

Retrospektive Analyse freier Lappenplastiken
unter besonderer Berücksichtigung der Lappenart und verschiedener Risikofaktoren
im Hinblick auf Erfolgsrate und Komplikationen

Kristina Daniela Wittenberg

Retrospektive Analyse freier Lappenplastiken
unter besonderer Berücksichtigung der Lappenart und verschiedener Risikofaktoren
im Hinblick auf Erfolgsrate und Komplikationen

Von der Medizinischen Fakultät
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
zur Erlangung des akademischen Grades einer Doktorin der Medizin
genehmigte Dissertation

vorgelegt von

Kristina Daniela Wittenberg

aus

Essen

Berichter: Herr Professor
 Dr. med. Dietmar Ulrich

 Herr Universitätsprofessor
 Dr. med. Fritz Uwe Niethard

Tag der mündlichen Prüfung: 03. Februar 2011

**Diese Dissertation ist auf den Internetseiten der Hochschulbibliothek online
verfügbar.**

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Geschichte der Lappenplastiken	1
1.2. Geschichte der Mikrochirurgie	2
1.3. Einteilung der Lappenplastiken	3
2. Zielsetzung	7
3. Patienten und Methoden	9
3.1. Untersuchungskollektiv	9
3.2. Untersuchungsmethoden	9
3.2.1. Untersuchte Parameter	9
3.3. Statistische Auswertung	15
4. Ergebnisse	16
4.1. Verwendete Lappen	16
4.1.1. M. latissimus dorsi Lappen	16
4.1.2. Deep Inferior Epigastric Artery Perforator-Lappen	17
4.1.3. Anterolateral Thigh Perforator-Lappen	18
4.1.4. A. radialis-Lappen	18
4.1.5. Lateraler Oberarmlappen	19
4.1.6. M. gracilis-Lappen	20
4.1.7. Skapula- bzw. Paraskapulalappen	20
4.1.8. Serratusfaszienlappen	21
4.1.9. Transverse Rectus Abdominis Musculocutaneus-Lappen	21
4.1.10. Freier osteokutaner Fibulalappen	22

4.1.11. Supraklavikulärer Insellappen	23
4.1.12. Superior Gluteal Artery Perforator-Lappen	23
4.1.13. Thoracodorsal Artery Perforator-Lappen kombiniert mit einem Serratusfaszienlappen	23
4.1.14. Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei den verschiedenen Lappenarten	24
4.2. Revisionen	26
4.3. Alter der Patienten und Komplikationen	27
4.3.1. Alter der Patienten und Dauer des stationären Aufenthalts	29
4.4. Auswirkung von Begleiterkrankungen auf die Komplikationsraten	30
4.4.1. Herzerkrankungen und Komplikationsrate	30
4.4.2. Lungenerkrankungen und Komplikationsrate	31
4.4.3. Nierenerkrankungen und Komplikationsrate	32
4.4.4. Hämatologische Erkrankungen und Komplikationsrate	33
4.4.5. Gefäßerkrankungen (pAVK) und Komplikationsrate	34
4.5. Auswirkung des American Society of Anesthesiologists Status und des Charlson Comorbidity Index auf die Komplikationsrate	35
4.5.1. American Society of Anesthesiologists Status und die Komplikationsrate	35
4.5.2. Charlson Comorbidity Index und die Komplikationsrate	37
4.6. Auswirkung eines Diabetes mellitus auf die Komplikationsrate	40
4.7. Auswirkung des BMI's auf die Komplikationsrate	42
4.8. Auswirkung von Rauchen und Alkoholabusus auf die Komplikationsrate	44
4.8.1. Alkohol	44

4.8.2. Rauchen	45
4.9. Auswirkung einer Chemotherapie auf die Komplikationsrate	46
4.10. Blutgerinnung und Komplikationsrate	47
4.10.1. Auswirkung vom präoperativen Quick-Wert auf die Komplikationsrate	47
4.10.2. Auswirkung vom präoperativen PTT-Wert auf die Komplikationsrate	48
4.10.3. Auswirkung vom INR-Wert auf die Komplikationsrate	51
4.10.4. Auswirkung der Thrombozytenzahl auf die Komplikationsrate	51
4.11. Einfluss der Anastomosennaht auf die Komplikationsrate	55
4.12. Auswirkung der Dauer der Operation auf die medizinische Komplikationsrate	56
4.13. Auftreten von Gefäßverschlüssen nach mikrochirurgischen Eingriffen	57
4.14. Auswirkung einer intraoperativen Gabe von HAES auf die Komplikationsrate	58
4.15. Auswirkung einer intraoperativen i.v.-Gabe von Heparin auf die postoperative Komplikationsrate	60
4.16. Auswirkung der postoperativen intravenösen Gabe von Heparin im Vergleich zur subkutanen Gabe von Heparin	61
4.17. Komplikationsrate bei Rekonstruktionen nach einem Unfall	62
4.17.1. Vergleich von primären und sekundären Rekonstruktionen	62
4.17.2. Vergleich der Komplikationsrate bei Rekonstruktionen nach einem Unfall mit den Rekonstruktionen aufgrund anderer Indikationen	63

4.18. Risiko für Komplikationen nach Tumoroperationen	64
4.19. Risiko für Komplikationen bei schwerwiegenden Begleitverletzungen	65
4.20. Risiko für Komplikationen bei der operativen Therapie einer chronischen Wunde	67
4.21. Risiko für Komplikationen bei der operativen Therapie von Narbenkontrakturen nach einem Verbrennungstrauma	69
4.22. Risiko für Komplikationen bei der operativen Therapie eines Weichgewebsdefektes mit einer Osteomyelitis	69
4.23. Risiko für eine Lappenrevision nach vorangegangennem intraoperativen Gefäßverschluss	70
4.24. Anzahl der Blutkonserven bei den verschiedenen Lappenplastiken	71
4.25. Vergleich von Perforatorlappen mit den anderen Lappenarten	71
4.25.1. Komplikationsraten der Perforatorlappen im Vergleich mit den anderen Lappenarten	71
4.25.2. Komplikationsrisiko für Raucher bei Perforatorlappen im Vergleich zu anderen Lappenarten	73
5. Diskussion	74
6. Zusammenfassung	106
7. Literaturverzeichnis	111
Danksagung	119
Erklärung zur Datenaufbewahrung	120
Lebenslauf	121

Abkürzungsverzeichnis

A.	Arteria
ALTP-Lappen	Anterolateral Thigh Perforator-Lappen
ASA-Status	American Society of Anesthesiologists Status
ASS	Acetylsalicylsäure
BMI	Body Mass Index
bzw.	beziehungsweise
CCI	Charlson Comorbidity Index
cm/s	Centimeter/Sekunde
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
CRP	C-reaktives Protein
d.h.	das heißt
DIEAP-Lappen	Deep Inferior Epigastric Artery Perforator-Lappen
et al.	et alii / et aliae / et alia
etc.	et cetera
Gy	Gray
HAES	Hydroxyethylenstärke
IE	Internationale Einheit
INR	International Normalized Ratio
i.v.	intravenös
KHK	Koronare Herz Krankheit
Kompl.	Komplikationen
M.	Musculus
ml/Stunde	Milliliter/Stunde
mm	Millimeter
pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
PBFV	peak blood flow velocity

pH	pondus Hydrogenii/potential Hydrogenii
PTT	Partial Thromboplastin Time (partielle Thromboplastinzeit)
Quick	TPZ = Thromboplastinzeit
s.c.	subcutan
S-GAP-Lappen	Superior Gluteal Artery Perforator-Lappen
SIF	Supraclavicular Island Flap
s.o.	siehe oben
s.u.	siehe unten
T/ μ l	Thousand/Microliter
TDAP-Lappen	Thoracodorsal Artery Perforator-Lappen
TRAM-Lappen	Transverse Rectus Abdominis Musculocutaneus-Lappen
u.a.	unter anderem
USA	United States of America
vs.	versus
z.B.	zum Beispiel

1. Einleitung

1.1. Geschichte der Lappenplastiken

Seit jeher besteht das Verlangen, Weichteildefekte des Körpers mit Hilfe von Lappenplastiken zu verschließen. Bereits aus der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts gibt es Überlieferungen von einer Deckung eines Nasendefektes mittels eines Hautlappens aus dem Gesichtsbereich. Diese gestielte Nahlappenplastik wurde damals von einem Wundarzt namens *Branca* aus Sizilien durchgeführt. Durch seinen Sohn, *Antonio Branca*, wurde diese Methode verbessert, indem er den Nasendefekt durch einen Hautlappen am Oberarm deckte (1). Dadurch wurde versucht, Verunstaltungen im Gesichtsbereich zu umgehen. Der Hautlappen wurde 15 – 20 Tage nach der Anheftung an der Nase vom Oberarm abgetrennt. Dies ermöglichte eine stetige Durchblutung des Lappens. Auf diese Weise rekonstruierte *Branca* auch Lippen und Ohren. Allerdings gibt es keine Beschreibungen der Operationen von *Branca*, sondern nur Berichte von Zeitgenossen. Anders ist es bei *Heinrich von Pfalzpaint*. Dieser hielt zum ersten Mal eine plastische Operation schriftlich fest, die aber nur seinen nächsten Schülern überliefert wurde. Hierbei handelte es sich auch um eine Nasenersatzplastik durch einen gestielten Fernlappen aus dem Bizepswulst. *Gaspare Tagliacozzi* revolutionierte die plastische Chirurgie, indem er seine Operationstechniken, nicht wie zuvor geheim gehalten, öffentlich machte. Durch schriftliche Erklärungen und vor allem durch Abbildungen kam es zur Verbreitung der Rhinoplastik. Daher ist sein Name heute noch immer bekannt (1). Laut einigen Quellen führte *Giulio Cesare Arantius* diese Operation allerdings schon lange vor *Tagliacozzi* durch und lieferte ihm als Tutor und Lehrer die praktischen Anleitungen für diese Operation. Allerdings hielt auch *Giulio Cesare Arantius* seine Operationsanleitungen nicht schriftlich fest (2; 3). Die Nasenersatzplastik nach *Tagliacozzi* bestand aus sechs Teiloperationen und forderte einen Zeitraum von drei bis vier Monaten.

Ende des 17., Anfang des 18. Jahrhunderts wurden die Schriften von *Tagliacozzi* nur noch als Fabel angesehen. In dieser Zeit kam es zu einem Niedergang der plastischen Chirurgie.

Dafür war wahrscheinlich das relativ schlechte Resultat der Nasenersatzplastik, die von *Tagliacozzi* beschrieben wurde, verantwortlich. Die schlechten Ergebnisse kamen aufgrund der fehlenden knöchernen und knorpeligen Struktur der Nase zu Stande, so dass die Nase nach einiger Zeit anfang zu schrumpfen. Erst im 19. Jahrhundert rekonstruierten *Diefenbach*, *Thiersch* und *König* Nasen, die ihre Form behielten. *Diefenbach* beschäftigte sich auch intensiv in seiner Doktorarbeit mit der Transplantation von Haut und brachte durch physiologische Überlegungen die Möglichkeit von Transplantationen weit nach vorne.

1838 war *Bernhard von Langenbeck* davon überzeugt, Gewebeteile hätten ein Eigenleben und könnten daher einfach frei, d.h. ohne Gefäßanschluss, transplantiert werden.

Durch Erfahrungen aus dem 1. Weltkrieg wurde die rekonstruktive Chirurgie revolutioniert. Ein Pionier auf diesem Gebiet war *Erich Lexer*. Er führte als erster eine freie Sehnen transplantation durch. Auch die Transplantation von Knochen, Nerven, Gefäßen und Fettgewebe lagen in seinem Repertoire. Jedoch hielt er eine freie Muskeltransplantation noch für unmöglich. Erst *Thompson* ermöglichte 1971 Muskeltransplantationen zur Rekonstruktion. Er vernachlässigte allerdings eine mikrochirurgische Gefäßversorgung des Muskeltransplantates, so dass nur die randständigen Areale des Muskels durch einsprossende Gefäße überlebten. Die medialen Anteile wurden nekrotisch. Heutzutage sind durch die mikrochirurgischen Möglichkeiten und eine dadurch gewährleistete Blutversorgung des Transplantates auch Transplantationen von großen Muskeln möglich (1). Die modernen Verfahren der freien Lappenplastiken werden sowohl den kosmetischen als auch den rekonstruktiven Ansprüchen der modernen Wiederherstellungschirurgie gerecht (4).

1.2. Geschichte der Mikrochirurgie

Die Mikrochirurgie hatte ihre Anfänge in den 1960-er Jahren in den USA und in China. Die ersten erfolgreichen Replantationen der oberen Extremitäten wurden dort durchgeführt. Zu

dieser Zeit wurden hauptsächlich freie Zehen- und Hauttransplantationen vorgenommen. Ab 1970 gab es dann die Möglichkeit, freie vaskularisierte Muskel-, Nerven- und Knochentransplantate für Rekonstruktionen zu verwenden. In den 1980-er Jahren wurde diese Art der Chirurgie verbreitet und popularisiert (5). Durch diesen Einfluss der Mikrochirurgie sind die Verfahren zur Defektdeckung sicherer geworden. In der Literatur findet man unter den freien Lappenplastiken Erfolgsquoten von 91 bis 99 % (6).

1.3. Einteilung der Lappenplastiken

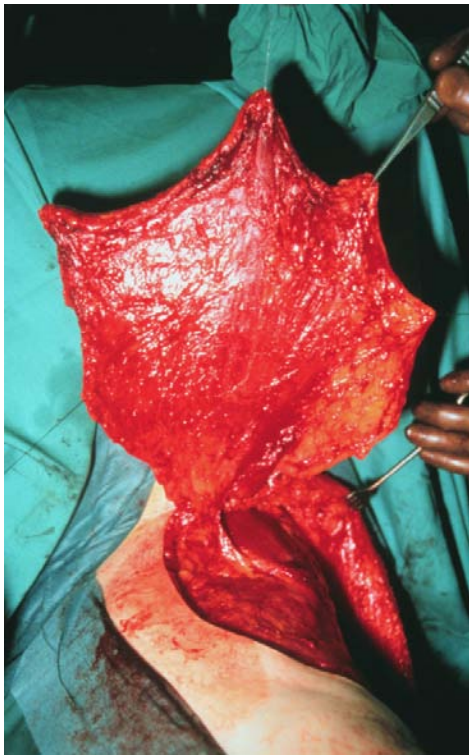
Grundsätzlich können zwei Gruppen von Lappenplastiken unterschieden werden. Zum einen gibt es die fasziokutanen Lappen und zum anderen die myokutanen Lappen. Zu den fasziokutanen Lappen gehören unter anderem der A. radialis-Lappen, der Skapula- und Paraskapulalappen und der laterale Oberarmlappen. Zu den myokutanen Lappen zählen der M. latissimus dorsi-Lappen, der M. gracilis-Lappen und der Transverse Rectus Abdominis Musculokutaneus-Lappen (TRAM-Lappen). Unter einem fasziokutanen Lappen versteht man einen Gewebelappen, der aus der Kutis, der Subkutis und der Muskelfaszie besteht. Kurz oberhalb oder unterhalb der Faszie verlaufen die Gefäße, die aus der Tiefe, dem Muskel kommen und breiten sich in der Subkutis aus. Diese Gefäße werden dadurch bei einem fasziokutanen Lappen mitgenommen und dienen der Versorgung des Transplantates.



(7)

Abbildung 1: Der fasziokutane A. radialis-Lappen

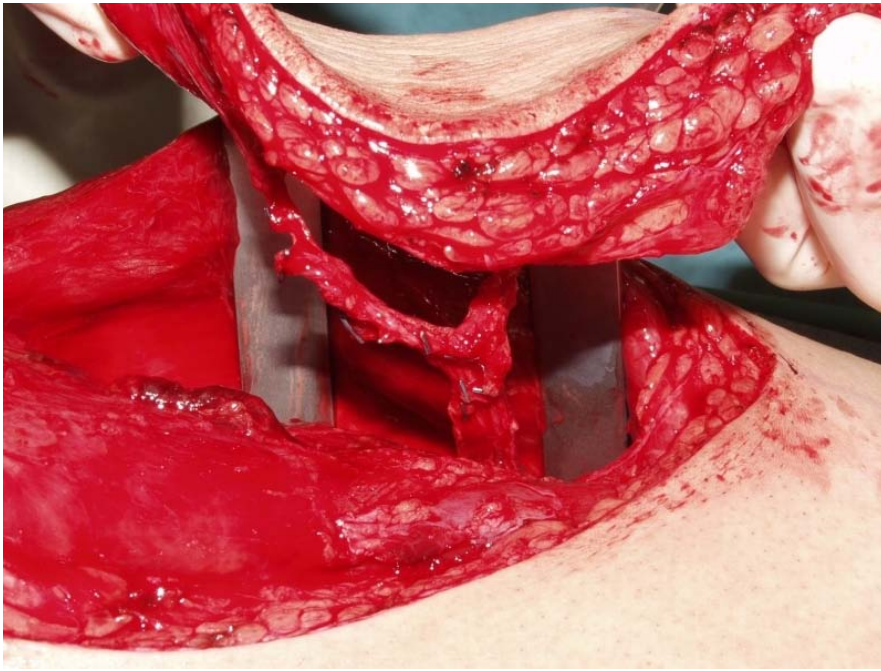
Muskulokutane Lappen bestehen dahingegen noch zusätzlich aus dem sich unter der Faszie befindlichen Muskel. Die Durchblutung dieser Lappen erfolgt ebenfalls durch Gefäße, die den Muskel perforieren und in die Subkutis ziehen (1; 8).



*

Abbildung 2: Der M. latissimus dorsi-Lappen

Der neueste Trend unter den Lappenplastiken ist der Perforator-Lappen. Die Gruppe der Perforator-Lappen beinhaltet den sogenannten „Deep Inferior Epigastric Artery Perforator“-Lappen (DIEAP-Lappen), den „Anterolateral Thigh Perforator“-Lappen (ALTP-Lappen), den „Superior Gluteal Artery Perforator“-Lappen (S-GAP-Lappen) und den „Thoracodorsal Artery Perforator“-Lappen (TDAP-Lappen). Perforator-Lappen bestehen ausschließlich aus Kutis, Subkutis, Fettgewebe und dem dazugehörigen Gefäßstiel. Der den Lappen versorgende Gefäßperforator perforiert den unter dem Transplantat liegenden Muskel und zieht dann nach oben in das Transplantat oder er zieht direkt durch ein Septum in das subkutane Fettgewebe und die Kutis (9).



*

Abbildung 3: Der ALTP-Lappen

2. Zielsetzung

Das Ziel meiner Arbeit war es, in der Klinik für Plastische Chirurgie, Hand- und Verbrennungschirurgie des Universitätsklinikums Aachen eine ausführliche Nachuntersuchung aller Patienten, die in den Jahren 2002 bis 2007 einen freien Lappen erhielten, durchzuführen. Mit Hilfe dieser Nachuntersuchung möchte ich mögliche Risikofaktoren und eventuelle Ausschlusskriterien für eine Operation aufzeigen und so einen prädiktiven Aussagewert ermöglichen. Zu diesem Zweck habe ich folgende Punkte untersucht:

- Anzahl der Lappenplastiken, Indikation, durchschnittliche Operationsdauer, Erfolgsquote, Komplikationsrate, Revisionsrate und Hebestellenmorbidity der verschiedenen Lappenplastiken;
- Auswirkung des Alters auf die Komplikationsrate und die Krankenhausaufenthaltsdauer;
- Auswirkung von Begleiterkrankungen wie Herzerkrankungen, im Speziellen einem Hypertonus, Lungenerkrankungen, Nierenerkrankungen, hämatologische Erkrankungen und Gefäßerkrankungen wie einer pAVK (periphere arterielle Verschlusskrankheit) auf die Komplikationsrate;
- Auswirkung des American Society of Anesthesiologists Status und des Charlson Comorbidity Index auf die Komplikationsrate;
- Auswirkung eines Diabetes mellitus auf die Komplikationsrate;
- Auswirkung des BMI's (Body Mass Index) auf die Komplikationsrate;
- Auswirkung von Rauchen und Alkoholabusus auf die Komplikationsrate;
- Auswirkung einer präoperativen Chemotherapie auf die Komplikationsrate;
- Auswirkung präoperativer Gerinnungsfaktoren wie den Quick-Wert, den PTT-Wert, den INR-Wert und die Thrombozytenzahl auf die Komplikationsrate;
- Einfluss der Anastomosennaht auf die Komplikationsrate;
- Auswirkung der Dauer der Operation auf die medizinische Komplikationsrate;

- Auftreten von Gefäßverschlüssen nach mikrochirurgischen Eingriffen;
- Auswirkung einer intraoperativen Gabe von HAES und Heparin auf die Komplikationsrate;
- Auswirkung einer postoperativen intravenösen Gabe von Heparin im Vergleich zu einer postoperativen subkutanen Gabe von Heparin auf die Komplikationsrate;
- Auswirkung verschiedener Indikationen wie eine Rekonstruktion aufgrund eines Unfalls, eines Tumors, einer chronischen Wunde, eines Verbrennungstraumas und eines Weichgewebsdefektes mit einer Osteomyelitis auf die Komplikationsrate;
- Auswirkung von schwerwiegenden Begleitverletzungen auf die Komplikationsrate;
- Risiko für eine Lappenrevision nach vorangegangenem intraoperativen Gefäßverschluss;
- Anzahl der Blutkonserven bei den verschiedenen Lappenplastiken;
- Vergleich der Komplikationsraten zwischen Perforatorlappen und den anderen Lappenarten.

3. Patienten und Methoden

3.1. Untersuchungskollektiv

In den Jahren 2002 bis 2007 ergab sich bei 157 Patienten in der Klinik für Plastische Chirurgie, Hand- und Verbrennungschirurgie des Universitätsklinikums Aachen die Indikation für eine freie Lappenplastik. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 168 freie Gewebetransfere durchgeführt. Neun der 157 Patienten benötigten aufgrund eines Lappenverlustes einen zweiten Lappen und einer der Patienten musste aus diesem Grund mit drei Lappenplastiken versorgt werden.

3.2. Untersuchungsmethoden

Die Daten wurden sowohl anhand von Patientenakten als auch mit Hilfe des medizinischen Dokumentationssystems „Medico“ des Universitätsklinikums Aachen ausgewertet.

3.2.1. Untersuchte Parameter

Die Patientendaten wurden retrospektiv anhand der Patientenakten ausgewertet. Folgende Daten wurden innerhalb dieser Studie erhoben:

a) Alter, Größe, Gewicht und BMI der Patienten

Das Alter wurde auf den Tag der Operation bezogen. Aus den Angaben zu Größe und Gewicht wurde der BMI (Body Mass Index) berechnet.

b) Dauer des stationären- und Intensivaufenthalts

c) Prä- und postoperative Risikofaktoren

Hierzu zählten Nikotin- und Alkoholabusus, Medikamente (Vitamin C, Ginkgo-Präparate, ASS 100, Macumar und Tamoxifen), Herzerkrankungen (KHK,

Hypertonus und Herzinsuffizienz), Lungen-, Nieren-, hämatologische und Gefäßerkrankungen, Diabetes mellitus (sowohl ein insulinpflichtiger als auch ein langfristig bestehender und mit oraler Medikation behandelter Diabetes mellitus) sowie eine vorherige Chemo- und Radiotherapie.

d) Durchführung einer präoperativen Angiographie

Falls eine präoperative Angiographie stattgefunden hat, wurde der Befund dokumentiert und festgehalten, ob eine gefäßchirurgische Intervention vollzogen wurde.

e) ASA-Status und Charlson Comorbidity Index

Beim ASA-Status handelt es sich um einen Indikator für das präoperative Risiko der Patienten. Es ist ein weit verbreitetes Schema, mit dem Patienten anhand ihres körperlichen Zustandes präoperativ in verschiedene Gruppen eingeteilt werden können.

Der CCI ist ein Index, der Aussagen über die Ausprägung der Begleiterkrankungen der Patienten macht (10). Er teilt die Begleitkrankheiten in Schweregrade ein. Für jeden Schweregrad gibt es eine bestimmte Punktzahl. Durch Addition der Punkte, die ein Patient erreicht, errechnet sich der CCI der jeweiligen Patienten.

Einzelheiten sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Der ASA-Status konnte den Anästhesieprotokollen entnommen werden. Der Charlson Comorbidity Index ließ sich aus der Anamnese der Patienten erschließen.

American Society of Anesthesiologists Status and Charlson Comorbidity Index

ASA 1: Healthy patient
ASA 2: Mild systemic disease, no functional limitations
ASA 3: Moderate systemic disease, functional limitations present
ASA 4: Severe systemic disease present that is a constant threat to life
ASA 5: Patient unlikely to survive 24 hr, regardless of intervention
Weighted Charlson Comorbidity Index factors
1 Point: myocardial infarction, congestive heart failure, peripheral vascular disease, cerebrovascular disease, dementia, chronic pulmonary disease, connective tissue disease, ulcer disease, mild liver disease, diabetes, alcohol use
2 Points: Hemiplegia, moderate/severe renal disease, diabetes with end-organ damage, any tumor, leukemia, lymphoma
3 Points: Moderate/severe liver disease
6 Points: Metastatic solid tumor, acquired immunodeficiency syndrome

ASA, American Society of Anesthesiologists.

(11)

Tabelle 1: American Society of Anesthesiologists-Status und Charlson Comorbidity Index

f) Lappenart, Grund und Lokalisation der Rekonstruktion:

Folgende Lappenplastiken wurden durchgeführt: M. latissimus dorsi-Lappen, M. gracilis-Lappen, A. radialis-Lappen, Transverse Rectus Abdominis Musculokutaneus-Lappen (TRAM-Lappen), Deep Inferior Epigastric Artery Perforator-Lappen (DIEAP-Lappen), Anterolateral Thigh Perforator-Lappen (ALTP-Lappen), Serratus-Faszienlappen, lateraler Oberarm-lappen, Skapula- bzw. Paraskapulalappen, freier osteokutaner Fibulalappen, Supraklavikulärer Insellappen (SIF-Lappen), Superior Gluteal Artery Perforator-Lappen (S-GAP-Lappen) und Thoracodorsal Artery Perforator-Lappen (TDAP-Lappen), der allerdings nur in

Kombination mit einem Serratus-Faszienlappen gehoben wurde. Zu den Gründen der Rekonstruktion zählten Defekte nach Tumorexzision, einen Unfall, eine chronische Wunde, eine Osteomyelitis, eine kongenitale Anomalie, eine Verbrennung, eine geschlechtsumwandelnde Operation, eine Bauchwandschwäche und ein Weichgewebsdefekt durch eine Schnittverletzung. Der Ort der Rekonstruktion wurde eingeteilt in Kopf/Hals, obere Extremität, Brust, Stamm, Oberschenkel, Knie/Unterschenkel und Springgelenk/Fuß. Außerdem wurde noch zwischen einer primären und sekundären Rekonstruktion unterschieden, ob eine zusätzliche Spalthauttransplantation bei Hebung eines Muskellappens oder eine präoperative Expansion des zu hebenden Lappens vorgenommen werden musste. Zudem wurde festgehalten, wenn Begleitverletzungen wie Frakturen im Rekonstruktionsbereich, Polytraumen, akute Verbrennungen, nekrotisierende Fasziiiden und Gefäßverletzungen vorlagen.

g) Prä- und intraoperative Laborparameter

Die erhobenen Parameter des präoperativen Labors bestanden aus den Leukozyten, Thrombozyten, dem PTT-Wert (partielle Thromboplastinzeit), dem INR-Wert (International Normalized Ratio) und dem CRP-Wert. Die Leukozyten, Thrombozyten und der PTT-Wert wurden in drei Kategorien eingeteilt: 1) normwertige Werte, 2) erniedrigte Werte und 3) erhöhte Werte. Die Normwerte für Leukozyten liegen zwischen 4,3 und 10,0 T/ μ l, die für Thrombozyten zwischen 150 und 350 T/ μ l und die für den PTT-Wert zwischen 28 und 38 Sekunden.

