43,9%), 15 Hämatome oder Serome (22,7%), vier Nachblutungen (6,1%), zwei arterielle Thrombosen (3%), neun venöse Thrombosen (13,6%), und sieben Lappenverluste (10,6%). Die Anzahl der Lappenkomplikationen lag bei 31 (20,5%) und der Revisionen bei 49 (32,5%). Die Erfolgsrate in dieser Gruppe betrug 95,4%. Bei 41 der Männer (27,2%) wurden medizinische Komplikationen festgestellt. Unter den weiblichen Patienten kam es zu 21 chirurgischen Komplikationen (38,2%). Diese setzten sich aus zehn Wundheilungsstörungen (47,6%), vier Hämatomen oder Seromen (19%), einer Nachblutung (4,8%), zwei arteriellen Thrombosen (9,5%), einer venösen Thrombose (4,8%) und drei Lappenverlusten (14,3%) zusammen. Zehn Ereignisse (18,2%) wurden als Lappenkomplikationen eingestuft. Eine Revision wurde bei 13 Patientinnen (23,6%) vorgenommen. Die Erfolgsrate in der Frauengruppe lag bei 94,5%. Medizinische Komplikationen zeigten sich in 14 Fällen (25,5%).

Beide Geschlechter wurden hinsichtlich des Auftretens von Komplikationen miteinander verglichen. Die Auswertung lieferte in allen untersuchten Endpunkten keine statistisch signifikanten Unterschiede.

Geschlecht	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
m/w	43,7%/38,2%	1,145 (0,781-1,677)	0,477
Lappenkomplikationen			
m/w	20,5%/18,2%	1,129 (0,594-2,147)	0,709
Revisionen			
m/w	32,5%/23,6%	1,373 (0,810-2,327)	0,222
Lappenverluste			
m/w	4,6%/5,5%	0,850 (0,228-3,171)	0,729
Medizinische Komplikationen			
m/w	27,2%/25,5%	1,067 (0,633-1,798)	0,807

Tabelle 3 Geschlecht und Komplikationen

3.3.2 Patientenalter

Das Durchschnittsalter der Studiengruppe lag bei 59,4 Jahren mit einer Standardabweichung von 10,8 Jahren. Der jüngste Patient war 18 Jahre alt und der älteste Patient 86 Jahre alt. Bei der Betrachtung beider Geschlechter ergab sich in der Männergruppe ein Durchschnittsalter von 59,6 Jahren mit einer Standardabweichung von 10,3 Jahren. Das Durchschnittsalter in der Frauengruppe lag bei 58,9 Jahren mit einer Standardabweichung von 12,1 Jahren. Zum Zweck der statistischen Auswertung wurden zwei Gruppen gebildet, wodurch eine Gruppe aus Patienten mit einem Alter von mindestens 60 Jahren (≥ 60 J.) und eine weitere Gruppe aus Patienten unter 60 Jahren (< 60 J.) entstanden.

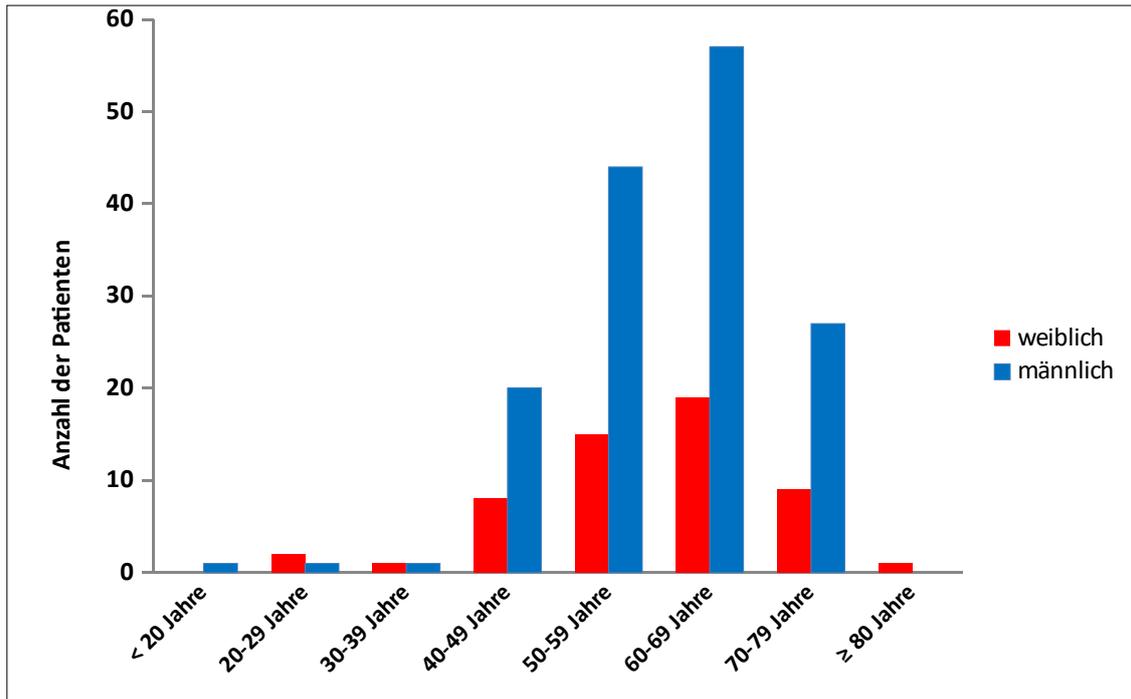


Abbildung 4 Altersverteilung

113 Patienten (54,9%) wurden der Gruppe ≥ 60 J. zugeordnet. Unter ihnen traten 39 chirurgische Komplikationen entsprechend einer Komplikationsrate von 34,5% auf. Dazu gehörten 17 Wundheilungsstörungen (43,6%), acht Hämatome oder Serome (20,5%), vier Nachblutungen (10,3%), drei arterielle Thrombosen (7,7%), vier venöse Thrombosen (10,3%) und drei Lappenverluste (7,7%). Lappenkomplikationen wurden bei 18 Patienten (15,9%) festgestellt. Bei 26 Patienten (23%) war eine operative Revision notwendig. Die Erfolgsrate lag bei 97,3%. Medizinische Komplikationen kamen in 34 Fällen (30,1%) vor. Die Gruppe < 60 J. setzte sich aus 93 Patienten (45,1%) zusammen. Es wurden 48 chirurgische Komplikationen dokumentiert, woraus sich eine Komplikationsrate von 51,6% ableiten ließ. Darunter waren 22 Wundheilungsstörungen (45,8%), elf Hämatome oder Serome (22,9%), eine Nachblutung (2,1%), eine arterielle Thrombose (2,1%), sechs venöse Thrombosen (12,5%) und sieben Lappenverluste (14,6%) zu finden. In 23 der 93 Fälle in dieser Gruppe (24,7%) kam es zu Lappenkomplikationen. 36 Patienten (38,7%) mussten einer

Revision zugeführt werden. Die gruppenspezifische Erfolgsrate betrug 92,5%. Darüber hinaus waren 21 Patienten in dieser Gruppe (22,6%) von medizinischen Komplikationen betroffen.

In der Gruppe der älteren Patienten (≥ 60 J.) zeigte sich ein signifikant erniedrigtes Risiko für chirurgische Komplikationen (p -Wert=0,013; RR=0,669; KI=0,485-0,922) und Revisionen (p -Wert=0,014; RR=0,594; KI=0,389-0,908). Bei allen anderen Komplikationsformen wurde kein statistisch signifikantes Ergebnis ermittelt.

Alter	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
≥ 60 J./<60J.	34,5%/51,6%	0,669 (0,485-0,922)	0,013
Lappenkomplikationen			
≥ 60 J./<60J.	15,9%/24,7%	0,644 (0,371-1,119)	0,115
Revisionen			
≥ 60 J./<60J.	23,0%/38,7%	0,594 (0,389-0,908)	0,014
Lappenverluste			
≥ 60 J./<60J.	2,7%/7,5%	0,353 (0,094-1,326)	0,190
Medizinische Komplikationen			
≥ 60 J./<60J.	30,1%/22,6%	1,332 (0,883-2,131)	0,225

Tabelle 4 Alter und Komplikationen

3.3.3 Body-Mass-Index

Für die gesamte Untersuchungsgruppe wurde ein durchschnittlicher BMI von 24,3 kg/m² mit einer Standardabweichung von 4,9 kg/m² berechnet. Der niedrigste BMI lag bei 14,5 kg/m² und der höchste BMI bei 52,2 kg/m². Unter Berücksichtigung der geltenden WHO-Klassifikation wurden abhängig vom BMI drei Gruppen gebildet. In die Gruppe mit Untergewicht (Grp. 1) wurden per Definition alle Patienten mit einem BMI unter 18,5 kg/m² eingeschlossen. Der zweiten Gruppe (Grp. 2) wurden alle Patienten mit einem Normalgewicht und dementsprechend einem BMI zwischen 18,5 und 24,9 kg/m² zugeordnet. Zur dritten Gruppe (Grp. 3) gehörten die Patienten mit Übergewicht und einem BMI von mindestens 25,0 kg/m². 16 Patienten (7,8%) galten gemäß BMI als

7 Anhang

untergewichtig (BMI <18,5 kg/m²). In dieser Gruppe wurden elf chirurgische Komplikationen diagnostiziert. Die chirurgische Komplikationsrate entsprach damit 68,8%. Darunter waren fünf Wundheilungsstörungen (45,5%), drei Hämatome oder Serome (27,3%), eine arterielle Thrombose (9,1%), eine venöse Thrombose (9,1%) und ein Lappenverlust (9,1%) zu finden. Lappenkomplikationen wurden bei sechs der untergewichtigen Patienten (37,5%) festgestellt. Acht Patienten (50%) benötigten eine Revision. Die Erfolgsrate in dieser Gruppe lag bei 93,8%. Medizinische Komplikationen wurden bei sieben Patienten (43,8%) beobachtet. 111 Patienten (53,9%) wurden als normalgewichtig eingestuft (BMI =18,5-24,9 kg/m²). 36 dieser Patienten entwickelten chirurgische Komplikationen. Die entsprechende Komplikationsrate lag demnach bei 32,4%. Die 36 Ereignisse setzten sich aus 19 Wundheilungsstörungen (52,8%), neun Hämatomen oder Seromen (25%), zwei Nachblutungen (5,6%), zwei arteriellen Thrombosen (5,6%), zwei venösen Thrombosen (5,6 %) und zwei Lappenverlusten (5,6%) zusammen. Bei 14 Patienten (12,6%) wurden chirurgische Komplikationen mit Gefahr für das Lappentransplantat festgestellt. 23 Patienten (20,7%) benötigten eine Revision. Die gruppenspezifische Erfolgsrate betrug 98,2%. 24 der 111 Patienten (21,6%) erlitten medizinische Komplikationen. In die Gruppe mit Übergewicht (BMI ≥25,0 kg/m²) wurden 79 Patienten (38,3%) aufgenommen. Bei 40 dieser Patienten (50,6%) wurden chirurgische Komplikationen dokumentiert, darunter 15 Wundheilungsstörungen (37,5%), sieben Hämatome oder Serome (17,5%), drei Nachblutungen (7,5%), eine arterielle Thrombose (2,5%), sieben venöse Thrombosen (17,5%), und sieben Lappenverluste (17,5%). Lappenkomplikationen traten bei 21 Patienten (26,6%) auf. Bei 31 Patienten (39,2%) wurde eine Revision durchgeführt. Die Erfolgsrate lag bei 91,1%. Medizinische Komplikationen ereigneten sich in 24 Fällen (30,4%).

Im Vergleich zwischen der Untergewichtsgruppe und der Gruppe der Normalgewichtigen (Grp 1. vs. Grp. 2) stellten sich in mehreren Kategorien statistisch signifikante Unterschiede heraus. So war bei untergewichtigen Patienten das Risiko für

7 Anhang

chirurgische Komplikationen (p-Wert=0,005; RR=2,120; KI=1,385-3,245) sowie Lappenkomplikationen (p-Wert=0,021; RR=2,973; KI=1,336-6,617) signifikant erhöht. Des Weiteren waren in dieser Gruppe häufiger Revisionen notwendig. Dieses Ergebnis war ebenfalls statistisch signifikant (p-Wert=0,024; RR=2,413; KI=1,311-4,443). Bei Lappenverlusten und medizinischen Komplikationen war das entsprechende Risiko bei untergewichtigen Patienten zwar ebenfalls erhöht, jedoch wurde dabei keine Signifikanz erreicht.

BMI	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
Grp.1/Grp.2	68,8%/32,4%	2,120 (1,385-3,245)	0,005
Lappenkomplikationen			
Grp.1/Grp.2	37,5%/12,6%	2,973 (1,336-6,617)	0,021
Revisionen			
Grp.1/Grp.2	50,0%/20,7%	2,413 (1,311-4,443)	0,024
Lappenverluste			
Grp.1/Grp.2	6,3%/1,8%	3,469 (0,333-36,101)	0,335
Medizinische Komplikationen			
Grp.1/Grp.2	43,8%/21,6%	2,023 (1,047-3,911)	0,066

Tabelle 5 Untergewicht vs. Normalgewicht und Komplikationen

Zwischen Übergewichtigen und Normalgewichtigen (Grp. 3 vs. Grp. 2) ergaben sich ebenfalls in mehreren Endpunkten statistisch signifikante Unterschiede. Unter anderem war das relative Risiko für das Auftreten chirurgischer Komplikationen in der Gruppe mit Übergewicht um den Faktor 1,561 erhöht (p-Wert=0,012; KI=1,105-2,206). Bei der Betrachtung der Lappenkomplikationen und Revisionen lag der jeweilige Faktor bei 2,108 (p-Wert=0,014; KI=1,143-3,885) und 1,894 (p-Wert=0,005; KI=1,201-2,987). Des Weiteren traten bei übergewichtigen Patienten häufiger Lappenverluste auf (p-Wert=0,035). Dafür wurde ein relatives Risiko von 4,918 (KI=1,049-23,049) errechnet. Bei medizinischen Komplikationen wurde dagegen keine Signifikanz nachgewiesen.

7 Anhang

BMI	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
Grp.3/Grp.2	50,6%/32,4%	1,561 (1,105-2,206)	0,012
Lappenkomplikationen			
Grp.3/Grp.2	26,6%/12,6%	2,108 (1,143-3,885)	0,014
Revisionen			
Grp.3/Grp.2	39,2%/20,7%	1,894 (1,201-2,987)	0,005
Lappenverluste			
Grp.3/Grp.2	8,9%/1,8%	4,918 (1,049-23,049)	0,035
Medizinische Komplikationen			
Grp.3/Grp.2	30,4%/21,6%	1,405 (0,864-2,286)	0,171

Tabelle 6 Übergewicht vs. Normalgewicht und Komplikationen

Im Vergleich zwischen Unter- und Übergewicht (Grp. 1 vs. Grp. 3) zeichnete sich zwar ein tendenziell höheres Risiko bei untergewichtigen Patienten ab, jedoch war dieser Unterschied in keinem der untersuchten Endpunkte statistisch signifikant.

BMI	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
Grp.1/Grp.3	68,8/50,6%	1,358 (0,914-2,217)	0,185
Lappenkomplikationen			
Grp.1/Grp.3	37,5/26,6%	1,411 (0,679-2,930)	0,378
Revisionen			
Grp.1/Grp.3	50,0/39,2%	1,274 (0,727-2,234)	0,425
Lappenverluste			
Grp.1/Grp.3	6,3/8,9%	0,705 (0,093-5,345)	1,000
Medizinische Komplikationen			
Grp.1/Grp.3	43,8/30,4%	1,440 (0,753-2,754)	0,298

Tabelle 7 Untergewicht vs. Übergewicht und Komplikationen

3.4 Komorbiditäten und Risikofaktoren und ihr Einfluss auf Komplikationen

3.4.1 Diabetes mellitus

Bei 21 der 206 Patienten (10,2%) war gemäß den vorliegenden Daten ein Diabetes mellitus Typ I oder Typ II bekannt. Zusätzliche Informationen wie die Form der zum Operationszeitpunkt bestehenden antidiabetischen Therapie (Diät, orale Antidiabetika, Insulin) sowie der aktuelle Blutzuckerwert lagen nicht vor und konnten deshalb bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden. Unter den Diabetikern traten 13 chirurgische Komplikationen auf. Damit waren 61,9% der Patienten in dieser Gruppe betroffen. Dazu gehörten neun Wundheilungsstörungen (69,2%) und vier Hämatome oder Serome (30,8%). Lappenkomplikationen wurden bei vier Patienten (19%) festgestellt. Bei neun Patienten (42,9%) war eine Revision aufgrund einer chirurgischen Komplikation angezeigt. Angesichts der fehlenden Lappenverluste in dieser Gruppe wurde eine Erfolgsrate von 100% erreicht. Zu medizinischen Komplikationen kam es bei acht Patienten (38,1%). Bei 185 Patienten (89,8%) war kein Diabetes bekannt. Unter ihnen ereigneten sich 74 chirurgische Komplikationen. Die Komplikationsrate betrug 40%. Es wurden 30 Wundheilungsstörungen (40,5%), 15 Hämatome oder Serome (20,3%), fünf Nachblutungen (6,8%), vier arterielle Thrombosen (5,4%), zehn venöse Thrombosen (13,5%) und zehn Lappenverluste (13,5%) dokumentiert. 37 Komplikationen (20%) wurden als lappengefährdend eingestuft. 53 der durchgeführten Eingriffe (28,6%) mussten im Verlauf der ersten 30 Tage revidiert werden. Die Erfolgsrate lag bei 94,6%. Medizinische Komplikationen traten bei 47 Patienten (25,4%) auf.

Chirurgische Komplikationen zeigten sich häufiger in der Diabetikergruppe (RR= 1,548; KI=1,059-2,261). Dieses Ergebnis erreichte angesichts des p-Werts von 0,054 knapp keine statistische Signifikanz. In allen anderen Endpunkten konnten ebenfalls keine statistisch bedeutsamen Unterschiede ermittelt werden.

Diabetes mellitus	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ja/nein	61,9%/40,0%	1,548 (1,059-2,261)	0,054
Lappenkomplikationen			
ja/nein	19,0%/20,0%	0,952 (0,377-2,408)	1,000
Revisionen			
ja/nein	42,9%/28,6%	1,496 (0,869-2,577)	0,179
Lappenverluste			
ja/nein	0,0%/5,4%	-	0,603
Medizinische Komplikationen			
ja/nein	38,1%/25,4%	1,499 (0,824-2,728)	0,213

Tabelle 8 Diabetes mellitus und Komplikationen

3.4.2 Kardiovaskuläre Erkrankungen

Kardiovaskuläre Erkrankungen (CVD) waren bei 85 Patienten (41,3%) bekannt. 35 Patienten mit solchen Erkrankungen erlitten chirurgische Komplikationen im postoperativen Verlauf, die entsprechende Komplikationsrate betrug 41,2%. Die Komplikationen verteilten sich auf 17 Wundheilungsstörungen (48,6%), neun Hämatome oder Serome (25,7%), eine Nachblutung (2,9%), drei venöse Thrombosen (8,6%) und fünf Lappenverluste (14,3%). Bei 16 Patienten (18,8%) in dieser Gruppe wurden Lappenkomplikationen dokumentiert. In 25 Fällen (29,4%) wurde ein Revisionseingriff durchgeführt. Die Erfolgsrate lag bei 94,1%. Medizinische Komplikationen traten in 34 Fällen (40%) auf. Unter den 121 Patienten (58,7%) ohne kardiovaskuläre Erkrankung ereigneten sich 52 chirurgische Komplikationen entsprechend einer Komplikationsrate von 43%. Es wurden 22 Wundheilungsstörungen (42,3%), zehn Hämatome oder Serome (19,2%), vier Nachblutungen (7,7%), vier arterielle Thrombosen (7,7%), sieben venöse Thrombosen (13,5%) und fünf Lappenverluste (9,6%) gezählt. Bei 25 Patienten (20,7%) wurden Lappenkomplikationen diagnostiziert. Insgesamt 37 Patienten (30,6%) benötigten eine Revision. Die Erfolgsrate entsprach 95,9%. 21 Patienten (17,4%) mussten aufgrund medizinischer Komplikationen behandelt werden.

Das relative Risiko für medizinische Komplikationen war unter den Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen um den Faktor 2,305 signifikant erhöht (p-Wert=0,0003; KI=1,443-3,680). Bei allen anderen Komplikationsformen ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede.

CVD	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ja/nein	41,2%/43,0%	0,958 (0,691-1,328)	0,797
Lappenkomplikationen			
ja/nein	18,8%/20,7%	0,911 (0,519-1,600)	0,745
Revisionen			
ja/nein	29,4%/30,6%	0,962 (0,629-1,471)	0,857
Lappenverluste			
ja/nein	5,9%/4,1%	1,424 (0,425-4,765)	0,744
Medizinische Komplikationen			
ja/nein	40,0%/17,4%	2,305 (1,443-3,680)	0,0003

Tabelle 9 Kardiovaskuläre Erkrankungen und Komplikationen

3.4.3 Periphere arterielle Verschlusskrankheit

Zwölf Patienten (5,8%) litten an einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK). Die Rate postoperativer chirurgischer Komplikationen lag angesichts von vier betroffenen Patienten bei 33,3%. Dazu gehörten drei Wundheilungsstörungen (75%) und ein Hämatom oder Serom (25%). Lappenkomplikationen traten nicht auf. Ein Patient (8,3%) benötigte eine chirurgische Revision. Da sich keine Lappenverluste ereigneten, lag die Erfolgsrate in dieser Gruppe bei 100%. Medizinische Komplikationen wurden bei sieben Patienten (58,3%) festgestellt. In der Gruppe mit 194 Patienten (94,2%) ohne die Diagnose einer pAVK kam es zu insgesamt 83 chirurgischen Komplikationen. Die chirurgische Komplikationsrate entsprach damit 42,8%. Darunter wurden 36 Wundheilungsstörungen (43,4%), 18 Hämatome oder Serome (21,7%), fünf Nachblutungen (6%), vier arterielle Thrombosen (4,8%), zehn venöse Thrombosen (12%) und zehn Lappenverluste (12%) dokumentiert. Bei 41 Patienten (21,1%) wurden chirurgische Komplikationen als lappengefährdend

eingestuft. Die Anzahl der durchgeführten Revisionseingriffe lag bei 61 Fällen (31,4%). Die Erfolgsrate in dieser Gruppe betrug 94,8%. Medizinische Komplikationen ereigneten sich in 48 Fällen (24,7%).