Aus dem intraoperativen Labor wurden der Hämatokrit, das Hämoglobin, der Thrombozyten-, der PTT- und der pH-Wert herausgesucht.

h) Dauer der Operation und der Anästhesie

Die Dauer der Operation und der Anästhesie wurde ebenfalls aus dem Anästhesieprotokoll entnommen.

i) Intraoperative Gabe von Medikamenten und Blutprodukten

Es wurde untersucht, ob Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin, HAES, Heparin oder Acrinor verabreicht wurden. Zusätzlich wurde eine postoperative Gabe von Katecholaminen und deren Dauer bestimmt und die Anzahl der intraoperativ gegebenen Blutkonserven angegeben.

j) Verschluss der Lappenhebestelle

Hierbei wurde unterschieden, ob die Hebestelle primär verschlossen wurde, eine Spalthauttransplantation stattfand oder andere sekundäre Verschlusshilfen (wie z.B. Dermisäquivalente) verwendet wurden.

k) Mikrochirurgie

Es wurden die Empfängergefäße, die Anzahl der genähten Venen und die Art der mikrochirurgischen Anastomose (End-zu-End-Anastomose vs. End-zu-Seit Anastomose) festgehalten.

l) Komplikationen

Die Komplikationen wurden in die folgenden drei Kategorien unterteilt: intraoperative Komplikationen, medizinische postoperative Komplikationen und chirurgische postoperative Komplikationen. Die chirurgischen Komplikationen wiederum wurden aufgeteilt in Lappenkomplikationen und Hebestellenkomplikationen.

Zu den intraoperativen Komplikationen zählten eine arterielle und venöse Thrombose des Lappenstiels sowie medizinische Komplikationen.

Die schwerwiegenden medizinischen postoperativen Komplikationen wurden unterteilt in Tod, verlängerte Beatmung, Lungenembolie, Myokardinfarkt, Pneumonie und Leberversagen. Zu den leichten medizinischen Komplikationen

zählten neurologische Veränderungen, Totalatelektase, pulmonale Stauung und Pneumothorax.

Bei den postoperativen Lappenkomplikationen wurde zwischen Hämatom, Blutung, Lappenteilverlust, Lappenverlust, Wundheilungsstörungen sowie venöser und arterieller Thrombose unterschieden.

Die Hebestellenkomplikationen wurden aufgeteilt in Wundheilungsstörungen, Blutungen und Serome.

m) Lappenrevision

Unter diesem Aspekt wurde die Anzahl der Lappenrevisionen, der Revisionsgrund, die intraoperativen Maßnahmen und der Erfolg bzw. Misserfolg der Revision erhoben. Zudem wurde die Zeit zwischen der Primäroperation und dem Bemerkten der Komplikation sowie zwischen dem Bemerkten der Komplikation und der Reexploration berechnet.

n) Therapie der chirurgischen Komplikationen

Es wurde unterschieden, ob die Komplikationen konservativ oder operativ behandelt und welche operativen Maßnahmen ergriffen wurden. Bei der Revision eines Lappens wurde eine Thrombektomie, Lyse, erneute Anastomose, Veneninterponat, eine zusätzliche Vene oder eine Hämatomausräumung durchgeführt. Zu den operativen Maßnahmen zählen u.a. eine Revision, eine Spalthauttransplantation, ein Debridement, eine Hämatomausräumung, eine Vakuumtherapie zur Wundkonditionierung, eine Sekundärnaht, eine Lappenplastik, eine Transplantation eines Dermisäquivalents und eine Amputation einer Gliedmaße.

3.3. Statistische Auswertung

Die Patientendaten wurden in einer Excel-Tabelle festgehalten und numerisch kodiert. Zur Auswertung der gesammelten Daten wurde das Statistikprogramm MedCalc (Version 9.6.4.0 - © 1993-2008 Frank Schoonjans) verwendet, in das die Excel-Tabelle importiert werden konnte. Für die Darstellung der Ergebnisse wurden der χ^2 -Test und das relative Risiko, Vergleiche der Mittelwerte und der t-Test sowie Korrelationskoeffizienten, Regressionsgeraden, Histogramme und Balkendiagramme verwendet. Für die Auswertung nominaler Merkmale wurde der χ^2 -Test durchgeführt und das relative Risiko berechnet. Bei der Gegenüberstellung metrischer Merkmale wurden der Korrelationskoeffizient und die Regressionsgerade errechnet. Wenn nominale mit metrischen Merkmalen verglichen wurden, wurde dies durch den Vergleich der Mittelwerte der metrischen Merkmale und einem unverbundenen t-Test ausgewertet. Die Signifikanz wurde auf dem 5 %-Niveau ($p < 0,05$) berechnet.

4. Ergebnisse

4.1. Die verwendeten Lappen

In diese Studie wurden 157 Patienten eingeschlossen, bei denen im Zeitraum von 1/2002 bis 12/2007 eine freie Lappenplastik durchgeführt wurde. Insgesamt wurden bei diesen 157 Patienten 168 Lappenoperationen vorgenommen. Hiervon waren 44 M. latissimus dorsi-Lappen, 44 Deep Inferior Epigastric Artery Perforator-Lappen, 28 Anterolateral Thigh Perforator-Lappen, 17 A. radialis-Lappen, elf laterale Oberarmlappen, neun M. gracilis-Lappen, vier Skapula- bzw. Paraskapulalappen, drei Serratusfaszienlappen, zwei Transverse Rectus Abdominis Musculokutaneus-Lappen, zwei freie osteokutane Fibulalappen, zwei supraklavikuläre Insellappen sowie ein Superior Gluteal Artery Perforator-Lappen und ein Thoracodorsal Artery Perforator-Lappen kombiniert mit einem Serratusfaszienlappen.

4.1.1. M. latissimus dorsi-Lappen

Von den 44 M. latissimus dorsi-Lappenplastiken wurden vier aufgrund eines Defektes durch einen vorherigen Tumor durchgeführt. Bei 19 Lappen bestand eine Indikation durch einen Unfall. Mit 16 dieser Lappen wurde eine chronische Wunde gedeckt. Bei jeweils einem Lappen war die Indikation eine kongenitale Anomalie, eine Verbrennung, eine Bauchwandschwäche, ein Unfall verbunden mit einer posttraumatischen Osteomyelitis und ein Unfall verbunden mit einer posttraumatischen chronischen Wunde. Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 46,3 Jahre mit einer Standardabweichung von 18,7855. Der jüngste Patient war elf Monate und der älteste 77 Jahre alt. Zehn Lappenplastiken wurden bei Frauen und 34 bei Männern operiert. Die durchschnittliche Operationsdauer betrug bei dieser Lappenoperation 7,7 Stunden mit einem Minimum von 3,3 Stunden und einem Maximum von 14 Stunden. Die Erfolgsquote lag bei 84,1 %. 18 Lappen (40,9 %) mussten revidiert werden. Eine durchschnittliche Komplikationsrate von 2,6 lag hierbei vor. Postoperative medizinische Komplikationen waren bei drei

Lappenplastiken (6,8 %) zu finden. Postoperative chirurgische Komplikationen traten bei 30 Lappenplastiken (68,2 %) auf. Diese bestanden in allen 30 Fällen aus Lappenkomplikationen (68,2 %) und zusätzlich in elf Fällen (25 %) aus Hebestellenkomplikationen. Zu den Lappenkomplikationen zählten ein ausgedehntes Hämatom, drei Blutungen, 25 Wundheilungsstörungen im Lappenbereich, jeweils neun arterielle bzw. venöse Thrombosen, drei Lappenteilverluste und sieben komplette Lappenverluste. Die Hebestellenkomplikationen bestanden aus 10 Wundheilungsstörungen und einer Blutung. Sämtliche Hebestellen konnten primär verschlossen werden

4.1.2. Deep Inferior Epigastric Artery Perforator-Lappen

43 der 44 DIEAP-Lappen wurden aufgrund eines Mamma-Tumors nach vorheriger Ablatio mammae durchgeführt. Nur bei einem DIEAP-Lappen entstand die Indikation durch einen Unfall. Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 49,7 Jahre mit einer Standardabweichung von 10,6114. Der jüngste Patient war 22, der älteste 69 Jahre alt. Sämtliche Lappenplastiken wurden ausschließlich bei Frauen durchgeführt. Hierbei war die durchschnittliche Operationsdauer 8,9 Stunden, wobei ein Minimum mit fünf Stunden und ein Maximum mit 12,7 Stunden erreicht wurden. Die Erfolgsquote lag bei 95,5 %. Neun mal (20,5 %) mussten Lappen revidiert werden. Durchschnittlich kam es zu 1,2 Komplikationen. Postoperative medizinische Komplikationen traten in fünf von 44 Fällen (11,4 %) auf. Zu postoperativen chirurgischen Komplikationen kam es bei 15 der 44 Lappen (34,1 %). Diese bestanden in allen 15 Fällen (34,1 %) aus Lappenkomplikationen und in vier Fällen (9,1 %) zusätzlich aus Hebestellenkomplikationen. Zu den Lappenkomplikationen zählten eine Blutung, fünf Hämatome, zwei arterielle und drei venöse Thrombosen und neun Wundheilungsstörungen. Zu einem Lappenteilverlust kam es bei vier und zu einem kompletten Verlust bei zwei Patienten. Die Hebestellenkomplikationen beinhalteten ein Serom und zwei Wundheilungsstörungen. Die Hebestelle wurde in 43 Fällen (97,7 %) primär verschlossen und in einem Fall (2,3 %) musste nachträglich Spalthaut transplantiert werden.

4.1.3. Anterolateral Thigh Perforator-Lappen

Für einen ALTP-Lappen ergab sich die Indikation sieben Mal durch einen Tumor, neun Mal durch einen Unfall, drei Mal durch eine chronische Wunde, zwei Mal durch eine Osteomyelitis, vier Mal durch eine Verbrennung, ein Mal durch einen Defekt aufgrund vorheriger Weichgewebsverletzung und zwei Mal durch einen Unfall begleitet durch eine Osteomyelitis. Das durchschnittliche Alter betrug 41,9 Jahre mit einer Standardabweichung von 16,3116. Von den 28 ALTP-Lappen wurden 18 Lappen bei Männern und 10 bei Frauen transplantiert. Der jüngste Patient war 15 und der älteste 72 Jahre alt. Die Operationsdauer reichte von minimal fünf Stunden bis maximal zehn Stunden mit einer durchschnittlichen Operationsdauer von 7,4 Stunden. Die Erfolgsquote lag bei 93 %. Revisionen fanden bei sechs Lappenplastiken (21,4 %) statt. Durchschnittlich traten 1,3 Komplikationen auf. Zu postoperativen medizinischen Komplikationen kam es in keinem Fall. Dagegen kam es zu postoperativen chirurgischen Komplikationen in 14 Fällen (50 %). Lappenkomplikationen traten bei 13 (46,4 %) und Hebestellenkomplikationen bei drei Lappenplastiken (10,7 %) auf. Die Lappenkomplikationen beinhalteten eine Blutung, ein Hämatom, eine arterielle Thrombose, zwei venöse Thrombosen und zehn Wundheilungsstörungen. Zwei komplette Lappenverluste mussten verzeichnet werden. Die Hebestellenkomplikationen bestanden aus einer Blutung und drei Wundheilungsstörungen. In 24 Fällen (85,7 %) konnte die Hebestelle primär verschlossen werden, in drei Fällen (10,7 %) wurde sie durch Spalthauttransplantation verschlossen, und eine Lappenplastik (3,6 %) wurde zunächst primär verschlossen, benötigte später allerdings noch eine Spalthauttransplantation.

4.1.4. A. radialis-Lappen

Der A. radialis-Lappen wurde jeweils ein Mal aufgrund eines tumorbedingten Defektes, einer Verbrennung, sieben Mal aufgrund eines Unfalls, sechs Mal aufgrund einer chronischen Wunde und zwei Mal im Zuge einer geschlechtsumwandelnden Operation durchgeführt. Das Durchschnittsalter betrug 41,5 Jahre mit einer Standardabweichung von 20,1901. Der jüngste Patient war 8 und der älteste 77 Jahre alt. Die 17 Lappenplastiken

wurden bei 13 Männern und bei vier Frauen durchgeführt. Die Operationsdauer reichte von sechs Stunden bis zu 11,5 Stunden (durchschnittlich 7,5 Stunden). Von einem Patienten gab es keine Daten zur Operationsdauer. Dieser wurde dadurch aus der statistischen Auswertung herausgenommen. Die Erfolgsquote betrug 100 %. Vier Mal (23,5 %) musste ein Lappen revidiert werden. Die durchschnittliche Anzahl an Komplikationen betrug 1,5. Zu postoperativen medizinischen Komplikationen kam es in nur einem Fall (5,88 %). Zehn Lappenplastiken (58,82 %) wiesen postoperative chirurgische Komplikationen auf. Bei neun Lappen (52,9 %) kam es zu Lappenkomplikationen. Es kam bei dieser Lappenplastik weder zu einer Blutung noch zu einem Lappenverlust. Zu einem Hämatom sowie zu einer arteriellen Thrombose kam es zwei Mal. Eine venöse Thrombose und ein Lappenteilverlust traten jeweils bei einer Lappenplastik auf. Acht Lappen zeigten Wundheilungsstörungen. Zu Hebestellenkomplikationen kam es bei sechs Lappenplastiken (35,3 %). Die Hebestellenkomplikationen traten in Form einer Wundheilungsstörung auf. Die Lappenhebestelle wurde zwei Mal (11,8 %) primär verschlossen, drei Mal (17,6 %) mit Spalthaut, zwei Mal (11,8 %) wurde sie mit Integra oder Matriderm gedeckt, neun Mal (52,9 %) kam es zu einer Kombination von Spalthaut und Integra oder Matriderm und ein Mal (5,9 %) erfolgte zuerst ein primärer Verschluss, der nachträglich mit Spalthaut gedeckt wurde.

4.1.5. Lateraler Oberarmlappen

Die Indikation für einen lateralen Oberarmlappen bestand in fünf Fällen in einem tumorbedingten Defekt, in zwei Fällen aufgrund eines posttraumatischen Defektes, zwei Mal in einer Osteomyelitis, ein Mal in einer Verbrennung und in einem Fall in einer chronischen Wunde. Das Durchschnittsalter betrug 46,5 Jahre mit einer Standardabweichung von 18,9861. Der jüngste Patient war 22 und der älteste 80 Jahre alt. Von den elf Lappenplastiken wurden drei bei Frauen und acht bei Männern durchgeführt. Die Operationsdauer hatte ein Minimum von 6,5 Stunden und ein Maximum von zehn Stunden (durchschnittlich 8,4 Stunden). Auch hier wurde ein Patient ausgeschlossen aufgrund fehlender Daten. Die Erfolgsquote betrug 100 %. Keiner der Lappen musste revidiert werden. Die durchschnittliche Anzahl an Komplikationen betrug 0,7.

Postoperative medizinische Komplikationen traten hierbei nicht auf. Postoperative chirurgische Komplikationen gab es bei drei Patienten (27,27 %). Bei allen drei Patienten gab es Lappen- und bei zwei Patienten (18,2 %) zusätzlich auch Hebestellenkomplikationen. Die Lappenkomplikationen bestanden aus einem Hämatom und zwei Wundheilungsstörungen. Bei den Hebestellenkomplikationen wiesen beide Fälle Wundheilungsstörungen auf. Die Hebestelle des lateralen Oberarmlappens wurde fünf Mal (45,5 %) primär verschlossen, vier Mal (36,4 %) mit Spalthaut gedeckt und in zwei Fällen (18,2 %) zunächst primär verschlossen, später jedoch zusätzlich mit Spalthaut gedeckt.

4.1.6. M. gracilis-Lappen

Zum freien Transfer eines M. gracilis-Lappens kam es in zwei Fällen aufgrund eines tumorbedingten Defekts, zwei Mal infolge eines posttraumatischen Defekts, vier Mal aufgrund einer kongenitalen Anomalie und einmal wegen einer chronischen Wunde kombiniert mit einer Osteomyelitis. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 34,1 Jahre mit einer Standardabweichung von 24,4972. Der jüngste Patient war fünf und der älteste 64 Jahre alt. Von den neun Lappenplastiken wurden sieben bei Frauen und neun bei Männern durchgeführt. Durchschnittlich dauerte die Operation acht Stunden mit einer minimalen Zeit von 4,8 Stunden und einer maximalen Zeit von 11 Stunden. Die Erfolgsquote betrug 100 %. Keiner dieser Lappen musste revidiert werden. Es kam in einem Fall (11,1 %) zu einer postoperativen medizinischen Komplikation. Zu chirurgischen Komplikationen kam es bei drei Patienten (33,3 %). Bei zwei Patienten (22,2 %) lagen Lappenkomplikationen vor und bei einem Patienten (11,1 %) Hebestellenkomplikationen. Alle drei postoperativen chirurgischen Komplikationen waren Wundheilungsstörungen. Alle Hebestellen wurden bei dieser Lappenart primär verschlossen.

4.1.7. Skapula- bzw. Paraskapulalappen

Dieser Lappen wurde bei einem Patienten aufgrund einer chronischen Wunde und bei drei Patienten aufgrund von Narbenkontrakturen nach Verbrennungstrauma angewandt. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 27,5 Jahre mit einer Standardabweichung von 9,8489. Der jüngste Patient war 20 Jahre und der älteste Patient 42 Jahre alt. Von den vier

Lappenplastiken wurden zwei bei Frauen und zwei bei Männern durchgeführt. Die Spanne der Operationsdauer verlief von 9,8 Stunden bis 12,8 Stunden (durchschnittlich 11,3 Stunden). Die Erfolgsquote lag bei 75 %. Zwei der Lappenplastiken (50 %) mussten revidiert werden. Die durchschnittliche Komplikationsrate lag bei 2,5 Komplikationen pro Patient. Es gab keine medizinischen Komplikationen. Jedoch kam es bei drei Patienten (75 %) zu chirurgischen Komplikationen. Dabei lagen in allen drei Fällen (75 %) Lappenkomplikationen vor und in einem Fall (25 %) zusätzlich eine Hebestellenkomplikation. Die Lappenkomplikationen bestanden aus einer Wundheilungsstörung, einer arteriellen und zwei venösen Thrombosen, einem Hämatom und einem Lappenverlust. Die Hebestellenkomplikation war eine Wundheilungsstörung. Die Hebestellen wurden ausschließlich primär verschlossen.

4.1.8. Serratusfaszienlappen

Der Serratusfaszienlappen wurde ausschließlich aufgrund von Verbrennungen bei vier Patienten verwendet. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 36 Jahre mit einer Standardabweichung von 13,7840. Der jüngste Patient war 24 und der älteste 55 Jahre alt. Die vier Lappenplastiken wurden bei 3 Männern und einer Frau durchgeführt. Die Operation dauerte minimal 5,3 Stunden und maximal 8,5 Stunden mit einer durchschnittlichen Zeit von 6,8 Stunden. Die Erfolgsquote lag bei 100 %. Einer der vier Lappen (25 %) musste revidiert werden. Die durchschnittliche Komplikationsrate betrug 0,7. Es kamen weder medizinische noch Hebestellenkomplikationen vor. Jedoch gab es bei drei Patienten (75 %) Lappenkomplikationen. Die Lappenkomplikationen bestanden aus drei Wundheilungsstörungen, einem Hämatom und einer venösen Thrombose. Auch hier wurden alle drei Hebestellen primär verschlossen.

4.1.9. Transverse Rectus Abdominis Musculokutaneus-Lappen

Ein TRAM-Lappen wurde bei zwei Patientinnen zur Rekonstruktion einer Brust nach Ablatio aufgrund eines Mammakarzinoms durchgeführt. Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 57 Jahren mit einer Standardabweichung von 8,4853. Der jüngste Patient war 51 und der älteste 63 Jahre alt. Beide Lappenplastiken wurden bei Frauen durchgeführt.

Die Operationsdauer reichte von sieben Stunden bis zu einem Maximum von 12,8 Stunden (durchschnittlich 9,9 Stunden). Die Erfolgsquote betrug 100 %. Keiner der beiden Lappen musste revidiert werden. Die durchschnittliche Anzahl an Komplikationen lag bei zwei Komplikationen pro Lappenplastik. Zu medizinischen und chirurgischen Komplikationen kam es bei einer Lappenplastik (50 %). Die medizinischen Komplikationen bestanden aus einer verlängerten Beatmung aufgrund einer Lungenembolie, die von der Patientin jedoch überlebt wurde. Die chirurgischen Komplikationen äußerten sich in Form einer Wundheilungsstörung der Hebestelle. Lappenkomplikationen gab es bei diesen Lappenplastiken nicht. Die Hebestellen der beiden Lappen wurden primär verschlossen.

4.1.10. Freier osteokutaner Fibulalappen

Ein freier osteokutaner Fibulalappen wurde bei einem Patienten aufgrund eines malignen Tumors und bei einem anderen aufgrund eines posttraumatischen Defekts durchgeführt. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 18,5 Jahre mit einer Standardabweichung von 4,9497. Der jüngste Patient war 15 und der älteste 22 Jahre alt. Beide Transfere wurden bei Männern durchgeführt. Mit einer durchschnittlichen Operationsdauer von 11,5 Stunden ist die Fibulalappenplastik die durchschnittlich längste Lappenplastikoperation. Die kürzeste Operation dauerte 8,5 Stunden und die längste 14,5 Stunden. Die Erfolgsquote lag bei 100 %. Einer der beiden Lappen (50 %) musste revidiert werden. Bei einer Lappenplastik kam es zu zwei Komplikationen und bei der anderen zu vier (100 %). Diese Komplikationen setzten sich aus medizinischen und chirurgischen Komplikationen zusammen. Die medizinischen Komplikationen bestanden aus einer Totalatektase und einer verlängerten Beatmung. Die chirurgischen Komplikationen waren Lappenkomplikationen und bestanden aus einer Blutung, einem Hämatom, einer venösen Thrombose und einer Wundheilungsstörung. Hebestellenkomplikationen traten nicht auf. Eine Hebestelle (50 %) konnte primär verschlossen werden, wohingegen die andere (50 %) mit Spalthaut gedeckt wurde.

4.1.11. Supraklavikulärer Insellappen

Der Lappen wurde bei einem Patienten zur Rekonstruktion einer Kontraktur nach Verbrennung und bei einem anderen Patienten zu einer Phallusplastik bei geschlechtsumwandelnder Operation angewendet. Das Durchschnittsalter betrug 34,5 Jahre mit einer Standardabweichung von 0,7071. Ein Patient war 34, der andere 35 Jahre alt. Eine Lappenplastik wurde bei einem Mann und die andere bei einer Frau durchgeführt. Die durchschnittliche Dauer der Operation betrug 11,3 Stunden mit einer unteren Grenze von 8,5 Stunden und einer oberen von 14 Stunden. Die durchschnittliche Komplikationsrate von 5,5 Komplikationen pro Lappenplastik ist die Höchste unter den verschiedenen Lappenplastiken. Die Erfolgsquote lag bei 0 %. Beide Lappen (100 %) mussten revidiert werden, jedoch war keine der Revisionen erfolgreich. Medizinische Komplikationen traten nicht auf. Dafür gab es bei beiden Lappen (100 %) chirurgische Komplikationen. Diese bestanden bei beiden Lappen sowohl aus Lappen- als auch aus Hebestellenkomplikationen. Die Lappenkomplikationen beinhalteten eine venöse Thrombose, die zum Lappenverlust führte. Zu den Hebestellenkomplikationen gehörten eine Blutung und zwei Wundheilungsstörungen. Die Hebestellen wurden hierbei jedoch primär verschlossen.

4.1.12. Superior Gluteal Artery Perforator-Lappen

Der S-GAP-Lappen wurde zur Rekonstruktion einer Brust nach Ablatio mammae bei einer 45-jährigen Patientin verwendet. Die Daten über die Operationsdauer fehlten. Die Erfolgsquote betrug 100 %. Zu Komplikationen kam es bei dieser Lappenplastik nicht. Die Hebestelle wurde primär verschlossen.

4.1.13. Thoracodorsal Artery Perforator-Lappen kombiniert mit einem Serratusfaszienlappen

Die Indikation für diese Lappenplastik ergab sich bei einem 37-jährigen Patienten aufgrund einer Avulsionsverletzung. Die Dauer der Operation betrug zehn Stunden. Die Erfolgsquote betrug 100 %. Insgesamt kam es bei dem Patienten zu drei Komplikationen, wobei die

Hebestelle aber nicht betroffen war. Die Komplikationen waren ausschließlich Lappenkomplikationen und bestanden aus einer Wundheilungsstörung, einem Hämatom und einer venösen Thrombose, die zu einer Lappenrevision führte. Der Hebestellenverschluss erfolgte primär.

4.1.14. Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei den verschiedenen Lappenarten

Bei diesem Vergleich stellt man fest, dass ausschließlich das relative Risiko für Komplikationen beim M. latissimus dorsi-Lappen im Vergleich zum DIEAP-Lappen signifikant erhöht ist. Das Risiko für Komplikationen ist 1,9 Mal höher mit einem p-Wert von 0,0027 und einem Konfidenzintervall von 1,2442 bis 2,8478. Insgesamt ist das relative Risiko für Komplikationen beim M. latissimus dorsi-Lappen mit einer Ausnahme (dem Skapula-/Paraskapulalappen) gegenüber allen anderen Lappen erhöht, allerdings nicht signifikant. Das relative Risiko beim DIEAP-Lappen andererseits ist bis auf eine Ausnahme (dem lateralen Oberarmlappen) gegenüber allen anderen Lappen erniedrigt.

Tabelle 2: Relatives Risiko für Komplikationen zwischen den verschiedenen Lappenarten

Lappenvergleich	Relatives Risiko	Konfidenzintervall	p-Wert
Latissimus – Gracilis	1,6364	0,7710 to 3,4729	0,1996
Latissimus – A. radialis	1,2364	0,7987 to 1,9139	0,3412
Latissimus – TRAM	1,4545	0,3595 to 5,8849	0,5993
Latissimus – DIEAP	1,8824	1,2442 to 2,8478	0,0027
Latissimus – ALTP	1,4545	0,9632 to 2,1966	0,0748
Latissimus – Serratus	1,0909	0,4803 to 2,4778	0,8353
Latissimus – Lateraler Oberarm	2,6667	0,9990 to 7,1184	0,0502
Latissimus – Skapula-/ParaSkapula	0,9697	0,5354 to 1,7564	0,9191
Gracilis – A. radialis	0,7556	0,3289 to 1,7357	0,5089
Gracilis – TRAM	0,8889	0,1856 to 4,2582	0,8829
Gracilis – DIEAP	1,1503	0,5067 to 2,6115	0,7378
Gracilis – ALTP	0,8889	0,3919 to 2,0162	0,7780
Gracilis – Serratus	0,6667	0,2256 to 1,9699	0,4632
Gracilis – Lateraler Oberarm	1,6296	0,4858 to 5,4666	0,4290
Gracilis – Skapula-/ParaSkapula	0,5926	0,2352 to 1,4929	0,2670
A. radialis – TRAM	1,1765	0,2782 to 4,9748	0,8252
A. radialis – DIEAP	1,5225	0,8829 to 2,6253	0,1305
A. radialis – ALTP	1,1765	0,6832 to 2,0259	0,5578
A. radialis – Serratus	0,8824	0,3611 to 2,1563	0,7837
A. radialis – Lateraler Oberarm	2,1569	0,7595 to 6,1254	0,1489
A. radialis – Skapula-/ParaSkapula	0,7843	0,3928 to 1,5662	0,4911
TRAM – DIEAP	1,2941	0,3081 to 5,4353	0,7247
TRAM – ALTP	1,0000	0,2382 to 4,1979	1,0000
TRAM – Serratus	0,7500	0,1514 to 3,7160	0,7246
TRAM – Lateraler Oberarm	1,8333	0,3387 to 9,9240	0,4818
TRAM – Skapula-/ParaSkapula	0,6667	0,1492 to 2,9788	0,5955
DIEAP – ALTP	0,7727	0,4570 to 1,3066	0,3360
DIEAP – Serratus	0,5795	0,2398 to 1,4008	0,2257
DIEAP – Lateraler Oberarm	1,4167	0,5035 to 3,9856	0,5093
DIEAP – Skapula-/ParaSkapula	0,5152	0,2617 to 1,0142	0,0549
ALTP – Serratus	0,7500	0,3105 to 1,8113	0,5225
ALTP – Lateraler Oberarm	1,8333	0,6521 to 5,1542	0,2504
ALTP – Skapula-/ParaSkapula	0,6667	0,3390 to 1,3110	0,2399
Serratus – Lateraler Oberarm	2,4444	0,6978 to 8,5629	0,1623
Serratus – Skapula-	0,8889	0,3336 to 2,3684	0,8138

/ParaSkapula			
Lateraler Oberarm – Skapula-/ParaSkapula	0,3636	0,1188 to 1,1130	0,0763

4.2. Revisionen

Insgesamt kam es in dieser Studie zu 43 Lappenrevisionen. Bei 30 Lappenplastiken wurde ein Mal revidiert, bei sieben Lappen zwei Mal und bei sechs Lappen musste drei Mal revidiert werden. Die doppelten Revisionen fielen auf den M. latissimus dorsi-Lappen (3 Mal), den DIEAP-Lappen (1 Mal), den ALTP-Lappen (2 Mal) und den freien osteokutanen Fibulalappen (1 Mal). Die dreifachen Revisionen kamen beim M. latissimus dorsi-Lappen vier Mal und beim DIEAP- und ALTP-Lappen jeweils ein Mal vor. 13 der 43 Revisionen waren nicht erfolgreich, 30 waren erfolgreich. Dies entspricht einer Erfolgsquote von 70 %. 19 Revisionen wurden durchgeführt aufgrund einer arteriellen und 24 aufgrund einer venösen Thrombose. Bei fünf Revisionen war der Grund eine akute Blutung und bei zwölf eine Hämatom. Bei einer Revision war der Lappen am Kopf/Hals lokalisiert (14,3 % der Lappen dieser Lokalisation). Neun Revisionen wurden bei Lappen durchgeführt, die an der Brust (18,8 % der Lappen dieser Lokalisation) und 16, die am Knie/Unterschenkel (29,6 % der Lappen dieser Lokalisation) lokalisiert waren. Bei fünf war die Lokalisation die obere Extremität (20 % der Lappen dieser Lokalisation), bei weiteren fünf befand sich der Lappen am Stamm/Oberschenkel (33,3 % dieser Lokalisation). Sieben Revisionen fanden bei Lappen statt, die am Sprunggelenk/Fuß lokalisiert waren (36,8 % der Lappen dieser Lokalisation). Beim M. latissimus dorsi-Lappen gab es eine 41 %-ige Revisionsrate. Die Revisionsrate beim A. radialis Lappen betrug 23,5 %. Der DIEAP-Lappen musste in 20,4 % und der ALTP-Lappen in 21,4 % der Fälle revidiert werden. Beim M. gracilis-Lappen, beim TRAM-Lappen, beim Serratusfaszienlappen, beim lateralen Oberarm lappen und beim S-GAP-Lappen gab es keine Revisionen. Sowohl der Skapula- bzw. Paraskapulalappen als auch der freie Fibulalappen mussten in 50 % revidiert werden. Beim SIF-Lappen und beim TDAP-Lappen kam es in 100 % zu einer Revision. Die Komplikationen wurden nach

durchschnittlich 22,2 Stunden mit einer Standardabweichung von 25,3875 bemerkt. Die kürzeste Zeit lag bei einer und die längste bei 115 Stunden (Standardabweichung: 25,3875). Wenn man die durchschnittliche Zeit bei erfolgreichen mit nicht erfolgreichen Revisionen vergleicht, stellt man fest, dass diese bei erfolgreichen Revisionen kürzer ist als bei nicht erfolgreichen Revisionen (19,4368 vs. 26,5769). Dieser Unterschied ist aber nicht signifikant ($p = 0,170$). Die durchschnittliche Zeit vom Bemerken der Komplikation bis zur Revision betrug 102,67 Minuten. Die kürzeste Zeit lag bei 20 Minuten und die längste Zeit bei sechs Stunden (Standardabweichung: 78,6506). Auch hierbei bestand kein signifikanter Unterschied beim Vergleich von erfolgreichen mit nicht erfolgreichen Revisionen (104,1379 vs. 110,7692; $p = 0,921$). Jedoch kam es zu einem signifikanten Unterschied bei dem Vergleich der Zeiten vom Ende der Primäroperation bis zur Revision ($p = 0,01$). Bei nicht erfolgreicher Revision betrug die Zeit durchschnittlich 34,0385 Stunden und bei erfolgreicher Revision betrug sie 21,1724 Stunden. Eine alleinige Revision der Gefäßanastomose wurde in 35 Fällen vorgenommen und war in 62,9 % der Fälle erfolgreich. Bei fünf Revisionen wurde eine zusätzliche Vene angeschlossen. Dieses Verfahren war zu 80 % erfolgreich. 27 Mal wurde der Fogartykatheter benutzt mit einer Erfolgsquote von 66,7 %. Ein Veneninterponat wurde in vier Fällen verwendet und war zu 50 % erfolgreich. Eine Lyse wurde mit einer Erfolgsquote von 64,3 % in 28 Fällen durchgeführt.

4.3. Alter der Patienten und Komplikationen

Das durchschnittliche Alter der Patienten bei den Operationen betrug 44,3 Jahre mit einer Standardabweichung von 17,1538. Der jüngste Patient war elf Monate und der älteste Patient 80 Jahre alt. Um Aussagen über den Einfluss des Alters der Patienten auf die Komplikationsrate machen zu können, wurde das Patientenkollektiv in zwei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 bestand aus Patienten, die jünger als 55 Jahre waren und Gruppe 2 aus Patienten, die ≥ 55 Jahre alt waren. In Gruppe 1 wurden 111 Lappenplastiken und in Gruppe 2 57 Lappenplastiken durchgeführt. Die Erfolgsrate in Gruppe 1 betrug 91 %. In

Gruppe 1 wiesen 4 Patienten (3,6 %) medizinische Komplikationen auf. Zu chirurgischen Komplikationen insgesamt kam es bei 49 Lappen (44 %). Hebestellenkomplikationen traten in 16 Fällen (14 %) und Lappenkomplikationen in 48 Fällen (43 %) auf. Die Hebestellenkomplikationen bestanden aus drei Blutungen, einem Serom und 14 Wundheilungsstörungen. Die Lappenkomplikationen teilten sich auf in fünf Blutungen, zwölf Hämatome, acht arterielle und zwölf venöse Thrombosen, 33 Wundheilungsstörungen, drei Lappenteilverluste und zehn Lappenverluste. 25 Lappenplastiken (22,5 %) mussten revidiert werden. Insgesamt betrug die Komplikationsrate für sämtliche Komplikationen in Gruppe 1 49 %. Die Erfolgsrate in Gruppe 2 lag bei 93 %. Zu medizinischen Komplikationen kam es in dieser Gruppe bei acht Patienten (14 %). Chirurgische Komplikationen wiesen 36 Lappen (63 %) auf. Zu Hebestellenkomplikationen kam es in 14 Fällen (25 %) und zu Lappenkomplikationen in 33 Fällen (58 %). Alle Hebestellenkomplikationen waren Wundheilungsstörungen. Die Lappenkomplikationen bestanden aus zwei Blutungen, fünf Hämatomen, sieben arteriellen und acht venösen Thrombosen, 29 Wundheilungsstörungen, sechs Lappenteilverlusten und vier Lappenverlusten. 18 Lappenplastiken (32 %) mussten revidiert werden. Insgesamt lag die Komplikationsrate bei 63 %. Im Vergleich der beiden Gruppe zeigte sich ein signifikant erhöhtes Risiko für Gesamtkomplikationen in Gruppe 2 von 1,33 ($p = 0,0364$). Das Risiko für medizinische Komplikationen in Gruppe 2 war um 3,89 signifikant erhöht ($p = 0,0213$). Auch bei den chirurgischen Komplikationen war das relative Risiko in Gruppe 2 um den Faktor 1,43 signifikant erhöht ($p = 0,0149$). Jedoch war das relative Risiko sowohl für Hebestellen- als auch für Lappenkomplikationen nicht signifikant erhöht. Bei den Lappenverlusten war das Risiko in Gruppe 1 1,28 Mal höher als in Gruppe 2. Das relative Risiko für Lappenrevisionen war in Gruppe 2 um 1,4 erhöht. Diese beiden Ergebnisse waren ebenfalls nicht signifikant.

Tabelle 3: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen von Patienten ≥ 55 Jahre vs. Patienten < 55 Jahre

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,3343	1,0185 to 1,7481	0,0364
1. Medizinische Komplikationen	3,8947	1,2246 to 12,3864	0,0213
2. Chirurgische Komplikationen	0,0213	1,0724 to 1,9088	0,0149
a. Hebestellenkomplikationen	1,7039	0,8965 to 3,2388	0,1039
b. Lappenkomplikationen	1,3388	0,9846 to 1,8205	0,0627
- Lappenverlust	0,7789	0,2555 to 2,3747	0,6605
- Lappenrevision	1,4021	0,8379 to 2,3463	0,1982

4.3.1. Alter der Patienten und Dauer des stationären Aufenthalts

Von der Dauer des Krankenhausaufenthaltes lagen bei zwei Patienten keine Daten vor, so dass sie aus der statistischen Analyse ausgeschlossen wurden. Beim Intensivaufenthalt gab es von einem Patienten keine Daten. Ältere Patienten hatten keinen signifikant verlängerten stationären Aufenthalt gegenüber jüngeren Patienten ($p = 0,719$). Dies konnte festgestellt werden, indem das Alter der Patienten gegen die Zeit des stationären Aufenthaltes in einem Diagramm aufgetragen wurde. Hierbei zeigte sich eine Regressionsgerade mit der Gleichung $y = 41,2640 + 0,07079 x$. Anhand der Steigung sieht man, dass der Krankenhausaufenthalt pro zehn Jahre um 0,7 Tage verlängert wird. Der Korrelationskoeffizient lag mit 0,02812 nahe bei 0. Es wurde eine Normalverteilung angenommen, da die Residuen überprüft wurden. Bei der Gegenüberstellung vom Alter des Patienten und dem Intensivaufenthalt ergab sich sogar eine negative Korrelation mit einem Korrelationskoeffizient von -0,1179. Beim Intensivaufenthalt lag allerdings keine Normalverteilung vor.

4.4. Auswirkung von Begleiterkrankungen auf die Komplikationsrate

4.4.1. Herzerkrankungen und Komplikationsrate

Von den untersuchten Patienten litten 57 an einer Herzerkrankung. Eine Herzinsuffizienz kam bei fünf Patienten vor, bei 49 Patienten lag ein Hypertonus vor. Bei elf Patienten bestand eine koronare Herzkrankheit. Die Erfolgsrate bei Lappenplastiken von Patienten mit Herzerkrankungen lag bei 93 %. Bei diesen Lappenplastiken kam es in 6 von 57 Fällen (10,53 %) zu medizinischen Komplikationen. Zu chirurgischen Komplikationen kam es in 36 Fällen (63,16 %). Dabei kam es bei 11 Lappen (19,3 %) zu Hebestellenkomplikationen und bei 35 Fällen (61,4 %) zu Lappenkomplikationen. 18 Lappen mussten revidiert werden (31,58 %). Insgesamt betrug die Komplikationsrate 63,16 %. Patienten mit einer Herzerkrankung hatten sowohl ein signifikant erhöhtes Risiko für chirurgische Komplikationen von 1,43 als auch eines für Lappenkomplikationen von 1,48. Das Risiko für Gesamtkomplikationen war um 1,27, das für medizinische Komplikationen um 1,94, das für Hebestellenkomplikationen um 1,13 und das für Lappenrevisionen um 1,402 bei Patienten mit Herzerkrankungen erhöht. Diese Ergebnisse waren aber nicht signifikant. Für Lappenverluste war das Risiko bei den gesunden Patienten um 1,28 Mal höher, allerdings auch nicht signifikant.

Besonders Patienten mit einem Hypertonus hatten ein signifikant erhöhtes Risiko für Komplikationen (1,31 Mal so hoch mit einem $p = 0,0479$). Ein Hypertonus wirkte sich auf die chirurgische Komplikationsrate und dabei speziell auf Lappenkomplikationen aus. Hierbei war das Risiko um 1,51 erhöht mit einem Konfidenzintervall von 1,1153 bis 2,0327 ($p = 0,0075$). Auf die Rate der Hebestellenkomplikationen und die der medizinischen Komplikationen hatte ein Hypertonus keinen signifikanten Einfluss. Die Rate der Lappenverluste und die der Revisionen standen in keinem Zusammenhang zu einem Hypertonus. Zudem war weder bei einer Herzinsuffizienz noch bei einer KHK das Risiko für Komplikationen signifikant erhöht.

Tabelle 4: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen von Patienten mit Herzerkrankungen vs. Patienten ohne Herzerkrankungen

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,2746	0,9701 to 1,6748	0,0815
1. Medizinische Komplikationen	1,9474	0,6576 to 5,7666	0,2289
2. Chirurgische Komplikationen	1,4307	1,0724 to 1,9088	0,0149
a. Hebestellenkomplikationen	1,1274	0,5767 to 2,2041	0,7258
b. Lappenkomplikationen	1,4817	1,0954 to 2,0043	0,0107
- Lappenverlust	0,7789	0,2555 to 2,3747	0,6605
- Lappenrevision	1,4021	0,8379 to 2,3463	0,1982

Tabelle 5: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen von Patienten mit Hypertonus vs. Patienten ohne Hypertonus

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,3172	1,0026 to 1,7305	0,0479
1. Medizinische Komplikationen	1,2143	0,3833 to 3,8473	0,7414
2. Chirurgische Komplikationen	1,4663	1,1015 to 1,9520	0,0087
a. Hebestellenkomplikationen	1,2143	0,6138 to 2,4024	0,5770
b. Lappenkomplikationen	1,5057	1,1153 to 2,0327	0,0075
- Lappenverlust	0,6623	0,1931 to 2,2717	0,5124
- Lappenrevision	1,4392	0,8545 to 2,4237	0,1710

4.4.2. Lungenerkrankungen und Komplikationsrate

Von den in die Nachuntersuchung eingeschlossenen Patienten litten 18 an einer Lungenerkrankung. Die Erfolgsrate lag hier bei 77,78 %. Zu medizinischen Komplikationen kam es bei zwei der Patienten (11,11 %). Chirurgische Komplikationen traten in 13 Fällen auf (72,22 %). Dabei traten in allen Fällen Lappenkomplikationen und in sechs Fällen (33,33 %) Hebestellenkomplikationen auf. Es stellte sich heraus, dass bei Patienten mit Lungenerkrankungen das Risiko für die Gesamtkomplikationen signifikant um den Faktor 1,52 erhöht war mit einem Konfidenzintervall von 1,1315 bis 2,20289 ($p = 0,0053$). Das Risiko für chirurgische Komplikationen, speziell für Lappenkomplikationen war bei Lungenkranken auch signifikant um 1,59 erhöht mit einem Konfidenzintervall von

1,1384 bis 2,2296 ($p = 0,0066$). Weiterhin war das Risiko für intraoperative Komplikationen signifikant erhöht ($p = 0,0106$). Patienten mit Lungenerkrankungen hatten ein 2,78 Mal so hohes Risiko, einen intraoperativen Gefäßverschluss zu erleiden (Konfidenzintervall: 1,2683 – 6,0839). Das Risiko für einen Lappenverlust war bei diesen Patienten ebenfalls signifikant erhöht um den Faktor 3,33 mit einem Konfidenzintervall von 1,1648 bis 9,5392 ($p = 0,0248$). Auch die Rate der Lappenrevisionen war bei diesen Patienten signifikant erhöht ($p = 0,0004$). Das Risiko war 2,53-fach so groß (Konfidenzintervall: 1,5143 – 4,2112). Die Hebestellenkomplikationen und die medizinischen Komplikationen waren nicht signifikant erhöht.

Tabelle 6: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen von Patienten mit Lungenerkrankungen vs. Patienten ohne Lungenerkrankungen

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,5152	1,1315 to 2,0289	0,0053
1. Intraoperative Komplikationen	2,7778	1,2683 to 6,0839	0,0106
2. Medizinische Komplikationen	1,6667	0,3959 to 7,0158	0,4861
3. Chirurgische Komplikationen	1,5046	1,0802 to 2,0958	0,0157
a. Hebestellenkomplikationen	2,0833	0,9849 to 4,4069	0,0548
b. Lappenkomplikationen	1,5931	1,1384 to 2,2296	0,0066
- Lappenverlust	3,3333	1,1648 to 9,5392	0,0248
- Lappenrevision	2,5253	1,5143 to 4,2112	0,0004

4.4.3. Nierenerkrankungen und Komplikationsrate

Fünf der untersuchten Patienten hatten eine Nierenerkrankung. Die Erfolgsquote in dieser Gruppe lag bei 80 %. Bei einer Lappenplastik (20 %) kam es zu medizinischen Komplikationen. Zu chirurgischen Komplikationen kam es in drei Fällen (60 %). Dabei lag in einem Fall eine Hebestellenkomplikation in Form einer Wundheilungsstörung vor und in drei Fällen Lappenkomplikationen. Zwei Lappen (40 %) mussten revidiert werden. In dieser Studie ließ sich feststellen, dass Nierenerkrankungen nicht zu einer signifikanten Erhöhung des relativen Risikos für Komplikationen und Revisionen führen.

Tabelle 7: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen von Patienten mit Nierenerkrankungen vs. Patienten ohne Nierenerkrankungen

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,1114	0,5358 to 2,3052	0,7767
1. Intraoperative Komplikationen	2,9636	0,9462 to 9,2826	0,0622
2. Medizinische Komplikationen	2,9636	0,4690 to 18,7284	0,2481
3. Chirurgische Komplikationen	1,1927	0,5737 to 2,4793	0,6370
a. Hebestellenkomplikationen	1,1241	0,1888 to 6,6918	0,8977
b. Lappenkomplikationen	1,2538	0,6022 to 2,6107	0,5455
- Lappenverlust	2,5077	0,4027 to 15,6170	0,3245
- Lappenrevision	1,5902	0,5263 to 4,8047	0,4109

4.4.4. Hämatologische Erkrankungen und Komplikationsrate

Von den nachuntersuchten Patienten litten fünf unter hämatologischen Erkrankungen. Die Erfolgsquote in dieser Gruppe lag bei 80 %. Zu medizinischen Komplikationen kam es bei drei Lappenplastiken (60 %). Sie bestanden aus einer verlängerten Beatmung, einer Lungenembolie, zwei Pneumonien und einer Arrhythmie. Zu chirurgischen Komplikationen kam es bei sämtlichen Lappenplastiken. Diese bestanden aus einer Hebestellenkomplikation (20 %) in Form einer Wundheilungsstörung und in vier Fällen aus Lappenkomplikationen (80 %). Zu den Lappenkomplikationen zählten hierbei ein Hämatom, eine venöse Thrombose, eine Wundheilungsstörung, zwei Lappenteilverluste und ein Lappenverlust. Intraoperative Komplikationen traten hierbei gar nicht auf. Drei der fünf Lappenplastiken mussten revidiert werden (60 %). Sowohl das Risiko für medizinische mit dem Faktor 10,8 als auch das für Lappenkomplikationen mit dem Faktor 1,68 war bei hämatologischen Erkrankungen signifikant erhöht ($p < 0,0001$; $p = 0,0289$). Zudem war das Risiko für eine Lappenrevision um 2,43 signifikant erhöht ($p = 0,0228$). Das Risiko für Hebestellenkomplikationen (1,12) und für Lappenverluste (2,49) war nicht signifikant erhöht.

Tabelle 8: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen von Patienten mit hämatologischen Erkrankungen vs. Patienten ohne hämatologische Erkrankungen

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Medizinische Komplikationen	10,8000	4,1488 to 28,1144	< 0,0001
Hebestellenkomplikationen	1,1172	0,1877 to 6,6505	0,9030
Lappenkomplikationen	1,6831	1,0549 to 2,6854	0,0289
- Lappenverlust	2,4923	0,4002 to 15,5205	0,3278
- Lappenrevision	2,4300	1,1313 to 5,2197	0,0228

4.4.5. Gefäßerkrankungen (pAVK) und Komplikationsrate

Bei den Patienten von 17 Lappenplastiken bestanden Gefäßerkrankungen. Hier lag die Erfolgsrate bei 94 %. Zu medizinischen Komplikationen kam es in zwei Fällen (12 %). Chirurgische Komplikationen traten bei zwölf Lappenplastiken (71 %) auf. Dabei kam es bei vier Lappenplastiken (24 %) zu Hebestellenkomplikationen und bei elf Lappenplastiken (65 %) zu Lappenkomplikationen. Intraoperative Komplikationen traten bei fünf Fällen auf (29 %). Fünf Lappenplastiken mussten revidiert werden. In der Gruppe der Gefäßkranken ist das Risiko für Komplikationen gegenüber nicht Gefäßkranken nicht signifikant erhöht. Das Risiko für intraoperative Komplikationen ist um 2,34 (Konfidenzintervall: 1,0011 - 5,4579) und das für chirurgische Komplikationsrate um 1,46 (Konfidenzintervall: 1,0306 – 2,0686) signifikant erhöht ($p = 0,0497$; $p = 0,0332$). Das Risiko für medizinische-, Lappen- und Hebestellenkomplikationen ist zwar jeweils erhöht, aber die Ergebnisse sind nicht signifikant. Bei den Revisionen ist dies auch der Fall. Patienten mit Gefäßerkrankungen haben ein 1,17 Mal so hohes Risiko für eine Revision im Vergleich zum Rest der Patienten.

Tabelle 9: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen von Patienten mit Gefäßerkrankungen vs. Patienten ohne Gefäßerkrankungen

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,2213	0,8336 to 1,7893	0,3048
1. Intraoperative Komplikationen	2,3375	1,0011 to 5,4579	0,0497
2. Medizinische Komplikationen	1,7765	0,4238 to 7,4458	0,4319
3. Chirurgische Komplikationen	1,4601	1,0306 to 2,0686	0,0332
a. Hebestellenkomplikationen	1,3665	0,5415 to 3,4482	0,5085
b. Lappenkomplikationen	1,3958	0,9443 to 2,0631	0,0944
- Lappenverlust	0,6833	0,0952 to 4,9054	0,7049
- Lappenrevision	1,1687	0,5325 to 2,5652	0,6975

4.5. Auswirkung des American Society of Anesthesiologists Status und des Charlson Comorbidity Index auf die Komplikationsrate

4.5.1. American Society of Anesthesiologists Status und die Komplikationsrate

Bei 44 Lappenplastiken (26,3 %) hatten die Patienten einen ASA-Wert von eins, bei 89 Lappenplastiken (53,3 %) einen von zwei, 32 Lappenplastiken (19,2 %) lagen beim ASA-Wert bei drei und nur bei zwei Lappenplastiken (1,2 %) hatten sie einen Wert von vier. Ein Patient wurde von dem Test ausgeschlossen, da bei ihm keine Daten diesbezüglich vorlagen. Zwischen den Lappenplastiken der Patienten mit einem ASA-Wert von drei und denen der Patienten mit einem Wert von eins bzw. zwei lag ein signifikant erhöhtes relatives Komplikationsrisiko vor ($p = 0,0015$ bzw. $p = 0,0043$). Dieses war 1,91 bzw. 1,48 Mal höher mit einem Konfidenzintervall von 1,2806 bis 2,8480 bzw. von 1,1308 bis 1,9354 für die Lappenplastiken der Patienten mit einem ASA-Wert von drei. Bei den chirurgischen und darunter auch bei den Lappenkomplikationen verhielt es sich genauso. Patienten mit einem ASA-Wert von drei hatten jeweils ein signifikant erhöhtes Risiko für chirurgische- und Lappenkomplikationen im Vergleich zu den Patienten mit einem ASA-Wert von eins bzw. 2. Bei den restlichen Vergleichen ließen sich keine Signifikanzen zeigen. Weitere Ergebnisse sind der Tabelle 10 zu entnehmen.

Tabelle 10: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei den verschiedenen ASA-Werten (ASA-Wert 1 – 4)

Gesamtkomplikationen

<u>Vergleich des ASA-Wertes</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	1,2909	0,8603 bis 1,9370	0,2175
3 vs. 1	1,9097	1,2806 bis 2,8480	0,0015
4 vs. 1	1,2222	0,2923 bis 5,1109	0,7834
3 vs. 2	1,4794	1,1308 bis 1,9354	0,0043
4 vs. 2	0,9468	0,2335 bis 3,8386	0,9390
4 vs. 3	0,6400	0,1581 bis 2,5902	0,5315

Chirurgische Komplikationen

<u>Vergleich des ASA-Wertes</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	1,4502	0,9141 bis 2,3006	0,1144
3 vs. 1	2,2917	1,4614 bis 3,5937	0,0003
4 vs. 1	1,4667	0,3456 bis 6,2248	0,6036
3 vs. 2	1,5803	1,1957 bis 2,0885	0,0013
4 vs. 2	1,0114	0,2490 bis 4,1085	0,9874
4 vs. 3	0,6400	0,1581 bis 2,5902	0,5315

- Lappenkomplikationen

<u>Vergleich des ASA-Wertes</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	1,3184	0,8233 bis 2,1111	0,2499
3 vs. 1	2,2917	1,4614 bis 3,5937	0,0003
4 vs. 1	1,4667	0,3456 bis 6,2248	0,6036
3 vs. 2	1,7383	1,2954 to 2,3326	0,0002
4 vs. 2	1,1125	0,2730 bis 4,5335	0,8818
4 vs. 3	0,6400	0,1581 bis 2,5902	0,5315

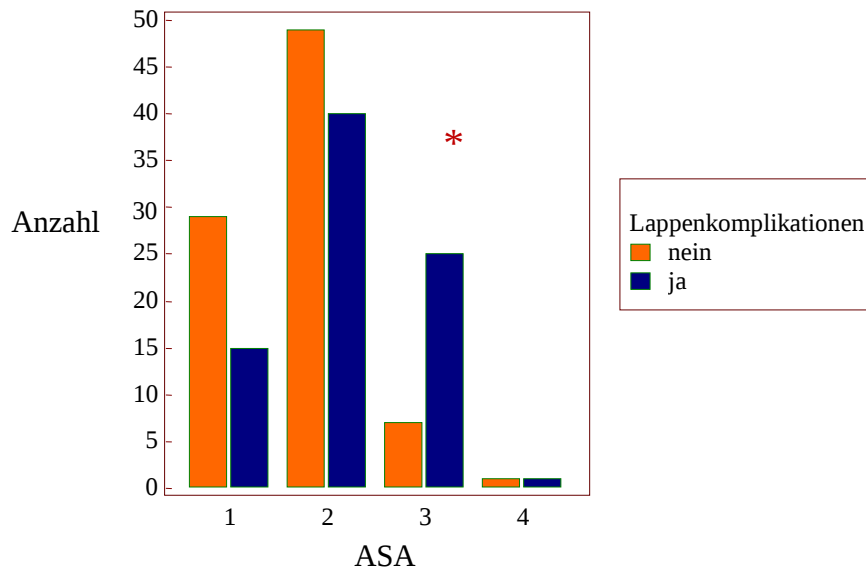


Abbildung 4: Lungenkomplikationen bei verschiedenen ASA-Werten (* signifikant mehr Lungenkomplikationen als in Gruppe 2 bzw. in Gruppe 1 mit $p = 0,0002$ bzw. $0,0003$)

4.5.2. Charlson Comorbidity Index und die Komplikationsrate

Einen CCI von null besaßen die Patienten von 63 Lungenplastiken (37,5 %). Bei 24 Lungen (14,3 %) hatten die Patienten einen Index von eins, bei 61 Lungen (36,3 %) einen von zwei, bei 13 Lungen (7,7 %) einen von drei, jeweils drei Lungenplastiken (1,8 %) gab es mit einem CCI von vier und fünf und nur eine (0,6 %) hatte einen von sechs. Die Lungenplastiken der Patienten mit einem CCI von zwei hatten ein erniedrigtes Risiko für Gesamtkomplikationen im Vergleich zu den Lungenplastiken der Patienten mit einem CCI von eins. Das relative Risiko lag bei 0,6. Dieser Unterschied war signifikant ($p = 0,0103$). Dies galt auch für chirurgische- und Lungenkomplikationen. Das Risiko für chirurgische Komplikationen bei Lungenplastiken von Patienten mit einem CCI von zwei war 0,56 Mal niedriger als bei Lungenplastiken von Patienten mit einem CCI von eins. Bei den

Lappenkomplikationen war das Risiko um 0,46 erniedrigt. Bei einem CCI von eins ist das Risiko für chirurgische und Lappenkomplikationen erhöht im Vergleich zu einem CCI von null. Hierbei ist die Erhöhung ebenfalls signifikant ($p = 0,0328$, $p = 0,0328$). Bei den Lappenkomplikationen ließ sich noch ein weiteres signifikantes Ergebnis feststellen. Hierbei war das Risiko bei einem CCI von drei 1,88 Mal höher als bei einem CCI von zwei mit einem Konfidenzintervall von 1,0719 bis 3,2865 ($p = 0,0276$). Sowohl bei einem CCI von fünf als auch bei einem von sechs kam es bei allen Lappenplastiken zu Komplikationen. Die restlichen Vergleiche zeigten keine Signifikanzen und können der Tabelle 11 entnommen werden.