Medizinische Komplikationen traten in der Gruppe der Patienten mit pAVK signifikant häufiger auf (p-Wert=0,017; RR=2,358; KI=1,377-4,036). Bei allen anderen Komplikationsformen lagen keine signifikanten Unterschiede vor.

pAVK	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ja/nein	33,3%/42,8%	0,779 (0,344-1,763)	0,520
Lappenkomplikationen			
ja/nein	0,0%/21,1%	-	0,130
Revisionen			
ja/nein	8,3%/31,4%	0,265 (0,040-1,751)	0,112
Lappenverluste			
ja/nein	0,0%/5,2%	-	1,000
Medizinische Komplikationen			
ja/nein	58,3%/24,7%	2,358 (1,377-4,036)	0,017

Tabelle 10 pAVK und Komplikationen

3.4.4 Lebererkrankungen

Bei zwölf der 206 Patienten (5,8%) war eine Lebererkrankung bekannt. In neun dieser zwölf Fälle (75%) kam es zu chirurgischen Komplikationen, die sich aus fünf Wundheilungsstörungen (55,6%), drei Hämatomen oder Seromen (33,3%) und einem Lappenverlust (11,1%) zusammensetzten. Vier Patienten (33,3%) erlitten Lappenkomplikationen. Bei der Hälfte der zwölf Patienten musste im Verlauf der ersten 30 postoperativen Tage eine chirurgischen Revision vorgenommen werden. Die Erfolgsrate in dieser Gruppe lag bei 91,7%. Bei acht Patienten (66,7%) traten medizinische Komplikationen auf. Unter den verbleibenden 194 Patienten (94,2%) ohne dokumentierte Lebererkrankung zeigten sich 78 chirurgische Komplikationen, die entsprechende Komplikationsrate betrug damit 40,2%. Zu diesen Ereignissen wurden

34 Wundheilungsstörungen (43,6%), 16 Hämatome oder Serome (20,5%), fünf Nachblutungen (6,4%), vier arterielle Thrombosen (5,1%), zehn venöse Thrombosen (12,8%) und neun Lappenverluste (11,5%) gezählt. Komplikationen mit direkter Lappengefährdung kamen bei 37 Patienten (19,1%) vor. Des Weiteren fanden 56 Revisionen (28,9%) aufgrund chirurgischer Komplikationen statt. Angesichts der neun Lappenverluste wurde eine Erfolgsrate von 95,4% ermittelt. Medizinische Komplikationen ereigneten sich bei 47 der 194 Patienten (24,2%).

Patienten mit einer Lebererkrankung wiesen ein signifikant höheres Risiko für chirurgische und medizinische Komplikationen auf. Der jeweilige Faktor lag bei 1,865 (p-Wert=0,018, KI=1,290-2,698) bzw. 2,752 (p-Wert=0,003, KI=1,718-4,408).

Lebererkrankung	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ja/nein	75,0%/40,2 %	1,865 (1,290-2,698)	0,018
Lappenkomplikationen			
ja/nein	33,3%/19,1 %	1,748 (0,746-4,093)	0,262
Revisionen			
ja/nein	50,0%/28,9 %	1,732 (0,944-3,180)	0,190
Lappenverluste			
ja/nein	8,3%/4,6 %	1,796 (0,248-13,036)	0,459
Medizinische Komplikationen			
ja/nein	66,7%/24,2 %	2,752 (1,718-4,408)	0,003

Tabelle 11 Lebererkrankungen und Komplikationen

3.4.5 Lungenerkrankungen

Bei 36 Patienten (17,5%) lag eine Lungenerkrankung vor. Bei der Hälfte dieser Patienten wurden chirurgische Komplikationen diagnostiziert, darunter sieben Wundheilungsstörungen (38,9%), drei Hämatome oder Serome (16,7%), eine arterielle Thrombose (5,6%), fünf venöse Thrombosen (27,8%) und zwei Lappenverluste (11,1%). Lappenkomplikationen kamen bei zehn Patienten (27,8%) vor. Revisionen erfolgten in 14 Fällen (38,9%). Unter Berücksichtigung der Lappenverluste wurde eine Erfolgsrate

7 Anhang

von 94,4% errechnet. Zehn Patienten (27,8%) entwickelten medizinische Komplikationen im postoperativen Verlauf. Unter den 170 Patienten (82,5%) ohne bekannte Lungenerkrankung ereigneten sich 69 chirurgische Komplikationen, woraus sich eine Komplikationsrate von 40,6% ableiten ließ. In diesem Zusammenhang wurden 32 Wundheilungsstörungen (46,4%), 16 Hämatome oder Serome (23,2%), fünf Nachblutungen (7,2%), drei arterielle Thrombosen (4,3%), fünf venöse Thrombosen (7,2%) und acht Lappenverluste (11,6%) gezählt. Lappenkomplikationen traten in dieser Gruppe bei 31 Patienten (18,2%) auf. In 48 Fällen (28,2%) war ein Revisionseingriff erforderlich. Die Erfolgsrate lag bei 95,3%. Des Weiteren wurden 45 medizinische Komplikationen festgestellt, die entsprechende Komplikationsrate betrug demnach 26,5%.

Die statistische Analyse lieferte in keinem der untersuchten Endpunkte ein statistisch signifikantes Ergebnis.

Lungenerkrankung	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ja/nein	50,0%/40,6%	1,232 (0,848-1,790)	0,299
Lappenkomplikationen			
ja/nein	27,8%/18,2%	1,523 (0,823-2,819)	0,193
Revisionen			
ja/nein	38,9%/28,2%	1,377 (0,857-2,214)	0,206
Lappenverluste			
ja/nein	5,6%/4,7%	1,181 (0,262-5,329)	0,688
Medizinische Komplikationen			
ja/nein	27,8%/26,5%	1,049 (0,586-1,880)	0,872

Tabelle 12 Lungenerkrankungen und Komplikationen

3.4.6 Nikotinkonsum

Bei einem Patienten lagen keine verwertbaren Informationen über die Nikotingewohnheiten vor, weshalb er nicht in die Auswertung einbezogen wurde. 100 der verbleibenden 205 Patienten (48,8%) gaben im Rahmen der Anamneseerhebung einen regelmäßigen Nikotinkonsum an. Bei 46 (46%) dieser Patienten wurden chirurgische Komplikationen beobachtet. Diese setzten sich aus 17 Wundheilungsstörungen (37%), zwölf Hämatomen oder Seromen (26,1%), drei arteriellen Thrombosen (6,5%), sechs venösen Thrombosen (13%) und acht Lappenverlusten (17,4%) zusammen. Als lappengefährdend wurden 27 Komplikationen (27%) eingestuft. 33 Fälle (33%) wurden chirurgisch revidiert. Die Erfolgsrate in dieser Gruppe lag bei 92%. Medizinische Komplikationen wurden in 28 Fällen (28%) dokumentiert. 105 Patienten (51,2%) wurden der Nichtrauchergruppe zugeordnet. 41 der 105 Patienten erlitten chirurgische Komplikationen, die Komplikationsrate lag demnach bei 39%. Die dokumentierten Ereignisse teilten sich in 22 Wundheilungsstörungen (53,7%), sieben Hämatome oder Serome (17,1%), fünf Nachblutungen (12,2%), eine arterielle Thrombose (2,4%), vier venöse Thrombosen (9,8%) und zwei Lappenverluste (4,9%) auf. 14 Fälle (13,3%) wurden in die Kategorie der Lappenkomplikationen aufgenommen. 29 Patienten (27,6%) benötigten einen Revisionseingriff. Die Erfolgsrate in dieser Gruppe lag unter Berücksichtigung der zwei Lappenverluste bei 98,1%. Die Anzahl der Patienten mit medizinischen Komplikationen betrug 26 entsprechend einer Komplikationsrate von 24,8%.

Das relative Risiko für Transplantatkomplikationen war in der Rauchergruppe signifikant höher als bei den Nichtrauchern (p-Wert=0,014; RR=2,025; KI=1,129-3,633). Des Weiteren ereigneten sich in der Gruppe der Nikotinkonsumenten häufiger Transplantatverluste. Unter Berücksichtigung des festgelegten Signifikanzniveaus wurde dabei jedoch keine Signifikanz erreicht (p-Wert=0,054; RR=4,200; KI=0,914-19,301).

Nikotinkonsum	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ja/nein	46,0%/39,0%	1,178 (0,856-1,622)	0,314
Lappenkomplikationen			
ja/nein	27,0%/13,3%	2,025 (1,129-3,633)	0,014
Revisionen			
ja/nein	33,0%/27,6%	1,195 (0,787-1,813)	0,402
Lappenverluste			
ja/nein	8,0%/1,9%	4,200 (0,914-19,301)	0,054
Medizinische Komplikationen			
ja/nein	28,0%/24,8%	1,131 (0,715-1,788)	0,599

Tabelle 13 Nikotinkonsum und Komplikationen

3.4.7 Alkoholkonsum

Ein Patient wurde aufgrund der fehlenden Daten zum präoperativen Alkoholkonsum aus der statistischen Analyse in dieser Kategorie ausgeschlossen. Bei 101 der verbleibenden 205 Patienten (49,3%) war ein regelmäßiger Alkoholkonsum anzunehmen. 41 Patienten (40,6%) in dieser Gruppe erlitten chirurgische Komplikationen. Darunter waren 14 Wundheilungsstörungen (34,1%), zehn Hämatome oder Serome (24,4%), zwei Nachblutungen (4,9%), drei arterielle Thrombosen (7,3%), sechs venöse Thrombosen (14,6%) und sechs Lappenverluste (14,6%) zu finden. In 23 Fällen (22,8%) wurden Lappenkomplikationen beobachtet. Die Anzahl der Revisionen lag bei 28 (27,7%). Unter Berücksichtigung der sechs Transplantatverluste ergab sich eine gruppenspezifische Erfolgsrate von 94,1%. Medizinische Komplikationen traten bei 29 Patienten (28,7%) auf. Unter den 104 Patienten (50,7%), die einen regelmäßigen Alkoholkonsum verneinten, ereigneten sich in 46 Fällen chirurgische Komplikationen. Die Komplikationsrate lag bei 44,2%. Dazu zählten 25 Wundheilungsstörungen (54,3%), neun Hämatome oder Serome (19,6%), drei Nachblutungen (6,5%), eine arterielle Thrombose (2,2%), vier venöse Thrombosen (8,7%) und vier Lappenverluste (8,7%). 18 Ereignisse (17,3%) wurden als Lappenkomplikationen kategorisiert. Bei 34 Patienten (32,7%) wurde die Indikation zur chirurgischen Revision gestellt. Die Erfolgsrate in dieser Gruppe betrug 96,2%. Medizinische Komplikationen kamen bei 25 Patienten (24%) vor.

Statistisch signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen lagen nicht vor.

Alkoholkonsum	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ja/nein	40,6%/44,2%	0,918 (0,667-1,264)	0,598
Lappenkomplikationen			
ja/nein	22,8%/17,3%	1,316 (0,757-2,287)	0,328
Revisionen			
ja/nein	27,7%/32,7%	0,848 (0,558-1,289)	0,439
Lappenverluste			
ja/nein	5,9%/3,8%	1,545 (0,449-5,312)	0,534
Medizinische Komplikationen			
ja/nein	28,7%/24,0%	1,194 (0,754-1,891)	0,447

Tabelle 14 Alkoholkonsum und Komplikationen

3.4.8 Radiatio in der Kopf-Hals-Region

Bei 60 Patienten (29,1%) war in der Vergangenheit eine perkutane Radiatio in der Kopf-Hals-Region durchgeführt worden. 33 dieser Patienten entwickelten im postoperativen Verlauf chirurgische Komplikationen, die Komplikationsrate entsprach demnach 55%. Am häufigsten ereigneten sich dabei Wundheilungsstörungen, die mit 19 Fällen (57,6%) mehr als die Hälfte der chirurgischen Komplikationen in dieser Gruppe ausmachten. Des Weiteren kam es zu sechs Hämatomen oder Seromen (18,2%), vier Nachblutungen (12,1%), einer arteriellen und einer venösen Thrombose (je 3%) und zwei Lappenverlusten (6,1%). Lappenkomplikationen wurden bei zwölf Patienten (20%) diagnostiziert. 24 Patienten (40%) benötigten eine Revision. Die Erfolgsrate lag bei 96,7%. In 21 Fällen (35%) wurden medizinische Komplikationen dokumentiert. 146 Patienten (70,9%) besaßen keine Vorgeschichte bezüglich einer Bestrahlung. Bei 54 von ihnen (37%) traten chirurgische Komplikationen auf. Dazu gehörten 20 Wundheilungsstörungen (37%), 13 Hämatome oder Serome (24,1%), eine Nachblutung (1,9%), drei arterielle Thrombosen (5,6%), neun venöse Thrombosen (16,7%) und acht Lappenverluste (14,8%). Bei 29 Patienten (19,9%) zeigten sich chirurgische Komplikationen mit unmittelbarer Gefährdung des Transplantats. 38

Patienten (26%) erhielten eine Revision. Die Erfolgsrate betrug 94,5%. Bei 34 Patienten (23,3%) entstanden medizinische Komplikationen.

Wie die statistische Analyse zeigte, entwickelten Patienten mit einer vorangegangenen Bestrahlung der Kopf-Hals-Region signifikant häufiger chirurgische Komplikationen (p-Wert=0,017; RR=1,487; KI=1,089-2,031). Ebenso benötigten diese Patienten häufiger einen Revisionseingriff zur Behandlung dieser Komplikationen. Dieses Ergebnis war ebenfalls signifikant (p-Wert=0,047; RR=1,537; KI=1,017-2,323).

Radiatio	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ja/nein	55,0%/37,0%	1,487 (1,089-2,031)	0,017
Lappenkomplikationen			
ja/nein	20,0%/19,9%	1,007 (0,552-1,838)	0,982
Revisionen			
ja/nein	40,0%/26,0%	1,537 (1,017-2,323)	0,047
Lappenverluste			
ja/nein	3,3%/5,5%	0,608 (0,133-2,782)	0,727
Medizinische Komplikationen			
ja/nein	35,0%/23,3%	1,503 (0,995-2,365)	0,084

Tabelle 15 Radiatio und Komplikationen

3.4.9 Voroperationen in der Kopf-Hals-Region

78 Patienten (37,9%) wurden bereits in der Vergangenheit im Kopf-Hals-Bereich operiert. Bei 35 dieser Patienten (44,9%) kam es nach dem aktuellen Eingriff zu chirurgischen Komplikationen. Diese teilten sich in 16 Wundheilungsstörungen (45,7%), sieben Hämatome oder Serome (20%), vier Nachblutungen (11,4%), zwei arterielle Thrombosen (5,7%), zwei venöse Thrombosen (5,7%) und vier Lappenverluste (11,4%) auf. Bei 16 Patienten (20,5%) wurden Komplikationen mit Lappengefährdung festgestellt. 25 Patienten (32,1%) mussten einer Revision zugeführt werden. Die Erfolgsrate lag bei 94,9%. Die Anzahl der medizinischen Komplikationen belief sich auf 26 Fälle, die zugehörige Komplikationsrate lag dementsprechend bei

7 Anhang

33,3%. Unter den 128 Patienten (62,1%) ohne Voroperationen in der Kopf-Hals-Region ereigneten sich 52 chirurgische Komplikationen entsprechend einer Komplikationsrate von 40,6%. Dazu zählten 23 Wundheilungsstörungen (44,2%), zwölf Hämatome oder Serome (23,1%), eine Nachblutung (1,9%), zwei arterielle Thrombosen (3,8%), acht venöse Thrombosen (15,4%) und sechs Lappenverluste (11,5%). 25 Fälle (19,5%) wurden in die Kategorie der Lappenkomplikationen eingeordnet. Zudem wurden 37 Revisionseingriffe (28,9%) vorgenommen. Die Erfolgsrate in dieser Gruppe lag bei 95,3%. 29 Patienten (22,7%) waren von medizinischen Komplikationen betroffen.

Die Gegenüberstellung der beiden Gruppen lieferte keine statistisch signifikanten Unterschiede im postoperativen Verlauf.

Voroperationen	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ja/nein	44,9%/40,6%	1,105 (0,800-1,526)	0,549
Lappenkomplikationen			
ja/nein	20,5%/19,5%	1,050 (0,599-1,840)	0,864
Revisionen			
ja/nein	32,1%/28,9%	1,109 (0,727-1,691)	0,633
Lappenverluste			
ja/nein	5,1%/4,7%	1,094 (0,319-3,756)	1,000
Medizinische Komplikationen			
ja/nein	33,3%/22,7%	1,471 (0,940-2,303)	0,093

Tabelle 16 Voroperationen und Komplikationen

3.5 Chirurgische Behandlungsdaten und ihr Einfluss auf Komplikationen

3.5.1 Indikationen für das mikrovaskuläre Gewebetransfer

Die Mehrzahl der durchgeführten Lappenplastiken diente der Defektdeckung nach onkologischer Tumorresektion. Dieser Gruppe wurden 194 Fälle (94,2%) zugeordnet. In den verbleibenden zwölf Fällen (5,8%) erfolgte eine Lappendeckung aufgrund einer anderen Indikation. So wurde bei mehreren Patienten eine Fistel in der Kopf-Hals-Region verschlossen. Darüber hinaus wurden Orbita- bzw. Schädelbasisdefekte nach Trauma oder Meningeomresektion versorgt.

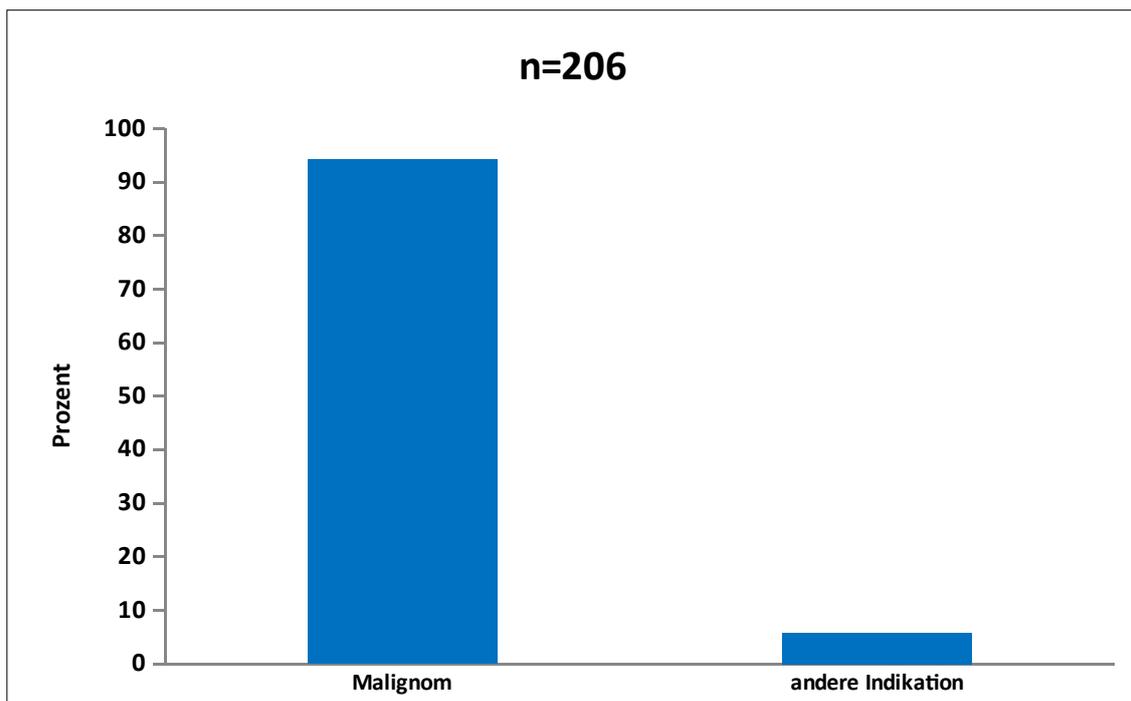


Abbildung 5 Indikationen für das mikrovaskuläre Gewebetransfer

3.5.2 T-Stadium nach der TNM-Klassifikation

Bei 37 Patienten handelte es sich beim durchgeführten Eingriff um keine onkologische Tumorresektion, oder es lagen keine validen Daten zum T-Stadium des Tumors gemäß der TNM-Klassifikation vor. Die betroffenen Fälle wurden deshalb nicht zur statistischen Analyse in dieser Kategorie herangezogen. Bei zehn der verbleibenden 169 Patienten (5,9%) zeigte sich ein T1-Stadium. Bei 47 Patienten (27,8%) lag ein T2-Stadium vor, bei 66 Patienten (39,1%) ein T3-Stadium und bei 46 Patienten (27,2%) ein T4-Stadium. Alle Patienten mit bekanntem T-Stadium wurden auf zwei Gruppen verteilt. Eine Gruppe bestand aus Patienten mit einem T1- oder T2-Stadium. Die zweite Gruppe setzte sich dementsprechend aus Patienten mit einem Tumorstadium T3 oder T4 zusammen.

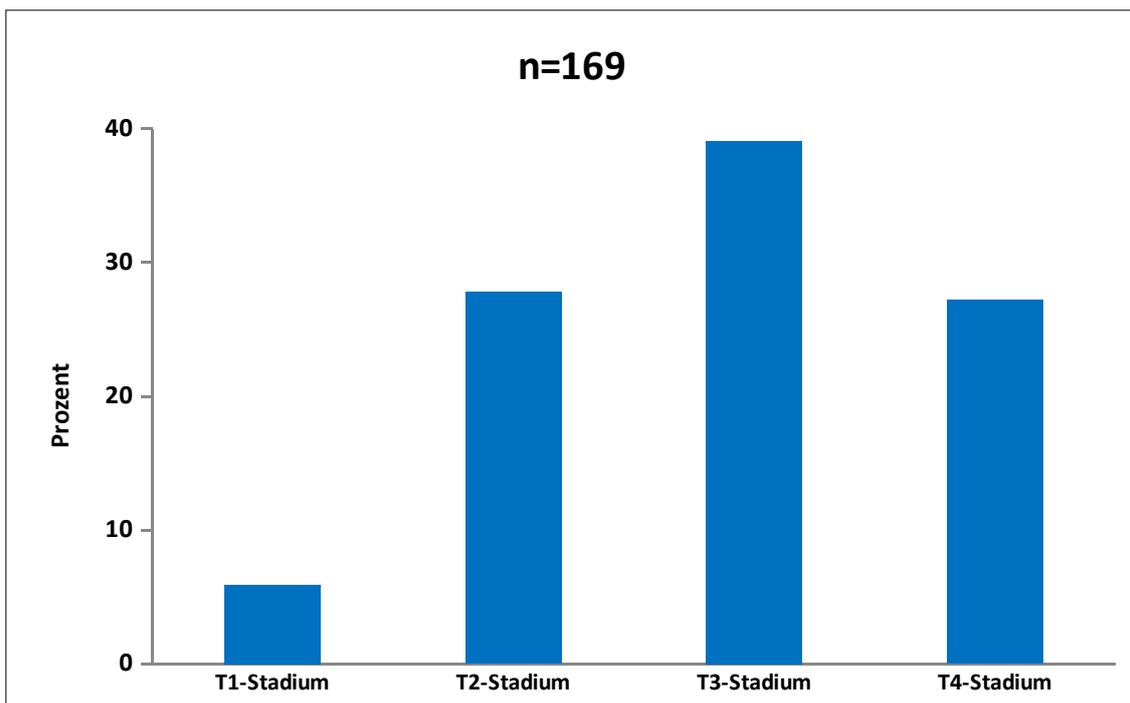


Abbildung 6 T-Stadium

7 Anhang

In die Gruppe mit T3- oder T4-Stadium wurden 112 Patienten (66,3%) eingeordnet. Unter ihnen kam es in 52 Fällen zu chirurgischen Komplikationen. Die chirurgische Komplikationsrate lag damit bei 46,4%. Dabei handelte es sich um 23 Wundheilungsstörungen (44,2%), elf Hämatome oder Serome (21,2%), drei Nachblutungen (5,8%), sechs venöse Thrombosen (11,5%), eine arterielle Thrombose (1,9%) und acht Lappenverluste (15,4%). Es wurden 25 Lappenkomplikationen (22,3%) festgestellt. Bei 38 Patienten (33,9%) erfolgte eine Revision. Die Erfolgsrate betrug 92,9%. Medizinische Komplikationen ereigneten sich bei 31 Patienten (27,7%). Die Gruppe mit T1- oder T2-Stadium dagegen setzte sich aus 57 Patienten (33,7%) zusammen. 17 dieser Patienten (29,8%) waren von chirurgischen Komplikationen betroffen. Dabei zeigten sich sieben Wundheilungsstörungen (41,2%), vier Hämatome oder Serome (23,5%), zwei venöse Thrombosen (11,8%), drei arterielle Thrombosen (17,6%) und ein Lappenverlust (5,9%). Die Zahl der Lappenkomplikationen lag bei acht Fällen (14%). Bei elf Patienten (19,3%) war eine operative Revision erforderlich. Angesichts eines Transplantatverlustes ergab sich eine Erfolgsrate von 98,2%. Zehn Patienten (17,5%) entwickelten postoperative medizinische Komplikationen.

In der Gruppe mit einem fortgeschrittenen T-Stadium ergab sich ein signifikant höheres Risiko für chirurgische Komplikationen (p -Wert=0,038; RR=1,557; KI=0,997-2,430). Zudem waren Revisionen in dieser Gruppe häufiger (p -Wert=0,048; RR=1,758; KI=0,974-3,173). Bei anderen Komplikationen zeigten sich dagegen keine signifikanten Ergebnisse.

T-Stadium	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
T3-4/T1-2	46,4%/29,8%	1,557 (0,997-2,430)	0,038
Lappenkomplikationen			
T3-4/T1-2	22,3%/14,0%	1,590 (0,767-3,299)	0,199
Revisionen			
T3-4/T1-2	33,9%/19,3%	1,758 (0,974-3,173)	0,048
Lappenverluste			
T3-4/T1-2	7,1%/1,8%	4,071 (0,522-31,761)	0,275
Medizinische Komplikationen			
T3-4/T1-2	27,7%/17,5%	1,578 (0,834-2,984)	0,146

Tabelle 17 T-Stadium und Komplikationen

3.5.3 N-Stadium nach der TNM-Klassifikation

Bei 35 Patienten waren keine verwertbaren Daten zum Lymphknotenbefall gemäß der TNM-Klassifikation verfügbar, oder es lag bei ihnen kein Tumorleiden vor. Aus diesem Grund wurden diese Fälle nicht berücksichtigt. 78 der ausgewerteten 171 Patienten (45,6%) zeigten keinen Lymphknotenbefall (N0-Stadium). Bei 16 Patienten (9,4%) bestand ein N1-Stadium, bei weiteren 74 Patienten (43,3%) ein N2-Stadium und bei drei Patienten (1,8%) ein N3-Stadium. Abhängig vom N-Stadium erfolgte die Einteilung der Patienten in zwei Gruppen. Eine Gruppe wurde aus den Patienten mit N0- oder N1-Stadium gebildet, während die zweite Gruppe aus den Patienten mit N2- oder N3-Stadium zusammengesetzt wurde.

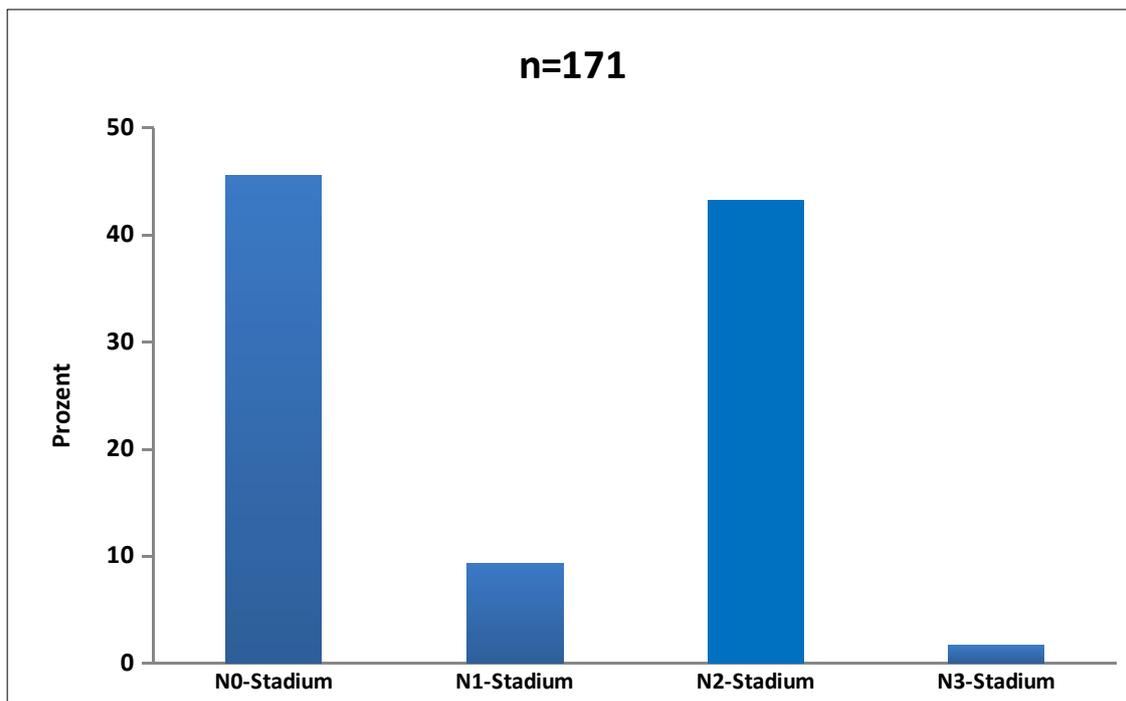


Abbildung 7 N-Stadium

Zur ersten Gruppe (N2 oder N3) gehörten 77 Patienten (45%). 32 Patienten (41,6%) entwickelten chirurgische Komplikationen, darunter 13 Wundheilungsstörungen (40,6%), sieben Hämatome oder Serome (21,9%), eine Nachblutung (3,1%), fünf venöse Thrombosen (15,6%) und sechs Lappenverluste (18,8%). 17 Komplikationen (22,1%) wurden als lappengefährdend kategorisiert. 24 Fälle (31,2%) wurden revidiert. Die Erfolgsrate entsprach 92,2%. 22 Patienten (28,6%) mussten aufgrund medizinischer Komplikationen behandelt werden. Der zweiten Gruppe (N0 oder N1) gehörten 94 Patienten (55%) an. Bei 36 von ihnen (38,3%) ereigneten sich chirurgische Komplikationen. Dabei handelte es sich um 16 Wundheilungsstörungen (44,4%), acht Hämatome oder Serome (22,2%), zwei Nachblutungen (5,6%), vier arterielle Thrombosen (11,1%), drei venöse Thrombosen (8,3%) und drei Lappenverluste (8,3%). 16 Patienten (17%) waren von Lappenkomplikationen betroffen. Zudem wurden 24 Revisionseingriffe (25,5%) gezählt. Die Erfolgsrate lag bei 96,8%. Bei 19 Patienten (20,2%) traten medizinische Komplikationen auf.

Statistisch signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen lagen nicht vor.

N-Stadium	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
N2-3/N0-1	41,6%/38,3%	1,085 (0,750-1,569)	0,665
Lappenkomplkationen			
N2-3/N0-1	22,1%/17,0%	1,297 (0,703-2,393)	0,404
Revisionen			
N2-3/N0-1	31,2%/25,5%	1,221 (0,756-1,971)	0,414
Lappenverluste			
N2-3/N0-1	7,8%/3,2%	2,442 (0,631-9,444)	0,302
Medizinische Komplikationen			
N2-3/N0-1	28,6%/20,2%	1,414 (0,828-2,413)	0,203

Tabelle 18 N-Stadium und Komplikationen

3.5.4 Mikrovaskuläre Transplantate

Insgesamt wurden 147 freie Radialislappen (71,4%), 55 anterolaterale Oberschenkellappen (26,7%) und vier osteokutane Fibulalappen (1,9%) transplantiert. Aufgrund der vergleichsweise geringen Anzahl der durchgeführten Eingriffe mit einem freien Fibulalappen wurden diese aus der statistischen Auswertung in dieser Kategorie herausgenommen.

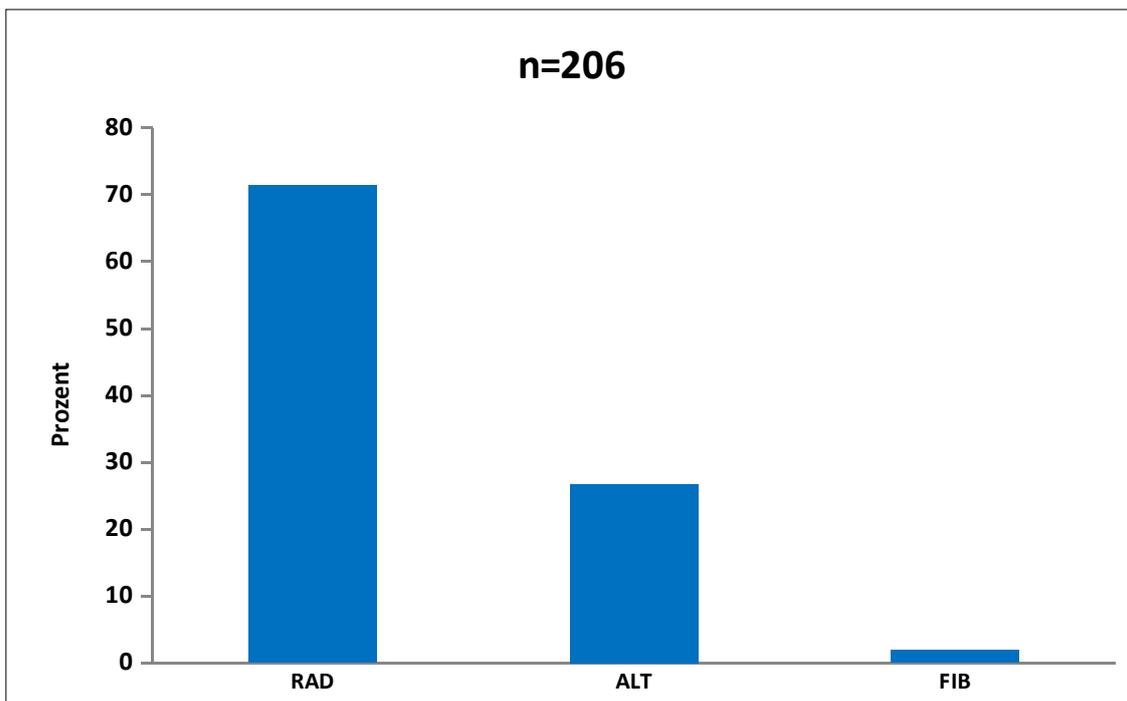


Abbildung 8 Mikrovaskuläre Transplantate

28 der 55 Patienten mit einem ALT-Lappen entwickelten chirurgische Komplikationen entsprechend einer Komplikationsrate von 50,9%. Es kam zu 15 Wundheilungsstörungen (53,6%), fünf Hämatomen oder Seromen (17,9%), einer Nachblutung (3,6%), jeweils einer arteriellen und einer venösen Thrombose (je 3,6%) und fünf Lappenverlusten (17,9%). In elf Fällen (20%) zeigten sich Lappenkomplikationen. Eine Revision war bei 22 Patienten (40%) erforderlich. Die Erfolgsrate entsprach 90,9%. 17 Patienten (30,9%) beklagten medizinische Komplikationen. Unter den 147 Patienten, die einen freien Radialislappen erhielten, kam es zu 56 chirurgischen Komplikationen (38,1%), die sich auf 22 Wundheilungsstörungen (39,3%), 14 Hämatome oder Serome (25%), vier Nachblutungen (7,1%), zwei arterielle Thrombosen (3,6%), neun venöse Thrombosen (16,1%) und fünf Lappenverluste (8,9%) verteilten. 29 Komplikationen (19,7%) mit potentieller Gefährdung des eingesetzten mikrovaskulären Transplantats wurden beobachtet. Die Anzahl der Revisionen lag bei 38 (25,9%). Für diese Gruppe wurde eine

Erfolgsrate von 96,6% berechnet. Medizinische Komplikationen traten bei 36 Patienten (24,5%) auf.

Patienten mit ALT-Lappen zeigten ein tendenziell höheres Risiko für postoperative Komplikationen als Patienten, denen ein Radialislappen eingesetzt wurde. Statistisch signifikante Unterschiede wurden allerdings nicht ermittelt. Bei den Revisionseingriffen wurde angesichts eines p-Werts von 0,050 knapp keine Signifikanz erreicht.

Lappen	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ALT/RAD	50,9%/38,1%	1,336 (0,959-1,861)	0,100
Lappenkomplikationen			
ALT/RAD	20,0%/19,7%	1,014 (0,545-1,887)	0,966
Revisionen			
ALT/RAD	40,0%/25,9%	1,547 (1,013-2,364)	0,050
Lappenverluste			
ALT/RAD	9,1%/3,4%	2,673 (0,805-8,876)	0,140
Medizinische Komplikationen			
ALT/RAD	30,9%/24,5%	1,262 (0,776-2,053)	0,356

Tabelle 19 Mikrovaskuläre Transplantate und Komplikationen

3.5.5 Defektlokalisationen

Mit 156 freien Lappen (75,7%) war die Region der Mundhöhle und des Oropharynx die am häufigsten betroffene Defektlokalisation. Weitere 27 Transplantate (13,1%) wurden zur Defektdeckung im Bereich des Hypopharynx, des Larynx oder des oberen Ösophagus eingesetzt. Die verbleibenden 23 Lappenplastiken (11,2%) fanden Anwendung bei der Versorgung von Defekten im Bereich der Gesichtsweichteile, des Mittelgesichts und der Schädelbasis. Abhängig von der führenden Defektlokalisation wurden zwei Patientengruppen gebildet und anschließend im Hinblick auf ihre Komplikationsraten miteinander verglichen.

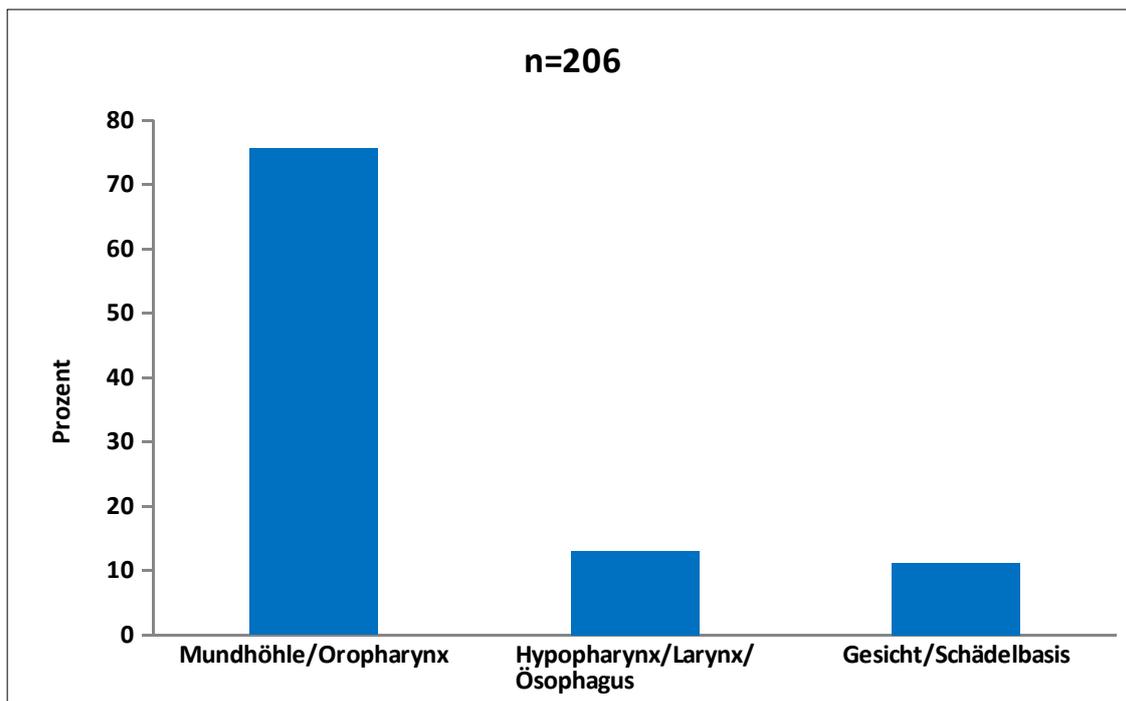


Abbildung 9 Defektlokalisationen

183 Patienten (88,8%) erhielten eine Lappendeckung im Bereich der Mundhöhle, des Oropharynx, des Hypopharynx, des Larynx oder des proximalen Ösophagus (Grp. 1). 80 dieser Patienten (43,7%) entwickelten postoperative chirurgische Komplikationen. Darunter waren 35 Wundheilungsstörungen (43,8%), 18 Hämatome oder Serome (22,5%), vier Nachblutungen (5%), vier arterielle Thrombosen (5%), neun venöse Thrombosen (11,3%) und zehn Lappenverluste (12,5%) zu finden. Lappenkomplikationen traten in 38 Fällen (20,8%) auf. Die Anzahl der Revisionen lag bei 55 (30,1%). Unter Berücksichtigung der zehn Lappenverluste in dieser Gruppe wurde eine Erfolgsrate von 94,5% errechnet. 50 Patienten (27,3%) litten an medizinischen Komplikationen im postoperativen Intervall. Unter den 23 Patienten (11,2%) mit einem freien mikrovaskulären Transplantat in der Gesichts- oder Schädelbasisregion (Grp. 2) kam es zu sieben chirurgischen Komplikationen (30,4%). Dabei wurden vier Wundheilungsstörungen (57,1%) und jeweils ein Hämatom oder Serom, eine Nachblutung und eine venöse Thrombose (je 14,3%) dokumentiert. Drei

Patienten (13%) wiesen Lappenkomplikaionen auf. Bei sieben Patienten (30,4%) wurde eine Revision durchgeführt. Alle Transplantate in dieser Gruppe blieben vital, woraus sich eine Erfolgsrate von 100% ergab. Medizinische Komplikaionen wurden in fünf Fällen (21,7%) diagnostiziert.

Die Komplikationsrate und das relative Risiko waren bei Lappenplastiken im Bereich der Mundhöhle und des Pharynx in mehreren Kategorien höher als bei Defektdeckungen im Gesicht oder an der Schädelbasis. Diese Ergebnisse waren jedoch nicht statistisch signifikant.

Defekt	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikaionen			
Grp.1/Grp.2	43,7%/30,4%	1,436 (0,758-2,722)	0,224
Lappenkomplikaionen			
Grp.1/Grp.2	20,8%/13,0%	1,592 (0,534-4,747)	0,580
Revisionen			
Grp.1/Grp.2	30,1%/30,4%	0,988 (0,512-1,903)	0,970
Lappenverluste			
Grp.1/Grp.2	5,5%/0,0%	-	0,607
Medizinische Komplikaionen			
Grp.1/Grp.2	27,3%/21,7%	1,257 (0,559-2,827)	0,568

Tabelle 20 Defektlokalisationen und Komplikaionen

3.5.6 Neck dissection

Bei 45 Patienten (21,8%) erfolgte keine Neck dissection. Bei 34 Patienten (16,5%) wurde eine einseitige und bei 127 Patienten (61,7%) eine beidseitige Neck dissection vorgenommen. Zum Zweck der statistischen Auswertung wurden zwei Gruppen gebildet. Dabei wurden diejenigen Patienten, die keine oder eine unilaterale Neck dissection erhielten, der ersten Gruppe (ND1) zugeordnet, während die zweite Gruppe (ND2) aus den Patienten mit bilateraler Neck dissection bestand. 34 der Patienten (43,0%) in der ersten Gruppe (ND1) beklagten chirurgische Komplikaionen. Dazu gehörten 17 Wundheilungsstörungen (50%), sechs Hämatome oder Serome (17,6%),

7 Anhang

vier Nachblutungen (11,8%), drei venöse Thrombosen (8,8%) und vier Lappenverluste (11,8%). Transplantatkomplikationen wurden bei 15 Patienten (19%) festgestellt. 25 Patienten (31,6%) benötigten eine Revision. Die gruppenspezifische Erfolgsrate belief sich auf 94,9%. Medizinische Komplikationen kamen bei 25 Patienten (31,6%) vor. 53 Patienten (41,7%) in der zweiten Gruppe (ND2) erlitten chirurgische Komplikationen. Diese Zahl setzte sich aus 22 Wundheilungsstörungen (41,5%), 13 Hämatomen oder Seromen (24,5%), einer Nachblutung (1,9%), vier arteriellen Thrombosen (7,5%), sieben venösen Thrombosen (13,2%) und sechs Lappenverlusten (11,3%) zusammen. 26 Lappenkomplikationen (20,5%) wurden dokumentiert. Revisionseingriffe zur Behandlung chirurgischer Komplikationen waren in 37 Fällen (29,1%) indiziert. Die Erfolgsrate in dieser Gruppe lag bei 95,3%. 30 Patienten (23,6%) wurden aufgrund medizinischer Komplikationen therapiert.

Zwischen den beiden Gruppen wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede ermittelt.

Neck dissection	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ND2/ND1	41,7%/43,0%	0,970 (0,700-1,344)	0,854
Lappenkomplikationen			
ND2/ND1	20,5%/19,0%	1,078 (0,610-1,907)	0,795
Revisionen			
ND2/ND1	29,1%/31,6%	0,921 (0,603-1,405)	0,702
Lappenverluste			
ND2/ND1	4,7%/5,1%	0,933 (0,272-3,204)	1,000
Medizinische Komplikationen			
ND2/ND1	23,6%/31,6%	0,746 (0,476-1,171)	0,206

Tabelle 21 Neck dissection und Komplikationen

3.5.7 Arterielle Anastomose

Bei 133 Eingriffen (71,5%) wurde der freie Lappen an die A. thyroidea sup. anastomosiert. Die weiteren zur Anastomose eingesetzten Gefäße waren die A. facialis in 32 Fällen (17,2%), die A. lingualis in acht Fällen (4,3%), die A. pharyngea asc. in sechs Fällen (3,2%), die A. carotis ext. in sechs Fällen (3,2%) und die A. laryngea sup. in einem Fall (0,5%). Bei 20 Patienten konnten aus den vorliegenden Daten keine Informationen über das arterielle Anastomosegefäß gewonnen werden, weshalb sie nicht berücksichtigt werden konnten. Im Rahmen der statistischen Analyse in dieser Kategorie wurden die Fälle mit einer Anastomosierung der A. thyroidea sup. (Grp. 1) mit allen anderen Fällen (Grp. 2) verglichen.