Tabelle 11: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei den verschiedenen CCT's

Gesamtkomplikationen

<u>Vergleich des CCI-Index</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 0	1,3125	0,9310 bis 1,8503	0,1206
2 vs. 0	0,7898	0,5456 bis 1,1432	0,2110
3 vs. 0	1,1403	0,7010 bis 1,8548	0,5969
4 vs. 0	1,2353	0,5376 bis 2,8387	0,6186
2 vs. 1	0,6017	0,4081 bis 0,8871	0,0103
3 vs. 1	0,8688	0,5266 bis 1,4332	0,5818
4 vs. 1	0,9412	0,4062 bis 2,1809	0,8876
3 vs. 2	1,4438	0,8591 bis 2,4263	0,1655
4 vs. 2	1,5641	0,6675 bis 3,6649	0,3032
4 vs. 3	1,0833	0,4368 bis 2,6867	0,8629

Chirurgische Komplikationen

<u>Vergleich des CCI-Index</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 0	1,4875	1,0330 bis 2,1421	0,0328
2 vs. 0	0,8262	0,5510 bis 1,2390	0,3558
3 vs. 0	1,2923	0,7824 bis 2,1344	0,3165
4 vs. 0	1,4000	0,6038 bis 3,2463	0,4330
2 vs. 1	0,5554	0,3709 bis 0,8317	0,0043
3 vs. 1	0,8688	0,5266 bis 1,4332	0,5818
4 vs. 1	0,9231	0,3722 bis 2,2893	0,8629
3 vs. 2	1,5641	0,9199 bis 2,6595	0,0986
4 vs. 2	1,6944	0,7180 bis 3,9990	0,2287
4 vs. 3	1,0833	0,4368 bis 2,6867	0,8629

- Lappenkomplikationen

<u>Vergleich des CCI-Index</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 0	1,4875	1,0330 bis 2,1421	0,0328
2 vs. 0	0,6885	0,4421 bis 1,0722	0,0986
3 vs. 0	1,2923	0,7824 bis 2,1344	0,3165
4 vs. 0	1,4000	0,6038 bis 3,2463	0,4330
2 vs. 1	0,4629	0,2976 bis 0,7199	0,0006
3 vs. 1	0,8688	0,5266 bis 1,4332	0,5818
4 vs. 1	0,9231	0,3722 bis 2,2893	0,8629
3 vs. 2	1,8769	1,0719 bis 3,2865	0,0276
4 vs. 2	2,0333	0,8458 bis 4,8881	0,1128
4 vs. 3	1,0833	0,4368 bis 2,6867	0,8629

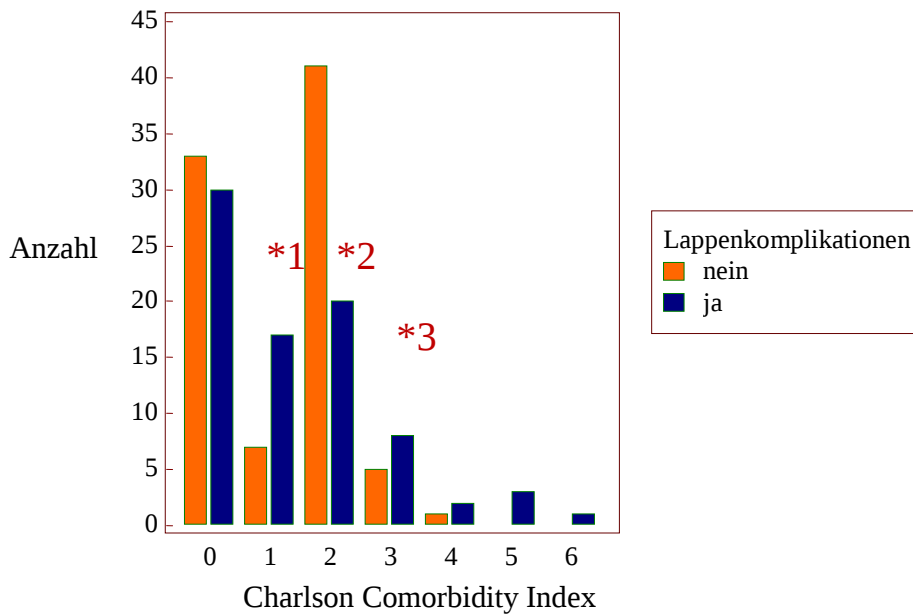


Abbildung 5: Lappenkomplikationen bei den verschiedenen CCI's (*1 signifikant mehr Lappenkomplikationen als in Gruppe 0 mit $p = 0,0328$; *2 signifikant weniger Lappenkomplikationen als in Gruppe 1 mit $p = 0,0006$; *3 signifikant mehr Lappenkomplikationen als in Gruppe 2 mit $p = 0,0276$)

4.6. Auswirkung eines Diabetes mellitus auf die Komplikationsrate

Die Empfänger von 19 Lappenplastiken (11,3 %) hatten einen Diabetes mellitus (entweder einen insulinpflichtigen oder einen langfristig bestehenden und mit oraler Medikation behandelten Diabetes mellitus). Die Erfolgsquote lag hier bei 89,47%. Zu medizinischen Komplikationen kam es in 2 Fällen (11 %). Chirurgische Komplikationen traten in 14 Fällen auf (74 %). Dabei kam es in 4 Fällen zu Hebestellenkomplikationen (21 %) und in 13 Fällen zu Lappenkomplikationen (68 %). Die Hebestellenkomplikationen äußerten sich alle durch Wundheilungsstörungen. Zu den Lappenkomplikationen zählten eine Blutung, jeweils vier arterielle und venöse Thrombosen, 13 Wundheilungsstörungen, zwei

Lappenteil- und zwei Lappenverluste. Zu intraoperativen Komplikationen kam es bei fünf Lappenplastiken (26 %). Sieben Lappenplastiken mussten revidiert werden. Insgesamt betrug die Komplikationsrate in dieser Gruppe 68,42 %. Das Risiko für Komplikationen war bei Diabetikern im Vergleich zu Nicht-Diabetikern um 1,31 erhöht. Die erhöhte Komplikationsrate kam vor allem durch chirurgische Komplikationen zustande. Bei 13 Lappenplastiken der Diabetiker kam es zu Lappenkomplikationen. Diabetiker hatten ein 1,499 Mal so hohes relatives Risiko mit einem Konfidenzintervall von 1,0542 bis 2,1321 an einer Lappenkomplikation zu erleiden wie Nicht-Diabetiker ($p = 0,0242$). Besonders die Wundheilungsstörung war eine häufig auftretende Lappenkomplikation. Eine Wundheilungsstörung kam bei 13 Lappenplastiken in der Diabetikergruppe (68,42 %) vor und war signifikant um 2,08 erhöht mit $p = 0,0002$ (Konfidenzintervall: 1,4199 - 3,0485). Auch bei der arteriellen Thrombose kam es zu einem signifikanten Ergebnis ($p = 0,0483$). Unter dieser Komplikation litten vier der 19 Lappenplastiken der Diabetikergruppe (21,05 %). Das Risiko war um 2,85 erhöht mit einem Konfidenzintervall von 1,0079 bis 8,0683. Sowohl bei den Hebestellenkomplikationen, den medizinischen und intraoperativen Komplikationen als auch bei den Lappenrevisionen und -verlusten war das relative Risiko zwar erhöht, es konnte aber keine Signifikanz verzeichnet werden.

Tabelle 12: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen von Patienten mit Diabetes mellitus vs. Patienten ohne Diabetes mellitus

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,3070	0,9287 to 1,8395	0,1246
1. Intraoperative Komplikationen	2,0637	0,8718 to 4,8852	0,0994
2. Medizinische Komplikationen	1,5684	0,3712 to 6,6276	0,5405
3. Chirurgische Komplikationen	1,5463	1,1262 to 2,1233	0,0071
a. Hebestellenkomplikationen	1,2065	0,4721 to 3,0829	0,6950
b. Lappenkomplikationen	1,4992	1,0542 to 2,1321	0,0242
- Lappenverlust	1,3070	0,3163 to 5,4007	0,7115
- Lappenrevision	1,5249	0,7930 to 2,9322	0,2060
- Venöse Thrombosen	1,9605	0,7313 to 5,2561	0,1809
- Arterielle Thrombosen	2,8517	1,0079 to 8,0683	0,0483
- Wundheilungsstörungen	2,0806	1,4199 to 3,0485	0,0002

4.7. Auswirkung des BMI's auf die Komplikationsrate

Die Patienten wurden in vier Gruppen eingeteilt. Bei Gruppe 1 lag der BMI unter 18,5. Dies entspricht einem Untergewicht. Gruppe 2 hatte einen BMI, der zwischen 18,5 und 24,99 lag, was einem Normalgewicht entspricht. In Gruppe 3 befanden sich Patienten, die einen BMI über 25 hatten. Solch ein BMI ist mit einem Übergewicht zu vereinbaren. Gruppe 4 bestand aus Patienten mit einem BMI von über 30. Dies entspricht einer Adipositas. In Gruppe 1 waren die Empfänger von sieben Lappenplastiken (4,2 %), in Gruppe 2 die Empfänger von 68 Lappenplastiken (40,7 %), in Gruppe 3 die Empfänger von 55 Lappenplastiken (32,9 %) und in Gruppe 4 die Empfänger von 37 Lappenplastiken (22,2 %). Von einem Patienten konnten keine Daten erhoben werden. Dieser wurde aus der statistischen Analyse ausgeschlossen.

Es ließ sich bei der Komplikationsrate keine eindeutige Tendenz feststellen. Im Vergleich zu Gruppe 3 hat Gruppe 2 ein erhöhtes und sogar signifikant erhöhtes Risiko für Komplikationen. Gruppe 3 hat ein 0,63 Mal geringeres Risiko als Gruppe 2 ($p = 0,0155$). Dahingegen ist das Risiko in Gruppe 4 mit 1,55 signifikant mit einem $p = 0,035$ erhöht im Vergleich zu Gruppe 3 (Konfidenzintervall: 1,0315 - 2,3413). Bei den intraoperativen Komplikationen ist das Risiko in Gruppe 2 0,23 Mal kleiner als in Gruppe 1 mit einem Konfidenzintervall von 0,0957 bis 0,5608 und damit signifikant erniedrigt ($p = 0,0012$). Auch Gruppe 3 und Gruppe 4 hatten ein signifikant erniedrigtes Risiko von 0,28 bzw. 0,09 für intraoperative Komplikationen im Vergleich zu Gruppe 1 mit einem p-Wert von 0,0052 bzw. 0,0020 und einem Konfidenzintervall von 0,1192 bis 0,6881 bzw. von 0,0213 bis 0,4209. Bei den chirurgischen Komplikationen ist in Gruppe 3 das Risiko mit 0,65 signifikant erniedrigt im Vergleich zu Gruppe 2 mit einem Konfidenzintervall von 0,4325 bis 0,9790 ($p = 0,0392$). Zudem ist das Risiko für chirurgische Komplikationen in Gruppe 4 um 1,78 im Vergleich zu Gruppe 3 signifikant erhöht ($p = 0,0073$). Weitere Signifikanzen sind bei den chirurgischen Komplikationen nicht nachzuweisen, genauso wie bei den medizinischen Komplikationen, den Lappenverlusten und den Lappenrevisionen. Näheres ist der Tabelle 13 zu entnehmen.

Tabelle 13: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei verschiedenen BMI's

Gesamtkomplikationen

<u>Vergleich der BMI-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	1,4755	0,6154 to 3,5374	0,3832
3 vs. 1	0,9333	0,3740 to 2,3294	0,8825
4 vs. 1	1,4505	0,5947 to 3,5377	0,4136
3 vs. 2	0,6326	0,4365 to 0,9167	0,0155
4 vs. 2	0,9830	0,7211 to 1,3402	0,9138
4 vs. 3	1,5541	1,0315 to 2,3413	0,0350

1. Intraoperative Komplikationen

<u>Vergleich der BMI-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	0,2316	0,0957 to 0,5608	0,0012
3 vs. 1	0,2864	0,1192 to 0,6881	0,0052
4 vs. 1	0,0946	0,0213 to 0,4209	0,0020
3 vs. 2	1,2364	0,5269 to 2,9009	0,6258
4 vs. 2	0,4084	0,0931 to 1,7923	0,2353
4 vs. 3	0,3303	0,0756 to 1,4431	0,1409

2. Medizinische Komplikationen

<u>Vergleich der BMI-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	0,7206	0,1030 to 5,0422	0,7413
3 vs. 1	0,2545	0,0264 to 2,4589	0,2370
4 vs. 1	0,3784	0,0395 to 3,6278	0,3994
3 vs. 2	0,3532	0,0764 to 1,6326	0,1827
4 vs. 2	0,4595	0,1028 to 2,0528	0,3085
4 vs. 3	1,4865	0,2190 to 10,0905	0,6850

3. Chirurgische Komplikationen

<u>Vergleich der BMI-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	1,3039	0,5403 to 3,1471	0,5550
3 vs. 1	0,8485	0,3368 to 2,1378	0,7275
4 vs. 1	1,5135	0,6230 to 3,6771	0,3602
3 vs. 2	0,6507	0,4325 to 0,9790	0,0392
4 vs. 2	1,1607	0,8449 to 1,5946	0,3576
4 vs. 3	1,7838	1,1691 to 2,7215	0,0073

- Lappenverlust

<u>Vergleich der BMI-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	0,8235	0,1198 to 5,6614	0,8435
3 vs. 1	0,6364	0,0863 to 4,6919	0,6575
4 vs. 1	Kein Lappenverlust in Gruppe 4		
3 vs. 2	0,7727	0,2679 to 2,2289	0,6333
4 vs. 2	Kein Lappenverlust in Gruppe 4		
4 vs. 3	Kein Lappenverlust in Gruppe 4		

- Lappenrevision

<u>Vergleich der BMI-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	0,5490	0,2109 to 1,4292	0,2193
3 vs. 1	0,5091	0,1890 to 1,3714	0,1818
4 vs. 1	0,7568	0,2858 to 2,0036	0,5748
3 vs. 2	0,9273	0,4799 to 1,7918	0,8222
4 vs. 2	1,3784	0,7324 to 2,5942	0,3199
4 vs. 3	1,4865	0,7508 to 2,9432	0,2553

4.8. Auswirkung von Rauchen und Alkoholabusus auf die Komplikationsrate**4.8.1. Alkohol**

Die Patienten von 26 Lappenplastiken (15,5 %) pflegten regelmäßigen Alkoholkonsum. Die Erfolgsquote lag bei diesem Patientenkollektiv bei 73 %. Die Patienten von zwei Lappenplastiken (7,69 %) zeigten medizinische Komplikationen. Chirurgische Komplikationen traten in 20 Fällen (76,92 %) auf. Darunter kam es zu sechs Hebestellenkomplikationen (23 %) und 19 Lappenkomplikationen (73 %). Alle Hebestellenkomplikationen waren Wundheilungsstörungen. Die Lappenkomplikationen bestanden aus zwei Blutungen, einem Hämatom, jeweils sechs arteriellen und venösen Thrombosen, 15 Wundheilungsstörungen, drei Lappenteilverlusten und sieben Lappenverlusten. Zu intraoperativen Komplikationen kam es in sieben Fällen (27 %). Die Hälfte der Lappenplastiken musste revidiert werden. Insgesamt betrug die

Komplikationsrate 73 %. Das Risiko für Alkoholiker, eine Komplikation zu bekommen, war signifikant 1,44-fach erhöht mit einem Konfidenzintervall von 1,0848 bis 1,9149 ($p = 0,0117$). Die chirurgischen Komplikationen waren auch signifikant um 1,68 erhöht ($p = 0,0002$). Dabei liefert die Lappenkomplikation ein signifikantes Ergebnis ($p = 0,0007$). Das Risiko war um 1,67 bei den Alkoholikern erhöht mit einem Konfidenzintervall von 1,2413 bis 2,2568. Bei den intraoperativen Komplikationen war das Risiko bei Alkoholikern um 2,25 erhöht mit einer Signifikanz von $p = 0,0403$ (Konfidenzintervall: 1,0365 - 4,8793). Bei den medizinischen Komplikationen und den Hebestellenkomplikationen ließen sich keine signifikanten Werte verzeichnen. Dagegen war das relative Risiko für eine Revision 2,37 Mal höher als bei Nicht-Alkoholikern mit einem $p = 0,0007$ und einem Konfidenzintervall von 1,4372 - 3,8971. Des Weiteren war das Risiko für einen Lappenverlust bei Alkoholikern um den Faktor 5,46 stark erhöht ($p = 0,0005$).

Tabelle 14: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen – Alkoholiker vs. Nicht-Alkoholiker

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,4412	1,0848 to 1,9149	0,0117
1. Intraoperative Komplikationen	2,2489	1,0365 to 4,8793	0,0403
2. Medizinische Komplikationen	1,0923	0,2538 to 4,7011	0,9056
3. Chirurgische Komplikationen	1,6805	1,2747 to 2,2154	0,0002
a. Hebestellenkomplikationen	1,3654	0,6191 to 3,0112	0,4402
b. Lappenkomplikationen	1,6737	1,2413 to 2,2568	0,0007
- Lappenverlust	5,4615	2,0899 to 14,2727	0,0005
- Lappenrevision	2,3667	1,4372 to 3,8971	0,0007

4.8.2. Rauchen

Die Empfänger von 49 Lappenplastiken (29 %) hatten eine positive Nikotinanamnese. Die Erfolgsrate betrug 83,67 %. Zu medizinischen Komplikationen kam es in zwei Fällen (4 %). Chirurgische Komplikationen traten bei 30 Lappenplastiken (61 %) auf. Es kam zu zehn Hebestellen- (20 %) und 28 Lappenkomplikationen (57 %). Zu den Hebestellenkomplikationen zählten ein Serom und neun Wundheilungsstörungen. Die

Lappenkomplikationen bestanden aus zwei Blutungen, fünf Hämatomen, sechs arteriellen und acht venösen Thrombosen, 21 Wundheilungsstörungen, vier Lappenteilverlusten und acht Lappenverlusten. In zehn Fällen (20 %) kam es zu intraoperativen Komplikationen. 14 Lappen (29 %) mussten revidiert werden. Insgesamt lag die Komplikationsrate bei 61,22 %. Besonders das Risiko für einen Lappenverlust war bei Rauchern signifikant um 3,24 erhöht ($p = 0,0219$). Hinsichtlich der Gesamtkomplikationen, der chirurgischen, medizinischen und intraoperativen Komplikationen sowie auch der Lappenrevisionen ließen sich keine Signifikanzen feststellen.

Tabelle 15: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen – Raucher vs. Nicht-Raucher

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,1944	0,8996 to 1,5858	0,2194
1. Intraoperative Komplikationen	1,7347	0,8275 to 3,6365	0,1447
2. Medizinische Komplikationen	0,4857	0,1104 to 2,1365	0,3393
3. Chirurgische Komplikationen	1,3247	0,9859 to 1,7798	0,0620
a. Hebestellenkomplikationen	1,2143	0,6138 to 2,4024	0,5770
b. Lappenkomplikationen	1,2830	0,9367 to 1,7574	0,1206
- Lappenverlust	3,2381	1,1854 to 8,8451	0,0219
- Lappenrevision	1,1724	0,6803 to 2,0204	0,5667

4.9. Auswirkung einer Chemotherapie auf die Komplikationsrate

Insgesamt wurde bei den Patienten von 17 Lappenplastiken (10 %) eine vorherige Chemotherapie durchgeführt. Die Erfolgsrate in dieser Gruppe lag bei 94,12 %. Medizinische Komplikationen traten in drei Fällen (18 %) auf. Zu chirurgischen Komplikationen kam es bei fünf Lappenplastiken (29 %). Darunter gab es bei einer Lappenplastik (6 %) eine Hebestellenkomplikation in Form einer Wundheilungsstörung und bei fünf Lappenplastiken (29 %) gab es Lappenkomplikationen. Die Lappenkomplikationen bestanden aus einer Blutung, jeweils einer arteriellen und venösen

Thrombose, vier Wundheilungsstörungen und einem Lappenverlust. Zu intraoperativen Komplikationen kam es in zwei Fällen (12 %). Drei der 17 Lappenplastiken mussten revidiert werden. Insgesamt betrug die Komplikationsrate 41 %. Bis auf das Risiko für medizinische Komplikationen war das Risiko jeweils in der Gruppe der Patienten, die eine Chemotherapie erhalten haben, etwas erniedrigt. Es ließen sich bei dieser Fragestellung aber keine signifikanten Ergebnisse verzeichnen. Einzelheiten sind Tabelle 16 zu entnehmen.

Tabelle 16: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen von Patienten mit vorheriger Chemotherapie vs. Patienten ohne vorherige Chemotherapie

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	0,7402	0,4121 to 1,3297	0,3141
1. Intraoperative Komplikationen	0,8075	0,2077 to 3,1396	0,7576
2. Medizinische Komplikationen	2,9608	0,8859 to 9,8956	0,0779
3. Chirurgische Komplikationen	0,5551	0,2618 to 1,1771	0,1249
a. Hebestellenkomplikationen	0,3063	0,0445 to 2,1089	0,2294
b. Lappenkomplikationen	0,5844	0,2751 to 1,2412	0,1622
- Lappenverlust	0,6833	0,0952 to 4,9054	0,7049
- Lappenrevision	0,6662	0,2306 to 1,9242	0,4529

4.10. Blutgerinnung und Komplikationsrate

4.10.1. Auswirkung vom präoperativen Quick-Wert auf die Komplikationsrate

Das Patientenkollektiv wurde in zwei Gruppen eingeteilt. In Gruppe 1 waren die Patienten mit einem normwertigen Quick-Wert, in Gruppe 2 die Patienten mit erniedrigtem Quick-Wert. Gruppe 1 bestand aus Patienten, die 93 Lappen (56,7 %) erhielten, Gruppe 2 aus Patienten, die 71 Lappen (43,3 %) erhielten. Von fünf Patienten gab es kein präoperatives Labor, so dass keine Daten erhoben werden konnten. Diese Lappenplastiken wurden aus der statistischen Analyse ausgeschlossen.

Die Erfolgsquote in Gruppe 2 betrug 90,14 %. In Gruppe 2 gab es sechs Fälle (8,45 %) von medizinischen Komplikationen, 40 Fälle (56,34 %) von chirurgischen Komplikationen und darunter 15 Fälle (21,13 %) von Hebestellenkomplikationen und zusätzlich 39 Fälle (54,93 %) von Lappenkomplikationen. Signifikante Unterschiede hinsichtlich der einzelnen Komplikationen ließen sich zwischen den beiden Gruppe nicht beobachten. Insbesondere war das Risiko für Blutungskomplikationen nicht erhöht. Die Einzelheiten sind der Tabelle 17 zu entnehmen.

Tabelle 17: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen von Patienten mit erniedrigtem Quick-Wert vs. Patienten mit normwertigem Quick-Wert

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,1426	0,8611 to 1,5162	0,3555
1. Intraoperative Komplikationen	1,2007	0,5629 to 2,5613	0,6361
2. Medizinische Komplikationen	1,3099	0,4410 to 3,8906	0,6270
3. Chirurgische Komplikationen	1,2185	0,9027 to 1,6447	0,1966
a. Hebestellenkomplikationen	1,5114	0,7692 to 2,9697	0,2307
b. Lappenkomplikationen	1,2460	0,9128 to 1,7007	0,1659
- Lappenverlust	1,3099	0,4813 to 3,5645	0,5972
- Lappenrevision	1,3099	0,7787 to 2,2033	0,3090

4.10.2. Auswirkung vom präoperativen PTT-Wert auf die Komplikationsrate

Hierbei wurden die Lappenplastiken in drei Gruppen aufgeteilt. In Gruppe 1 befanden sich die Patienten mit einem erniedrigten PTT-Wert, in Gruppe 2 die Patienten mit normwertigen PTT-Werten und in Gruppe 3 die Patienten mit einem erhöhten PTT-Wert. Gruppe 1 bestand aus 100 Lappen (61 %), Gruppe 2 aus 57 Lappen (34,8 %) und Gruppe 3 aus 7 Lappen (4,3 %). Bei fünf Lappenplastiken lagen von den Patienten keine Daten zum präoperativen Labor vor, so dass sie ausgeschlossen wurden.

Die Erfolgsquote lag in Gruppe 1 bei 89,47 %, in Gruppe 2 bei 92,92 % und in Gruppe 3 bei 85,71 %. Die näheren Ergebnisse sind in Tabelle 18 aufgeführt. Es ließ sich ein signifikantes Risiko für Hebestellenkomplikationen in Gruppe 3 im Vergleich zu Gruppe 2

mit einem p-Wert von 0,0095 aufzeigen. Dieses relative Risiko war um den Faktor 3,86 erhöht mit einem Konfidenzintervall von 1,3897 bis 10,7059. Zudem war das Risiko für Hebestellenkomplikationen in Gruppe 1 gegenüber Gruppe 2 um 2,21 signifikant erhöht ($p = 0,0307$, Konfidenzintervall: 1,0767 bis 4,5383). Unter den Hebestellenkomplikationen war gerade das Risiko für Wundheilungsstörungen jeweils zwischen Gruppe 3 und 2 mit dem Faktor 4,24 ($p = 0,0063$) und zwischen Gruppe 1 und 2 mit dem Faktor 2,43 ($p = 0,0191$) signifikant erhöht.

Tabelle 18: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei den verschiedenen PTT-Werten

Gesamtkomplikationen

<u>Vergleich der PTT-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 2	1,3303	0,9987 to 1,7722	0,0511
3 vs. 2	1,5046	0,9014 to 2,5113	0,1181
3 vs. 1	1,1310	0,6800 to 1,8810	0,6354

1. Intraoperative Komplikationen

<u>Vergleich der PTT-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 2	1,3026	0,5850 to 2,9005	0,5174
3 vs. 2	2,3571	0,6516 to 8,5273	0,1912
3 vs. 1	1,8095	0,4854 to 6,7457	0,3770

2. Chirurgische Komplikationen

<u>Vergleich der PTT-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 2	1,2082	0,8844 to 1,6507	0,2347
3 vs. 2	1,5373	0,9194 to 2,5703	0,1011
3 vs. 1	1,2723	0,7551 to 2,1437	0,3656

a. Hebestellenkomplikationen

<u>Vergleich der PTT-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 2	2,2105	1,0767 to 4,5383	0,0307
3 vs. 2	3,8571	1,3897 to 10,7059	0,0095
3 vs. 1	1,7449	0,6622 to 4,5978	0,2601

- Hebestellenkomplikation: Wundheilungsstörung

<u>Vergleich der PTT-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 2	2,4316	1,1564 to 5,1128	0,0191
3 vs. 2	4,2429	1,5029 to 11,9779	0,0063
3 vs. 1	1,7449	0,6622 to 4,5978	0,2601

b. Lappenkomplikationen

<u>Vergleich der PTT-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 2	1,2237	0,8850 to 1,6921	0,2221
3 vs. 2	1,6071	0,9577 to 2,6971	0,0725
3 vs. 1	1,2723	0,7551 to 2,1437	0,3656

- Lappenrevision

<u>Vergleich der PTT-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 2	1,2082	0,6981 to 2,0912	0,4991
3 vs. 2	1,8447	0,7298 to 4,6630	0,1956
3 vs. 1	1,5268	0,5899 to 3,9518	0,3831

- Lappenverlust

<u>Vergleich der PTT-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
1 vs. 2	1,4887	0,5259 to 4,2145	0,4536
3 vs. 2	2,0204	0,2874 to 14,2019	0,4796
3 vs. 1	1,3571	0,1900 to 9,6941	0,7608

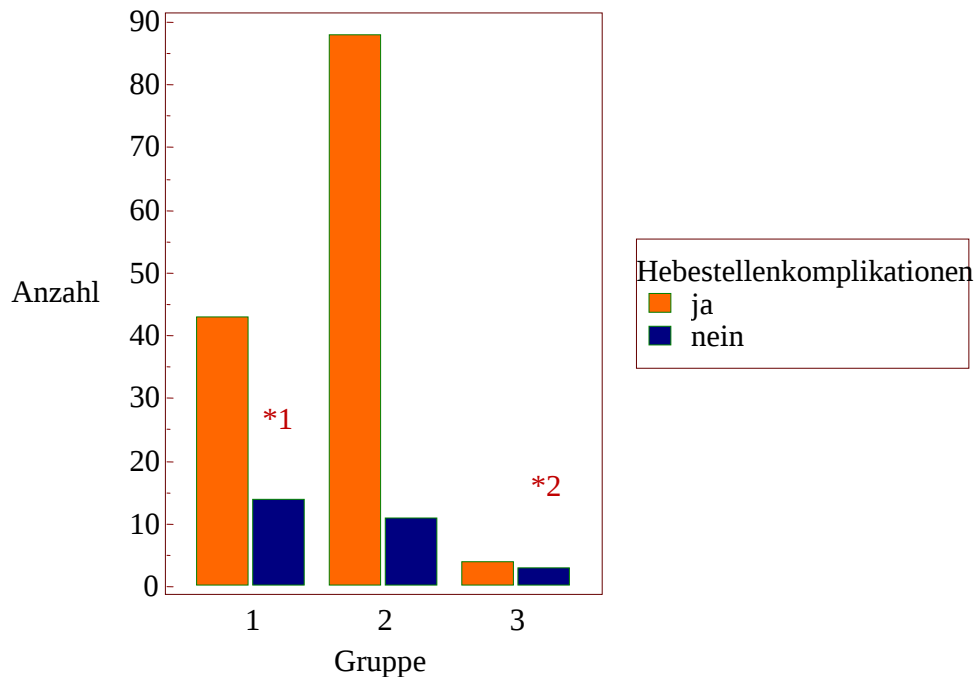


Abbildung 6: Auswirkung des präoperativen PTT-Wertes auf die Hebestellenkomplikationen (*1 signifikant mehr Hebestellenkomplikationen als in Gruppe 2 mit $p = 0,0307$; *2 signifikant mehr Hebestellenkomplikationen als in Gruppe 2 mit $p = 0,0095$)

4.10.3. Auswirkung vom INR-Wert auf die Komplikationsrate

Wenn man die INR-Mittelwerte der Patienten mit Komplikationen mit den Mittelwerten der Patienten ohne Komplikationen vergleicht, stellt man fest, dass sie sehr nahe beieinander liegen. Patienten mit Komplikationen haben durchschnittlich einen 1,02 Mal höheren INR-Wert als Patienten ohne Komplikationen. Signifikante Unterschiede ließen sich bei diesem Vergleich nicht beobachten.

4.10.4. Auswirkung der Thrombozytenzahl auf die Komplikationsrate

Die Patienten wurden in drei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 bestand aus Patienten mit einer zu niedrigen Thrombozytenzahl ($< 150 \text{ T}/\mu\text{l}$), Gruppe 2 aus Patienten mit normwertigen Thrombozytenzahlen ($150 - 450 \text{ T}/\mu\text{l}$) und Gruppe 3 setzte sich aus den Patienten

zusammen, deren Thrombozytenzahl erhöht war. In Gruppe 1 waren die Empfänger von neun Lappenplastiken (5,5 %), in Gruppe 2 waren die von 128 Lappenplastiken (78,5 %) und in Gruppe 3 die von 26 Lappenplastiken (16 %). Bei den Lappenplastiken von fünf Patienten konnten keine Daten erhoben werden. Hinsichtlich der Erfolgsrate bestanden keine signifikanten Unterschiede. Die Erfolgsrate in Gruppe 1 lag bei 88,89 %, die in Gruppe 2 bei 92,19 %, die in Gruppe 3 bei 88,46 %. Gruppe 3 hatte jeweils ein signifikant erhöhtes Risiko für Gesamtkomplikationen mit dem Faktor 1,67 ($p = 0,0001$), für chirurgische Komplikationen mit dem Faktor 1,75 ($p < 0,0001$) und für Lappenkomplikationen mit dem Faktor 1,85 ($p < 0,0001$) im Vergleich zu Gruppe 2. Unter den Lappenkomplikationen zeigten speziell die Wundheilungsstörung und die Lappenrevision ein signifikantes Ergebnis. Bei der Wundheilungsstörung war das Risiko in Gruppe 3 um 1,99 höher ($p = 0,0003$), bei der Lappenrevision war es um 1,97 höher ($p = 0,0106$) als in Gruppe 2. Bei den Hebestellenkomplikationen, den intraoperativen Komplikationen, und den Lappenverlusten ließen sich keine signifikanten Ergebnisse feststellen. Einzelheiten sind in Tabelle 19 aufgeführt.

Tabelle 19: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei verschiedenen Thrombozytenzahlen

Gesamtkomplikationen

<u>Vergleich der Thrombozyten-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	1,0898	0,5138 to 2,3118	0,8226
3 vs. 2	1,6675	1,2869 to 2,1607	0,0001
3 vs. 1	1,8173	0,8549 to 3,8632	0,1205

1. Intraoperative Komplikationen

<u>Vergleich der Thrombozyten-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	1,2656	0,1899 to 8,4355	0,8077
3 vs. 2	1,0940	0,4033 to 2,9680	0,8599
3 vs. 1	1,3846	0,1772 to 10,8210	0,7564

2. Chirurgische Komplikationen

<u>Vergleich der Thrombozyten-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	1,0371	0,4879 to 2,2046	0,9245
3 vs. 2	1,7523	1,3442 to 2,2842	< 0,0001
3 vs. 1	1,8173	0,8549 to 3,8632	0,1205

a. Hebestellenkomplikationen

<u>Vergleich der Thrombozyten-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	0,8438	0,2359 to 3,0176	0,7939
3 vs. 2	0,4103	0,1033 to 1,6300	0,2056
3 vs. 1	0,3462	0,0568 to 2,1098	0,2500

b. Lappenkomplikationen

<u>Vergleich der Thrombozyten-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	0,9844	0,4620 to 2,0973	0,9674
3 vs. 2	1,8462	1,4071 to 2,4223	< 0,0001
3 vs. 1	1,8173	0,8549 to 3,8632	0,1205

- Lappenkomplikationen: Wundheilungsstörungen

<u>Vergleich der Thrombozyten-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>

2 vs. 1	0,9844	0,3782 to 2,5622	0,9743
3 vs. 2	1,9927	1,3713 to 2,8957	0,0003
3 vs. 1	1,9615	0,7470 to 5,1505	0,1713

- Lappenverlust

<u>Vergleich der Thrombozyten-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	0,7031	0,1009 to 4,8996	0,7221
3 vs. 2	1,4769	0,4363 to 4,9996	0,5308
3 vs. 1	1,0385	0,1231 to 8,7603	0,9723

- Lappenrevision

<u>Vergleich der Thrombozyten-Gruppen</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
2 vs. 1	2,1094	0,3237 to 13,7445	0,4351
3 vs. 2	1,9692	1,1707 to 3,3124	0,0106
3 vs. 1	4,1538	0,6250 to 27,6053	0,1406

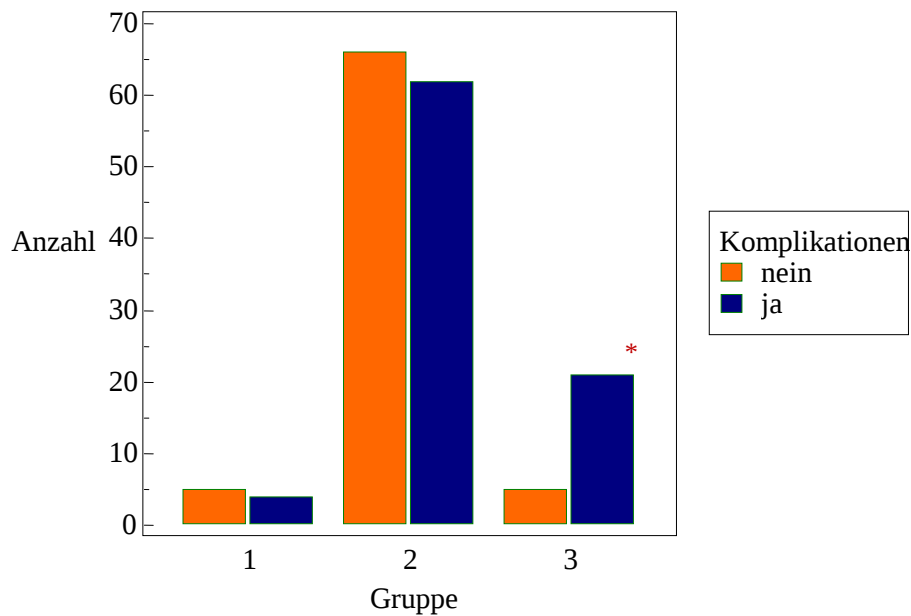


Abbildung 7: Auswirkung der Thrombozytenzahl auf die Komplikationen (* signifikant mehr Lappenkomplikationen als in Gruppe 2 mit $p = 0,0001$)

4.11. Einfluss der Anastomosennaht der Arterie auf die Komplikationsrate

Im Zuge dieser Frage wurden die Lappenplastiken in drei Gruppen aufgeteilt. In Gruppe 1 waren Lappen von Patienten, bei denen eine End-zu-End-Anastomose durchgeführt wurde. Diese Gruppe bestand aus 100 Lappenplastiken (59,5 %). In Gruppe 2 befanden sich 67 Lappen von Patienten (39,9 %), bei denen eine End-zu-Seit-Anastomose durchgeführt wurde. Gruppe 3 bestand aus einem Lappen von einem Patienten, der sowohl einer End-zu-End- als auch einer End-zu-Seit-Anastomose bei einem doppelten Gefäßstiel unterzogen wurde. Die Erfolgsrate in Gruppe 1 lag bei 91 %, in Gruppe 2 bei 92,34 % und in Gruppe 3 bei 100 %. Der Patient aus der Gruppe 3 wies zwar Komplikationen auf, diese bestanden aber nur aus medizinischen Komplikationen. Der Patient dieser Lappenplastik litt unter einer Totalatelektase und musste länger beatmet werden. Weder Lappen-, Hebestellen- oder intraoperative Komplikationen noch eine Lappenrevision tauchte bei diesem Lappen auf. Das Risiko für Gesamtkomplikationen war in Gruppe 2 um 1,25 höher als in Gruppe 1. Diese Erhöhung war allerdings nicht signifikant. Dahingegen war das Risiko für Lappenkomplikationen bei End-zu-Seit-Anastomosen signifikant erhöht ($p = 0,0372$). Lappen, bei denen eine End-zu-Seit-Anastomose durchgeführt wurde, bekamen 1,39 Mal häufiger Lappenkomplikationen als Patienten mit End-zu-End-Anastomosen (Konfidenzintervall: 1,0196 – 1,8838). Die Wundheilungsstörungen war bei diesen Patienten stark erhöht mit einem Faktor von 1,81 mit einem Konfidenzintervall von 1,2234 bis 2,6848 ($p = 0,0030$). Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Gesamtkomplikationen, der intraoperativen-, medizinischen-, chirurgischen-, Hebestellenkomplikationen, der Lappenverluste und der Lappenrevisionen lagen nicht vor. Die Einzelheiten lassen sich aus der Tabelle 20 entnehmen.

Tabelle 20: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei End-zu-Seit-Anastomosen vs. End-zu-End-Anastomosen

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,2489	0,9474 to 1,6463	0,1149
1. Intraoperative Komplikationen	0,7463	0,3386 to 1,6448	0,4679
2. Medizinische Komplikationen	0,3317	0,0740 to 1,4874	0,1495
3. Chirurgische Komplikationen	1,3267	0,9901 to 1,7778	0,0583
a. Hebestellenkomplikationen	1,1414	0,5944 to 2,1917	0,6913
b. Lappenkomplikationen	1,3859	1,0196 to 1,8838	0,0372
- Wundheilungsstörungen	1,8124	1,2234 to 2,6848	0,0030
- Lappenverlust	0,8292	0,2906 to 2,3660	0,7262
- Lappenrevision	1,0746	0,6383 to 1,8092	0,7865

4.12. Auswirkung der Dauer der Operation auf die medizinische Komplikationsrate

Wenn man die durchschnittliche Operationsdauer der Lappenplastiken der Patienten mit medizinischen Komplikationen und ohne medizinische Komplikationen vergleicht, erkennt man, dass die Lappenplastiken der Patienten mit medizinischen Komplikationen eine durchschnittlich längere Operationsdauer aufweisen. Dieser Unterschied ist mit einem p-Wert von 0,019 signifikant. Die Lappenplastiken der Patienten mit medizinischen Komplikationen haben eine durchschnittliche Operationsdauer von 10 Stunden mit einem Konfidenzintervall von 8,0670 bis 11,9192 und einer Standardabweichung von 3,0315. Die kürzeste Operationszeit in dieser Gruppe betrug fünf Stunden und die längste 14,5 Stunden. In der Gruppe der Lappenplastiken der Patienten ohne medizinische Komplikationen zeigte sich eine durchschnittliche Operationsdauer von acht Stunden mit einem Konfidenzintervall von 7,7554 bis 8,3859 und einer Standardabweichung von 2. Hier betrug die kürzeste Operationsdauer 3,25 Stunden und die längste 14 Stunden.

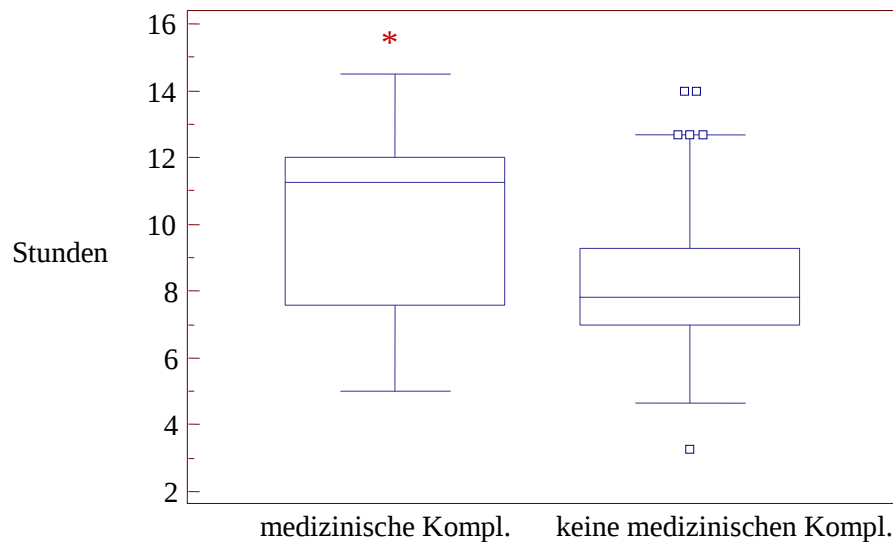


Abbildung 8: Die durchschnittliche Operationszeit bei Patienten mit vs. ohne medizinischen Komplikationen (* signifikant längere Operationsdauer als bei Patienten ohne medizinische Komplikationen mit $p = 0,019$)

4.13. Auftreten von Gefäßverschlüssen nach mikrochirurgischen Eingriffen

Durchschnittlich traten Gefäßverschlüsse nach dem mikrochirurgischen Eingriff nach 22,196 Stunden auf mit einer Standardabweichung von 25,387. Die kürzeste Zeit bis zum Auftreten der Komplikation lag bei einer Stunde. Die längste Zeit betrug 115,5 Stunden. Am häufigsten traten die Gefäßverschlüsse in der Zeit zwischen fünf und zehn Stunden nach der Primäroperation auf.

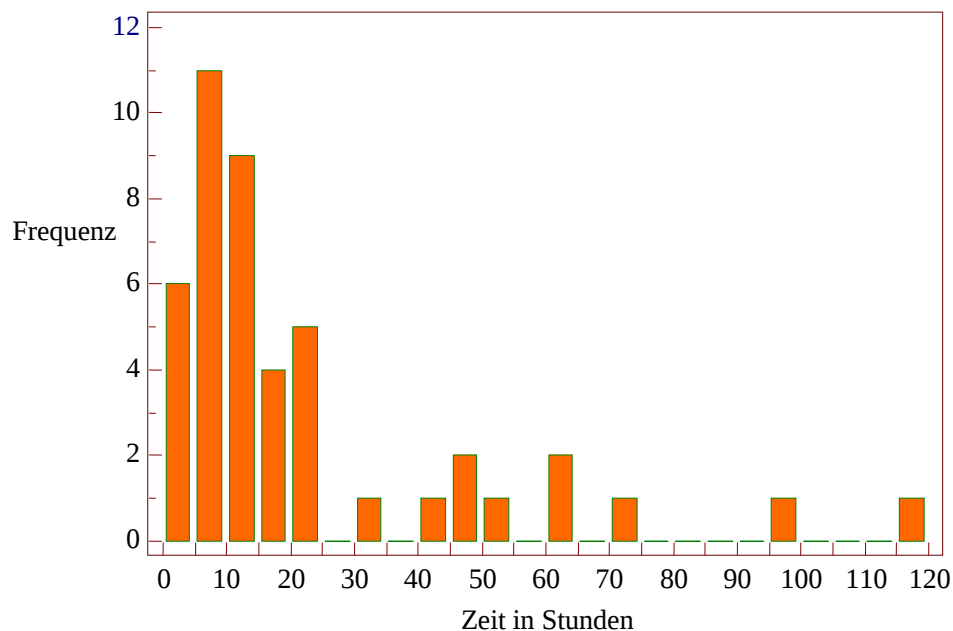


Abbildung 9: Zeitliches Auftreten von Gefäßverschlüssen nach mikrochirurgischen Eingriffen

4.14. Auswirkung einer intraoperativen Gabe von HAES auf die Komplikationsrate

Die Lappenplastiken wurden hierfür in zwei Gruppen geteilt. In Gruppe 1 befanden sich die Lappen der Patienten, die intraoperativ kein HAES bekommen hatten. Gruppe 2 bestand aus den Lappen der Patienten, die intraoperativ HAES erhalten hatten. In Gruppe 1 waren 34 Lappenplastiken (20,5 %) und in Gruppe 2 132 Lappenplastiken (79,5 %). Die Erfolgsquote in Gruppe 1 betrug 88,24 %, die in Gruppe 2 lag bei 92,42 %. Die Einzelheiten sind der Tabelle 21 zu entnehmen. Zu medizinischen Komplikationen kam es in Gruppe 1 zu einer (2,94 %) und in Gruppe 2 zu elf (8,33 %). Chirurgische Komplikationen zeigten sich in Gruppe 1 in zwölf Fällen (35,29 %) und in Gruppe 2 in 72 Fällen (54,55 %). Das Risiko für Patienten aus Gruppe 2, eine Hebestellenkomplikation zu bekommen, ist um 7,47 erhöht mit einem Konfidenzintervall von 1,0548 bis 52,8997 ($p = 0,0441$). Die übrigen untersuchten Parameter wiesen keine Signifikanzen auf.

Tabelle 21: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei Lappenplastiken mit intraoperativer Gabe von HAES vs. Lappenplastiken ohne intraoperative Gabe von HAES

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,5256	0,9719 to 2,3948	0,0663
1. Intraoperative Komplikationen	0,6255	0,2824 to 1,3858	0,2477
2. Medizinische Komplikationen	2,8333	0,3788 to 21,1916	0,3104
3. Chirurgische Komplikationen	1,5455	0,9553 to 2,5002	0,0761
a. Hebestellenkomplikationen	7,4697	1,0548 to 52,8997	0,0441
b. Lappenkomplikationen	1,4596	0,8993 to 2,3690	0,1259
- Lappenverlust	0,6439	0,2151 to 1,9279	0,4314
- Lappenrevision	1,1269	0,5771 to 2,2005	0,7264

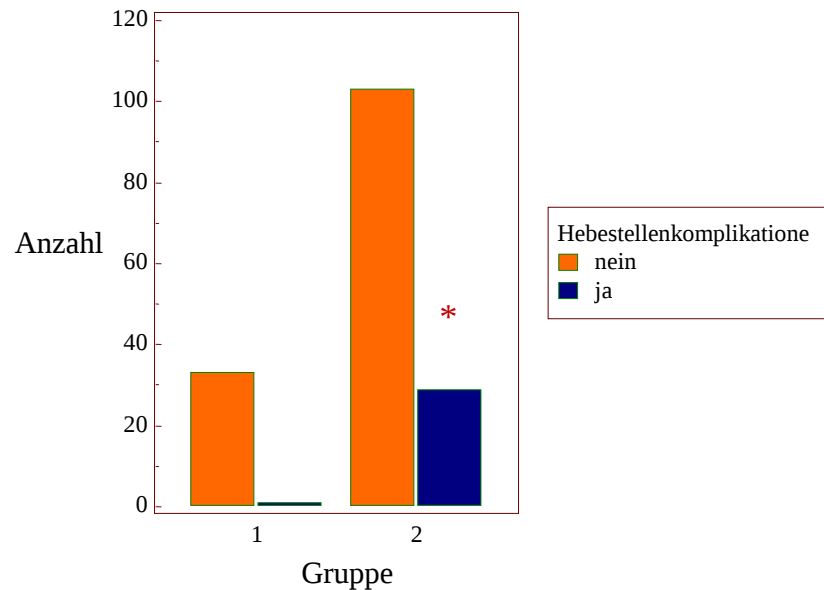


Abbildung 10: Auswirkung einer intraoperativen HAES-Gabe auf die Hebestellenkomplikationen (* signifikant mehr Hebestellenkomplikationen als in Gruppe 1 mit $p = 0,0441$)

4.15. Auswirkung einer intraoperativen i.v.-Gabe von Heparin auf die postoperative Komplikationsrate

Hierzu wurden die Lappenplastiken in zwei Gruppe eingeteilt. Gruppe 1 bestand aus den Lappen der Patienten, die kein intraoperatives Heparin erhalten haben. In Gruppe 2 waren ausschließlich die Lappenplastiken der Patienten, die intraoperativ Heparin bekommen hatten. Gruppe 1 setzte sich aus 123 Lappen (74,1 %) und Gruppe 2 aus 43 Lappen (25,9 %) zusammen. Bei einer intraoperativen Gabe von Heparin waren die postoperativen Gesamtkomplikationen mit 1,27, die sich aus Lappen-, Hebestellen- und medizinischen Komplikationen zusammensetzten, nicht signifikant erhöht. Das Risiko für eine Lappenkomplikation einzeln betrachtet ist signifikant in Gruppe 2 1,38 Mal höher als in Gruppe 1 mit einem Konfidenzintervall von 1,0066 bis 1,18845 ($p = 0,0454$). Gruppe 2 hatte ein 3,81 Mal so hohes Risiko für eine Blutung und ein doppelt so hohes Risiko für ein Hämatom als Gruppe 1. Das Risiko für eine Lappenrevision war in Gruppe 2 2,06 Mal so hoch wie in Gruppe 1 (Konfidenzintervall: 1,2535 - 3,3837). Dies entsprach einer Signifikanz von $p = 0,0043$. 41,9 % der Lappen aus Gruppe 2 mussten einer Revision unterzogen werden und nur 20,3 % aus Gruppe 1.

Tabelle 22: Vergleich des relativen Risikos für postoperative Komplikationen von Lappenplastiken mit intraoperativer Gabe von Heparin vs. Lappenplastiken ohne intraoperative Gabe von Heparin

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Postoperative Komplikationen	1,2661	0,9464 to 1,6938	0,1120
1. Medizinische Komplikationen	0,9535	0,2705 to 3,3604	0,9409
2. Chirurgische Komplikationen	1,3550	1,0053 to 1,8263	0,0461
a. Hebestellenkomplikationen	0,8706	0,4025 to 1,8831	0,7248
b. Lappenkomplikationen	1,3773	1,0066 to 1,8845	0,0454
- Blutung	3,8140	0,8892 to 16,3596	0,0716
- Hämatom	2,0023	0,8130 to 4,9315	0,1311
- arterielle Thrombose	2,5029	0,9650 to 6,4920	0,0592
- Lappenverlust	1,5891	0,5636 to 4,4809	0,3811
- Lappenrevision	2,0595	1,2535 to 3,3837	0,0043

4.16. Auswirkung der postoperativen intravenösen Gabe von Heparin im Vergleich zur subkutanen Gabe von Heparin

Für die Auswertung dieser Frage wurden die Patienten wiederum in zwei Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 erhielt postoperativ Heparin s.c. und Gruppe 2 Heparin i.v.. Gruppe 1 bestand aus 124 (73,8 %) und Gruppe 2 aus 37 Patienten (22 %). Von sieben Patienten gab es diesbezüglich keine Daten, so dass sie aus der statistischen Analyse ausgeschlossen wurden. In Gruppe 1 lag die Erfolgsrate bei 93,55 %, in Gruppe 2 bei 86,49 %. Zu medizinischen Komplikationen kam es in Gruppe 1 in sechs Fällen (4,84 %) und in Gruppe 2 in fünf Fällen (13,51 %). Chirurgische Komplikationen traten in Gruppe 1 bei 49 Lappenplastiken (39,52 %), in Gruppe 2 bei 32 Lappenplastiken (86,49 %) auf. Diese bestanden in Gruppe 1 aus 17 Hebestellen- (13,71 %) und 45 Lappenkomplikationen (36,29 %) und in Gruppe 2 aus zehn Hebestellen- (27,03 %) und 32 Lappenkomplikationen (86,49 %). Insgesamt betrug die postoperative Komplikationsrate in Gruppe 1 41,94 %, in Gruppe 2 betrug sie 89,19.