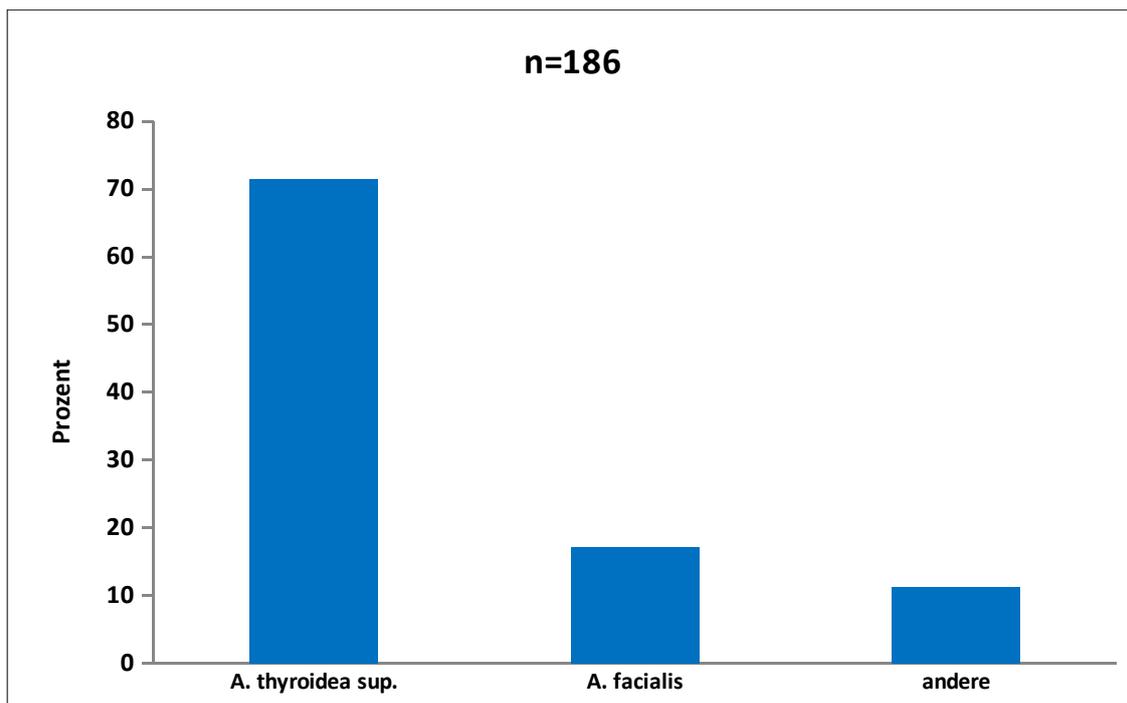


Abbildung 10 Arterielle Anastomose

In der Gruppe mit Anastomosierung der A. thyroidea sup. (Grp. 1) ereigneten sich 57 chirurgische Komplikationen. Die Komplikationsrate betrug damit 42,9%. Neben 25

7 Anhang

Wundheilungsstörungen (43,9%) kam es zu 13 Hämatomen oder Seromen (22,8%), zwei Nachblutungen (3,5%), drei arteriellen Thrombosen (5,3%), acht venösen Thrombosen (14%) und sechs Lappenerlusten (10,5%). Die Anzahl der Lappenkomplikationen lag bei 28 Fällen (21,1%). Zudem wurden in dieser Gruppe 41 Revisionen (30,8%) durchgeführt. Die Erfolgsrate betrug 95,5%. 35 Patienten (26,3%) litten an medizinischen Komplikationen. Unter den 53 Patienten mit einem anderen Anastomosegefäß (Grp. 2) zeigten sich 23 chirurgische Komplikationen (43,4%), darunter zwölf Wundheilungsstörungen (52,2%), vier Hämatome oder Serome (17,4%), drei Nachblutungen (13%), eine arterielle Thrombose (4,3%), eine venöse Thrombose (4,3%) und zwei Lappenverluste (8,7%). Neun Ereignisse (17%) wurden als Transplantatkomplikationen eingestuft. Zudem fanden 15 Revisionen (28,3%) statt. Die Erfolgsrate lag bei 96,2%. Zu medizinischen Komplikationen kam es in 17 Fällen (32,1%).

In allen untersuchten Endpunkten wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen nachgewiesen.

Art. Anastomose	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
Grp.1/Grp.2	42,9%/43,4%	0,988 (0,686-1,422)	0,947
Lappenkomplikationen			
Grp.1/Grp.2	21,1%/17,0%	1,240 (0,628-2,448)	0,530
Revisionen			
Grp.1/Grp.2	30,8%/28,3%	1,089 (0,662-1,793)	0,735
Lappenverluste			
Grp.1/Grp.2	4,5%/3,8%	1,195 (0,249-5,737)	1,000
Medizinische Komplikationen			
Grp.1/Grp.2	26,3%/32,1%	0,820 (0,506-1,331)	0,429

Tabelle 22 Arterielle Anastomose und Komplikationen

3.5.8 Venöse Anastomose

Die venöse Anastomosierung des Transplantats erfolgte in 89 Fällen (52,4%) an die V. facialis, in 57 Fällen (33,5%) an die V. jugularis ext., in 18 Fällen (10,6%) an die V. jugularis int., in vier Fällen (2,4%) an die V. thyroidea sup. und in zwei Fällen (1,2%) an die V. jugularis ant.. Bei 36 Patienten konnte das an der Anastomose beteiligte Gefäß anhand der vorliegenden Datenbank nicht exakt zugeordnet werden. Diese Patienten wurden deshalb nicht zur statistischen Analyse herangezogen. Die verbleibenden 170 Fälle wurden auf zwei Gruppen verteilt.

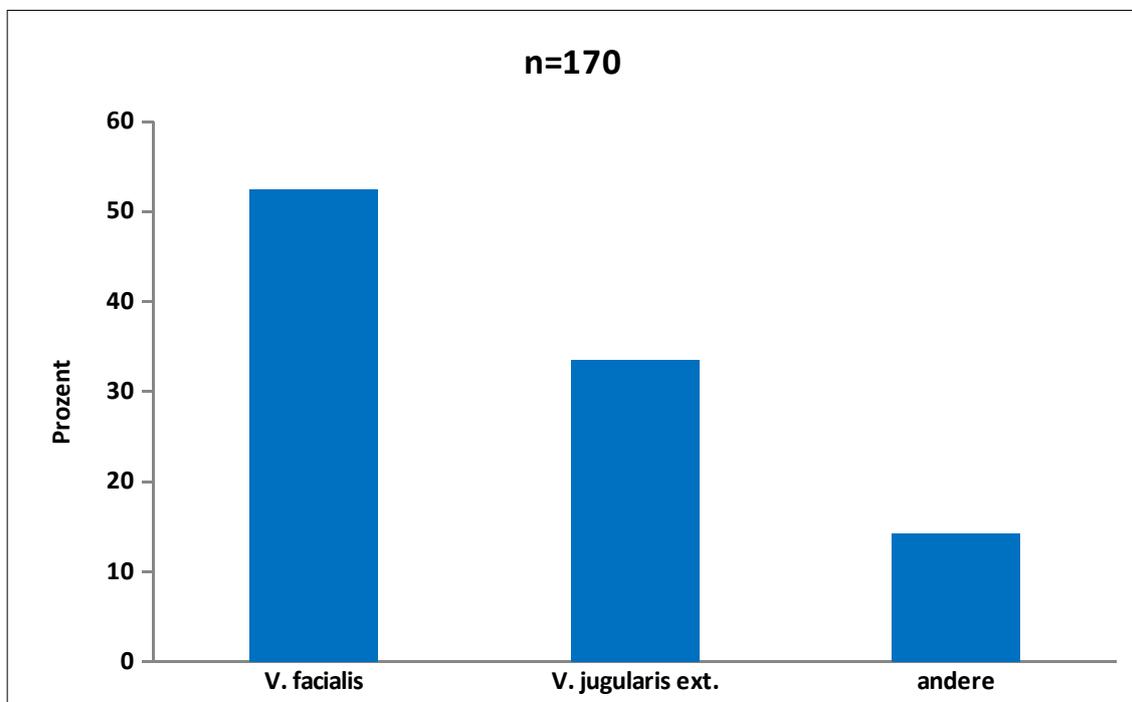


Abbildung 11 Venöse Anastomose

Eine Gruppe (Grp. 1) setzte sich aus denjenigen Patienten zusammen, deren Transplantat an die V. jugularis ext. anastomosiert wurde. Dabei handelte es sich um 59 Patienten entsprechend 34,7% des untersuchten Kollektivs. Unter ihnen entwickelten 30 Patienten (50,8%) chirurgische Komplikationen. 13

7 Anhang

Wundheilungsstörungen (43,3%), acht Hämatome oder Serome (26,7%), zwei Nachblutungen (6,7%), fünf venöse Thrombosen (16,7%) und zwei Lappenverluste (6,7%) wurden in dieser Gruppe beobachtet. 15 Fälle (25,4%) wurden als Lappenkomplikationen gewertet. Bei 20 Patienten (33,9%) war eine chirurgische Revision angezeigt. Die Erfolgsrate lag bei 96,6%. Bei 19 Patienten (32,2%) zeigten sich medizinische Komplikationen. In die zweite Gruppe (Grp. 2) wurden die verbleibenden 111 Fälle (65,3%) aufgenommen. Bei ihnen wurde die V. jugularis int., die V. facialis, die Vena thyroidea sup. oder die V. jugularis ant. an die entsprechende Lappenvene anastomosiert. Bei 43 Patienten (38,7%) kam es zu chirurgischen Komplikationen. In diesem Zusammenhang wurden 18 Wundheilungsstörungen (41,9%), neun Hämatome oder Serome (20,9%), drei Nachblutungen (7%), vier arterielle Thrombosen (9,3%), vier venöse Thrombosen (9,3%) und fünf Lappenverluste (11,6%) dokumentiert. Lappenkomplikationen wurden bei 21 Patienten (18,9%) festgestellt. 30 Patienten (27%) benötigten eine Revision. Die Erfolgsrate entsprach 95,5%. Medizinische Komplikationen ereigneten sich in 28 Fällen (25,2%).

Die beiden Gruppen wurden hinsichtlich der aufgetretenen Ereignisse miteinander verglichen. Diese Gegenüberstellung lieferte kein signifikantes Ergebnis.

Ven. Anastomose	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
Grp.1/Grp.2.	50,8%/38,7%	1,313 (0,931-1,850)	0,129
Lappenkomplikationen			
Grp.1/Grp.2	25,4%/18,9%	1,344 (0,751-2,406)	0,323
Revisionen			
Grp.1/Grp.2	33,9%/27,0%	1,254 (0,784-2,006)	0,349
Lappenverluste			
Grp.1/Grp.2	3,4%/4,5%	0,753 (0,151-3,762)	1,000
Medizinische Komplikationen			
Grp.1/Grp.2	32,2%/25,2%	1,277 (0,782-2,083)	0,333

Tabelle 23 Venöse Anastomose und Komplikationen

3.5.9 Venöser Coupler

Bei einem Teil der venösen mikrovaskulären Anastomosen wurde ein Coupler eingesetzt. In 148 Fällen lagen hierzu verlässliche Daten vor. 55 Fälle wurden aufgrund der fehlenden Daten diesbezüglich nicht berücksichtigt. In weiteren drei Fällen wurde die Anastomose durch Mikronaht ohne Verwendung eines Couplers durchgeführt. Zum Zweck der statistischen Analyse erfolgte die Einteilung aller Patienten, bei denen ein venöser Coupler eingesetzt wurde, in Abhängigkeit vom Couplerdurchmesser in zwei Gruppen. In 41 der ausgewerteten 148 Fälle (27,7%) wurden Coupler mit einer Größe von 2,0 bis 2,5 mm eingesetzt. In dieser Gruppe traten 19 chirurgische Komplikationen (46,3%) auf, darunter fünf Wundheilungsstörungen (26,3%), fünf Hämatome oder Serome (26,3%), eine Nachblutung (5,3%), eine arterielle Thrombose (5,3%), fünf venöse Thrombosen (26,3%) und zwei Lappenverluste (10,5%). Zwölf Patienten (29,3%) zeigten Komplikationen mit Lappengefährdung. 14 Patienten (34,1%) wurden einer chirurgischen Revision zugeführt. Die gruppenspezifische Erfolgsrate lag unter Berücksichtigung der zwei Lappenverluste bei 95,1%. Medizinische Komplikationen entwickelten sich bei zehn Patienten (24,4%). Bei 107 Patienten (72,3%) wurden Coupler mit einer Größe von 3,0 bis 4,0 mm verwendet. Die Zahl chirurgischer Komplikationen unter ihnen betrug 43, die entsprechende Komplikationsrate lag damit bei 40,2%. Dazu gehörten 23 Wundheilungsstörungen (53,5%), acht Hämatome oder Serome (18,6%), zwei Nachblutungen (4,7%), eine arterielle Thrombose (2,3%), drei venöse Thrombosen (7%), und sechs Lappenverluste (14%). Bei 17 Patienten (15,9%) wurden Lappenkomplikationen festgestellt. Zudem fanden 28 operative Revisionen (26,2%) statt. Die Erfolgsrate lag bei 94,4%. 28 Patienten (26,2%) beklagten medizinische Komplikationen.

Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zeigten sich nicht.

Coupler	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
≤2,5mm/≥3,0mm	46,3%/40,2%	1,153 (0,771-1,724)	0,497
Lappenkomplikationen			
≤2,5mm/≥3,0mm	29,3%/15,9%	1,842 (0,966-3,512)	0,066
Revisionen			
≤2,5mm/≥3,0mm	34,1%/26,2%	1,305 (0,767-2,219)	0,335
Lappenverluste			
≤2,5mm/≥3,0mm	4,9%/5,6%	0,870 (0,183-4,137)	1,000
Medizinische Komplikationen			
≤2,5mm/≥3,0mm	24,4%/26,2%	0,932 (0,498-1,743)	0,825

Tabelle 24 Venöser Coupler und Komplikationen

In einem weiteren Schritt wurde mittels eines T-Tests für unabhängige Stichproben die durchschnittliche Couplergröße bei Patienten mit chirurgischen Komplikationen, Lappenkomplikationen und Revisionen mit Patienten ohne Komplikationen verglichen. Dabei konnten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede gezeigt werden (p-Wert>0,05).

3.5.10 Schnitt-Naht-Zeit

Die durchschnittliche Schnitt-Naht-Zeit lag bei 10,3 Stunden mit einer Standardabweichung von 2,9 Stunden. Der kürzeste Eingriff dauerte 4,4 Stunden und der längste Eingriff 22,1 Stunden. Im Verlauf konnte eine tendenzielle Abnahme der durchschnittlichen Schnitt-Naht-Zeit seit dem Jahr 2010 verzeichnet werden. Für die Jahre 2009 und 2010 wurde eine durchschnittliche Schnitt-Naht-Zeit von 11,5 Stunden (SD=3,0) bzw. 13 Stunden (SD=2,5) berechnet. Im Jahr 2011 lag diese bei 10,2 Stunden (SD=2,8) und im Jahr 2012 sogar bei 9,1 Stunden (SD=2,1).

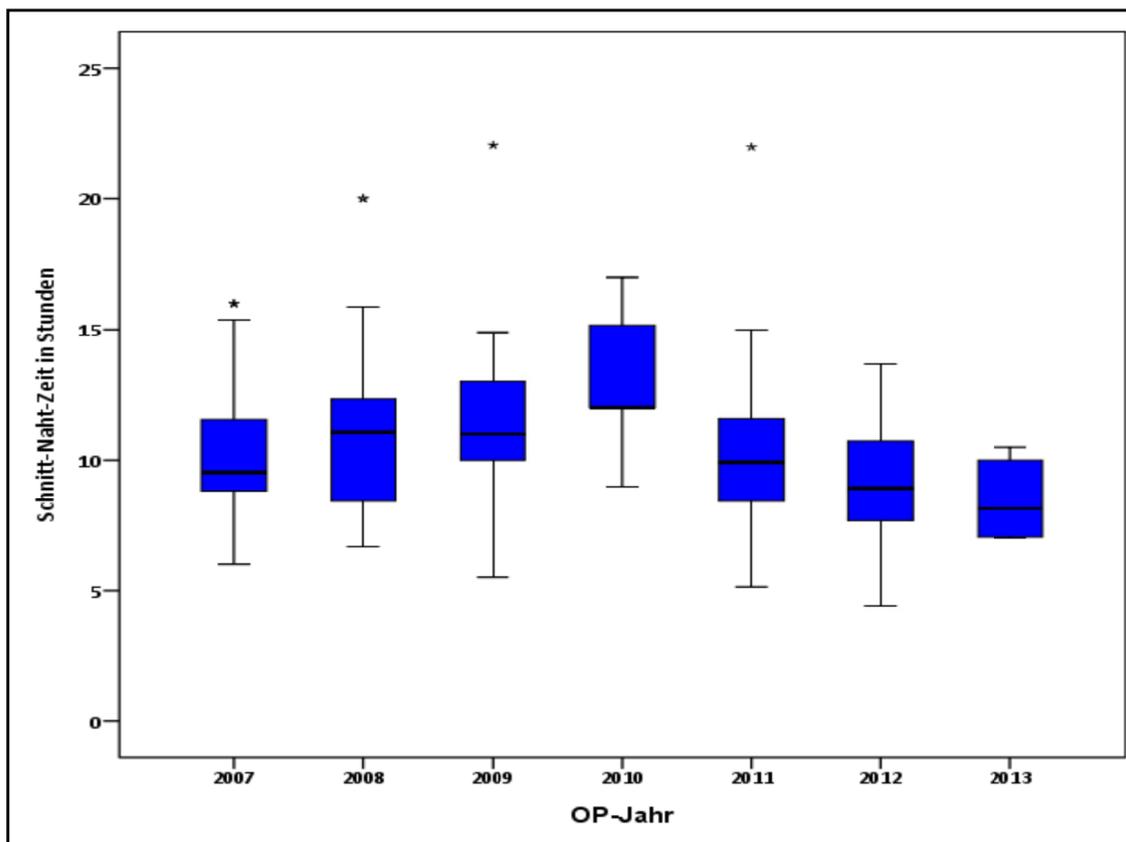


Abbildung 12 Schnitt-Naht-Zeit im Zeitraum 2007-2013

Das Studienkollektiv wurde abhängig von der Operationsdauer in zwei Gruppen aufgeteilt. Zur ersten Gruppe gehörten alle Patienten, deren Schnitt-Naht-Zeit bei maximal zehn Stunden lag. Dabei handelte es sich um 111 Patienten (53,9%). 47 (42,3%) von ihnen erlitten chirurgische Komplikationen im postoperativen Verlauf. Dazu gehörten 17 Wundheilungsstörungen (36,2%), elf Hämatome oder Serome (23,4%), drei Nachblutungen (6,4%), drei arterielle Thrombosen (6,4%), sieben venöse Thrombosen (14,9%) und sechs Lappenverluste (12,8%). 24 Ereignisse (21,6%) wurden als Transplantatkomplikationen gewertet. Bei 34 Patienten (30,6%) wurde ein Revisionseingriff vorgenommen. 94,6% der Lappentransplantationen in dieser Gruppe waren erfolgreich. Bei 22 Patienten (19,8%) kam es zu medizinischen Komplikationen. Bei 95 Patienten (46,1%) dauerte der jeweilige Eingriff länger als zehn Stunden. 40

dieser Patienten (42,1%) waren von chirurgischen Komplikationen betroffen. Mehr als die Hälfte machten Wundheilungsstörungen mit 22 Fällen (55%) aus. Die restlichen Befunde verteilten sich auf acht Hämatome oder Serome (20%), zwei Nachblutungen (5%), eine arterielle Thrombose (2,5%), drei venöse Thrombosen (7,5%) und vier Lappenverluste (10%). Bei 17 Patienten (17,9%) zeigten sich Lappenkomplikationen. 28 Revisionen (29,5%) wurden in dieser Gruppe durchgeführt. Die Erfolgsrate nach Transplantation betrug 95,8%. 33 medizinische Komplikationen wurden diagnostiziert, damit lag die medizinische Komplikationsrate bei 34,7%.

Gemäß der Auswertung waren längere Eingriffe (>10 h) mit einem höheren Risiko für postoperative medizinische Komplikationen assoziiert. Dieses Ergebnis war statistisch signifikant (p-Wert=0,016; RR=1,753; KI=1,101-2,789). Das Risiko für das Auftreten anderer Komplikationen war in keiner der beiden Gruppen signifikant erhöht.

Schnitt-Naht-Zeit	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
>10h/≤10h.	42,1%/42,3%	0,994 (0,772-1,370)	0,973
Lappenkomplikationen			
>10h/≤10h	17,9%/21,6%	0,828 (0,474-1,446)	0,504
Revisionen			
>10h/≤10h	29,5%/30,6%	0,962 (0,633-1,462)	0,857
Lappenverluste			
>10h/≤10h	4,2%/5,4%	0,779 (0,227-2,679)	0,756
Medizinische Komplikationen			
>10h/≤10h	34,7%/19,8%	1,753 (1,101-2,789)	0,016

Tabelle 25 Schnitt-Naht-Zeit und Komplikationen

Weiterhin wurden die Patienten mit chirurgischen Komplikationen, Revisionseingriffen und Lappenkomplikationen mit den Patienten ohne solchen Ereignissen in Bezug auf ihre durchschnittliche Operationsdauer verglichen. Dabei lagen keine signifikanten Unterschiede vor (p-Wert>0,05). Dagegen war die durchschnittliche Operationsdauer bei Patienten mit medizinischen Komplikationen signifikant verlängert und lag bei 11,4 Stunden mit einer Standardabweichung von 3,4 Stunden (p-Wert=0,008).

3.6 Anästhesiedaten und präoperatives Labor und ihr Einfluss auf Komplikationen

3.6.1 ASA-Klassifikation

Zur Risikoeinschätzung kam vor jedem Eingriff die ASA-Klassifikation zur Anwendung. Fünf Patienten (2,4%) wurden der ASA-Klasse 1 zugeordnet, 79 Patienten (38,3%) der ASA-Klasse 2, 121 Patienten (58,7%) der ASA-Klasse 3 und lediglich ein Patient (0,5%) der ASA-Klasse 4. Das Untersuchungskollektiv wurde in zwei Gruppen aufgeteilt, die anschließend auf statistisch signifikante Unterschiede bezüglich Komplikationen getestet wurden.

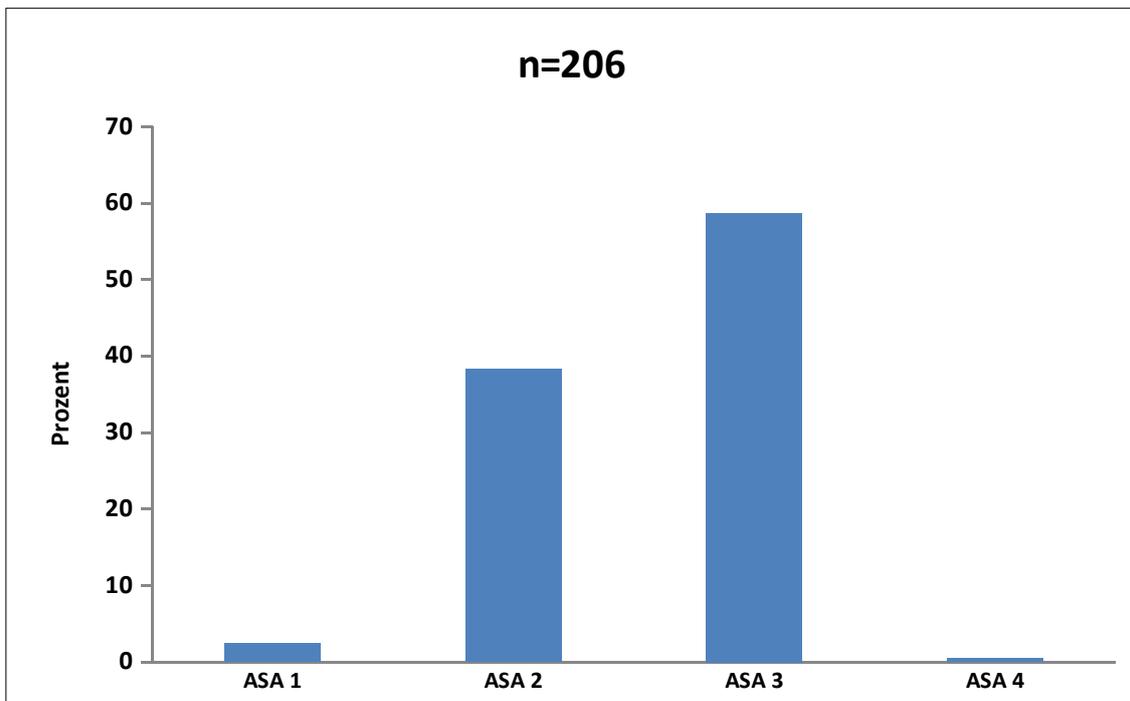


Abbildung 13 ASA-Klassifikation

Eine Gruppe setzte sich aus allen Patienten der ASA-Klassen 1 oder 2 zusammen. Unter den 84 Patienten in dieser Gruppe wurden 30 chirurgische Komplikationen

7 Anhang

beobachtet. Daraus ließ sich eine Komplikationsrate von 35,7% ableiten. Dabei wurden neun Wundheilungsstörungen (30%), sieben Hämatome oder Serome (23,3%), zwei Nachblutungen (6,7%), zwei arterielle Thrombosen (6,7%), sechs venöse Thrombosen (20%) und vier Lappenverluste (13,3%) erfasst. 17 Patienten (20,2%) erlebten Lappenkomplikationen. 25 Patienten (29,8%) benötigten eine Revision. Die Erfolgsrate lag bei 95,2%. Medizinische Komplikationen traten in neun Fällen (10,7%) auf. Zur zweiten Gruppe gehörten 122 Patienten der ASA-Klasse 3 oder 4. Bei 57 von ihnen (46,7%) kam es zu chirurgischen Komplikationen, die sich auf 30 Wundheilungsstörungen (52,6%), zwölf Hämatome oder Serome (21,1%), drei Nachblutungen (5,3%), zwei arterielle Thrombosen (3,5%), vier venöse Thrombosen (7,0%) und sechs Lappenverluste (10,5%) verteilten. Lappenkomplikationen kamen bei 24 Patienten (19,7%) vor. Zudem fanden 37 Revisionen (30,3%) statt. Die Erfolgsrate der Gruppe betrug 95,1%. Bei 46 Patienten (37,7%) wurden medizinische Komplikationen im postoperativen Verlauf angegeben.