Das Risiko für postoperative Komplikationen war in Gruppe 2 mit einem Faktor von 2,13 signifikant im Vergleich zu Gruppe 1 erhöht mit einem Konfidenzintervall von 1,6805 bis 2,6917 ($p < 0,0001$). Bei den chirurgischen Komplikationen hatte Gruppe 2 gegenüber Gruppe 1 auch ein signifikant erhöhtes Risiko von 2,19 ($p < 0,0001$). Bei den Lappenkomplikationen zeigte sich ein signifikant erhöhtes Risiko für Gruppe 2 im Vergleich zu Gruppe 1 von 2,38 ($p < 0,0001$). Bei den medizinischen Komplikationen war kein signifikanter Unterschied im relativen Risiko zwischen den Behandlungen zu erkennen. Das Risiko für ein Hämatom war in Gruppe 2 3,77 Mal höher als in Gruppe 1 mit einem Konfidenzintervall von 1,5658 bis 9,0786 ($p = 0,0031$). Das Risiko für eine Blutung war 4,47 Mal höher ($p = 0,0432$) in Gruppe 2 als in Gruppe 1 mit einem Konfidenzintervall von 1,0469 bis 19,0734. Bei der Wundheilungsstörung war das Risiko in Gruppe 2 2,37 Mal höher ($p < 0,0001$) als in Gruppe 1, hierbei mit einem Konfidenzintervall von 1,6311 bis 3,4311. Die restlichen Lappenkomplikationen zeigten keine Signifikanz. Das Risiko für Lappenrevisionen war in Gruppe 2 2,23 Mal höher als in Gruppe 1 ($p = 0,0022$; Konfidenzintervall: 1,3348 - 3,7398).

Tabelle 23: Vergleich des relativen Risikos für postoperative Komplikationen von Patienten mit postoperativer intravenöser Gabe von Heparin vs. postoperativer subkutaner Gabe von Heparin

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Postoperative Komplikationen	2,1268	1,6805 to 2,6917	< 0,0001
1. Medizinische Komplikationen	2,7928	0,9034 to 8,6336	0,0745
2. Chirurgische Komplikationen	2,1886	1,7006 to 2,8167	< 0,0001
a. Hebestellenkomplikationen	1,9714	0,9894 to 3,9282	0,0537
b. Lappenkomplikationen	2,3832	1,8271 to 3,1086	< 0,0001
- Blutung	4,4685	1,0469 to 19,0734	0,0432
- Hämatom	3,7703	1,5658 to 9,0786	0,0031
- Wundheilungsstörungen	2,3657	1,6311 to 3,4311	< 0,0001
- Lappenverlust	2,0946	0,7291 to 6,0176	0,1697
- Lappenrevision	2,2342	1,3348 to 3,7398	0,0022

4.17. Komplikationsrate bei Rekonstruktionen nach einem Unfall

4.17.1. Vergleich von primären und sekundären Rekonstruktionen

49 Lappenplastiken wurden aufgrund eines Unfalls durchgeführt. 37 davon (75,5 %) waren primäre und 12 (24,5 %) waren sekundäre Operationen. Die Erfolgsrate bei den primären Operationen lag bei 86,49 %, die bei den sekundären Operationen betrug 91,67 %. Es ließen sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Gesamtkomplikationen, der intraoperativen-, medizinischen-, chirurgischen-, Hebestellen- und Lappenkomplikationen, der Lappenverluste und Lappenrevisionen feststellen. Näheres zu den Ergebnissen ist in der Tabelle 24 aufgeführt.

Tabelle 24: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei sekundären Lappenplastiken nach einem Unfall vs. primären Lappenplastiken nach einem Unfall

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	0,6703	0,3279 to 1,3704	0,2729
1. Intraoperative Komplikationen	0,4405	0,0601 to 3,2275	0,4197
2. Medizinische Komplikationen	3,0833	0,2084 to 45,6183	0,4127
3. Chirurgische Komplikationen	0,8043	0,4331 to 1,4939	0,4907
a. Lappenkomplikationen	0,7008	0,3410 to 1,4402	0,3333
- Lappenverlust	0,6167	0,0797 to 4,7709	0,6433
- Lappenrevision	0,4111	0,1094 to 1,5451	0,1882

4.17.2. Vergleich der Komplikationsrate bei Rekonstruktionen nach einem Unfall mit den Rekonstruktionen aufgrund anderer Indikationen

Die Lappenplastiken wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 enthielt die Lappenplastiken, die nicht aufgrund eines Unfalls, sondern aufgrund einer anderen Indikation stattfanden. Gruppe 2 bestand aus Lappenplastiken, deren Indikation ein Unfall war. In Gruppe 1 waren 119 Lappenplastiken (70,8 %) und in Gruppe 2 befanden sich 49 Lappenplastiken (29,2 %). Die Erfolgsquote in Gruppe 1 lag bei 93,28 %, die in Gruppe 2 bei 87,76 %. Das Risiko für intraoperative Komplikationen war in Gruppe 2 signifikant mit dem Faktor 3,02 im Vergleich zu Gruppe 1 erhöht ($p = 0,0001$). Bei den übrigen Vergleichen zeigte sich keine Signifikanz.

Tabelle 25: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei Rekonstruktion aufgrund eines Unfalls vs. Rekonstruktion aufgrund einer anderen Indikation

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,0794	0,8030 to 1,4509	0,6128
1. Intraoperative Komplikationen	3,0181	1,7625 to 5,1683	0,0001
2. Medizinische Komplikationen	0,4416	0,1016 to 1,9194	0,2756
3. Chirurgische Komplikationen	1,2577	0,9311 to 1,6987	0,1350
a. Hebestellenkomplikationen	1,0408	0,5135 to 2,1095	0,9116
b. Lappenkomplikationen	1,2143	0,8813 to 1,6731	0,2351
- Lappenverlust	1,8214	0,6668 to 4,9754	0,2422
- Lappenrevision	1,5879	0,9508 to 2,6520	0,0772

4.18. Risiko für Komplikationen nach Tumoroperationen

Die Lappenplastiken wurden in zwei Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 enthielt 102 Lappenplastiken (60,7 %), die nicht aufgrund einer vorherigen Tumoroperation, sondern aufgrund einer anderen Indikation durchgeführt wurden. In Gruppe 2 wurden 66 Lappenplastiken aufgrund einer vorherigen Tumoroperation durchgeführt. Die Erfolgsquote betrug in Gruppe 1 89,22 % und in Gruppe 2 95,45 %. Das Risiko für Gesamtkomplikationen war in Gruppe 2 signifikant um den Faktor 0,72 geringer als in Gruppe 1 mit einem Konfidenzintervall von 0,5281 bis 0,9895. Dies entspricht einer Signifikanz von $p = 0,0428$. Sowohl das Risiko für chirurgische Komplikationen als auch das Risiko für Lappenkomplikationen war in Gruppe 2 erniedrigt. Chirurgische Komplikationen kamen in Gruppe 2 0,64 Mal und Lappenkomplikationen 0,61 Mal seltener vor ($p = 0,0134$, $p = 0,0096$). Die Lappenkomplikation, die eine Signifikanz aufwies, war die Wundheilungsstörung. Hier hatte Gruppe 2 ein 0,45 Mal so geringes Risiko für eine Wundheilungsstörung wie Gruppe 1 ($p = 0,0021$). Das entsprechende Konfidenzintervall ging von 0,2711 bis 0,7495. Weitere Einzelheiten sind der Tabelle 26 zu entnehmen.

Tabelle 26: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei Rekonstruktion aufgrund eines Tumors vs. Rekonstruktion aufgrund einer anderen Indikation

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	0,7229	0,5281 to 0,9895	0,0428
1. Intraoperative Komplikationen	0,9273	0,4310 to 1,9951	0,8468
2. Medizinische Komplikationen	2,4727	0,8451 to 7,2351	0,0984
3. Chirurgische Komplikationen	0,6439	0,4542 to 0,9129	0,0134
a. Hebestellenkomplikationen	0,5620	0,2661 to 1,1869	0,1308
b. Lappenkomplikationen	0,6129	0,4230 to 0,8878	0,0096
- Wundheilungsstörung	0,4508	0,2711 to 0,7495	0,0021
- Lappenverlust	0,4215	0,1222 to 1,4543	0,1715
- Lappenrevision	0,6697	0,3778 to 1,1871	0,1698

4.19. Risiko für Komplikationen bei schwerwiegenden Begleitverletzungen

Hierbei enthielt Gruppe 1 die Lappenplastiken, bei denen keine Begleitverletzungen vorlagen und Gruppe 2 die Lappenplastiken, bei denen Begleitverletzungen vorhanden waren. Gruppe 1 enthielt 121 Lappenplastiken (72 %) und Gruppe 2 bestand aus 47 Lappenplastiken (28 %). Die Erfolgsrate in Gruppe 1 betrug 95,04 % und die in Gruppe 2 lag bei 82,98 %. Das Risiko für chirurgische Komplikationen bei schwerwiegenden Begleitverletzungen war signifikant um den Faktor 1,4 erhöht ($p = 0,0220$). Auch das Risiko für Lappenkomplikationen war signifikant höher in Gruppe 2. Gruppe 2 hatte ein 1,44 Mal so hohes Risiko, eine Lappenkomplikation zu bekommen wie Gruppe 1 ($p = 0,0200$). Besonders war das Risiko einer arteriellen Thrombose, das einer Wundheilungsstörung und das eines Lappenverlustes erhöht. Das jeweilige Risiko bestand bei der arteriellen Thrombose in einer Erhöhung um den Faktor 2,94 ($p = 0,0271$; Konfidenzintervall: 1,1301 - 7,6599) für Gruppe 2, bei der Wundheilungsstörung um den Faktor 1,52 ($p = 0,0358$; Konfidenzintervall: 1,0280 bis 2,2423) und bei dem Lappenverlust in einer Erhöhung um 3,43 ($p = 0,0160$; Konfidenzintervall: 1,2584 - 9,3634). Das relative Risiko für Lappenrevisionen war wiederum signifikant in der Gruppe 2 erhöht mit dem

Faktor 1,68 und einem Konfidenzintervall von 1,0107 bis 2,8036 ($p = 0,0454$). Weitere Einzelheiten sind in Tabelle 27 aufgeführt.

Tabelle 27: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei Patienten mit schweren Begleitverletzungen vs. Patienten ohne schwere Begleitverletzungen

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,2661	0,9584 to 1,6727	0,0967
1. Intraoperative Komplikationen	1,2872	0,5907 to 2,8052	0,5252
2. Medizinische Komplikationen	0,4681	0,1078 to 2,0328	0,3110
3. Chirurgische Komplikationen	1,4043	1,0502 to 1,8777	0,0220
a. Hebestellenkomplikationen	1,2872	0,6520 to 2,5415	0,4669
b. Lappenkomplikationen	1,4358	1,0586 to 1,9473	0,0200
- Arterielle Thrombose	2,9422	1,1301 to 7,6599	0,0271
- Wundheilungsstörung	1,5183	1,0280 to 2,2423	0,0358
- Lappenverlust	3,4326	1,2584 to 9,3634	0,0160
- Lappenrevision	1,6833	1,0107 to 2,8036	0,0454

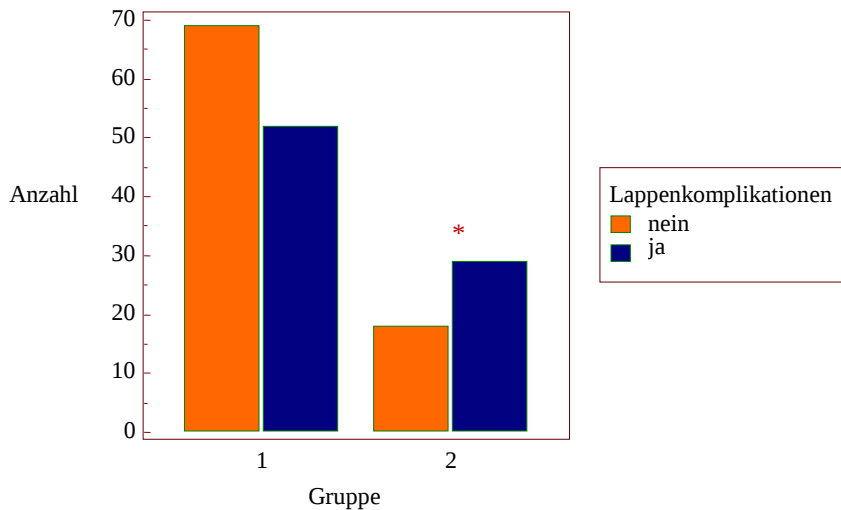


Abbildung 11: Auswirkung von schwerwiegenden Begleitverletzungen auf die Lappenkomplikationen
 (* signifikant mehr Lappenkomplikationen als in Gruppe 1 mit $p = 0,0200$)

4.20. Risiko für Komplikationen bei der operativen Therapie einer chronischen Wunde

Hierzu wurden die Lappenplastiken in zwei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 bestand aus Lappenplastiken, die nicht aufgrund einer chronischen Wunde, sondern aufgrund einer anderen Indikation durchgeführt wurden und enthielt 138 Lappen (82,1%). In Gruppe 2 befanden sich die Lappenplastiken, bei denen die Indikation eine chronische Wunde war. Diese Gruppe bestand aus 30 Lappenplastiken (17,9 %). Die Erfolgsrate in Gruppe 1 betrug 92,75 %, die in Gruppe 2 lag bei 86,67 %. Das Risiko für die Gesamtkomplikationen war in Gruppe 2 um 1,65 signifikant erhöht ($p = 0,0001$). Auch das Risiko für chirurgische Komplikationen war in dieser Gruppe im Vergleich zu Gruppe 1 signifikant um den Faktor 1,61 erhöht ($p = 0,0010$). Dabei waren sowohl die Hebestellenkomplikationen um 1,97 ($p = 0,0483$) als auch die Lappenkomplikationen um 1,72 ($p = 0,0003$) signifikant erhöht. Unter den Lappenkomplikationen hatte Gruppe 2 gegenüber Gruppe 1 besonders bei den arteriellen Thrombosen und Wundheilungsstörungen ein erhöhtes Risiko. Gruppe 2 hat ein 4,03 Mal so hohes Risiko für eine arterielle Thrombose ($p = 0,0035$) und ein 2,03 Mal so hohes Risiko für eine Wundheilungsstörung ($p = 0,0002$) im Vergleich zu Gruppe 1. Zudem war das Risiko für intraoperative Komplikationen um 2,3 ($p = 0,0298$) und für Lappenrevisionen um 1,99 ($p = 0,0090$) in Gruppe 2 signifikant erhöht.

Tabelle 28: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei Rekonstruktion aufgrund einer chronischen Wunde vs. Rekonstruktion aufgrund einer anderen Indikation

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,6478	1,2858 to 2,1116	0,0001
1. Intraoperative Komplikationen	2,3000	1,0851 to 4,8753	0,0298
2. Medizinische Komplikationen	0,8364	0,1954 to 3,5798	0,8097
3. Chirurgische Komplikationen	1,6063	1,2112 to 2,1303	0,0010
a. Hebestellenkomplikationen	1,9714	1,0051 to 3,8670	0,0483
b. Lappenkomplikationen	1,7153	1,2840 to 2,2913	0,0003
- Arterielle Thrombose	4,0250	1,5811 to 10,2464	0,0035
- Wundheilungsstörung	2,0326	1,4064 to 2,9376	0,0002
- Lappenverlust	1,8400	0,6185 to 5,4741	0,2730
- Lappenrevision	1,9933	1,1882 to 3,3440	0,0090

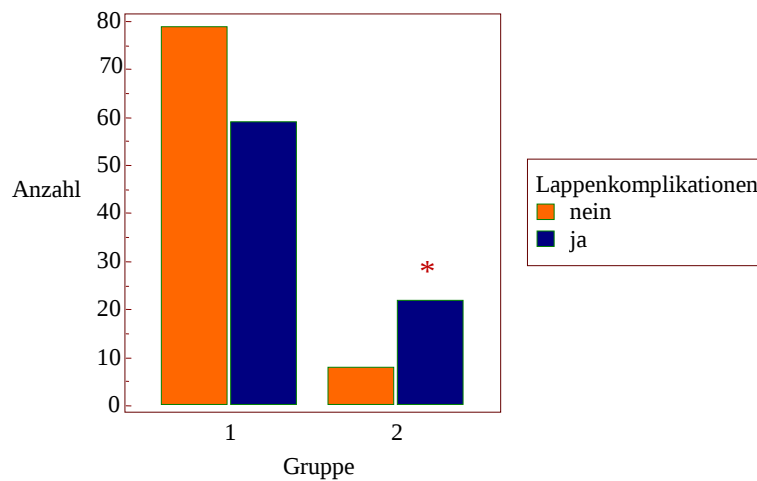


Abbildung 12: Auswirkung der Indikation einer chronischen Wunde auf die Lappenkomplikationen (* signifikant mehr Lappenkomplikationen als in Gruppe 1 mit $p = 0,0003$)

4.21. Risiko für Komplikationen bei der operativen Therapie von Narbenkontrakturen nach einem Verbrennungstrauma

Die Lappenplastiken wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 bestand aus 154 Lappenplastiken, bei denen kein Verbrennungstrauma vorlag. Gruppe 2 enthielt 14 Lappenplastiken, bei denen die Indikation in der Korrektur einer Verbrennungsnarbe bestand. Die Erfolgsquote lag bei beiden Gruppen bei 93 %. Es ließen sich bei dieser Fragestellung für keine Art von Komplikationen signifikanten Unterschiede im relativen Risiko feststellen. Einzelheiten sind der Tabelle 29 zu entnehmen.

Tabelle 29: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei der Rekonstruktion aufgrund einer Verbrennungsnarbe vs. Rekonstruktion aufgrund einer anderen Indikation

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	1,0602	0,6583 to 1,7076	0,8099
Chirurgische Komplikationen	1,1429	0,7069 to 1,8476	0,5859
a. Hebestellenkomplikationen	1,6923	0,6885 to 4,1596	0,2516
b. Lappenkomplikationen	1,2055	0,7435 to 1,9544	0,4484
- Lappenrevision	0,5366	0,1448 to 1,9880	0,3515
- Lappenverlust	0,8462	0,1193 to 6,0012	0,8673

4.22. Risiko für Komplikationen bei der operativen Therapie eines Weichgewebsdefektes mit einer Osteomyelitis

Im Zuge dieser Fragestellung wurden die Lappenplastiken in zwei Gruppe eingeteilt. Gruppe 1 bestand aus 159 Lappenplastiken, die nicht zur Defektdeckung bei chronischer Osteomyelitis durchgeführt wurden. In Gruppe zwei befanden sich neun Lappenplastiken, die zum Verschluss von Weichgewebsdefekten mit begleitender Osteomyelitis verwendet wurden. Die Erfolgsrate in Gruppe 1 betrug 92 %, die in Gruppe 2 betrug 89 %. Bei dem

Vergleich dieser beiden Gruppen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Näheres lässt sich aus Tabelle 30 ersehen.

Tabelle 30: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei der Rekonstruktion von Weichgewebsdefekten mit begleitender Osteomyelitis vs. Rekonstruktion aufgrund einer anderen Indikation

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	0,8123	0,3860 to 1,7093	0,5838
1. Intraoperative Komplikationen	0,7681	0,1165 to 5,0650	0,7840
2. Chirurgische Komplikationen	0,8724	0,4137 to 1,8399	0,7200
a. Hebestellenkomplikationen	0,6092	0,0932 to 3,9803	0,6048
b. Lappenkomplikationen	0,9177	0,4344 to 1,9387	0,8220
- Lappenverlust	1,3590	0,1993 to 9,2688	0,7542
- Lappenrevision	0,8618	0,2468 to 3,0091	0,8156

4.23. Risiko für eine Lappenrevision nach vorangegangenem intraoperativen Gefäßverschluss

Es gab 144 Lappenplastiken (85,7 %), bei denen die Gefäßanastomose intraoperativ problemlos durchgeführt werden konnte. Bei 24 Lappenplastiken (14,3 %) kam es bereits intraoperativ zu einem Gefäßverschluss, der eine Reanastomosierung erforderte. 20 dieser 24 Lappenplastiken (83,33 %) mussten revidiert werden. Bei den Lappenplastiken ohne intraoperativen Gefäßverschluss mussten nur 23 von 144 Lappenplastiken (15,97 %) revidiert werden. Dieses entspricht einem signifikanten relativen Risiko für eine Revision bei Lappenplastiken mit intraoperativem Gefäßverschluss von 5,22-facher Erhöhung im Vergleich zu Lappenplastiken ohne intraoperativen Gefäßverschluss mit einem Konfidenzintervall von 3,4447 bis 7,9024 ($p < 0,0001$).

4.24. Anzahl der Blutkonserven bei den verschiedenen Lappenplastiken

Beim M. latissimus dorsi-Lappen wurden durchschnittlich 2,4 Blutkonserven verabreicht. Beim M. gracilis-Lappen waren es 0,6, beim A. radialis Lappen 0,2. Die Patienten der beiden TRAM-Lappenplastiken erhielten keine Blutkonserve. Durchschnittlich wurden bei den DIEAP-Lappenplastiken 0,6 Blutkonserven, bei den ALTP-Lappen 0,4, bei den Serratusfaszienlappen eine, bei den lateralen Oberarmlappen 0,2 und bei den Skapula- bzw. Paraskapulalappen 2,8 verabreicht. Von den beiden Patienten, die den freien osteokutanen Fibulalappen erhielten, hat einer 30 Blutkonserven und der andere keine Blutkonserve erhalten. Ein Patient mit SIF-Lappen erhielt drei, der andere Patient erhielt keine Blutkonserven. Beim S-GAP Lappen und beim TDAP-Lappen, der mit einem Serratusfaszienlappen kombiniert war, wurden keine Blutkonserven verabreicht.

4.25. Vergleich von Perforatorlappen mit den anderen Lappenarten

Zu den Perforatorlappen gehören der DIEAP-Lappen, der S-GAP-Lappen, der ALTP-Lappen und der TDAP-Lappen. In der Vergleichsgruppe befanden sich der M. latissimus dorsi-Lappen, der M. gracilis-Lappen, der TRAM-Lappen, der A. radialis-Lappen, der Serratusfaszienlappen, der laterale Oberarmlappen, der Skapula- bzw. Paraskapulalappen, der freie osteokutane Fibulalappen und der SIF-Lappen.

4.25.1. Komplikationsraten der Perforatorlappen im Vergleich zu den anderen Lappenarten

Die Gruppe der Perforatorlappen bestand aus 74 Lappenplastiken (44 %), die der anderen Lappenarten aus 94 Lappenplastiken (56 %). Die Erfolgsrate bei den Perforatorlappen lag bei 94,59 %, die bei den anderen Lappenarten bei 89,36 %. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied im relativen Risiko für Gesamtkomplikationen zwischen den Perforatorlappen und den anderen Lappenarten ($p = 0,0163$). Das Risiko für Gesamtkomplikationen war 0,69 Mal niedriger mit einem Konfidenzintervall von 0,5084 bis 0,9337 bei Perforatorlappen als bei den anderen Lappenarten. Bei den chirurgischen Komplikationen ließ sich auch eine

Signifikanz feststellen. Hier hatten die Perforatorlappen ein um 0,69 Mal niedrigeres signifikantes Risiko als die anderen Lappenarten ($p = 0,0266$) mit einem Konfidenzintervall von 0,5010 bis 0,9582. Bei den Hebestellenkomplikationen war das Risiko ebenfalls bei den Perforatorlappen signifikant um 0,3176 erniedrigt ($p = 0,0075$) mit einem Konfidenzintervall von 0,1369 bis 0,7365. Unter den Hebestellenkomplikationen zeigten besonders die Wundheilungsstörungen ein signifikantes Ergebnis. Die Perforatorlappen hatten ein 0,28 Mal niedrigeres Risiko für Wundheilungsstörungen als die anderen Lappenarten ($p = 0,0060$). Der Vergleich der Lappenkomplikationen zeigte, dass Perforatorlappen ein signifikant niedrigeres Risiko für Lappenkomplikationen haben als die anderen Lappenarten. Das Risiko ist 0,71 Mal niedriger mit einem p-Wert von 0,0450 und einem Konfidenzintervall von 0,5058 bis 0,9923. Sowohl bei den intraoperativen und medizinischen Komplikationen als auch bei den Lappenverlusten und Lappenrevisionen ließen sich keine signifikanten Ergebnisse verzeichnen. Einzelheiten sind der Tabelle 31 zu entnehmen.

Tabelle 31: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei Perforatorlappen vs. andere Lappenarten

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	0,6890	0,5084 to 0,9337	0,0163
1. Intraoperative Komplikationen	0,6351	0,2876 to 1,4025	0,2614
2. Medizinische Komplikationen	0,7939	0,2709 to 2,3263	0,6739
3. Chirurgische Komplikationen	0,6929	0,5010 to 0,9582	0,0266
a. Hebestellenkomplikationen	0,3176	0,1369 to 0,7365	0,0075
- Wundheilungsstörungen	0,2761	0,1103 to 0,6915	0,0060
b. Lappenkomplikationen	0,7084	0,5058 to 0,9923	0,0450
- Lappenverlust	0,5081	0,1660 to 1,5555	0,2356
- Lappenrevision	0,7528	0,4395 to 1,2893	0,3009

4.25.2. Komplikationsrisiko für Raucher bei Perforatorlappen im Vergleich zu anderen Lappenarten

Die Gruppe der Perforatorlappen bestand aus 16 Lappenplastiken (32,65 %) und die der anderen Lappenarten aus 33 Lappenplastiken (67,35 %), bei denen die Patienten geraucht haben. Die Erfolgsrate bei den Perforatorlappen betrug 93,75 %, die bei den anderen Lappenarten betrug 78,79 %. Es ließen sich bei dieser Fragestellung keine signifikanten Ergebnisse feststellen. Generell war das Risiko für Gesamtkomplikationen, für intraoperative und chirurgische Komplikationen bei den Perforatorlappen im Vergleich zu den anderen Lappenarten erniedrigt. Unter den chirurgischen Komplikationen waren sowohl die Hebestellen- als auch die Lappenkomplikationen bei den Perforatorlappen erniedrigt. Näheres kann aus der Tabelle 32 entnommen werden.

Tabelle 32: Vergleich des relativen Risikos für Komplikationen bei Perforatorlappen vs. andere Lappenarten bei Rauchern

<u>Komplikationsart</u>	<u>Relatives Risiko</u>	<u>Konfidenzintervall</u>	<u>p-Wert</u>
Gesamtkomplikationen	0,7500	0,4344 to 1,2950	0,3019
1. Intraoperative Komplikationen	0,2292	0,0317 to 1,6562	0,1443
2. Chirurgische Komplikationen	0,8839	0,5344 to 1,4621	0,6309
a. Hebestellenkomplikationen	0,8839	0,2626 to 2,9749	0,8421
b. Lappenkomplikationen	0,8250	0,4703 to 1,4471	0,5022
- Lappenverlust	0,2946	0,0395 to 2,1956	0,2331
- Lappenrevision	0,3437	0,0871 to 1,3565	0,1273

5. Diskussion

Im Rahmen meiner Arbeit habe ich die Komplikationsraten verschiedener Lappenplastiken retrospektiv untersucht. Die Ergebnisse decken sich teilweise mit vorangegangenen Studien, weichen jedoch in einzelnen Punkten auch grundlegend von diesen ab.