Patienten der ASA-Klasse 3 oder 4 besaßen gemäß der Auswertung ein signifikant erhöhtes Risiko für das Auftreten medizinischer Komplikationen (p-Wert=0,00002; RR=3,519; KI=1,822-6,796). Bei anderen Komplikationen dagegen lagen keine relevanten Unterschiede zur Gruppe mit einem niedrigeren ASA-Status vor.

ASA-Klasse	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ASA3-4/ASA1-2	46,7%/35,7%	1,308 (0,928-1,845)	0,116
Lappenkomplikationen			
ASA3-4/ASA1-2	19,7%/20,2%	0,972 (0,558-1,694)	0,920
Revisionen			
ASA3-4/ASA1-2	30,3%/29,8%	1,019 (0,666-1,558)	0,931
Lappenverluste			
ASA3-4/ASA1-2	4,9%/4,8%	1,033 (0,301-3,548)	1,000
Medizinische Komplikationen			
ASA3-4/ASA1-2	37,7%/10,7%	3,519 (1,822-6,796)	0,00002

Tabelle 26 ASA-Klassifikation und Komplikationen

3.6.2 Hydroxyethylstärke (HAES)

143 von 203 Patienten (70,4%) wurden während der Operation kolloidale Infusionslösungen in Form von HAES verabreicht. Bei drei Patienten lagen dazu keine Daten vor, sodass sie aus der weiteren Untersuchung in dieser Kategorie ausgeschlossen wurden. Unter den Patienten, die intraoperativ HAES erhielten, wurden 67 chirurgische Komplikationen (46,9%) beobachtet. Neben 30 Wundheilungsstörungen (44,8%) und 14 Hämatomen oder Seromen (20,9%) kam es zu vier Nachblutungen (6%), drei arteriellen Thrombosen (4,5%), acht venösen Thrombosen (11,9%) und acht Lappenverlusten (11,9%). 33 Patienten (23,1%) erlitten Lappenkomplikationen. 47 Fälle (32,9%) mussten während des dreißigtägigen Nachbeobachtungsintervalls revidiert werden. Die Erfolgsrate in dieser Gruppe lag bei 94,4%. Medizinische Komplikationen traten bei 44 Patienten auf, die medizinische Komplikationsrate betrug damit 30,8%. Bei 60 Patienten (29,6%) wurden keine kolloidalen Lösungen während des Eingriffs infundiert. Die Anzahl postoperativer chirurgischer Komplikationen bei diesen Patienten lag bei 20 Ereignissen entsprechend einer Komplikationsrate von 33,3%. Dazu gehörten neun Wundheilungsstörungen (45%), fünf Hämatome oder Serome (25%), eine Nachblutung (5%), eine arterielle Thrombose (5%), zwei venöse Thrombosen (10%) und zwei Lappenverluste (10%). Acht Verläufe (13,3%) wurden als Lappenkomplikationen gewertet. Des Weiteren wurden 15 Revisionen (25%) durchgeführt. Die Erfolgsrate belief sich auf 96,7%. Elf Patienten (18,3%) wurden aufgrund medizinischer Komplikationen therapiert.

Die HAES-Gruppe zeigte zwar in mehreren Endpunkten eine erhöhte Komplikationsrate, jedoch war dieses Ergebnis nicht statistisch signifikant.

HAES	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
ja/nein	46,9%/33,3%	1,406 (0,944-2,093)	0,076
Lappenkomplikationen			
ja/nein	23,1%/13,3%	1,731 (0,850-3,524)	0,115
Revisionen			
ja/nein	32,9%/25,0%	1,315 (0,800-2,161)	0,267
Lappenverluste			
ja/nein	5,6%/3,3%	1,678 (0,367 -7,673)	0,726
Medizinische Komplikationen			
ja/nein	30,8%/18,3%	1,678 (0,932-3,021)	0,069

Tabelle 27 HAES und Komplikationen

3.6.3 Kristalloide Infusionslösungen

Das im Durchschnitt intraoperativ verabreichte Volumen in Form von kristalloiden Infusionslösungen lag bei 3,4 L mit einer Standardabweichung von 1,4 L. Das maximal im Rahmen eines Eingriffs applizierte Volumen lag bei 13 L. Das Studienkollektiv wurde abhängig von der infundierten Volumenmenge in zwei Gruppen untergliedert. Bei drei Patienten waren diesbezüglich keine exakten Informationen verfügbar, weshalb sie bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden konnten. Der ersten Gruppe wurden alle Patienten zugeordnet, die intraoperativ mehr als 5 L kristalloide Infusionslösungen erhielten. Dabei handelte es sich um 16 Patienten (7,9%). Die Hälfte von ihnen litt im postoperativen Verlauf an chirurgischen Komplikationen. Dazu zählten zwei Wundheilungsstörungen (25%), zwei Hämatome oder Serome (25%), eine Nachblutung (12,5%), zwei venöse Thrombosen (25%) und ein Lappenverlust (12,5%). Sechs Ereignisse (37,5%) wurden als Lappenkomplikationen kategorisiert. Zudem war in sechs Fällen (37,5%) eine Revision angezeigt. Die gruppenspezifische Erfolgsrate belief sich auf 93,8%. Neun Patienten (56,3%) waren von medizinischen Komplikationen betroffen. Die zweite Gruppe bestand aus 187 Patienten (92,1%), denen nicht mehr als 5 L kristalloide Infusionslösungen appliziert wurden. Chirurgische Komplikationen kamen bei 79 Patienten (42,2%) in dieser Gruppe vor. 37 Wundheilungsstörungen (46,8%), 17 Hämatome oder Serome (21,5%), vier Nachblutungen (5,1%), vier arterielle Thrombosen (5,1%), acht venöse Thrombosen (10,1%) und neun Lappenverluste

7 Anhang

(11,4%) wurden erfasst. Lappenkomplikationen wurden in 35 Fällen (18,7%) beobachtet. Zudem fanden 56 Revisionseingriffe (29,9%) statt. Die Erfolgsrate der Gruppe entsprach 95,2%. Bei 46 Patienten (24,6%) wurden medizinische Komplikationen festgestellt.

Statistisch signifikante Unterschiede ergaben sich ausschließlich bei medizinischen Komplikationen. Diese traten häufiger bei Patienten auf, die mehr als 5 L an kristalloiden Infusionen erhielten (p-Wert=0,015; RR=2,287; KI=1,387-3,769).

Kristalloide	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
>5L/≤5L	50%/42,2%	1,406 (0,944-2,093)	0,547
Lappenkomplikationen			
>5L/≤5L	37,5%/18,7%	1,184 (0,705-1,986)	0,100
Revisionen			
>5L/≤5L	37,5%/29,9%	1,252 (0,641-2,446)	0,575
Lappenverluste			
>5L/≤5L	6,3%/4,8%	1,299 (0,175 -9,614)	0,569
Medizinische Komplikationen			
>5L/≤5L	56,3%/24,6%	2,287 (1,387-3,769)	0,015

Tabelle 28 Kristalloide Lösungen und Komplikationen

Auch das durchschnittlich verabreichte Infusionsvolumen war bei Patienten mit medizinischen Komplikationen signifikant höher als bei Patienten ohne Komplikationen und lag bei 4,0 L mit einer Standardabweichung von 1,9 L (p-Wert=0,001). Diesbezüglich zeigte sich bei chirurgischen Komplikationen, Lappenkomplikationen, Revisionen und Lappenverlusten kein signifikantes Ergebnis (p-Wert>0,05).

3.6.4 Erythrozytenkonzentrate

Bei 23 von 204 Patienten (11,3%) wurde während der Operation mindestens ein Erythrozytenkonzentrat (EK) transfundiert. Zehn von ihnen erhielten jeweils ein EK, weitere acht Patienten jeweils zwei EK und zwei Patienten jeweils drei EK. Bei einem Patienten verabreichte man vier EK und bei einem weiteren Patienten fünf EK. Ein Patient benötigte mit acht EK während eines Eingriffs die meisten Transfusionen. Damit kam es im gesamten Untersuchungskollektiv zu insgesamt 49 Transfusionen. Beim Vergleich der Lappentranstplantate lag die Verteilung wie folgt: 24 Transfusionen bei ALT-Lappen, 23 Transfusionen bei Radialislappen und zwei Transfusionen bei Fibulalappen. Alle Patienten wurden unter Berücksichtigung ihres Transfusionsbedarfs in zwei Gruppen eingeteilt. Der ersten Gruppe gehörten 13 Patienten (6,4%) an, die mindestens zwei EK erhielten. Unter ihnen entwickelten sich in neun Fällen (69,2%) chirurgische Komplikationen mit folgender Verteilung: drei Wundheilungsstörungen (33,3%), drei Hämatome oder Serome (33,3%) und jeweils eine Nachblutung, eine arterielle Thrombose und eine venöse Thrombose (je 11,1%). Fünf Ereignisse (38,5%) wurden als Lappenkomplikationen kategorisiert. Zudem war in fünf Fällen (38,5%) eine Revision angezeigt. Da es in dieser Gruppe zu keinen Lappenverlusten kam, wurde eine Erfolgsrate von 100% erreicht. Elf Patienten (84,6%) wurden aufgrund medizinischer Komplikationen therapiert. In die zweite Gruppe wurden 191 Patienten (93,6%) aufgenommen. Die Anzahl chirurgischer Komplikationen belief sich auf 78, woraus sich eine Komplikationsrate von 40,8% ergab. Dazu gehörten 36 Wundheilungsstörungen (46,2%), 16 Hämatome oder Serome (20,5%), vier Nachblutungen (5,1%), drei arterielle Thrombosen (3,8%), neun venöse Thrombosen (11,5%) und zehn Lappenverluste (12,8%). 36 Lappenkomplikationen (18,8%) wurden diagnostiziert. Außerdem erfolgten 57 Revisionen (29,8%). Die Erfolgsrate entsprach 94,8%. Medizinische Komplikationen ereigneten sich bei 44 Patienten (23%).

In der Gruppe mit erhöhtem Transfusionsbedarf von mindestens zwei EK war das relative Risiko für chirurgische Komplikationen um den Faktor 1,695 signifikant erhöht

(p-Wert=0,045; KI=1,136-2,531). Darüber hinaus war das Risiko für medizinische Komplikationen sogar um den Faktor 3,673 erhöht (p-Wert=0,00001; KI=2,594-5,201).

EK	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
≥2EK/<2EK	69,2%/40,8%	1,695 (1,136-2,531)	0,045
Lappenkomplikationen			
≥2EK/<2EK	38,5%/18,8%	2,041 (0,966-4,311)	0,143
Revisionen			
≥2EK/<2EK	38,5%/29,8%	1,289 (0,627-2,651)	0,540
Lappenverluste			
≥2EK/<2EK	0,0%/5,2%	-	1,000
Medizinische Komplikationen			
≥2EK/<2EK	84,6%/23,0%	3,673 (2,594-5,201)	0,00001

Tabelle 29 Erythrozytenkonzentrate und Komplikationen

3.6.5 Blutverlust

Bei 204 Patienten enthielten die Daten verwertbare Angaben zum intraoperativen Blutverlust. Der durchschnittliche Blutverlust lag bei 0,5 L mit einer Standardabweichung von 0,4 L. Der maximale Blutverlust während eines Eingriffes lag bei 3,8 L. Das Untersuchungskollektiv wurde unter Berücksichtigung des Blutverlustes in zwei Gruppen aufgeteilt. Zur ersten Gruppe gehörten alle Patienten mit einem intraoperativen Blutverlust über 1 L. Dabei handelte es sich um 16 Patienten (7,8%). Acht von ihnen (50%) waren von chirurgischen Komplikationen betroffen. Neben vier Wundheilungsstörungen (50%) kam es zu einem Hämatom oder Serom, einer Nachblutung, einer arteriellen und einer venösen Thrombose (je 12,5%). Lappenkomplikationen wurden in drei Fällen (18,8%) gezählt. Die Anzahl der Revisionen lag bei sechs Eingriffen (37,5%). Angesichts der fehlenden Lappenverluste ergab sich eine Erfolgsrate von 100%. Medizinische Komplikationen traten bei acht Patienten (50%) in dieser Gruppe auf. Bei den 188 Patienten (92,2%) der zweiten Gruppe lag der Blutverlust bei maximal 1 L pro Eingriff. 79 Patienten (42,0%) erlitten chirurgische Komplikationen, die sich auf 35 Wundheilungsstörungen (44,3%), 18

7 Anhang

Hämatome oder Serome (22,8%), vier Nachblutungen (5,1%), drei arterielle Thrombosen (3,8%), neun venöse Thrombosen (11,4%) und zehn Lappenverluste (12,7%) verteilten. 38 Komplikationen (20,2%) wurden als bedrohlich für das mikrovaskuläre Transplantat gewertet. 56 Eingriffe (29,8%) mussten im Verlauf der ersten 30 Tage revidiert werden. Die Erfolgsrate der Gruppe betrug 94,7%. 47 Patienten (25%) wurden aufgrund medizinischer Komplikationen behandelt.

Statistisch signifikante Unterschiede ergaben sich ausschließlich bei der Betrachtung der medizinischen Komplikationen. Das entsprechende Risiko war in der Gruppe mit einem Blutverlust über 1 L pro Eingriff um den Faktor 2 erhöht (p-Wert=0,041; KI=1,155-3,463).

Blutverlust	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
≥1L/<1L	50,0%/42,0%	1,190 (0,709-1,997)	0,536
Lappenkomplikationen			
≥1L/<1L	18,8%/20,2%	0,928 (0,322-2,674)	1,000
Revisionen			
≥1L/<1L	37,5%/29,8%	1,259 (0,644-2,459)	0,574
Lappenverluste			
≥1L/<1L	0,0%/5,3%	-	1,000
Medizinische Komplikationen			
≥1L/<1L	50,0%/25,0%	2,000 (1,155-3,463)	0,041

Tabelle 30 Blutverlust und Komplikationen

3.6.6 Hämoglobin

Der mittlere Hämoglobinwert der Studiengruppe lag bei 13,4 g/dl mit einer Standardabweichung von 1,9 g/dl. Das minimal gemessene Hb lag bei 8 g/dl und das maximale Hb bei 17 g/dl. Zum Zweck der statistischen Auswertung wurden alle Patienten abhängig von ihrem präoperativ ermittelten Hb-Wert auf zwei Gruppen verteilt. Bei einem Patienten war das präoperative Labor nicht verwertbar, weshalb er aus der weiteren Analyse ausgeschlossen wurde. Eine Gruppe setzte sich aus vierzehn

7 Anhang

Patienten (6,8%) mit einem Hb unter 10 g/dl zusammen. Die Hälfte dieser Patienten litt an chirurgischen Komplikationen. Darunter waren drei Wundheilungsstörungen (42,9%), drei Hämatome oder Serome (42,9%) und eine venöse Thrombose (14,3%) zu finden. Vier Ereignisse (28,6%) wurden als Transplantatkomplikationen eingestuft. Ebenso war in vier Fällen (28,6%) eine Revision erforderlich. Die Erfolgsrate lag bei 100%. Die Hälfte der Patienten in dieser Gruppe waren von medizinischen Komplikationen betroffen. Die restlichen 191 Patienten (93,2%) bildeten die zweite Gruppe und besaßen dementsprechend einen Hb-Wert von mindestens 10 g/dl oder höher. 80 Patienten (41,9%) entwickelten chirurgische Komplikationen während der dreißigtägigen postoperativen Phase. Am häufigsten waren Wundheilungsstörungen mit 36 Fällen (45%). Darüber hinaus traten 16 Hämatome oder Serome (20%), fünf Nachblutungen (6,3%), neun venöse Thrombosen (11,3%), vier arterielle Thrombosen (5%) und zehn Lappenverluste (12,5%) auf. Bei 37 Patienten (19,4%) wurden Lappenkomplikationen dokumentiert. 58 Patienten (30,4%) wurden einer Revision zugeführt. Die Erfolgsrate betrug 94,8%. 48 Patienten (25,1%) wiesen medizinische Komplikationen auf.

Der Vergleich der beiden Gruppen lieferte keine signifikanten Unterschiede.

Hb	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
<10g/dl/≥10g/dl	50,0%/41,9%	1,194 (0,689-2,069)	0,553
Lappenkomplikationen			
<10g/dl/≥10g/dl	28,6%/19,4%	1,475 (0,613-3,546)	0,486
Revisionen			
<10g/dl/≥10g/dl	28,6%/30,4%	0,941 (0,400-2,214)	1,000
Lappenverluste			
<10g/dl/≥10g/dl	0,0%/5,2%	-	1,000
Medizinische Komplikationen			
<10g/dl/≥10g/dl	50,0%/25,1%	1,990 (1,116-3,547)	0,059

Tabelle 31 Präoperatives Hämoglobin und Komplikationen

3.6.7 Kreatinin

Bei 203 Patienten konnte der präoperative Kreatininwert ermittelt werden. In den restlichen drei Fällen war dieser Wert nicht verwertbar, weshalb sie bei der statistischen Analyse in dieser Kategorie nicht berücksichtigt werden konnten. Bei 23 von 203 Patienten (11,3%) war das Kreatinin im präoperativen Labor erhöht. Bei elf Patienten (47,8%) in dieser Gruppe wurden chirurgische Komplikationen registriert. Dazu gehörten zwei Wundheilungsstörungen (18,2%), sechs Hämatome oder Serome (54,5%) und drei Lappenverluste (27,3%). Bei sieben Patienten (30,4%) kam es zu Lappenkomplikationen. In sechs Fällen (26,1%) war eine Revision angezeigt. Die Erfolgsrate lag bei 87%. Medizinische Komplikationen kamen bei sieben Patienten (30,4%) vor. Unter den 180 Patienten (88,7%) mit normwertigem Kreatinin waren 73 (40,6%) von chirurgischen Komplikationen betroffen. Es wurden 35 Wundheilungsstörungen (47,9%), 13 Hämatome oder Serome (17,8%), fünf Nachblutungen (6,8%), vier arterielle Thrombosen (5,5%), neun venöse Thrombosen (12,3%) und sieben Lappenverluste (9,6%) erfasst. 33 Ereignisse (18,3%) in dieser Gruppe waren mit einem Risiko für das mikrovaskuläre Transplantat verbunden. Zudem fanden 54 Revisionen (30%) statt. Die gruppenspezifische Erfolgsrate betrug 96,1%. 46 Patienten (25,6%) wiesen medizinische Komplikationen auf.

Zwischen den beiden Gruppen ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Auftretens von Komplikationen.

7 Anhang

Kreatinin	Komplikationsrate	RR (KI)	p-Wert
Chirurgische Komplikationen			
erhöht/normal	47,8%/40,6%	1,179 (0,743-1,872)	0,505
Lappenkomplikationen			
erhöht/normal	30,4%/18,3%	1,660 (0,832-3,311)	0,172
Revisionen			
erhöht/normal	26,1%/30,0%	0,870 (0,422-1,792)	0,699
Lappenverluste			
erhöht/normal	13,0%/3,9%	3,354 (0,932-12,075)	0,090
Medizinische Komplikationen			
erhöht/normal	30,4%/25,6%	1,191 (0,612-2,319)	0,616

Tabelle 32 Präoperatives Kreatinin und Komplikationen

4 Diskussion

4.1 Diskussion zu Komplikationen und Erfolgsrate

Die chirurgische Komplikationsrate in der vorliegenden Arbeit betrug 42,2%. Diesbezüglich finden sich in der entsprechenden Literatur unterschiedliche Angaben mit Komplikationsraten zwischen 25% und 36% (Bozikov et al., 2006; Pohlenz et al., 2007; Vandersteen et al., 2013). Die medizinische Komplikationsrate lag dagegen bei 26,7%. In vergleichbaren Publikationen wurden medizinische Komplikationsraten von 16 bis 34% angeführt (Clark et al., 2007; Rosenberg et al., 2009; Suh et al., 2004). Darüber hinaus wurden in der vorliegenden Arbeit zehn Lappenverluste (4,9%) dokumentiert. Die hieraus abgeleitete Erfolgsrate von 95,1% war mit den Ergebnissen der bereits genannten Studien vergleichbar.

4.2 Diskussion zum Einfluss demographischer Faktoren

In der Studiengruppe lag eine Verteilung von etwa drei zu eins zugunsten der Männer vor. Dieses Verhältnis lässt sich im Wesentlichen mit der höheren Inzidenz von Tumorerkrankungen der Kopf-Hals-Region in der männlichen Bevölkerung begründen (Ferlay et al., 2013). Bei der Betrachtung der aufgetretenen Komplikationen ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern, was mit den Ergebnissen anderer Studien übereinstimmte (Eckardt et al., 2003; Pohlenz et al., 2007). Dagegen berichteten Loupatatzi et al. in einer Untersuchung mit 95 freien Lappenplastiken interessanterweise über eine signifikant erhöhte Gesamtkomplikationsrate bei weiblichen Patienten. Dabei wurden medizinische Komplikationen und chirurgische Komplikationen im Kopf-Hals-Bereich und an der Lappenhebestelle zusammengefasst (Loupatatzi et al., 2014).

Des Weiteren gehörte das Patientenalter zu den untersuchten Einflussgrößen. Entgegen den Erwartungen zeichnete sich die Gruppe der älteren Patienten (≥ 60 J.) durch signifikant weniger chirurgische Komplikationen und Revisionen als die jüngere Gruppe (< 60 J.) aus. Bei Lappenkomplikationen und -verlusten sowie medizinischen Komplikationen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Altersgruppen. Damit konnten die Ergebnisse von Eckardt et al. nicht bestätigt werden, die nach Abschluss ihrer retrospektiven Auswertung von 500 freien Lappenplastiken in der Kopf-Hals-Region über eine signifikant erhöhte medizinische und chirurgische Komplikationsrate bei älteren Patienten (≥ 60 J.) berichteten (Eckardt et al., 2003). Nichtsdestotrotz lässt sich ein grundsätzlich erhöhtes Risiko für chirurgische Komplikationen bei Älteren unter Berücksichtigung weiterer Daten aus der Literatur nicht sicher belegen. So konnten unter anderem Myers et al. in ihrer retrospektiven Analyse von 55 freien Lappenplastiken keine signifikante Korrelation zwischen Patientenalter und Lappenverlusten aufzeigen (Myers et al., 2008). In einer weiteren retrospektiven Untersuchung mit 288 freien Lappenplastiken teilten Beausang et al. ihr Patientenkollektiv in vier Altersgruppen auf und stellten anschließend keine

signifikanten Unterschiede zwischen den chirurgischen Komplikationsraten der vier Gruppen fest, wogegen die medizinische Komplikationsrate in den älteren Gruppen signifikant erhöht war (Beausang et al., 2003). In zwei retrospektiven Studien mit jeweils 141 bzw. 400 freien Lappenplastiken verzeichneten Haughey et al. bzw. Suh et al. ebenfalls keinen statistisch bedeutsamen Anstieg der chirurgischen Komplikationsrate bei älteren Patienten. Demgegenüber war die medizinische Komplikationsrate der Älteren in beiden Studienpopulationen erhöht. Dabei legten beide Untersuchungen unterschiedliche Alterstrennwerte fest. Während Haughey et al. alle Patienten mit einem Mindestalter von 56 Jahren mit Jüngeren verglichen, lag dieser Wert bei Suh et al. bei 66 Jahren (Haughey et al., 2001; Suh et al., 2004). Ferrari et al. wählten dagegen ein Mindestalter von 75 Jahren als Testtrennwert aus und konnten im Rahmen ihrer Studie mit 373 freien Transplantaten keine signifikanten Unterschiede zwischen den chirurgischen und medizinischen Komplikationsraten der beiden Altersgruppen ermitteln (Ferrari et al., 2013).

Weiterhin zeigte die vorliegende Arbeit ein signifikant erhöhtes Risiko für das Auftreten chirurgischer Komplikationen einschließlich Lappenkomplikationen und Revisionseingriffe bei untergewichtigen Patienten ($\text{BMI} < 18,5 \text{ kg/m}^2$). Bei Lappenverlusten und medizinischen Komplikationen lag dagegen keine Signifikanz vor. In einer kleineren Studie mit 35 Patienten beschäftigten sich Heo et al. mit postoperativen Komplikationen nach freiem mikrovaskulärem Gewebetransfer bei kraniofazialen Defekten und berücksichtigten dabei unter anderem den BMI der Patienten. Wie diese Studie zeigte, kam es in der Gruppe mit einem BMI unter 20 kg/m^2 signifikant häufiger zu Wundheilungsstörungen des freien Lappens (Heo et al., 2016). Auch in Publikationen mit größeren Fallzahlen fand ein reduzierter BMI als Korrelat für Mangelernährung und eingeschränkten Allgemeinzustand die entsprechende Berücksichtigung. In einer Untersuchung mit 158 freien Lappenplastiken im Kopf-Hals-Bereich berichteten Lo et al. über eine erhöhte Rate an Minor-Komplikationen bei Patienten mit einem niedrigen BMI. Dazu gehörten unter

anderem Wundheilungsstörungen und internistische Komplikationen mit pulmonaler Beteiligung (Lo et al., 2017). Patel et al. dagegen stellten lediglich einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen einem niedrigen BMI und medizinischen Komplikationen fest (Patel et al., 2010). Der direkte Vergleich der beiden Studien mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit ist jedoch aufgrund der letztlich unterschiedlichen statistischen Herangehensweise nicht möglich.

Patienten mit Übergewicht ($\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) besaßen in mehreren Endpunkten ebenfalls ein erhöhtes Komplikationsrisiko. So war das Risiko für chirurgische Komplikationen, Lappenkomplikationen, Revisionen und Lappenverluste bei Übergewichtigen im Vergleich zu Normalgewichtigen signifikant erhöht. Bei medizinischen Komplikationen ergab sich dagegen keine Signifikanz. Damit wich diese Arbeit von den Ergebnissen anderer Studien ab, die keine Assoziation zwischen einem erhöhten BMI und postoperativen Komplikationen ermitteln konnten. Sowohl de la Garza et al. als auch Khan et al. betrachteten in ihren Auswertungen von jeweils 582 bzw. 415 freien Lappenplastiken einen erhöhten BMI als Risikofaktor. Im Gegensatz zur vorliegenden Arbeit wählten sich dafür jedoch einen BMI über 30 kg/m^2 aus. Gemäß der aktuellen WHO-Definition wird ein BMI von $30,0 \text{ kg/m}^2$ oder höher der Kategorie der Adipositas zugeordnet. Beide Untersuchungen stellten letztlich keinen bedeutsamen Zusammenhang zwischen Adipositas und den aufgetretenen Komplikationen fest (de la Garza et al., 2016; Khan et al., 2017).

4.3 Diskussion zum Einfluss von Komorbiditäten und Risikofaktoren

In der aktuellen Arbeit wurde die Beziehung zwischen Begleiterkrankungen und postoperativen Komplikationen untersucht. Dabei zeigten Diabetiker in mehreren Endpunkten zwar ein höheres Komplikationsrisiko als Nicht-Diabetiker, jedoch waren die bestehenden Unterschiede nicht signifikant. Dieses Ergebnis stimmte mit anderen Studien überein (Bianchi et al., 2009; le Nobel et al., 2012). Nichtsdestotrotz liegen auch Studien vor, die über eine signifikant höhere Komplikationsrate an Wundheilungsstörungen, Hämatomen und Thrombosen der Lappengefäße bei Diabetikern berichten konnten (Bozikov et al., 2006; Joo et al., 2010). Einen Erklärungsansatz dafür lieferten tierexperimentelle Untersuchungen mit dem Nachweis eingeschränkter Endothelreparatur und erhöhter Thromboseneigung der kleinen Gefäße bei Diabetikern (Barr et al., 1989; Colen et al., 1997).

Weitere relevante Komorbiditäten stellten die kardiovaskulären Erkrankungen (arterielle Hypertonie, KHK) und die pAVK dar. Diese Erkrankungen können durch ihre Auswirkungen auf das Gefäßsystem die Lappenperfusion und damit auch die Lappenvitalität bedrohen. So stellten Stavrianos et al. angiopathische Veränderungen der Hals- und Lappenarterien bei Hypertonikern fest (Stavrianos et al., 2003). Weiterhin kann bei der pAVK eine Zunahme der Intima-Media-Dicke der A. carotis communis gemessen werden (Cheng et al., 2002). Nichtsdestotrotz war das Risiko für chirurgische Komplikationen bei den betroffenen Patienten in der vorliegenden Arbeit nicht signifikant erhöht. Bei medizinischen Komplikationen besaßen sowohl die kardiovaskulären Erkrankungen als auch die pAVK dagegen einen statistisch bedeutsamen Einfluss. Auch Vandersteen et al. untersuchten in einer retrospektiven Studie mit 423 Patienten unter anderem die Folgen von Herz- und Gefäßerkrankungen sowie arterieller Hypertonie für den postoperativen Verlauf nach mikrovaskulärem Gewebetransfer im Kopf-Hals-Bereich. Sie stellten dabei einen signifikanten

7 Anhang

Zusammenhang zwischen medizinischen Komplikationen und Herzerkrankungen fest. Bei Gefäßerkrankungen und der arteriellen Hypertonie lag dagegen keine Signifikanz vor. Zudem zeigten sowohl Herz- und Gefäßkranke als auch Hypertoniker kein erhöhtes Risiko für chirurgische Komplikationen (Vandersteen et al., 2013).

Lebererkrankungen waren im vorliegenden Untersuchungskollektiv mit einem signifikant erhöhten Risiko für chirurgische und medizinische Komplikationen assoziiert. Insbesondere Patienten mit Leberzirrhose stellen angesichts der komplexen Auswirkungen ihrer Erkrankung auf einzelne Organsysteme eine Risikogruppe dar (Schuppan et al., 2008). In einer retrospektiven Analyse von 3108 freien Lappenplastiken in der Kopf-Hals-Region identifizierten Kao et al. 62 Fälle mit einer Leberzirrhose und stellten bei den Patienten mit einem Child-Pugh-Stadium B oder C einen signifikanten Anstieg der medizinischen Komplikationsrate nach mikrovaskulärem Gewebetransfer fest, wogegen chirurgische Komplikationen davon nicht betroffen waren (Kao et al., 2010).

Bei Patienten mit dokumentierten Lungenerkrankungen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zu Lungengesunden. Auch Vandersteen et al. fanden in ihrer Studie keine relevante Assoziation von Lungenerkrankungen mit Komplikationen bei freien Lappenplastiken heraus (Vandersteen et al., 2013).

Neben Begleiterkrankungen wurden weitere aus der Literatur bekannte Risikofaktoren in diese Arbeit eingeschlossen. Dazu gehörte unter anderem der Nikotinkonsum. Regelmäßiges Zigarettenrauchen kann zu arteriosklerotischen Umbauprozessen des arteriellen Gefäßsystems führen (Howard et al., 1994; Inoue et al., 1995). Durch Einschränkungen der Lappenperfusion können dabei schwerwiegende Komplikationen bis hin zur vollständigen Lappennekrose entstehen. So stellten van Adrichem et al. in einer tierexperimentellen Studie einen signifikanten Zusammenhang zwischen Zigarettenrauchexposition und vollständiger Transplantatnekrose nach freier

Lappenplastik bei Ratten fest (van Adrichem et al., 1996). Dieser Zusammenhang konnte auch im Rahmen einer entsprechenden Humanstudie mit 102 Patienten nachgewiesen werden. Dabei beobachteten Nahabedian et al. insgesamt fünf Lappenverluste, die durch eine venöse und vier arterielle Thrombosen verursacht wurden. Wie ihre Auswertung zeigte, war ein regelmäßiger Tabakkonsum signifikant mit Lappenverlusten assoziiert (Nahabedian et al., 2004). Auch in der vorliegenden Arbeit traten Lappenverluste bei Rauchern häufiger als bei Nichtrauchern auf, dieses Ergebnis erreichte jedoch knapp keine Signifikanz. Demgegenüber war das Risiko für Lappenkomplikationen in der Rauchergruppe signifikant erhöht. Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangten Haughey et al. in ihrer retrospektiven Untersuchung mit 141 Patienten. Sie ermittelten eine erhöhte Rate an Lappenkomplikationen sowie sogenannten Major-Lappenkomplikationen bei Patienten mit präoperativem Nikotinkonsum. Als Major-Lappenkomplikationen definierten Haughey et al. alle Fälle, die aufgrund eines drohenden Lappenverlustes revidiert wurden (Haughey et al., 2001). Weiterhin verzeichneten Clark et al. einen signifikanten Anstieg der Major-Komplikationen bei Rauchern nach retrospektiver Auswertung von 185 freien Lappenplastiken im Kopf-Hals-Bereich. In der Kategorie der Major-Komplikationen fassten sie alle schweren medizinischen und chirurgischen Komplikationen zusammen (Clark et al., 2007).

Ein regelmäßiger Alkoholkonsum gehörte ebenfalls zu den erfassten Risikofaktoren und besaß keine signifikante Assoziation mit postoperativen Komplikationen. Insbesondere das postoperative Alkoholentzugsdelir kann jedoch eine schwerwiegende therapiebedürftige Komplikation darstellen. So konzentrierten sich sowohl Gallivan et al. als auch Kuo et al. in zwei retrospektiven Studien mit jeweils 17 bzw. 1364 Patienten auf die Auswirkungen des Entzugsdelirs auf den postoperativen Verlauf nach mikrovaskulärer Rekonstruktion in der Kopf-Hals-Region. Beide Studien präsentierten signifikant reduzierte Überlebensraten der freien Transplantate in der Delirgruppe (Gallivan et al., 2001; Kuo et al., 2008). Eine vergleichbare Untersuchung

war im Rahmen der vorliegenden schließlich nicht möglich, da die entsprechenden Fälle mit einem Alkoholentzugsdelir unter Berücksichtigung der erfassten Daten nicht vollständig identifiziert werden konnten.

Des Weiteren wurde die Bedeutung der präoperativen Radiatio für das Auftreten postoperativer Komplikationen untersucht. Wie es bereits aus experimentellen Studien bekannt ist, kann eine Bestrahlung im Kopf-Hals-Bereich zu Beeinträchtigungen des Gefäßendothels mit konsekutivem Anstieg der Thromboserate führen (Guelinckx et al., 1984; Watson, 1979). Eingeschränkte Wundheilung und Thrombosen der Lappenanastomose können dabei die Folgen sein. In der vorliegenden Arbeit zeigte sich, dass eine vorangegangene Bestrahlung einen relevanten Risikofaktor für chirurgische Komplikationen und Revisionen darstellt. Damit wurden die Ergebnisse anderer Untersuchungen bestätigt. So führten unter anderem Nuara et al. in ihrer prospektiven Analyse von 300 freien Lappenplastiken ein signifikant erhöhtes Risiko für Komplikationen im Kopf-Hals-Bereich nach vorangegangener Radiatio an (Nuara et al., 2009). In drei weiteren retrospektiven Studien mit jeweils 60 bzw. 429 und 455 mikrovaskulären Gewebetransplantaten berichten Momeni et al. bzw. Benatar et al. und Klug et al. ebenfalls über eine signifikant erhöhte chirurgische Komplikationsrate bei vorbestrahlten Patienten. Zu den in diesen Studien genannten Komplikationen gehörten Fistelbildungen, Wundinfektionen, Hämatome, Lappenthrombosen und partielle sowie vollständige Lappennekrosen (Benatar et al., 2013; Klug et al., 2006; Momeni et al., 2011).

Dagegen war das Risiko für postoperative Komplikationen bei bereits voroperierten Patienten trotz eines zu erwartenden schwierigen Halssitus nicht signifikant erhöht. Diesbezüglich liefert die Literatur unterschiedliche Ergebnisse. So ermittelten Andrades et al. in ihrer retrospektiven Studie mit 104 Patienten ebenfalls keinen statistisch bedeutsamen Zusammenhang zwischen Voroperationen im Kopf-Hals-Bereich und chirurgischen Komplikationen nach freien Lappenplastiken, beschränkten sich dabei

7 Anhang

jedoch ausschließlich auf die zervikale Fistelbildung (Andrades et al., 2008). Demgegenüber verzeichneten sowohl Nuara et al. als auch Suh et al. eine signifikant erhöhte lokale Komplikationsrate bei voroperierten Patienten (Nuara et al., 2009; Suh et al., 2004).

4.4 Diskussion zum Einfluss chirurgischer Behandlungsdaten

Mehr als 94,2% der durchgeführten freien Lappenplastiken im vorliegenden Untersuchungskollektiv dienten der Defektdeckung nach onkologischer Tumorresektion. In anderen Studien lag dieser Anteil zwischen 80% und 100% (Bianchi et al., 2009; Bozikov et al., 2006; Eckardt et al., 2003; Khadakban et al., 2016).

Bei Malignomerkrankungen wurde die TNM-Klassifikation berücksichtigt. So war ein fortgeschrittenes Tumorstadium T3 oder T4 mit einem signifikant erhöhten Risiko für chirurgische Komplikationen und Revisionen assoziiert, wogegen in den übrigen Endpunkten keine relevanten Unterschiede zu Patienten mit einem T1- oder T2-Stadium bestanden. Die T-Klassifikation ergibt sich aus der Größe sowie der lokalen Ausdehnung des Tumors (Ihrler et al., 2014). Die vollständige Resektion von Kopf-Hals-Malignomen mit einem höheren T-Stadium kann demnach ausgedehnte Defekte in der betroffenen Region nach sich ziehen. In einer Studie mit 217 mikrovaskulären Gewebetransplantaten teilten Broome et al. alle postoperativen Komplikationen entsprechend ihrem Schweregrad in mehrere Kategorien ein. Wie diese Studie zeigte, erlitten Patienten mit einem fortgeschrittenen Tumorstadium (T3 oder T4) signifikant häufiger schwergradige Komplikationen als Patienten mit einer geringeren Tumorausdehnung (T1 oder T2) (Broome et al., 2016). Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangten le Nobel et al. in ihrer Auswertung von 304 freien Lappenplastiken, indem sie Malignompatienten in den Tumorstadien T2 bis T4 mit Patienten im T1-Stadium verglichen (le Nobel et al., 2012).

Anders als beim T-Stadium war das postoperative Komplikationsrisiko bei einem ausgedehnten lymphonodulären Befall in allen Endpunkten nicht signifikant erhöht. Diesbezüglich führten auch die bereits genannten Studien von Broome et al. sowie le Nobel et al. keinen statistischen Zusammenhang zwischen dem N-Stadium und der postoperativen Komplikationsrate an (Broome et al., 2016; le Nobel et al., 2012).

Wie die Gegenüberstellung der beiden im aktuellen Untersuchungskollektiv überwiegend eingesetzten Lappenarten ergab, lag die Komplikationsrate beim ALT-Lappen in mehreren Kategorien höher als beim Radialislappen. Dieser Unterschied erreichte jedoch in keinem Endpunkt eine statistische Signifikanz. Die dazu vorliegenden Daten aus der Literatur sind kontrovers. Morrissey et al. berichteten in einer kleinen prospektiven Studie mit 19 freien Lappenplastiken über eine signifikant erhöhte chirurgische Komplikationsrate nach Laryngopharyngektomie und Defektdeckung mit einem ALT-Lappen im Vergleich zum Radialislappen (Morrissey et al., 2010). Auch Kao et al. beurteilten in ihrer retrospektiven Analyse von 73 Eingriffen das chirurgische Ergebnis nach Laryngopharyngektomie mit anschließender freier Lappendeckung. Sie konzentrierten sich insbesondere auf das Auftreten pharyngokutaner Fisteln nach ALT- bzw. Radialislappen und stellten dabei eine signifikant höhere Fistelrate in der Radialisgruppe fest (Kao et al., 2015). Dagegen ermittelten Kesting et al. bei 161 Tumorpatienten eine erhöhte Rate an Wundheilungsstörungen in der Unterarmregion gegenüber dem Oberschenkel, wogegen sich bei zervikalen Komplikationen kein signifikanter Unterschied zeigte (Kesting et al., 2011).

Des Weiteren wurden in der vorliegenden Arbeit Defekte der Mundhöhle, des Oro- und Hypopharynx, des Larynx und des proximalen Ösophagus zusammengefasst und mit Läsionen des Gesichts und der Schädelbasis verglichen. Ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang zwischen Defektlokalisierung und postoperativen Komplikationen lag dabei nicht vor und konnte auch in einigen bereits genannten Studien nicht belegt werden (de la Garza et al., 2016; Joo et al., 2010; Lo et al., 2017). Demgegenüber fanden le Nobel et al. heraus, dass Defekte der pharyngoösophagealen Region mit einer höheren Rate an schwergradigen Komplikationen assoziiert waren als Defekte der Mundhöhle und des Oropharynx. Zum Zweck der einheitlichen Dokumentation und der Vergleichbarkeit teilten le Nobel et al. die diagnostizierten Ereignisse in Abhängigkeit von ihrem Schweregrad gemäß der Klassifikation nach Clavien-Dindo

ein. Im Bereich des Gesichts und der Schädelbasis war die Komplikationsrate dagegen nicht signifikant erhöht, wie auch in der vorliegenden Arbeit gezeigt werden konnte (Ie Nobel et al., 2012).

Neben der Tumorresektion gehört die Neck dissection zum Standardvorgehen bei Kopf-Hals-Malignomen. Wie die Datenauswertung ergab, war die Komplikationsrate nach beidseitiger Neck dissection mit derselben nach einseitiger bzw. ohne Neck dissection vergleichbar. Auch Joo et al. stellten in ihrer retropektiven Studie mit 247 freien mikrovaskulären Transplantaten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Fällen ohne Neck dissection und solchen mit einer unilateralen oder bilateralen Neck dissection fest (Joo et al., 2010). Andrades et al. untersuchten ebenfalls retrospektiv das Auftreten postoperativer Fisteln nach freier Lappendeckung im Hypopharynx bei 104 Patienten. Zwar war die bilaterale Neck dissection in ihrer Studie mit einer höheren Fistelrate assoziiert, als die unilaterale Neck dissection, doch war dieser Unterschied nicht signifikant. Der Vergleich der drei Fistelsubgruppen (keine Fistel vs. moderate Fistel vs. schwere Fistel) zeigte jedoch einen signifikant erhöhten Anteil der schweren Fisteln in der Studiengruppe mit beidseitiger Neck dissection (Andrades et al., 2008).

Die Gefäßanastomose wurde aufgrund ihrer zentralen Bedeutung für die Lappenvitalität ebenfalls berücksichtigt. Es stellte sich heraus, dass die Auswahl des arteriellen bzw. venösen Anastomosegefäßes (A. thyroidea sup. vs. andere bzw. V. jugularis ext. vs. andere) keinen statistisch nachweisbaren Einfluss auf die postoperative Komplikationsrate besaß. Auch Nahabedian et al. beschäftigten sich mit der Rolle der Gefäßanastomose für die Entstehung vaskulärer Komplikationen bei freien Lappenplastiken und stellten dabei keine Assoziation zwischen dem ausgewählten arteriellen bzw. venösen Anastomosegefäß und dem Auftreten von Lappenverlusten fest (Nahabedian et al., 2004). In einer weiteren retrospektiven Analyse mit insgesamt 881 freien mikrovaskulären Transplantaten im Kopf-Hals-

7 Anhang

Bereich verglichen Zhou et al. die jeweilige Lappenverlustrate nach Anastomosierung der Lappenvene an die V. jugularis ext. versus die V. jugularis int. miteinander und beobachteten diesbezüglich keine bedeutsamen Unterschiede (Zhou et al., 2017). Beide Studien bestätigten damit die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit.

Des Weiteren blieb der Einsatz eines kleineren venösen Couplers ($\leq 2,5$ mm vs. $\geq 3,0$ mm) ohne Auswirkungen auf den postoperativen Verlauf. Der venöse Coupler gilt als zuverlässige Alternative zur Mikronaht bei der venösen Anastomose. Als wesentliche Vorteile dieser Technik werden unter anderem die verkürzte Ischämiezeit sowie die zusätzliche mechanische Stabilisierung im Bereich der Anastomose angeführt (Yap et al., 2006; Zhang et al., 2012). Es stehen Coupler mit unterschiedlichem Durchmesser zur Verfügung. Kisser et al. berichteten in einer retrospektiven Auswertung mit 437 freien Lappenplastiken über eine signifikante Korrelation der Revisionsrate mit der Größe des venösen Couplers. Dabei wurden ausschließlich Revisionen aufgrund einer venösen Lappenthrombose ausgewertet. So war der mittlere Couplerdurchmesser bei den revidierten Transplantaten signifikant kleiner als in der Gruppe ohne Revisionen (2,5 mm vs. 2,7 mm) (Kisser et al., 2017).

Erfahrungsgemäß kann eine längere Operationsdauer unter anderem mit einer höheren Volumenbelastung und ebenfalls einem höheren Blutverlust verbunden sein, weshalb postoperative Komplikationen befürchtet werden. In der vorliegenden Arbeit zeigte sich, dass eine Schnitt-Naht-Zeit über zehn Stunden mit einer signifikant erhöhten medizinischen Komplikationsrate assoziiert war. Demgegenüber lag bei chirurgischen Komplikationen keine Signifikanz vor. Sierakowski et al. stellten in ihrer retrospektiven Studie mit 110 freien Lappen ebenfalls einen signifikanten Anstieg der medizinischen Komplikationsrate in Abhängigkeit von der Operationsdauer fest, während die chirurgische Komplikationsrate davon nicht betroffen war (Sierakowski et al., 2017). Nichtsdestotrotz liegen auch Studien vor, deren Ergebnisse auf ein erhöhtes Risiko für postoperative chirurgische Komplikationen bei längerer Operationsdauer

7 Anhang

hinweisen. So berichteten Rosenberg et al. in ihrer prospektiven Studie mit 150 freien Lappenplastiken über eine signifikant erhöhte chirurgische Komplikationsrate nach Eingriffen mit einer Mindestdauer von zehn Stunden. Allerdings wurden dabei auch Komplikationen der Lappenhebestelle berücksichtigt, die in der aktuellen Arbeit nicht erfasst wurden (Rosenberg et al., 2009). In einer weiteren retrospektiven Untersuchung mit 104 mikrovaskulären Transplantaten verzeichneten Serletti et al. ebenfalls einen signifikanten Anstieg der chirurgischen Komplikationsrate ab einer Operationsdauer über zehn Stunden. Neben Defektrekonstruktionen der Kopf-Hals-Region gehörten dabei jedoch auch freie Lappendeckungen im Bereich der Brust und der unteren Extremität zum Studienkollektiv (Serletti et al., 2000).