Noch immer wird eine freie Lappenplastik oft zur Deckung großer Weichteildefekte bei älteren Patienten mit Vorsicht und zurückhaltend angewandt. Es wird unterstellt, dass die erhöhte Anzahl an Begleiterkrankungen im höheren Alter und die lange Dauer einer solchen Operation zu vermehrten Komplikationen führen könnten. In der Literatur ist die Aufteilung der Patienten in Altersgruppen nicht eindeutig. Daher ist es erschwert, diesbezüglich Vergleiche mit anderen Studien zu erheben. Im Zuge dieser Frage, der Auswirkung des Alters auf die Komplikationsrate, wurden die Patienten in meiner Arbeit in eine Gruppe, bestehend aus über 55-jährigen Patienten und in eine andere Gruppe, in der sich unter 55-jährige Patienten befanden, aufgeteilt. Es konnten signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppe festgestellt werden. Sowohl das Risiko für Gesamtkomplikationen als auch das für medizinische und chirurgische Komplikationen einzeln betrachtet ist in der älteren Gruppe signifikant erhöht. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch *Howard et al.* (11). Sie untersuchten die Komplikationsrate freier Lappenplastiken bei über 70-jährigen Patienten. Die Patienten wurden in ihrer Arbeit in 2 Gruppen eingeteilt. Gruppe I bestand aus 70- bis 79-jährigen Patienten, Gruppe II aus über 80-jährigen Patienten. Die Lappenüberlebensrate in Gruppe I betrug 96,5 %, in Gruppe II 100 %. Die Rate der medizinischen Komplikationen war in Gruppe II signifikant höher als in Gruppe I ($p < 0,01$). Des Weiteren waren auch die allgemeine Komplikationsrate und die perioperative Mortalitätsrate in Gruppe II höher ($p = 0,030$ und $p = 0,08$). Diese Studie demonstriert, dass Alter als eine unabhängige Variable signifikant mit allgemeinen und medizinischen Komplikationen assoziiert ist, aber nicht mit chirurgischen. Diese Ergebnisse stimmen teilweise mit meinen Ergebnissen überein. Auch in meiner Arbeit erwies sich das Alter als ein signifikanter Faktor bezüglich Gesamtkomplikationen und

medizinischen Komplikationen. *Chick et al.* (12) dagegen kamen zu einem anderen Schluss. Sie verglichen in ihrer Studie 31 über 65-jährige Patienten mit 90 unter 65-jährigen Patienten. Bei den älteren Patienten war sowohl die Anzahl der Vorerkrankungen höher (87 % vs. 72 %) als auch die Komplikationsrate (65 % vs. 49 %). Auch die medizinischen Komplikationen kamen bei den älteren Patienten zahlreicher vor (35 % vs. 10 %), wohingegen die Häufigkeit von Wundheilungskomplikationen in beiden Gruppen gleich war. Trotzdem wurde beobachtet, dass es doch keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen den beiden Gruppen gab, nachdem die existierenden Vorerkrankungen behoben wurden. Aufgrund dessen kamen *Chick et al.* zu dem Ergebnis, dass das Alter alleine kein Risikofaktor für eine freie Lappenplastik ist. Im Vergleich dazu untersuchten *Serletti et al.* (13) 100 über 65-jährige Patienten, die einer freien Lappenplastikoperation unterzogen wurden. Es wurden 49 A. radialis-Lappen, 34 M. rectus abdominis-Lappen, sieben M. latissimus dorsi-Lappen, sieben freie Fibulatransfere, drei Omentum-Lappen, drei Jejunum-Lappen und ein lateraler Oberarm-lappen transplantiert. Ziel dieser Studie war es, prä- und intraoperative Faktoren zu bestimmen, die mit chirurgischen und medizinischen Komplikationen und Lappenverlusten assoziiert sind. Die allgemeine Lappenerfolgsrate betrug 97 %. Generell wurde in dieser Studie festgestellt, dass Lappenplastiken bei älteren Patienten gleiche Erfolgsquoten haben wie bei jüngeren Patienten. Daher kamen auch sie zu dem Schluss, dass das Alter alleine nicht als Kontraindikation angesehen werden sollte. *Blackwell et al.* (14) untersuchten die Inzidenz von Komplikationen und die Kosten der Therapie von über 80-jährigen Patienten, bei denen eine mikrovaskuläre Rekonstruktion mittels einer freien Lappenplastik im Kopf- und Nackenbereich durchgeführt wurde. Diese Patientengruppe (n = 13) wurde mit einer Gruppe 99 jüngerer Patienten verglichen, die in der gleichen Zeit behandelt wurden. Es wurde festgestellt, dass zwar keine Lappenverluste oder signifikante Komplikationen bei den über 80-jährigen auftraten, jedoch die Inzidenz der medizinischen Komplikationen (62 % vs. 15 %) und die durchschnittlichen Kosten der Therapie (\$54.702 vs. \$30.397) signifikant erhöht waren. Die Erhöhung dieser beiden Faktoren kam hauptsächlich durch schwerere präoperative systemische Krankheiten zustande, die in dieser Altersgruppe häufiger vorkamen. *Beausang et al.* (15) teilten die Patienten ihrer Studie in vier Gruppen

auf (< 50, 51 - 60, 61 - 70 und > 70 Jahre). Alle Patienten litten unter einem malignen Tumor im Kopf- und Nackenbereich, aufgrund dessen eine freie Lappenplastik durchgeführt werden musste. Das Ergebnis war, dass freie Lappenplastiken eine sichere Methode auch für ältere Patienten darstellen, postoperative Komplikationen wegen der erhöhten Rate an Begleiterkrankungen (wie z.B. Hypertension, COPD, periphere Gefäßerkrankungen) in diesem Alter allerdings in den älteren Gruppen häufiger vorkommen. Daraus resultiert eine Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes bei den älteren Patienten. Eine solche Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes ließ sich in meiner Arbeit nicht feststellen.

Letztendlich sind meine Ergebnisse vergleichbar mit denen aus der Literatur. Medizinische Komplikationen waren jeweils bei den älteren Patienten erhöht. Durch medizinische Komplikationen und einer daraus resultierenden Verschlechterung des Allgemeinzustandes lassen sich auch andere postoperative Komplikationen erklären. Zusammenfassend zeigen meine Ergebnisse und die der Literatur, dass das Alter keine Kontraindikation für eine Lappenplastik darstellt, dass jedoch mit Vorsicht und unter Berücksichtigung des Allgemeinzustandes gearbeitet werden sollte.

Eine weitere Frage meiner Arbeit war, wie sich Begleiterkrankungen auf die Komplikationsrate auswirken. Als Komorbiditäten wurden hier Herzerkrankungen, Lungenerkrankungen, Nierenerkrankungen, Gefäßerkrankungen und hämatologische Erkrankungen gewählt. Herzerkrankungen können einen Einfluss auf die Lappendurchblutung haben, da z.B. der Blutdruck stark absinken kann oder bei einer Hypertension Mikroangiopathien entstehen können, die den Blutfluss behindern (16). Lungenerkrankungen dagegen können zu einer verminderten Oxygenisierung des Blutes führen (17) und somit vermehrt zu Lappenkomplikationen beitragen, da dadurch das Transplantat nicht ausreichend mit Sauerstoff versorgt wird. Gefäßerkrankungen wie z.B. eine pAVK stören zudem die Lappendurchblutung und können so zu Lappenkomplikationen führen.

Bei der Analyse der Herzerkrankungen bezüglich der Komplikationsrate zeigte sich, dass Herzerkrankungen in meiner Studie zu einem signifikant erhöhten Risiko für chirurgische Komplikationen sowie für Lappenkomplikationen führten. Speziell ein Hypertonus führte zu einer signifikanten Erhöhung des Komplikationsrisikos. Ein Hypertonus beeinflusste die chirurgischen Komplikationen und dabei besonders die Lappenkomplikationen. Dahingegen haben weder eine Herzinsuffizienz noch eine KHK signifikanten Einfluss auf das Risiko für jegliche Komplikationen. Das Risiko für Hebestellenkomplikationen, medizinische Komplikationen und Lappenrevisionen wurde allerdings durch keine Herzerkrankung signifikant erhöht. *Hofer et al.* (18) untersuchten in ihrer Arbeit, perioperative Komplikationen bei einer Brustrekonstruktion. Die Untersuchungsreihe umfasste 131 Patienten, die einen DIEAP-Lappen zum Brustaufbau erhielten. Die Erfolgsrate betrug hier 99,4 %. Sie fanden jedoch heraus, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Risikofaktor einer Hypertension und Lappenkomplikationen gibt. Dem gegenüber führten *Howard et al.* (11) eine Untersuchung durch, in der sie die Komplikationsrate freier Lappenplastiken bei über 70-jährigen Patienten überprüften. In der bereits oben erwähnten Studie zeigten sie, dass eine KHK ($p < 0,01$) signifikant mit der allgemeinen Komplikationsrate assoziiert ist. Zudem führte auch eine Hypertension zu vermehrten Komplikationen ($p < 0,01$). Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigten zwar keine signifikanten Ergebnisse bei einer KHK, jedoch stimmen die Ergebnisse zur Hypertension mit denen der Studie von *Howard et al.* überein.

Bei Patienten mit Lungenerkrankungen stellte sich heraus, dass das Risiko für Gesamtkomplikationen, für chirurgische Komplikationen und wie erwartet auch für Lappenkomplikationen signifikant erhöht ist. Das Risiko für medizinische Komplikationen ist dagegen nicht erhöht. Besonders wurde das Risiko für intraoperative Komplikationen, für eine Lappenrevision und für einen Lappenverlust durch eine Lungenerkrankung signifikant negativ beeinflusst. Eine intraoperative Komplikation, eine Lappenrevision und ein Lappenverlust sind eng miteinander verbunden. Das Risiko für eine Revision ist nämlich stark erhöht bei zuvor erfolgtem intraoperativen Gefäßverschluss (s.u.). Des Weiteren gingen ausschließlich Lappen verloren, die einer vorherigen Revision unterzogen

wurden. Auch *Beausang et al.* (15) zeigten mit ihrer Studie, dass postoperative Komplikationen aufgrund von Begleiterkrankungen (wie z.B. Hypertension, COPD, periphere Gefäßerkrankungen) häufiger vorkommen.

Bei dem Vergleich der Komplikationsraten der Lappenplastiken von nierenkranken Patienten mit denen von dem Rest der Patienten, stellte sich heraus, dass Nierenerkrankungen nicht zu einer signifikanten Erhöhung des Risikos für Komplikationen und Revisionen führen. *Moran et al.* (19) dagegen führten eine retrospektive Studie mit 1053 freien Lappenplastiken durch. Bei 33 dieser Lappenplastiken hatten die Patienten eine Nierenerkrankung. *Moran et al.* kamen zu dem Schluss, dass Nierenerkrankungen, besonders verbunden mit einem Diabetes mellitus und peripheren Gefäßkrankheiten zu einem schlechteren postoperativen Outcome führen und ein Risikofaktor für einen Lappenverlust darstellen.

Bei den hämatologischen Erkrankungen zeigte sich in meiner Arbeit ein anderes Bild. Hierbei war das Risiko für medizinische Komplikationen gegenüber den hämatologisch gesunden Patienten stark erhöht. Auch das Risiko für Lappenkomplikationen und Revisionen war signifikant erhöht. Dagegen war das Risiko für Hebestellenkomplikationen und Lappenverluste zwar auch erhöht, diese Erhöhung zeigte allerdings keine Signifikanz. *Ozakan et al.* (20) untersuchten in ihrer Studie Patienten mit hämatologischen Krankheiten, die einer freien Lappenoperation unterzogen wurden. In dieser Studie stellte sich ebenfalls heraus, dass es zu keinen signifikant vermehrten Lappenverlusten bei diesen Patienten kam. Allerdings zeigte sich auch kein erhöhtes Risiko für Lappenkomplikationen. Schlussfolgernd kamen sie auf das Ergebnis, dass bei Patienten mit hämatologischen Erkrankungen eine freie Lappenplastik mit einem guten Outcome durchgeführt werden kann, wenn ein striktes Monitoring eingehalten, genau über die präoperativen Konditionen informiert wird und eine Zusammenarbeit mit den Hämatologen und den Infektiologen besteht.

Gefäßerkrankungen (pAVK) können zu einer verminderten Durchblutung des freien Lappens führen und dadurch eine Ischämie verursachen (21). Der Vergleich der Patienten

mit Gefäßerkrankungen mit den Patienten ohne Gefäßerkrankungen ließ erkennen, dass das Risiko für intraoperative und chirurgische Komplikationen signifikant erhöht war. Das Risiko für medizinische Komplikationen, Lappen-, und Hebestellenkomplikationen und Revisionen war zudem erhöht, wobei diese Erhöhung nicht signifikant war. *Serletti et al.* (13) untersuchten 100 über 65-jährigen Patienten, bei denen eine freie Lappenplastik durchgeführt wurde. Das Ziel der Studie war es, prä- und intraoperative Faktoren zu bestimmen, die mit chirurgischen und medizinischen Komplikationen und Lappenverlusten einhergehen. Es zeigt sich, dass alle acht Lappenverluste bei Patienten vorzufinden waren, bei denen eine rekonstruktive Wunddeckung der unteren Extremitäten aufgrund einer peripheren Gefäßkrankheit durchgeführt wurde. *Beausang et al.* (15) zeigten ebenfalls, dass postoperative Komplikationen aufgrund von Begleiterkrankungen (wie z.B. Hypertension, COPD, periphere Gefäßerkrankungen) häufiger vorkommen (s.o.).

Des Weiteren wurde in meiner Arbeit die Auswirkung des ASA-Status auf die Komplikationsrate untersucht. Der ASA-Status ist ein weit verbreitetes Schema, mit dem Patienten anhand ihres körperlichen Zustandes präoperativ in verschiedene Gruppen eingeteilt werden können. Er zeigt das präoperative Risiko der Patienten an. Laut einiger Meinungen variiert die Einteilung der Patienten in die verschiedenen ASA-Status zwischen den Ärzten, so dass das System als vereinfacht und limitiert angesehen wird (22). Auf der anderen Seite gibt es Meinungen, nach denen die ASA-Klassifikation weitgehend uniform angewandt wird (23). Für die Beantwortung der Frage, ob ein Zusammenhang zwischen den verschiedenen ASA-Werten und einem Risiko für Komplikationen nach freien Lappenplastiken besteht, wurden die jeweiligen Komplikationsraten der Patienten mit den vier verschiedenen ASA-Werten verglichen. So konnte festgestellt werden, dass sowohl bei den Gesamtkomplikationen als auch bei den chirurgischen- und Lappenkomplikationen ein signifikanter Unterschied zwischen einem ASA-Wert von drei und einem ASA-Wert von eins bzw. von zwei besteht. Die Lappenplastiken, bei denen ein ASA-Wert von zwei vorlag, hatten zudem jeweils ein höheres Risiko im Vergleich zu denen mit einem ASA-Wert von eins. Da nur bei zwei Lappenplastiken ein ASA-Wert von vier vorlag, ist diese

Gruppe nicht gut vergleichbar mit den anderen Gruppen und nicht aussagekräftig. Letztendlich wurde festgestellt, dass bei Patienten mit einem ASA-Wert von drei das höchste Risiko für Komplikationen besteht. Bei dem Vergleich der medizinischen Komplikationen ließen sich allerdings keine Signifikanzen verzeichnen. Auch *Wolters et al.* (10) berichten über das Verhältnis zwischen ASA-Status und perioperativen Risikofaktoren und dem postoperativen Outcome. In ihrer Arbeit gab es eine signifikante Korrelation ($p < 0,05$) zwischen dem ASA-Status und perioperativen Variablen (intraoperativer Blutverlust, Länge der postoperativen Beatmung und Dauer des Intensivaufenthaltes), postoperativen Komplikationen und der Mortalitätsrate. Das Risiko für Komplikationen war am größten bei einem ASA-Status von III und IV. Folglich ist der ASA-Status ein Vorhersagewert für das postoperative Outcome. Dieses Ergebnis stimmt mit der vorliegenden Studie überein. *Howard et al.* (11) untersuchten die Komplikationsrate freier Lappenplastiken bei über 70-jährigen Patienten. Sie stellten dagegen fest, dass ein höherer ASA-Wert nicht oder nur minimal mit allgemeinen, medizinische oder chirurgische Komplikationen assoziiert, allerdings ein signifikanter Vorhersagewert für die perioperative Mortalität ($p = 0,05$) ist.

Ein zweiter Index, der in meiner Arbeit bestimmt wurde, war der Charlson Comorbidity Index. 1987 wurde der CCI als ein Index beschrieben, der Aussagen über die Ausprägung der Begleiterkrankungen der Patienten macht (10). Er teilt die Begleitkrankheiten in Schweregrade ein. Für jeden Schweregrad gibt es eine bestimmte Punktzahl. Durch Addition der Punkte, die ein Patient erreicht, errechnet sich der CCI der jeweiligen Patienten. Bei der Überprüfung eines Zusammenhangs zwischen diesem Index und der Komplikationsrate, sowohl bei den Gesamtkomplikationen als auch bei den chirurgischen- und Lappenkomplikationen, wurde deutlich, dass das Risiko bei einem CCI von eins erhöht war gegenüber einem CCI von null. Bei den chirurgischen- und Lappenkomplikationen war das Risiko auch signifikant erhöht. Zusätzlich war das Risiko für Lappenkomplikationen bei einem CCI von drei signifikant erhöht gegenüber einem CCI von zwei. Bei einem CCI von fünf und sechs kam es sogar zu einer Komplikationsrate von 100 %. Trotzdem werden die Erwartungen an den CCI als Vorhersagewert für das Risiko für Komplikationen nicht

gut erfüllt, da kein linearer Zusammenhang zwischen dem CCI und den Komplikationen besteht, und sich nur wenige Ergebnisse als signifikant erwiesen. Bei den medizinischen Komplikationen ließ sich kein signifikantes Ergebnis feststellen. Im Gegensatz dazu stellten *Howard et al.* (11) in ihrer Studie über die Komplikationsrate freier Lappenplastiken bei über 70-jährigen heraus, dass der Charlson Index signifikant mit medizinischen Komplikationen ($p < 0,01$) und perioperativer Mortalität assoziiert ist. Zudem stellten sie aber auch fest, dass der CCI kein signifikanter und aussagekräftiger Vorhersagewert für allgemeine und chirurgische Komplikationen ist. Dies stimmt mit meiner Arbeit überein. Auch in meiner Arbeit ließen sich bezüglich der Komplikationen nur wenige signifikante Ergebnisse verzeichnen und kein linearer Zusammenhang darstellen, so dass man schlussfolgern kann, dass der CCI als Vorhersagewert für Komplikationen nicht nützlich ist.

Ein weiterer nicht zu vernachlässigender Aspekt, der Einfluss auf die Komplikationsrate nach freien Lappenplastiken haben kann, ist ein Diabetes mellitus. Da bewiesen ist, dass ein Diabetes mellitus sich auf das Gefäßsystem auswirkt, stellt sich die Frage, ob die Durchblutung und Wundheilung eines Lappens durch einen Diabetes mellitus tangiert wird, und dadurch besonders das Risiko für Lappenkomplikationen ansteigt. Sowohl in vivo als auch in vitro wurden bei Diabetikern Veränderungen in der Wundheilung beobachtet (24). Des Weiteren gibt es Veränderungen in der Zusammensetzung des Serums, die dazu führt, dass die Viskosität des Serums bei Diabetikern erhöht ist (25). Die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigten genau diese Vermutung. Generell war das Risiko für alle Komplikationen (medizinische-, chirurgische- und intraoperative Komplikationen), eine Lappenrevision und einen Lappenverlust bei Diabetikern erhöht. Die signifikanten Erhöhungen zeigten sich allerdings nur bei den chirurgischen- und speziell bei den Lappenkomplikationen. Unter den Lappenkomplikationen waren die arterielle Thrombose und die Wundheilungsstörung signifikant erhöht. Dass die Durchblutung eines Lappens stark mit den Komplikationen und dem Überleben eines Lappens zusammenhängt, stellten auch Kim et al. in ihrer Untersuchung fest. Sie machten diesen Zusammenhang anhand der

Blutflussgeschwindigkeit fest. *Kim et al.* (26) untersuchten freie ALTP-Lappenplastiken zur Deckung eines diabetischen Fußes und stellten dabei Faktoren heraus, die zum Überleben dieser Lappenplastiken führen. Die Diagnose aller Patienten war eine Fußinfektion und Nekrose mit systemischen Infektionszeichen. In elf Fällen lag zusätzlich eine Osteomyelitis vor. Bei allen Patienten wurden zuvor Debridements durchgeführt (durchschnittlich 5,2 Mal). Sie entdeckten, dass die Blutfließgeschwindigkeit eine große Rolle spielt. Von den 16 Patienten, die untersucht wurden, gab es einen Lappenverlust. Dieser hatte eine Blutfließgeschwindigkeit (PBFV) von 20 cm/s, bei den Lappen mit verspäteter Wundheilung war sie 30 cm/s. Bei allen Patienten mit einer PBFV über 40 cm/s gab es erfolgreiche Resultate. Es wurden in allen Fällen Arteriosklerose oder Verkalkungen in den großen Unterschenkelarterien (sowohl an der Hebestelle als auch an der zu deckenden Stelle) diagnostiziert. Allerdings war bei dem Fall mit dem Lappenverlust die A. femoris superficialis vom Ursprung bis zur A. poplitea verstopft, so dass vor der Lappenoperation ein Bypass gelegt und eine Gefäßprothese implantiert wurde. Da die PBFV die einzige Variable bei den Patienten war, die sich unterschieden hat, stellten die Autoren fest, dass die PBFV an der Empfängerarterie ein Faktor ist, der entscheidet, ob der Lappen überlebt oder nicht. *Hofer et al.* (18) dagegen fanden heraus, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Diabetes und Lappenkomplikationen gibt. Das Ziel der Studie von *Hofer et al.* war, die perioperativen Komplikationen einer Brustrekonstruktion zu erfassen. Die Untersuchungsreihe umfasste 131 Patienten. Die Erfolgsrate betrug hier 99,4 %. Insgesamt traten bei 55 Patienten (41,98 %) eine oder mehrere Komplikationen auf, die in 26 Fällen konservativ behandelt wurden. In 29 Fällen waren eine oder mehrere Operationen nötig. Die meisten Hebestellenkomplikationen konnten konservativ behandelt werden (67,7%). Obwohl es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen einem Diabetes mellitus und Komplikationen gab, lässt sich allerdings eine Tendenz erkennen, die indiziert, dass Diabetes einen negativen Effekt auf Komplikationen von DIEAP-Lappen hat (43 % vs. 17 %).

Als weiterer Faktor für mögliche Komplikationen wurde in meiner Arbeit das Übergewicht von Patienten untersucht. Menschen mit massivem Übergewicht haben häufig eine Hypercholesterinämie oder auch einen Diabetes mellitus. Beides beeinflusst wiederum das Gefäßsystem und schlägt sich auf die Durchblutung nieder. Die geläufigste und auch exakteste Einteilung des Gewichtes ist nach dem BMI-System. In meiner Studie wurden die Patienten in vier Gruppen eingeteilt. In Gruppe 1 befanden sich Patienten mit einem Untergewicht, in Gruppe 2 waren normalgewichtige Patienten, Gruppe 3 enthielt Patienten mit einem Übergewicht und Gruppe vier bestand aus Patienten mit einer Adipositas. Es ließ sich dabei keine Tendenz feststellen, die besagt, dass das Risiko für Komplikationen vom Gewicht abhängt. Gruppe 4 hatte jedoch jeweils ein erhöhtes Risiko für Gesamtkomplikationen, für chirurgische- und medizinische Komplikationen und für Lappenrevisionen im Vergleich zu Gruppe 3. Die Erhöhung bei den Gesamtkomplikationen und bei den chirurgischen Komplikationen war auch signifikant. Das bedeutet, dass massive Fettleibigkeit mit einer Erhöhung des Risikos für Komplikationen assoziiert ist. Aus diesen Ergebnissen kann man den Schluss ziehen, dass massive Fettleibigkeit die Komplikationsrate negativ beeinflusst. Allerdings kam es in der Gruppe 4 zu keinem Lappenverlust. Im Vergleich zu meiner Arbeit kamen *Chang et al.* (27) teilweise auf eine andere Schlussfolgerung. Sie untersuchten den Effekt von Fettleibigkeit auf Lappen- und Hebestellenkomplikationen bei Patienten, die einen freien TRAM-Lappen zur Brustrekonstruktion bekommen haben. Die Patienten wurden in 3 Gruppen eingeteilt (BMI < 25; BMI: 25-29; BMI > oder = 30). Die allgemeine Lappenkomplikationsrate in dieser Studie betrug 23,7 %, wobei Fettleibige (BMI > oder = 30) ebenfalls eine signifikant erhöhte Rate an Lappenkomplikationen (27,8 % vs. 20,4 %; $p = 0,033$), Lappenverlusten (1,9 vs. 0 %; $p = 0,004$), Lappenhämatomrate (0 vs. 3,2 %; $p = 0,007$) und Lappennekrosen (15,1 vs. 6,6 %; $p = 0,001$) als Normalgewichtige vorwiesen. Mit den Hebestellenkomplikationen verhielt es sich nicht anders. Fettleibige hatten eine signifikant höhere generelle Hebestellenkomplikationsrate (23,4 vs. 11,1 %; $p = 0,005$), Infektionsrate (4,7 vs. 0,5 %; $p = 0,016$), Seromrate (9,4 vs. 0,9 %; $p < 0,001$) und Hernienrate (6,3 vs. 1,6 %; $p = 0,039$) als Normalgewichtige. Allerdings hatten auch Übergewichtige (BMI: 25-29) eine signifikant höhere generelle Hebestellenkomplikationsrate (19,8 vs. 11,1 %; $p =$

0,003), Infektionsrate (2,4 vs. 0,5 %; $p = 0,039$), Anschwellungsrate (5,2 vs. 1,8 %; $p < 0,016$) und Hernienrate (4,3 vs. 1,6 %; $p = 0,039$) als Normalgewichtige. Meine Untersuchungen bestätigen dies nicht. In meiner Arbeit hatten Übergewichtige (Gruppe 3) jeweils ein geringeres Risiko für Gesamtkomplikationen, medizinische und chirurgische Komplikationen, Lappenverluste und Lappenrevisionen im Vergleich zu Gruppe 1 bzw. Gruppe 2. In der Arbeit von *Chang et al.* gab es keinen signifikanten Unterschied in der Teillappenverlustrate, in der Thromboserate, in der Fettnekroserate und in der Bauchnabelnekroserate zwischen den einzelnen Gruppen. Zusätzlich war der Großteil der Lappenplastiken bei übergewichtigen und fettleibigen Patienten erfolgreich. Dennoch sollten sich, ihrer Meinung nach, sowohl der Arzt als auch der Patient darüber im Klaren sein, dass das Risiko für einen Lappenverlust oder Komplikationen bei diesen Patienten höher ist. *Chang et al.* schlussfolgerten zudem aus ihren Ergebnissen, dass Patienten, die krankhaft fettleibig sind, eine sehr hohe Risikorate für Lappenverluste und Komplikationen haben und daher jegliche Art der TRAM-Lappen Brustrekonstruktion vermeiden sollten. Diese beiden Studien sind allerdings schwer miteinander vergleichbar, da bei der Studie von *Chang et al.* nur TRAM-Lappen untersucht wurden, die außerdem ausschließlich für eine Brustrekonstruktion verwendet wurden. Bei meiner Arbeit wurden verschiedene Lappenarten und verschiedene Indikationen untersucht. Des Weiteren teilten *Chang et al.* ihre Patienten in nur drei Gruppe ein, wohingegen die Patienten in meiner Arbeit in vier verschiedene Gruppen eingeteilt wurden. *Khoury et al.* (28) stellten in einer Studie präoperative Charakteristika und postoperatives Outcome von 468 Patienten gegenüber. Ziel war es, Prognosewerte für einen Lappenverlust und Lappenkomplikationen herauszufinden. Die Inzidenz von Lappenverlusten lag bei 4,1 %. Im Laufe dieser Untersuchung stellten sie fest, dass Fettleibigkeit keinen signifikanten Risikofaktor für einen Lappenverlust darstellt. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit dem Ergebnis bezüglich der Lappenverlustrate in meiner Arbeit. Zusammenfassend kann man aber sagen, dass Fettleibigkeit einen Risikofaktor für eine Lappentransplantation darstellt.