4.5 Diskussion zum Einfluss von Anästhesiedaten und präoperativem Labor

Die ASA-Klassifikation ist ein etabliertes Instrument zur präoperativen Einteilung der Patienten in Abhängigkeit von ihrem Allgemeinzustand und Komorbiditäten. Sie wurde in ihrer ursprünglichen Fassung erstmals im Jahr 1941 vom amerikanischen Anästhesisten Meyer Saklad präsentiert und nach einer Überarbeitung im Jahr 1963 von der American Society of Anesthesiologists empfohlen (Dripps, 1963; Saklad, 1941). In der aktuellen Arbeit wurde der Einfluss der ASA-Klassifikation auf postoperative Komplikationen untersucht. Erwartungsgemäß wiesen Patienten der ASA-Klassen 3 und 4 ein signifikant höheres Risiko für medizinische Komplikationen als Patienten der ASA-Klassen 1 und 2 auf. In der Kategorie der chirurgischen Komplikationen zeigten sich dagegen keine bedeutsamen Unterschiede. Damit wurden die Ergebnisse anderer Studien bestätigt. Unter anderem fanden Clark et al. in einer retrospektiven Auswertung von 185 freien Lappenplastiken heraus, dass ein ASA-Status von 3 oder 4 mit einem signifikanten Anstieg der medizinischen Komplikationsrate assoziiert war (Clark et al., 2007). Rosenberg et al. stellten einen signifikanten Anstieg der medizinischen Komplikationsrate innerhalb der ASA-Klassen 1 bis 3 fest (Rosenberg et al., 2009). Wie die vorliegende Arbeit konnten beide Studien keinen signifikanten Zusammenhang zwischen einem höheren ASA-Status und einem erhöhten Risiko für chirurgische Komplikationen herstellen.

Des Weiteren wurde der Einfluss der intraoperativen Volumengabe auf den postoperativen Verlauf untersucht. Die adäquate Volumensubstitution ist für die Sicherstellung einer ausreichenden Lappendurchblutung unabdingbar (Quinlan et al., 2009; Sigurdsson et al., 1995). Zur Verfügung stehen üblicherweise kolloidale und kristalloide Infusionslösungen, die unterschiedliche Vor- und Nachteile bieten und häufig in Kombination eingesetzt werden. Im vorliegenden Untersuchungskollektiv wurde Hydroxyethylstärke (HAES) als kolloidales Volumenersatzmittel eingesetzt. Wie

die statistische Auswertung zeigte, war die Inzidenz für alle untersuchten Komplikationen in der HAES-Gruppe zwar erhöht, jedoch wurde dabei keine Signifikanz verzeichnet. Dagegen führte die Infusion von mehr als fünf Litern kristalloider Infusionslösungen zum signifikanten Anstieg der medizinischen Komplikationsrate. Dieser Zusammenhang wurde bereits von Haughey et al. für ein Infusionsvolumen von mehr als sieben Litern beschrieben und mit den möglichen Auswirkungen der steigenden Volumenbelastung auf das kardiorespiratorische System erklärt. Im Rahmen einer multivariaten Analyse stellten Haughey et al. zudem fest, dass eine hohe Volumenbelastung (>7 L kristalloide Infusionen) mit einer signifikant erhöhten Lappenkompliationsrate assoziiert war. Als potentielle Ursache dafür wurde eine zunehmende mechanische Beanspruchung der Lappengefäße durch lokale Ödembildung diskutiert (Haughey et al., 2001). Auch Booi beschäftigte sich in einer retrospektiven Studie unter anderem mit den Auswirkungen der perioperativen Volumenapplikation auf den postoperativen Verlauf bei 108 Brustrekonstruktionen mit einem freien TRAM-Lappen. Wie diese Untersuchung ergab, waren Lappenthrombosen mit einem signifikant erhöhten Infusionsvolumen assoziiert. Dies begründete Booi ebenfalls mit der Einschränkung der Lappenperfusion durch das entstandene Gewebsödem (Booi, 2011). Diese Ergebnisse fanden in der aktuellen Arbeit allerdings keine Bestätigung.

Weiterhin wurde die Transfusion von Erythrozytenkonzentraten dokumentiert und auf einen Zusammenhang mit postoperativen Komplikationen untersucht. Es stellte sich heraus, dass die Transfusion von zwei oder mehr EK mit einem signifikant erhöhten Risiko für chirurgische und medizinische Komplikationen verbunden war. Bei Lappenkomplifikationen, Revisionen und Lappenverlusten lag dagegen keine Signifikanz vor. In ihrer Leitlinie zum Management schwerer perioperativer Blutungen sprach sich die Europäische Gesellschaft für Anästhesiologie für eine restriktive Transfusionsstrategie aus und verwies in diesem Zusammenhang auf die Gefahr von Transfusionszwischenfällen einschließlich TRALI sowie auf ein erhöhtes Risiko für

nosokomiale Infektionen (Kozek-Langenecker et al., 2017). Dafür werden unter anderem immunmodulatorische Effekte wie zum Beispiel die Beeinträchtigung der zellvermittelten Immunantwort nach Bluttransfusionen verantwortlich gemacht (Vamvakas et al., 2007). Diesbezüglich wurde in einer tierexperimentellen Untersuchung über eine erhöhte Komplikationsrate der intestinalen Anastomose nach Ileum- und Colonresektion bei Ratten nach erfolgter Bluttransfusion berichtet. Die Autoren begründeten dieses Ergebnis mit transfusionsassoziierten Einschränkungen der T-Zell- und Makrophagenfunktion, die für eine adäquate Wundheilung von Bedeutung ist (Tadros et al., 1992). Im Bezug auf den mikrovaskulären Gewebetransfer im Kopf-Hals-Bereich sind deshalb ebenfalls lokale Komplikationen zu befürchten. So fanden Puram et al. in ihrer retrospektiven Studie mit 282 freien Lappen heraus, dass transfundierte Patienten signifikant häufiger eine Revision benötigten und eine höhere Anzahl an Wundheilungsstörungen beklagten. Bestimmte medizinische Komplikationen wie Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz, ARDS und Pneumonie traten in dieser Gruppe ebenfalls signifikant häufiger auf (Puram et al., 2015). In einer prospektiven Kohortenstudie mit 264 freien Lappenplastiken fanden Rossmiller et al. heraus, dass die Rate an Wunddehiszenzen, Hämatomen und Revisionen bei Patienten mit einem größeren Transfusionsvolumen signifikant erhöht war. Außerdem kam es in dieser Gruppe häufiger zu respiratorischen Komplikationen (Rossmiller et al., 2010).

Neben der Transfusion von Erythrozytenkonzentraten wurde auch der intraoperative Blutverlust erfasst. Diesbezüglich zeichnete sich ein signifikanter Anstieg der medizinischen Komplikationen bei einem intraoperativen Blutverlust von mehr als einem Liter ab. Signifikante Auswirkungen auf den Lappen ergaben sich allerdings nicht. Haughey et al. konnten ebenfalls keinen relevanten Zusammenhang zwischen einem hohen Blutverlust (>1 L) und Lappenkomplikationen ermitteln (Haughey et al., 2001).

Ein weiterer potentieller Risikofaktor stellte die präoperative Anämie dar. Abhängig vom präoperativen Hb-Wert wurde das vorliegende Studiekollektiv in zwei Gruppen aufgeteilt. Die anschließende Auswertung ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Komplikationsraten der so entstandenen Gruppen (Hb <10 g/dl vs. Hb ≥10 g/dl). Demgegenüber berichteten Hill et al. nach ihrer retrospektiven Analyse von 156 freien Lappenplastiken, die unter anderem zur Defektrekonstruktion im Bereich der unteren und oberen Extremität sowie in der Kopf-Hals-Region eingesetzt wurden, über eine signifikant erhöhte Rate an Lappenverlusten bei Patienten mit Hb-Werten unter 10 g/dl. Darüber hinaus stellten sie eine signifikante Korrelation zwischen niedrigem Hb und Thrombosen der Lappengefäße fest. Als Ursache dafür diskutierten Hill et al. unter anderem die durch die Abnahme der Blutviskosität begünstigte Entstehung turbulenter Strömungen in den Gefäßen (Hill et al., 2012). Sie verwiesen dabei auf die Ergebnisse einer tierexperimentellen Untersuchung von Smith et al., in der sich Gefäße mit einem turbulenten Blutfluss durch eine zunehmende Thromboseneigung auszeichneten (Smith et al., 1972). In einer weiteren retrospektiven Studie mit 864 freien mikrovaskulären Transplantaten beschäftigten sich Mlodinow et al. ebenfalls mit der Rolle der Anämie für die Entwicklung postoperativer Komplikationen (Mlodinow et al., 2013). Im Gegensatz zu Hill et al. konnten sie keinen Anstieg der Lappenverlustrate in der Anämiegruppe beobachten, wogegen die medizinische Komplikationsrate in dieser Gruppe signifikant erhöht war.

Zum präoperativen Labor gehörte neben dem Hämoglobin auch die Bestimmung des Kreatinins als Korrelat für die aktuelle Nierenfunktion. Patienten mit einem erhöhten Kreatinin im Sinne einer Niereninsuffizienz zeigten keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Auftretens postoperativer Komplikationen im Vergleich zu Patienten mit normwertigem Kreatinin. In einer retrospektiven Auswertung von 85 freien Lappenplastiken im Kopf-Hals-Bereich untersuchten Manrique et al. die Auswirkungen einer dialysepflichtigen Niereninsuffizienz auf den postoperativen Verlauf. Sie berechneten unter anderem die Lappenverlustrate in ihrem

7 Anhang

Studienkollektiv und konnten diesbezüglich keine statistisch bedeutsamen Unterschiede zwischen Dialysepatienten und der Vergleichsgruppe aufzeigen. Nichtsdestotrotz wiesen Patienten mit einer dialysepflichtigen Niereninsuffizienz ein signifikant erhöhtes Risiko für Schlaganfälle und eine erhöhte postoperative Mortalitätsrate auf (Manrique et al., 2017). Lee et al. verzeichneten dagegen einen signifikanten Anstieg der Rate an Lappenkomplikationen bei Patienten mit einem Serumkreatinin über 1,28 mg/dl. Allerdings beschäftigte sich diese Studie ausschließlich mit der freien Lappendeckung der unteren Extremität (Lee et al., 2014).

5 Zusammenfassung

Der mikrovaskuläre Gewebetransfer hat sich in den vergangenen vier Jahrzehnten zu einem etablierten Verfahren zur Rekonstruktion ausgedehnter Gewebedefekte im Kopf-Hals-Bereich entwickelt und kommt insbesondere nach ablativer Tumorchirurgie zum Einsatz. Auch bei traumatisch bedingten Residualzuständen, nach Bestrahlung oder Verbrennung kann die Verwendung eines freien Lappens für die betroffenen Patienten sinnvoll und nützlich sein.

In der vorliegenden Arbeit wurden die bereits anonymisierten Daten zu insgesamt 206 Eingriffen mit einem freien mikrovaskulären Transplantat ausgewertet, die zwischen Juni 2006 und Februar 2013 in der Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde des Universitätsklinikum Großhadern durchgeführt wurden. Die meisten dieser Lappenplastiken dienten der Defektrekonstruktion nach Resektion eines Malignoms. 196 Lappen blieben vital, in den verbleibenden zehn Fällen trat eine vollständige Nekrose auf. Die demnach erreichte Erfolgsrate von 95,1% war mit anderen Untersuchungen vergleichbar und bestätigte die hohe Zuverlässigkeit der autologen mikrovaskulären Gewebetransplantation.

Neben der chirurgischen Erfahrung wird verschiedenen patienten-, erkrankungs- und therapiebezogenen Faktoren ein bedeutsamer Einfluss auf das Auftreten postoperativer Komplikationen nach freier Lappenplastik in der orofazialen Region eingeräumt. Im Rahmen der aktuellen Arbeit wurde eine Vielzahl dieser Faktoren auf ihre Auswirkungen auf den postoperativen Verlauf untersucht. In einem weiteren Schritt wurden die Ergebnisse mit anderen Studien verglichen.

Bei der Betrachtung der demographischen Patientendaten konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem BMI und postoperativen Komplikationen ermittelt werden. So besaßen Untergewichtige und Übergewichtige ein höheres Risiko für chirurgische Komplikationen, Lappenkomplikationen und Revisionen als

7 Anhang

Normalgewichtige. Zusätzlich war bei übergewichtigen Patienten das Risiko für Lappenverluste signifikant erhöht. Interessanterweise war ein jüngeres Alter (<60 J.) ebenfalls mit einer höheren Rate an chirurgischen Komplikationen assoziiert. Dagegen blieb das Patientengeschlecht ohne relevanten Einfluss.

Des Weiteren stellte sich heraus, dass Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen, pAVK und Lebererkrankungen ein statistisch bedeutsames Risiko für medizinische Komplikationen aufwiesen. Bei Lebererkrankungen war außerdem das Risiko für chirurgische Komplikationen signifikant erhöht. Bei anderen Komorbiditäten wie dem Diabetes mellitus und Lungenerkrankungen ergab sich kein signifikantes Ergebnis. Nichtsdestotrotz zeigten Diabetiker in nahezu allen Kategorien eine tendenziell erhöhte Komplikationsrate.

Die Untersuchung einzelner bereits aus der Literatur bekannter Risikofaktoren lieferte unter anderem eine signifikante Assoziation des präoperativen Nikotinkonsums mit Lappenkomplikationen. Darüber hinaus ließ sich ein signifikanter Anstieg der chirurgischen Komplikationsrate und der Revisionsrate bei vorbestrahlten Patienten feststellen. Demgegenüber waren der präoperative Alkoholkonsum und Voroperationen im Kopf-Hals-Bereich mit keinen signifikanten Auswirkungen auf den postoperativen Verlauf verbunden.

In der Kategorie der chirurgischen Behandlungsdaten konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen einem fortgeschrittenen lokalen Tumorwachstum, definiert durch ein T-Stadium 3 oder 4 nach der TNM-Klassifikation, und dem Auftreten chirurgischer Komplikationen nachgewiesen werden. Ebenso benötigte dieses Patientenkollektiv signifikant häufiger einen Revisionseingriff. Des Weiteren führte eine verlängerte Operationsdauer (>10 h) zu einem relevanten Anstieg der medizinischen Komplikationsrate. Für andere Faktoren wie den vorliegenden lymphonodulären Tumorbefall (N-Stadium nach der TNM-Klassifikation), die Art des

freien Lappens, die Defektlokalisierung, die Durchführung einer Neck dissection, die Wahl des arteriellen und venösen Anastomosegefäßes und die Größe des eingesetzten venösen Couplers ließ sich kein bedeutsamer Einfluss auf die postoperative Komplikationsrate belegen.

Weiterhin konnte am vorliegenden Untersuchungskollektiv demonstriert werden, dass ein hoher ASA-Status (ASA-Klasse 3 oder 4) erwartungsgemäß mit einem stark signifikanten Anstieg des Risikos für postoperative medizinische Ereignisse assoziiert war. Ein signifikant erhöhtes medizinisches Komplikationsrisiko lag auch bei Patienten vor, die während des operativen Eingriffs mehr als fünf Liter kristalloider Infusionslösungen oder mindestens zwei Erythrozytenkonzentrate erhielten. Außerdem besaß die Studiengruppe mit vermehrtem Transfusionsbedarf (≥ 2 EK) ein signifikant erhöhtes Risiko für chirurgische Komplikationen. Darüber hinaus beklagten Patienten mit einem größeren Blutverlust (≥ 1 L) häufiger medizinische Komplikationen. Auch dieses Ergebnis war signifikant. Dagegen blieben andere Variablen wie die Infusion kolloidaler Volumenersatzmittel (HAES) und das präoperative Labor (Hämoglobin und Kreatinin) ohne statistisch nachweisbare Auswirkungen.

In ihrer Entstehung und Durchführung war die vorliegende Arbeit durch den retrospektiven Charakter an Einschränkungen gebunden. So war unter anderem eine vollständige Erfassung aller in die statistische Analyse einbezogenen Einflussgrößen aufgrund fehlender Daten nicht möglich. Zusätzliche Informationen wie beispielsweise die Dauer der Blutsperre und die hiermit verbundene Lappenschämiezeit sowie das perioperative Antikoagulationsregime konnten deshalb nicht berücksichtigt werden. Nichtsdestotrotz wurde die Bedeutung einiger Faktoren für das Auftreten behandlungsbedürftiger postoperativer Komplikationen durch die aktuelle Auswertung bestätigt. Die gewonnenen Erkenntnisse können zum einen der Optimierung der perioperativen Versorgung der betroffenen Patienten dienen und zum anderen als

7 Anhang

Grundlage für weitere, bevorzugt prospektiv angelegte Untersuchungen herangezogen werden.

6 Literatur

- Andrades, P., Pehler, S. F., Baranano, C. F., Magnuson, J. S., Carroll, W. R., & Rosenthal, E. L. (2008). Fistula analysis after radial forearm free flap reconstruction of hypopharyngeal defects. *Laryngoscope*, *118*(7), 1157-1163. doi:10.1097/MLG.0b013e31816f695a
- Barr, L. C., & Joyce, A. D. (1989). Microvascular anastomoses in diabetes: an experimental study. *Br J Plast Surg*, *42*(1), 50-53.
- Beausang, E. S., Ang, E. E., Lipa, J. E., Irish, J. C., Brown, D. H., Gullane, P. J., & Neligan, P. C. (2003). Microvascular free tissue transfer in elderly patients: the Toronto experience. *Head Neck*, *25*(7), 549-553. doi:10.1002/hed.10240
- Benatar, M. J., Dassonville, O., Chamorey, E., Poissonnet, G., Ettaiche, M., Pierre, C. S., . . . Bozec, A. (2013). Impact of preoperative radiotherapy on head and neck free flap reconstruction: a report on 429 cases. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, *66*(4), 478-482. doi:10.1016/j.bjps.2012.12.019
- Bianchi, B., Copelli, C., Ferrari, S., Ferri, A., & Sesenna, E. (2009). Free flaps: outcomes and complications in head and neck reconstructions. *J Craniomaxillofac Surg*, *37*(8), 438-442. doi:10.1016/j.jcms.2009.05.003
- Biemer, E., & Stock, W. (1983). Total thumb reconstruction: a one-stage reconstruction using an osteo-cutaneous forearm flap. *Br J Plast Surg*, *36*(1), 52-55.
- Booi, D. I. (2011). Perioperative fluid overload increases anastomosis thrombosis in the free TRAM flap used for breast reconstruction. *Eur J Plast Surg*, *34*(2), 81-86. doi:10.1007/s00238-010-0466-9

- Boyd, B., Mulholland, S., Gullane, P., Irish, J., Kelly, L., Rotstein, L., & Brown, D. (1994). Reinnervated lateral antebrachial cutaneous neurosome flaps in oral reconstruction: are we making sense? *Plast Reconstr Surg*, *93*(7), 1350-1359; discussion 1360-1352.
- Bozikov, K., & Arnez, Z. M. (2006). Factors predicting free flap complications in head and neck reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, *59*(7), 737-742. doi:10.1016/j.bjps.2005.11.013
- Broome, M., Juilland, N., Litzistorf, Y., Monnier, Y., Sandu, K., Pasche, P., . . . Simon, C. (2016). Factors Influencing the Incidence of Severe Complications in Head and Neck Free Flap Reconstructions. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, *4*(10), e1013. doi:10.1097/GOX.0000000000001013
- Chen, H. C., & Tang, Y. B. (2003). Anterolateral thigh flap: an ideal soft tissue flap. *Clin Plast Surg*, *30*(3), 383-401.
- Cheng, K. S., Mikhailidis, D. P., Hamilton, G., & Seifalian, A. M. (2002). A review of the carotid and femoral intima-media thickness as an indicator of the presence of peripheral vascular disease and cardiovascular risk factors. *Cardiovasc Res*, *54*(3), 528-538.
- Cho, B. C., Kim, S. Y., Park, J. W., & Baik, B. S. (2001). Blood supply to osteocutaneous free fibula flap and peroneus longus muscle: prospective anatomic study and clinical applications. *Plast Reconstr Surg*, *108*(7), 1963-1971.
- Clark, J. R., McCluskey, S. A., Hall, F., Lipa, J., Neligan, P., Brown, D., . . . Gilbert, R. (2007). Predictors of morbidity following free flap reconstruction for cancer of the head and neck. *Head Neck*, *29*(12), 1090-1101. doi:10.1002/hed.20639

Colen, L. B., Stevenson, A., Sidorov, V., Potparic, Z., Pacelli, E., Searles, J., . . . Li, L. (1997). Microvascular anastomotic thrombosis in experimental diabetes mellitus. *Plast Reconstr Surg*, *99*(1), 156-162.

de la Garza, G., Militsakh, O., Panwar, A., Galloway, T. L., Jorgensen, J. B., Ledgerwood, L. G., . . . Pagedar, N. A. (2016). Obesity and perioperative complications in head and neck free tissue reconstruction. *Head Neck*, *38 Suppl 1*, E1188-1191. doi:10.1002/hed.24189

Demirkan, F., Chen, H. C., Wei, F. C., Chen, H. H., Jung, S. G., Hau, S. P., & Liao, C. T. (2000). The versatile anterolateral thigh flap: a musculocutaneous flap in disguise in head and neck reconstruction. *Br J Plast Surg*, *53*(1), 30-36. doi:10.1054/bjps.1999.3250

Dripps, R. D. (1963). New classification of physical status. *Anesthesiology*, *24*, 111.

Eckardt, A., & Fokas, K. (2003). Microsurgical reconstruction in the head and neck region: an 18-year experience with 500 consecutive cases. *J Craniomaxillofac Surg*, *31*(4), 197-201.

Evans, G. R., Schusterman, M. A., Kroll, S. S., Miller, M. J., Reece, G. P., Robb, G. L., & Ainslie, N. (1994). The radial forearm free flap for head and neck reconstruction: a review. *Am J Surg*, *168*(5), 446-450.

Ferlay, J., Steliarova-Foucher, E., Lortet-Tieulent, J., Rosso, S., Coebergh, J. W., Comber, H., . . . Bray, F. (2013). Cancer incidence and mortality patterns in Europe: estimates for 40 countries in 2012. *Eur J Cancer*, *49*(6), 1374-1403. doi:10.1016/j.ejca.2012.12.027

- Ferrari, S., Copelli, C., Bianchi, B., Ferri, A., Poli, T., Ferri, T., & Sesenna, E. (2013). Free flaps in elderly patients: outcomes and complications in head and neck reconstruction after oncological resection. *J Craniomaxillofac Surg*, *41*(2), 167-171. doi:10.1016/j.jcms.2012.07.005
- Gallivan, K. H., & Reiter, D. (2001). Acute alcohol withdrawal and free flap mandibular reconstruction outcomes. *Arch Facial Plast Surg*, *3*(4), 264-266.
- Guelinckx, P. J., Boeckx, W. D., Fossion, E., & Gruwez, J. A. (1984). Scanning electron microscopy of irradiated recipient blood vessels in head and neck free flaps. *Plast Reconstr Surg*, *74*(2), 217-226.
- Haughey, B. H., Wilson, E., Kluwe, L., Piccirillo, J., Fredrickson, J., Sessions, D., & Spector, G. (2001). Free flap reconstruction of the head and neck: analysis of 241 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg*, *125*(1), 10-17. doi:10.1067/mhn.2001.116788
- Heo, Y. H., Yagi, S., Toriyama, K., Takanari, K., Fujimoto, Y., Nishio, N., . . . Kamei, Y. (2016). Relationship between BMI and Postoperative Complications with Free Flap in Anterolateral Craniofacial Reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, *4*(3), e636. doi:10.1097/GOX.0000000000000645
- Hidalgo, D. A. (1989). Fibula free flap: a new method of mandible reconstruction. *Plast Reconstr Surg*, *84*(1), 71-79.
- Hidalgo, D. A., & Pusic, A. L. (2002). Free-flap mandibular reconstruction: a 10-year follow-up study. *Plast Reconstr Surg*, *110*(2), 438-449; discussion 450-431.

- Hill, J. B., Patel, A., Del Corral, G. A., Sexton, K. W., Ehrenfeld, J. M., Guillaumondegui, O. D., & Shack, R. B. (2012). Preoperative anemia predicts thrombosis and free flap failure in microvascular reconstruction. *Ann Plast Surg*, *69*(4), 364-367. doi:10.1097/SAP.0b013e31823ed606
- Howard, G., Burke, G. L., Szklo, M., Tell, G. S., Eckfeldt, J., Evans, G., & Heiss, G. (1994). Active and passive smoking are associated with increased carotid wall thickness. The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Arch Intern Med*, *154*(11), 1277-1282.
- Ihrler, S., Mollenhauer, M., & Weiler, C. (Eds.). (2014). *Tumorentitäten und pathologische Grundlagen*: Tumorzentrum München.
- Inoue, T., Oku, K., Kimoto, K., Takao, M., Nomoto, J., Handa, K., . . . Arakawa, K. (1995). Relationship of cigarette smoking to the severity of coronary and thoracic aortic atherosclerosis. *Cardiology*, *86*(5), 374-379.
- Jones, N. F., Monstrey, S., & Gambier, B. A. (1996). Reliability of the fibular osteocutaneous flap for mandibular reconstruction: anatomical and surgical confirmation. *Plast Reconstr Surg*, *97*(4), 707-716; discussion 717-708.
- Joo, Y. H., Sun, D. I., Park, J. O., Cho, K. J., & Kim, M. S. (2010). Risk factors of free flap compromise in 247 cases of microvascular head and neck reconstruction: a single surgeon's experience. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, *267*(10), 1629-1633. doi:10.1007/s00405-010-1268-1
- Kao, H. K., Abdelrahman, M., Chang, K. P., Wu, C. M., Hung, S. Y., & Shyu, V. B. (2015). Choice of flap affects fistula rate after salvage laryngopharyngectomy. *Sci Rep*, *5*, 9180. doi:10.1038/srep09180

- Kao, H. K., Chang, K. P., Ching, W. C., Tsao, C. K., Cheng, M. H., & Wei, F. C. (2010). Postoperative morbidity and mortality of head and neck cancers in patients with liver cirrhosis undergoing surgical resection followed by microsurgical free tissue transfer. *Ann Surg Oncol*, *17*(2), 536-543. doi:10.1245/s10434-009-0805-x
- Kesting, M. R., Holzle, F., Wales, C., Steinstraesser, L., Wagenpfeil, S., Mucke, T., . . . Hasler, R. J. (2011). Microsurgical reconstruction of the oral cavity with free flaps from the anterolateral thigh and the radial forearm: a comparison of perioperative data from 161 cases. *Ann Surg Oncol*, *18*(7), 1988-1994. doi:10.1245/s10434-011-1584-8
- Khadakban, D., Kudpaje, A., Thankappan, K., Jayaprasad, K., Gorasia, T., Vidhyadharan, S., . . . Iyer, S. (2016). Reconstructive Indications of Anterolateral Thigh Free Flaps in Head and Neck Reconstruction. *Craniofacial Trauma Reconstr*, *9*(1), 40-45. doi:10.1055/s-0035-1558455
- Khan, M. N., Russo, J., Spivack, J., Pool, C., Likhterov, I., Teng, M., . . . Miles, B. A. (2017). Association of Body Mass Index With Infectious Complications in Free Tissue Transfer for Head and Neck Reconstructive Surgery. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, *143*(6), 574-579. doi:10.1001/jamaoto.2016.4304
- Kimata, Y., Uchiyama, K., Ebihara, S., Nakatsuka, T., & Harii, K. (1998). Anatomic variations and technical problems of the anterolateral thigh flap: a report of 74 cases. *Plast Reconstr Surg*, *102*(5), 1517-1523.
- Kisser, U., Adderson-Kisser, C., Baumeister, P., & Reiter, M. (2017). Influence of coupler size on revision rate and timing of revision after free flap tissue transfer in the head and neck. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. doi:10.1007/s00405-017-4804-4

- Klug, C., Berzaczy, D., Reinbacher, H., Voracek, M., Rath, T., Millesi, W., & Ewers, R. (2006). Influence of previous radiotherapy on free tissue transfer in the head and neck region: evaluation of 455 cases. *Laryngoscope*, *116*(7), 1162-1167. doi:10.1097/01.mlg.0000227796.41462.a1
- Koshima, I., Fukuda, H., Yamamoto, H., Moriguchi, T., Soeda, S., & Ohta, S. (1993). Free anterolateral thigh flaps for reconstruction of head and neck defects. *Plast Reconstr Surg*, *92*(3), 421-428; discussion 429-430.
- Kozek-Langenecker, S. A., Ahmed, A. B., Afshari, A., Albaladejo, P., Aldecoa, C., Barauskas, G., . . . Zacharowski, K. (2017). Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. *Eur J Anaesthesiol*, *34*(6), 332-395. doi:10.1097/EJA.0000000000000630
- Kuo, Y. R., Jeng, S. F., Lin, K. M., Hou, S. J., Su, C. Y., Chien, C. Y., . . . Huang, E. Y. (2008). Microsurgical tissue transfers for head and neck reconstruction in patients with alcohol-induced mental disorder. *Ann Surg Oncol*, *15*(1), 371-377. doi:10.1245/s10434-007-9506-5
- le Nobel, G. J., Higgins, K. M., & Enepekides, D. J. (2012). Predictors of complications of free flap reconstruction in head and neck surgery: Analysis of 304 free flap reconstruction procedures. *Laryngoscope*, *122*(5), 1014-1019. doi:10.1002/lary.22454
- Lee, Y. K., Park, K. Y., Koo, Y. T., Baek, R. M., Heo, C. Y., Eun, S. C., . . . Kim, B. K. (2014). Analysis of multiple risk factors affecting the result of free flap transfer for necrotising soft tissue defects of the lower extremities in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, *67*(5), 624-628. doi:10.1016/j.bjps.2014.01.047

- Lo, S. L., Yen, Y. H., Lee, P. J., Liu, C. C., & Pu, C. M. (2017). Factors Influencing Postoperative Complications in Reconstructive Microsurgery for Head and Neck Cancer. *J Oral Maxillofac Surg*, 75(4), 867-873. doi:10.1016/j.joms.2016.09.025
- Loupatatzi, A., Stavrianos, S. D., Karantonis, F. F., Machairas, A., Rapidis, A. D., Kokkalis, G., & Papadopoulos, O. (2014). Are females predisposed to complications in head and neck cancer free flap reconstruction? *J Oral Maxillofac Surg*, 72(1), 178-185. doi:10.1016/j.joms.2013.05.013
- Manrique, O. J., Ciudad, P., Sharaf, B., Martinez-Jorge, J., Moran, S., Mardini, S., . . . Cheng, H. T. (2017). Free Tissue Transfers for Head and Neck Reconstruction in Patients with End-Stage Renal Disease on Dialysis: Analysis of Outcomes Using the Taiwan National Health Insurance Research Database. *J Reconstr Microsurg*, 33(8), 587-591. doi:10.1055/s-0037-1603739
- Matthews, R. N., Hodge, R. A., Eyre, J., Davies, D. M., & Walsh-Waring, G. P. (1985). Radial forearm flap for floor of mouth reconstruction. *Br J Surg*, 72(7), 561-564.
- Mlodinow, A. S., Ver Halen, J. P., Rambachan, A., Gaido, J., & Kim, J. Y. (2013). Anemia is not a predictor of free flap failure: a review of NSQIP data. *Microsurgery*, 33(6), 432-438. doi:10.1002/micr.22107
- Momeni, A., Kim, R. Y., Kattan, A., Tennefoss, J., Lee, T. H., & Lee, G. K. (2011). The effect of preoperative radiotherapy on complication rate after microsurgical head and neck reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 64(11), 1454-1459. doi:10.1016/j.bjps.2011.06.043

7 Anhang

- Morrissey, A. T., O'Connell, D. A., Garg, S., Seikaly, H., & Harris, J. R. (2010). Radial forearm versus anterolateral thigh free flaps for laryngopharyngectomy defects: prospective, randomized trial. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, *39*(4), 448-453.
- Myers, L. L., Sumer, B. D., Defatta, R. J., & Minhajuddin, A. (2008). Free tissue transfer reconstruction of the head and neck at a Veterans Affairs hospital. *Head Neck*, *30*(8), 1007-1011. doi:10.1002/hed.20817
- Nahabedian, M. Y., Singh, N., Deune, E. G., Silverman, R., & Tufaro, A. P. (2004). Recipient vessel analysis for microvascular reconstruction of the head and neck. *Ann Plast Surg*, *52*(2), 148-155; discussion 156-147. doi:10.1097/01.sap.0000095409.32437.d4
- Nakayama, B., Matsuura, H., Hasegawa, Y., Ishihara, O., Hasegawa, H., & Torii, S. (1994). New reconstruction for total maxillectomy defect with a fibula osteocutaneous free flap. *Br J Plast Surg*, *47*(4), 247-249.
- Nuara, M. J., Sauder, C. L., & Alam, D. S. (2009). Prospective analysis of outcomes and complications of 300 consecutive microvascular reconstructions. *Arch Facial Plast Surg*, *11*(4), 235-239. doi:10.1001/archfacial.2009.46
- Patel, R. S., McCluskey, S. A., Goldstein, D. P., Minkovich, L., Irish, J. C., Brown, D. H., . . . Gilbert, R. W. (2010). Clinicopathologic and therapeutic risk factors for perioperative complications and prolonged hospital stay in free flap reconstruction of the head and neck. *Head Neck*, *32*(10), 1345-1353. doi:10.1002/hed.21331

7 Anhang

- Pattani, K. M., Byrne, P., Boahene, K., & Richmon, J. (2010). What makes a good flap go bad? A critical analysis of the literature of intraoperative factors related to free flap failure. *Laryngoscope*, *120*(4), 717-723. doi:10.1002/lary.20825
- Pohlenz, P., Blessmann, M., Heiland, M., Blake, F., Schmelzle, R., & Li, L. (2007). Postoperative complications in 202 cases of microvascular head and neck reconstruction. *J Craniomaxillofac Surg*, *35*(6-7), 311-315. doi:10.1016/j.jcms.2007.05.001
- Puram, S. V., Yarlagadda, B. B., Sethi, R., Muralidhar, V., Chambers, K. J., Emerick, K. S., . . . Deschler, D. G. (2015). Transfusion in head and neck free flap patients: practice patterns and a comparative analysis by flap type. *Otolaryngol Head Neck Surg*, *152*(3), 449-457. doi:10.1177/0194599814567107
- Quinlan, J., & Lodi, O. (2009). Anaesthesia for reconstructive surgery. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, *10*(1), 26-31. doi:10.1016/j.mpaic.2008.11.008
- Rosenberg, A. J., Van Cann, E. M., van der Bilt, A., Koole, R., & van Es, R. J. (2009). A prospective study on prognostic factors for free-flap reconstructions of head and neck defects. *Int J Oral Maxillofac Surg*, *38*(6), 666-670. doi:10.1016/j.ijom.2009.01.012
- Rossmiller, S. R., Cannady, S. B., Ghanem, T. A., & Wax, M. K. (2010). Transfusion criteria in free flap surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*, *142*(3), 359-364. doi:10.1016/j.otohns.2009.11.024
- Saklad, M. (1941). Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology*, *2*, 281-284.

- Schuppan, D., & Afdhal, N. H. (2008). Liver cirrhosis. *Lancet*, *371*(9615), 838-851. doi:10.1016/S0140-6736(08)60383-9
- Seidenberg, B., & Hurwitt, E. S. (1958). Immediate reconstruction of the cervical esophagus by a revascularized isolated jejunal segment. *Surg Forum*, *9*, 413-416.
- Serletti, J. M., Higgins, J. P., Moran, S., & Orlando, G. S. (2000). Factors affecting outcome in free-tissue transfer in the elderly. *Plast Reconstr Surg*, *106*(1), 66-70.
- Shaw, W. W. (1981). Microvascular reconstruction of the nose. *Clin Plast Surg*, *8*(3), 471-480.
- Sierakowski, A., Nawar, A., Parker, M., & Mathur, B. (2017). Free flap surgery in the elderly: Experience with 110 cases aged ≥ 70 years. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, *70*(2), 189-195. doi:10.1016/j.bjps.2016.11.008
- Sigurdsson, G. H., & Thomson, D. (1995). Anaesthesia and microvascular surgery: clinical practice and research. *Eur J Anaesthesiol*, *12*(2), 101-122.
- Smith, R. L., Blick, E. F., Coalson, J., & Stein, P. D. (1972). Thrombus production by turbulence. *J Appl Physiol*, *32*(2), 261-264. doi:10.1152/jappl.1972.32.2.261
- Song, Y. G., Chen, G. Z., & Song, Y. L. (1984). The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery. *Br J Plast Surg*, *37*(2), 149-159.
- Soutar, D. S., & McGregor, I. A. (1986). The radial forearm flap in intraoral reconstruction: the experience of 60 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg*, *78*(1), 1-8.

- Soutar, D. S., & Widdowson, W. P. (1986). Immediate reconstruction of the mandible using a vascularized segment of radius. *Head Neck Surg*, 8(4), 232-246.
- Stavrianos, S. D., McLean, N. R., Fellows, S., Hodgkinson, P. D., Kostaki, A., Kelly, C. G., & Soames, J. V. (2003). Microvascular histopathology in head and neck oncology. *Br J Plast Surg*, 56(2), 140-144.
- Suh, J. D., Sercarz, J. A., Abemayor, E., Calcaterra, T. C., Rawnsley, J. D., Alam, D., & Blackwell, K. E. (2004). Analysis of outcome and complications in 400 cases of microvascular head and neck reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 130(8), 962-966. doi:10.1001/archotol.130.8.962
- Tadros, T., Wobbes, T., & Hendriks, T. (1992). Blood transfusion impairs the healing of experimental intestinal anastomoses. *Ann Surg*, 215(3), 276-281.
- Taylor, G. I., Miller, G. D., & Ham, F. J. (1975). The free vascularized bone graft. A clinical extension of microvascular techniques. *Plast Reconstr Surg*, 55(5), 533-544.
- Ueba, Y., & Fujikawa, S. (1983). Nine years' follow-up of a free vascularized fibular graft in neurofibromatosis: a case report and literature review. *Jpn J Orthop Trauma Surg*, 26, 595-600.
- Urken, M. L., Weinberg, H., Vickery, C., Aviv, J. E., Buchbinder, D., Lawson, W., & Biller, H. F. (1992). The combined sensate radical forearm and iliac crest free flaps for reconstruction of significant glossectomy-mandibulectomy defects. *Laryngoscope*, 102(5), 543-558.
- Vamvakas, E. C., & Blajchman, M. A. (2007). Transfusion-related immunomodulation (TRIM): an update. *Blood Rev*, 21(6), 327-348. doi:10.1016/j.blre.2007.07.003

- van Adrichem, L. N., Hoegen, R., Hovius, S. E., Kort, W. J., van Strik, R., Vuzevski, V. D., & van der Meulen, J. C. (1996). The effect of cigarette smoking on the survival of free vascularized and pedicled epigastric flaps in the rat. *Plast Reconstr Surg*, 97(1), 86-96.
- Vandersteen, C., Dassonville, O., Chamorey, E., Poissonnet, G., Nao, E. E., Pierre, C. S., . . . Bozec, A. (2013). Impact of patient comorbidities on head and neck microvascular reconstruction. A report on 423 cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 270(5), 1741-1746. doi:10.1007/s00405-012-2224-z
- Watson, J. S. (1979). Experimental microvascular anastomoses in radiated vessels: a study of the patency rate and the histopathology of healing. *Plast Reconstr Surg*, 63(4), 525-533.
- Wei, F. C., Jain, V., Celik, N., Chen, H. C., Chuang, D. C., & Lin, C. H. (2002). Have we found an ideal soft-tissue flap? An experience with 672 anterolateral thigh flaps. *Plast Reconstr Surg*, 109(7), 2219-2226; discussion 2227-2230.
- Yang, G. F., Chen, P. J., Gao, Y. Z., Liu, X. Y., Li, J., Jiang, S. X., & He, S. P. (1997). Forearm free skin flap transplantation: a report of 56 cases. 1981. *Br J Plast Surg*, 50(3), 162-165.
- Yap, L. H., Constantinides, J., & Butler, C. E. (2006). Venous thrombosis in coupled versus sutured microvascular anastomoses. *Ann Plast Surg*, 57(6), 666-669. doi:10.1097/01.sap.0000229958.57126.21
- Zhang, T., Lubek, J., Salama, A., Caccamese, J., Coletti, D., Dyalram, D., & Ord, R. (2012). Venous anastomoses using microvascular coupler in free flap head and neck reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg*, 70(4), 992-996. doi:10.1016/j.joms.2011.02.111

Zhou, W., Zhang, W. B., Yu, Y., Wang, Y., Mao, C., Guo, C. B., . . . Peng, X. (2017). Risk factors for free flap failure: a retrospective analysis of 881 free flaps for head and neck defect reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 46(8), 941-945. doi:10.1016/j.ijom.2017.03.023

7 Anhang

7.1 Abkürzungen

A.	Arteria
ALT	Anterolateral Thigh Lappen
ant.	anterior
ARDS	Acute respiratory distress syndrome
ASA	American Society of Anesthesiologists
asc.	ascendens
BMI	Body-Mass-Index
bzw.	beziehungsweise
cm	Zentimeter
COPD	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
CVD	kardiovaskuläre Erkrankungen
EK	Erythrozytenkonzentrat
ext.	externa
FIB	Fibulalappen
Grp.	Gruppe
HAES	Hydroxyethylstärke
h	Stunden
Hb	Hämoglobin
int.	interna
J.	Jahre
kg/m ²	Kilogramm pro Quadratmeter
KHK	koronare Herzkrankheit
KI	Konfidenzintervall
L	Liter
lat.	lateralis
LAE	Lungenarterienembolie

7 Anhang

m	männlich
mm	Milimeter
ND	Neck dissection
pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
RAD	Radialislappen
RR	relatives Risiko
SD	Standardabweichung
sup.	superior
TRALI	transfusionsassoziierte akute Lungeninsuffizienz
TRAM	Transversus Rectus Abdominis Muskellappen
TVT	tiefe Venenthrombose
V.	Vena
vs.	versus
w	weiblich
WHO	World Health Organization

7.2 Abbildungen

Abbildung 1	Anzahl der freien Lappenplastiken im Verlauf 2006-2013.....	15
Abbildung 2	Inzidenz der chirurgischen Komplikationen.....	17
Abbildung 3	Inzidenz der medizinischen Komplikationen.....	18
Abbildung 4	Altersverteilung.....	21
Abbildung 5	Indikationen für das mikrovaskuläre Gewebettransfer.....	37
Abbildung 6	T-Stadium.....	38
Abbildung 7	N-Stadium.....	41
Abbildung 8	Mikrovaskuläre Transplantate.....	43
Abbildung 9	Defektlokalisationen.....	45
Abbildung 10	Arterielle Anastomose.....	48
Abbildung 11	Venöse Anastomose.....	50
Abbildung 12	Schnitt-Naht-Zeit im Zeitraum 2007-2013.....	54
Abbildung 13	ASA-Klassifikation.....	56

7.3 Tabellen

Tabelle 1	Einflussnehmende Faktoren.....	12
Tabelle 2	Komplikationen.....	13
Tabelle 3	Geschlecht und Komplikationen.....	20
Tabelle 4	Alter und Komplikationen.....	22
Tabelle 5	Untergewicht vs. Normalgewicht und Komplikationen.....	24
Tabelle 6	Übergewicht vs. Normalgewicht und Komplikationen.....	25
Tabelle 7	Untergewicht vs. Übergewicht und Komplikationen.....	25
Tabelle 8	Diabetes mellitus und Komplikationen.....	27
Tabelle 9	Kardiovaskuläre Erkrankungen und Komplikationen.....	28
Tabelle 10	pAVK und Komplikationen.....	29
Tabelle 11	Lebererkrankungen und Komplikationen.....	30
Tabelle 12	Lungenerkrankungen und Komplikationen.....	31
Tabelle 13	Nikotinkonsum und Komplikationen.....	33
Tabelle 14	Alkoholkonsum und Komplikationen.....	34
Tabelle 15	Radiatio und Komplikationen.....	35
Tabelle 16	Voroperationen und Komplikationen.....	36
Tabelle 17	T-Stadium und Komplikationen.....	40
Tabelle 18	N-Stadium und Komplikationen.....	42
Tabelle 19	Mikrovaskuläre Transplantate und Komplikationen.....	44
Tabelle 20	Defektlokalisationen und Komplikationen.....	46
Tabelle 21	Neck dissection und Komplikationen.....	47
Tabelle 22	Arterielle Anastomose und Komplikationen.....	49
Tabelle 23	Venöse Anastomose und Komplikationen.....	51
Tabelle 24	Venöser Coupler und Komplikationen.....	53
Tabelle 25	Schnitt-Naht-Zeit und Komplikationen.....	55
Tabelle 26	ASA-Klassifikation und Komplikationen.....	57
Tabelle 27	HAES und Komplikationen.....	59
Tabelle 28	Kristalloide Lösungen und Komplikationen.....	60

7 Anhang

Tabelle 29	Erythrozytenkonzentrate und Komplikationen.....	62
Tabelle 30	Blutverlust und Komplikationen.....	63
Tabelle 31	Präoperatives Hämoglobin und Komplikationen.....	64
Tabelle 32	Präoperatives Kreatinin und Komplikationen.....	66

7.4 Danksagung

Mein besonderer Dank und meine große Anerkennung gelten meinem habilitierten Betreuer Herrn PD Dr. med. Maximilian Reiter für die Initiierung der vorliegenden Arbeit und die ungebrochene Unterstützung in allen Phasen ihrer Durchführung bis zu ihrem Abschluss.

Des Weiteren bedanke ich mich bei meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. Ulrich Harréus für die Möglichkeit, unter seiner Leitung wichtige klinische Aspekte des freien mikrovaskulären Gewebetransfers an der Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde des Universitätsklinikum Großhadern kennenlernen zu dürfen.

Ebenso danke ich Herrn Dr. rer. biol. hum. Michael Lauseker vom Institut für medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie (IBE) für seine Hilfe bei Fragen zu den statistischen Methoden der Arbeit.

Meinen größten Dank richte ich an meine Familie, ohne deren Unterstützung und Motivation das Studium der Humanmedizin und die Fertigstellung der vorliegenden Doktorarbeit nicht möglich gewesen wären.

Eidesstattliche Versicherung

Seger, Georgi

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt,
dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema

Einflussnehmende Faktoren auf Komplikationen bei freiem mikrovaskulärem
Gewebettransfer im Kopf-Hals-Bereich

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient
und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind,
als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der
Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in
ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades
eingereicht wurde.

München, den 17.07.2019

Ort, Datum

Georgi Seger

Unterschrift Doktorandin/Doktorand