Ein weiterer Faktor, der in meiner Arbeit untersucht wurde, war der Einfluss von Alkoholkonsum auf die Komplikationsrate. In meiner Studie gab es 26 Lappenplastiken, bei denen die Patienten regelmäßig Alkohol konsumiert haben. Es zeigte sich, dass das Risiko für Alkoholiker, eine Komplikation zu bekommen, signifikant erhöht ist. Auch für chirurgische Komplikationen, Lappen- und intraoperative Komplikationen ist das Risiko bei den Alkoholikern signifikant erhöht. Bei den medizinischen- und Hebestellenkomplikationen ließen sich keine Signifikanzen aufzeichnen. Dagegen aber war das Risiko sowohl für eine Lappenrevision als auch für einen Lappenverlust bei den Alkoholikern stark signifikant erhöht. Die meisten Alkoholiker waren zusätzlich auch Raucher oder ehemalige Raucher (bei 24 von den 26 Lappenplastiken) durchgeführt. Diese Tatsache könnte ein Grund für die stark erhöhten Risiken sein. *Kuo et al.* (29) untersuchten in ihrer Studie den Zusammenhang zwischen Patienten mit einer Alkohol induzierten Geistesstörung und der Komplikationsrate bei freien Lappenplastiken. Hierzu analysierten sie die Daten von 1364 Patienten, die aufgrund einer Tumorablation im Kopf- und Nackenbereich einen freien Lappen erhielten. Es wurden 25 Unterarmlappen, 13 ALTP-Lappen, zehn freie Fibulatransfere und sechs doppelte Lappen (Fibulalappen und ALTP-Lappen) durchgeführt. Von diesen 1364 Patienten litten 54 Patienten unter einer Alkohol induzierten Retardierung. Die Patienten wurden auf Alkoholentzug gesetzt. Die Lappenüberlebensrate bei Patienten mit Alkoholentzug war signifikant erniedrigt im Vergleich zu Patienten ohne Alkoholentzug ($p < 0,001$). Auch die Komplikationsrate war bei diesen Patienten erhöht. 48 % litten unter Lappenkomplikationen, 35,2 % benötigten eine zweite Operation. *Kuo et al.* zogen den Schluss, dass Patienten mit einer Alkohol induzierten Retardierung ein höheres Risiko für Komplikationen haben und intensive medizinische Pflege benötigen.

Es ist bekannt, dass Zigarettenrauch den Blutfluss und die Wundheilung nachträglich beeinflusst (30-35). Zum einen aktiviert Nikotin das sympathische Nervensystem, so dass sich die Gefäße kontrahieren. Zum anderen bindet Kohlenstoffmonoxid an Hämoglobin, wodurch die Sauerstoffsättigung des Hämoglobins zurückgeht. Das kann zu einer

Gewebehypoxie führen (36). Des Weiteren führt langer Nikotinabusus zu einer Arteriosklerose durch Schädigung der Intima und der damit verbundenen Plaquebildung (37; 38). Durch die Arteriosklerose kommt es zu einer verminderten Sauerstoffversorgung und einer Störung der Mikrozirkulation. Außerdem ist bekannt, dass das Blut bei Rauchern schneller koaguliert, da die Thrombozyten leichter aggregieren (39). Aus diesen Gründen wurde der Aspekt des Rauchens als Risikofaktor auch für Komplikationen nach freien Lappenplastiken angesehen und in meiner Studie untersucht. Es stellte sich heraus, dass das Risiko bei den Rauchern für Gesamtkomplikationen, für chirurgische Komplikationen, für Lappen- und Hebestellenkomplikationen, für intraoperative Komplikationen und für Lappenrevisionen erhöht war. Für medizinische Komplikationen dagegen war es erniedrigt. Diese Ergebnisse wiesen aber keine Signifikanz auf. Das einzige signifikante Ergebnis lieferte der Lappenverlust. Hier war das Risiko bei den Rauchern um 3,24 signifikant erhöht. Dagegen zeigten *Khouri et al.* (28) in ihrer Studie über präoperative Charakteristika und postoperatives Outcome, dass ein Nikotinabusus ein nicht signifikanter Risikofaktor für einen Lappenverlust darstellt. Auch *Kroll und Schustermann* (40) stellten in ihrer Studie fest, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen Rauchern, Ex-Rauchern und Nichtrauchern sowohl in der Thrombose- als auch in der Lappenüberlebensrate gibt. Für diese Studie untersuchten sie 854 Lappen. *Chang et al.* (41) veröffentlichten eine Studie über den Effekt von Rauchen auf die Komplikationsrate einer Brustrekonstruktion mittels TRAM-Lappen. Die Patienten wurden eingeteilt in Raucher, ehemalige Raucher und Nichtraucher. In ihrer Studie kam heraus, dass eine Brustrekonstruktion mittels TRAM-Lappen bei Rauchern zwar nicht mit einer signifikant erhöhten Rate von Thrombosen, Lappenverlust oder Fettnekrose assoziiert ist, dafür aber bei diesen Patienten ein signifikant erhöhtes Risiko für eine Mastektomie bedingte Hautlappennekrose ($p = 0,009$), abdominale Lappennekrose und Hernien ($p = 0,011$) besteht. Eine Möglichkeit, die Wundkomplikationen bei Rauchern zu reduzieren, sei, anstatt einer primären, eine sekundäre Rekonstruktion durchzuführen, weil dadurch die Vaskularität des Hautlappen steige. Hier hatten die Raucher mit einer primären Rekonstruktion auch eine signifikant erhöhte Inzidenz von Mastektomie bedingten Hautlappennekrosen als Raucher mit einer sekundären Rekonstruktion (21,7 % vs. 0 %; $p = 0,039$). Die Komplikationsrate ging auch

zurück, wenn die Patienten vier Wochen vor der Operation aufgehört hatten zu rauchen. Die höhere Inzidenz für Hernien bei Rauchern ließe sich dadurch erklären, dass sie häufiger perioperative Lungenkomplikationen haben und so häufig postoperativen Husten bekommen, der den Druck auf den abdominellen Faszienschluss erhöht. Zudem sind die Hebestellenkomplikationen bei Rauchern häufiger als bei ehemaligen Rauchern (25,6 % vs. 10,0 %; $p = 0,001$) oder Nichtrauchern (25,6 % vs. 14,2 %; $p = 0,007$). Weiterhin fanden sie heraus, dass Raucher mit mehr als 10 pack-years (die Zahl der täglich konsumierten Zigarettenpackungen wird mit der Zahl der Raucherjahre multipliziert) eine signifikant höhere allgemeine Komplikationsrate (besonders perioperative Komplikationen) hatten als Raucher mit 10 oder weniger pack-years (55,8 % vs. 23,8 %; $p = 0,049$). Dementsprechend sollten Patienten mit mehr als 10 pack-years, nach Meinung von *Chang et al.*, als relative Kontraindikation für eine Brustrekonstruktion mittels TRAM-Lappen betrachtet werden. Da in ihrer Studie ausschließlich TRAM-Lappen zur Brustrekonstruktion untersucht wurden, sind die Ergebnisse nicht ganz miteinander vergleichbar. *Chang et al.* stellten aber auch fest, dass die Wundkomplikationen durch das Rauchen zunahmen und die Vaskularität abnahm. In meiner Arbeit äußerten sich diese Phänomene in einem signifikant erhöhten Risiko für einen Lappenverlust. *Booi et al.* (42) untersuchten den Effekt von Nikotin auf die Lappenkomplikationen. Hierzu führten sie eine Studie mit 21 Patienten durch, die auch einen TRAM-Lappen zur Brustrekonstruktion erhielten. Die statistische Auswertung zeigte, dass Raucher im Vergleich zu Nichtrauchern ein signifikant erhöhtes Risiko für Lappenkomplikationen haben. Des Weiteren stellten sie fest, dass andere Faktoren, wie hohes Lappengewicht, eine vorherige Radio- und Chemotherapie die Mikrozirkulation nicht beeinflussen. Jedoch steigert gerade die Kombination von Rauchen und einem hohen Lappengewicht die Lappenkomplikationsrate und senkt die Mikrozirkulation. Dennoch kamen sie zu dem Schluss, dass diese Patienten trotzdem nicht von einer solchen Operation ausgeschlossen werden sollten. *Van Adrichem et al.* (43) führten eine Studie durch, in der sie den Effekt von Nikotin auf die Lappenkomplikationen bei freien und gestielten Lappen am Rattenmodell untersuchten. Als Lappen diente der fasziokutane epigastrische Lappen. Bei diesem Versuch wurden 30 freie und 30 gestielte Lappenoperationen durchgeführt. Bei jeder Gruppe gab es zehn Ratten, die sechs Wochen vor der Operation und zwei Wochen

nach der Operation Zigartenrauch ausgesetzt wurden, zehn Ratten, die nur sechs Wochen vor der Operation Zigarettenrauch ausgesetzt wurden, und zehn Ratten, die keinem Zigarettenrauch ausgesetzt wurden. Es zeigte sich, dass die Lappenüberlebensrate der freien Lappen bei den Ratten, die Zigarettenrauch ausgesetzt wurden, signifikant geringer war als bei den Ratten, die keinem Zigarettenrauch ausgesetzt wurden. Dies stimmt mit dem Ergebnis in meiner Arbeit überein. Bei den gestielten Lappen überlebten alle bis auf einen. Ein weiteres signifikantes Ergebnis stellten *van Adrichem et al.* fest, als sie die durchschnittliche Überlebensfläche des Lappens der drei Gruppen bei den freien Lappen verglichen. Die Ratten, die keinem Zigarettenrauch ausgesetzt wurden, erzielten hierbei die besten Ergebnisse, danach kamen die Ratten, die ausschließlich präoperativ Zigarettenrauch ausgesetzt wurden. Die schlechtesten Ergebnisse gab es bei den Ratten, die sowohl prä- als auch postoperativ Zigarettenrauch ausgesetzt wurden. *Van Adrichem et al.* schlussfolgerten, dass Zigarettenrauch für das Überleben von freien Lappenplastiken nachteilig ist. Diese Erkenntnisse stimmen mit den Ergebnissen meiner Arbeit gut überein. *Serletti et al.* (44) suchten nach einer Erklärung für den Zusammenhang zwischen Rauchen und einer erhöhten Lappenverlustrate. Sie kamen in ihrer Studie zu der Schlussfolgerung, dass durch Nikotin sowohl das Methämoglobin erhöht und dadurch der Sauerstofftransport erniedrigt ist als auch die Plättchenaggregation höher als bei Nichtrauchern ist. Schlussfolgernd kann man sagen, dass durch Nikotin die Komplikationsrate erhöht ist und für einen Lappenverlust ein signifikant höheres Risiko besteht. Trotzdem sollten diese Patienten nicht komplett von einer Lappenoperation ausgeschlossen werden.

Wie sich auch in meiner Arbeit zeigte, war das Risiko für Komplikationen, bis auf das für medizinische Komplikationen, bei Rauchern erhöht. Trotzdem bestand die einzige signifikante Erhöhung bei den Rauchern in einem Lappenverlust. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Rauchen ein Risikofaktor für eine Lappenoperation darstellt, dieser Faktor jedoch nicht als Ausschlusskriterium angesehen werden sollte.

Als nächster Faktor wurde die Auswirkung einer präoperativen Chemotherapie auf die Komplikationsrate in meiner Arbeit überprüft. Es konnten bei dieser Fragestellung keine signifikanten Ergebnisse verzeichnet werden. Entgegen den Erwartungen war das Risiko sowohl für chirurgische Komplikationen, Hebestellen-, Lappen- und intraoperative Komplikationen als auch für Lappenrevisionen und Lappenverluste in der Gruppe mit einer vorherigen Chemotherapie geringer. Ausnahme war das Risiko für medizinische Komplikationen, das in dieser Gruppe erhöht war. Jedoch war keines dieser Ergebnisse signifikant. Auch *Reece et al.* (45) verglichen in ihrer Studie die Auswirkung einer Radio-/Chemotherapie auf die Komplikationsrate. Dazu teilten sie die Patienten in zwei Gruppen ein. Gruppe I bestand aus 66 Patienten, die nach einer Tumorresektion einen freien Gewebetransfer benötigten und zuvor einer Radio- und/oder Chemotherapie unterzogen wurden. Bei den 64 Patienten aus Gruppe II wurde vorher keine Radio- und/oder Chemotherapie durchgeführt. Sie stellten in dieser Studie fest, dass es weder bei der Lappenverlustrate, noch bei der medizinischen und chirurgischen Komplikationsrate, noch bei den Wundheilungsproblemen signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gab. Hierbei gab es sogar keinen Unterschied bei den medizinischen Komplikationen. Auch *Hidalgo et al.* (46) führten eine retrospektive Studie durch, deren Objekt Patienten mit einem onkologischen Defekt waren, die einen freien Lappen bekommen hatten. Es kam in ihrer Studie heraus, wie auch in meiner, dass das Auftreten von Komplikationen nicht von einer präoperativen Chemo- oder Radiotherapie abhängt. *Schultze-Mosgau et al.* (47) stellten in ihrer Studie die histologischen Gefäßveränderungen nach einer Radiotherapie oder Radiochemotherapie dar. Die Patienten, die sie dafür untersuchten, wurden in drei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 wurde nicht mit einer Radio- oder Chemotherapie behandelt. In Gruppe 2 wurden die Patienten 1,5 Monate vor der Lappenoperation mit 40 – 50 Gy bestrahlt und bekamen zusätzlich noch eine Chemotherapie. Gruppe 3 wurde ausschließlich präoperativ mit einer Radiotherapie (60 – 70 Gy) behandelt. Die histologische Untersuchung ergab, dass in Gruppe 3 signifikant mehr qualitative Veränderungen (Hyalinose, Intima-Dehiszenz) in den Empfängergefäßen zu finden waren als in Gruppe 2 oder 1. Das Verhältnis von der Gefäßmedia zur kompletten Gefäßwand war signifikant in Gruppe 3 gesunken im Vergleich zu Gruppe 1 ($p = 0,02$) und Gruppe 2 ($p = 0,046$). Sie

stellten fest, dass eine Chemotherapie keinen signifikanten Einfluss auf die Gefäße hat. Letztendlich ergab die Studie, dass eine Radiotherapie mit 60 – 70 Gy signifikant qualitative und quantitative Veränderungen in den Empfängerarterien verursacht, aber nicht in den Empfängervenen. Dementgegen gibt es bei einer Bestrahlung mit 40 – 50 Gy kombiniert mit einer Chemotherapie keine signifikanten histologischen Veränderungen. Letztendlich kann aus den Ergebnissen abgeleitet werden, dass eine Chemotherapie kein Risikofaktor für Komplikationen ist, die die Lappenplastik oder die Hebestelle betreffen, und sie die Gefäße nicht strukturell verändert. Medizinische Komplikationen waren allerdings in der vorliegenden Studie bei einer vorherigen Chemotherapie erhöht. Das kann aber auch daran liegen, dass Patienten, die eine Chemotherapie benötigen, generell schon geschwächt sind und eine größere Komorbidität aufweisen. Im Gegensatz dazu wirkt sich eine Radiotherapie stark auf die Gefäße und die Komplikationsrate aus.

Weitere Parameter, die in meiner Arbeit untersucht wurden, waren Gerinnungsparameter. Hierbei wurden der präoperative Quick-Wert, PTT-Wert, INR-Wert und die präoperative Thrombozytenzahl näher betrachtet. Der Quick-Wert gibt Auskunft über das extrinsische Gerinnungssystem. Dagegen wird der PTT-Wert zur Erfassung des intrinsischen Gerinnungssystems herangezogen. Der INR-Wert ist vergleichbar mit dem Quick-Wert. Quick-Werte, die aus verschiedenen Labors stammen, sind nicht immer miteinander vergleichbar. Daher wird zusätzlich der INR-Wert angegeben, der eine methodenunabhängige Größe besitzt. Die Thrombozyten spielen eine wichtige Rolle in der Blutgerinnung. Bei Verletzungen der Gefäßwand lagern sie sich an der Gefäßwand ab und schütten Enzyme aus, die für die Aktivierung von Gerinnungsfaktoren zuständig sind. Wenn der Quick-Wert oder die Anzahl der Thrombozyten erniedrigt ist bzw. der PTT-Wert oder der INR-Wert zu hoch ist, ist die Gerinnung gestört und es kann zu Blutungen kommen. Die entgegengesetzten Verhältnisse können wiederum das Risiko einer arteriellen oder venösen Thrombose erhöhen. Daher können diese Faktoren zu einer erhöhten Komplikationsrate bei einer Lappenplastikoperation führen und wurden aus diesem Grund in meiner Arbeit untersucht.

Bei dem Quick-Wert wurden die Lappenplastiken in zwei Gruppen eingeteilt. In Gruppe 1 befanden sich die Lappenplastiken der Patienten mit einem normwertigen Quick-Wert und in Gruppe 2 die Lappenplastiken mit einem erniedrigten Quick-Wert. Es zeigte sich, dass der Vergleich der beiden Gruppe zu keinem signifikanten Ergebnis führte. Das Risiko für die jeweiligen Komplikationen, für eine Lappenrevision und einen Lappenverlust war zwar erhöht, aber diese Erhöhung war nicht ausschlaggebend.

So ähnlich war es auch bei dem PTT-Wert. Die Lappenplastiken wurden dabei in drei Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 bestand aus den Lappenplastiken der Patienten mit einem erniedrigten PTT-Wert, in Gruppe 2 waren die Lappenplastiken der Patienten mit einem normwertigen PTT-Wert und Gruppe 3 enthielt die Lappenplastiken mit einem erhöhten PTT-Wert. Es ließen sich auch hier bei keiner Komplikation, Lappenrevision oder Lappenverlust signifikante Ergebnisse feststellen, mit Ausnahme der Hebestellenkomplikationen. Bei den Hebestellenkomplikationen war das Risiko in Gruppe 3 3,86 Mal höher und in Gruppe 1 2,21 Mal höher als in Gruppe 2. Unter den Hebestellenkomplikationen zeigten sich die Wundheilungsstörungen als signifikant. Hierbei war das Risiko in Gruppe 3 4,24 Mal höher und in Gruppe 1 2,43 Mal höher als in Gruppe 2. Auch bei den anderen Komplikationen, bei den Lappenrevisionen und den Lappenverlusten war das Risiko jeweils in Gruppe 1 und 3 erhöht gegenüber Gruppe 2.

Beim Vergleich der INR-Mittelwerte der Patienten mit Komplikationen und der Patienten ohne Komplikationen zeigte sich, dass die Mittelwerte sehr nahe beieinander lagen.

Für den Vergleich der Komplikationen bei verschiedenen Thrombozytenzahlen wurden die Lappenplastiken in drei Gruppen eingeteilt. In Gruppe 1 befanden sich die Lappenplastiken, bei denen die Patienten eine Thrombozytenzahl von $< 150 \text{ T}/\mu\text{l}$ hatten. Gruppe 2 enthielt die Lappenplastiken der Patienten mit einer Thrombozytenzahl von $150 - 450 \text{ T}/\mu\text{l}$ und Gruppe 3 die Lappenplastiken der Patienten mit einer Thrombozytenzahl von $> 450 \text{ T}/\mu\text{l}$. Sowohl bei den Gesamtkomplikationen als auch bei den chirurgischen- und Lappenkomplikationen konnte man einen signifikanten Unterschied zwischen Gruppe 2 und Gruppe 3 erkennen. Gruppe 3 hatte jeweils ein erhöhtes Risiko für diese

Komplikationen gegenüber Gruppe 2. Unter den Lappenkomplikationen waren es die Wundheilungsstörungen und die Lappenrevisionen, die Signifikanzen aufwiesen. Hierbei hatte auch wieder Gruppe 3 ein erhöhtes Risiko im Vergleich zu Gruppe 2. Bei den intraoperativen Komplikationen, den Hebestellenkomplikationen und den Lappenverlusten zeigten sich keine Signifikanzen. Aus den Ergebnissen sah man, dass eine Erhöhung der Thrombozytenzahl ($> 450 \text{ T}/\mu\text{l}$) zu einer signifikanten Erhöhung des Risikos für Gesamtkomplikationen, chirurgische- und Lappenkomplikationen führt. Thrombosen wurden allerdings hierbei nicht signifikant beeinflusst. Dafür kam es bei den Wundheilungsstörungen und den Lappenrevisionen zu einer signifikanten Erhöhung des Risikos. Auch *Choe et al.* (48) beschrieben den Zusammenhang einer steigenden Thrombozytenzahl mit einer steigenden Lappenverlustrate. Hierzu untersuchten sie das Verhalten der Thrombozytenzahl nach einem großen Trauma der unteren Extremitäten. In ihrer Studie waren 21 Patienten involviert. Sie stellten fest, dass steigende Lappenverlustraten mit einer Rekonstruktion, die im Zeitraum zwischen 3 Tagen und 6 Wochen nach dem Unfall gemacht wurde, assoziiert sind, genauso wie sie mit Patienten mit einer Thrombozytose assoziiert sind. In dieser Studie wird allerdings nur über die Lappenverlustrate diskutiert, die in meiner Arbeit zwar erhöht, aber deren Erhöhung nicht signifikant war. Da der Lappenverlust aber auch zu den chirurgischen Komplikationen zählt, die in der vorliegenden Studie signifikant erhöht waren, sind die Ergebnisse vergleichbar und es kann geschlussfolgert werden, dass eine erhöhte Thrombozytenzahl mit einem erhöhten Risiko für Komplikationen einhergeht. Daher sollten Patienten vor der Operation speziell auf diesen Faktor geprüft werden. Bei einer Erhöhung der Thrombozytenzahl sollte dann zurückhaltend agiert werden.

Als ein weiterer Punkt wurde in meiner Arbeit die Art der Gefäßnaht untersucht. Hierzu wurde untersucht, ob ein Unterschied zwischen einer End-zu-End- und einer End-zu-Seit-Anastomose besteht. End-zu-End-Anastomosen waren lange Zeit der Standard bei freien Lappenoperationen (49; 50). 1979 wurde über den bevorzugten Gebrauch von End-zu-Seit-Anastomosen bei Rekonstruktionen der unteren Extremitäten berichtet (51). Danach

berichteten mehrere Autoren über die Vielseitigkeit dieser Technik (52; 53). Letztendlich wurde es als Standardtechnik akzeptiert (54-56). Der Unterschied zwischen den beiden Techniken besteht darin, dass bei einer End-zu-End-Anastomose das komplette Blut durch den Lappen fließt, wobei das Blut bei einer End-zu-Seit-Anastomose zwischen dem neu angeschlossenen Gefäß, das den Lappen versorgt, und dem ursprünglichen Gefäß aufgeteilt wird (57). Daher stellt sich die Frage, ob die Komplikationsrate eines Lappens bei einer End-zu-Seit-Anastomose erhöht ist. Im Zuge dieser Fragestellung wurden die Lappenplastiken in drei Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 enthielt die Lappenplastiken, bei denen eine End-zu-End-Anastomose durchgeführt wurde, Gruppe 2 bestand aus den Lappenplastiken, bei denen die End-zu-Seit-Technik angewandt wurde, und in Gruppe 3 waren die Lappenplastiken, bei denen sowohl eine End-zu-End- als auch eine End-zu-Seit-Anastomose durchgeführt wurden. Da Gruppe 3 nur aus einer Lappenplastik bestand, war sie mit den anderen beiden Gruppen nicht aussagekräftig vergleichbar und wurde daher im Vergleich vernachlässigt. Es kam heraus, dass das Risiko für Gesamtkomplikationen, für chirurgische- und dabei für Lappenkomplikationen und Lappenrevisionen in Gruppe 2 gegenüber Gruppe 1 erhöht ist. Dagegen ist das Risiko intraoperativer Komplikationen und eines Lappenverlustes erniedrigt. Das einzige signifikante Ergebnis ist allerdings bei den Lappenkomplikationen zu finden, auf die es in der Fragestellung auch speziell ankommt. Hierbei hatte Gruppe 2 ein 1,39 Mal so hohes Risiko wie Gruppe 1. Darunter waren besonders die Wundheilungsstörungen signifikant erhöht, was auf eine schlechtere Durchblutung schließen lässt. Zu diesem Thema führten *Miyamoto et al.* (58) auch eine Studie durch. Der Zweck dieser Studie war, den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Anastomose-Techniken und der überlebenden Fläche des Lappens herauszuarbeiten. Dafür wurden 60 Ratten in drei Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe enthielt 20 Ratten. In Gruppe 1 wurde der Lappen mittels End-zu-End-Anastomosen angeschlossen, in Gruppe 2 wurde er durch End-zu-Seit-Anastomosen angeschlossen und in Gruppe 3 wurden retrograde End-zu-End-Anastomosen durchgeführt. *Miyamoto et al.* stellten fest, dass End-zu-End- und End-zu-Seit-Anastomosen einen äquivalenten Bluteinfluss und eine äquivalente überlebende Fläche des Lappens haben. Die retrograden Anastomosen waren dagegen den anterograden Anastomosen unterlegen. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit

dem meiner Arbeit. Dabei waren zwar die Lappenkomplikationen signifikant erhöht, der Lappenteilverlust war allerdings nur mit 1,19 nicht signifikant erhöht. *Bonawitz et al.* (59) kamen dagegen zu einem anderen Schluss. In einer retrospektiven Untersuchung prüften sie den Erfolg von Lappenplastiken bei älteren Patienten. Sie stellten fest, dass es bei den älteren Patienten eine signifikante Erhöhung der Lappenverlustrate gab, wenn eine End-zu-Seit Arterienanastomose gemacht wurde. Die Rate kleiner Komplikationen, Lappenrevisionen und die Mortalitätsrate waren allerdings nicht signifikant erhöht. Schlussfolgernd kann man sagen, dass eine End-zu-End-Anastomose vermutlich die sicherere Methode ist.

Die Belastung einer Operation kann zu medizinischen Komplikationen führen wie z.B. Lungen- oder Herz-Kreislauf-Problemen. Hinsichtlich der Frage, ob die Operationszeit im Zusammenhang mit medizinischen Komplikationen steht, wurde die durchschnittliche Operationszeit der Lappenplastiken, bei denen die Patienten medizinische Komplikationen entwickelten, mit der durchschnittlichen Operationszeit der Lappenplastiken, bei denen die Patienten keine medizinische Komplikationen entwickelten, verglichen. Hierbei stellte sich heraus, dass die Operationszeit bei den Lappenplastiken, bei denen die Patienten medizinische Komplikationen entwickelten, nach meinen Untersuchungen durchschnittlich länger war. Dieser Unterschied zwischen den durchschnittlichen Operationszeiten war zudem signifikant ($p = 0,019$). Das bedeutet, dass eine längere Operationszeit das Risiko für medizinische Komplikationen erhöht. *Perrot et al.* (60) kamen zu einem anderen Schluss. Sie untersuchten in ihrer Studie die Sicherheit der Mikrochirurgie bei älteren Patienten. Hierzu wurden zehn freie Lappen bei zehn Patienten, die über 70 Jahre alt waren, transplantiert. Sie überprüften einen möglichen Zusammenhang zwischen ASA-Status, Operationszeit, Alter und medizinischen Komplikationen. Hierbei stellten sie fest, dass nur der ASA-Status signifikant mit medizinischen Komplikationen assoziiert ist. Die Operationszeit oder das Alter stand nicht im Zusammenhang mit medizinischen Komplikationen. Diese Studie ist allerdings mit meiner Arbeit nur bedingt vergleichbar, da *Perrot et al.* nur zehn Patienten untersuchten und die Patienten alle über 70 Jahre alt waren.

Für die postoperative Überwachung eines Lappens ist ein striktes Monitoring nötig. Bei einem solchen Monitoring wird die Durchblutung des Lappens überprüft und es kann so festgestellt werden, ob es zu einem Gefäßverschluss gekommen ist, so dass der Lappen schnellstmöglich revidiert werden kann. Da der Erfolg einer freien Lappenplastik von der schnellen Identifikation und Behandlung eines Gefäßverschlusses (61) abhängt, ist es sinnvoll, das Monitoring effizient zu gestalten. Dazu wurde aus den Daten dieser Studie herausgesucht, nach wie viel Zeit die Gefäßverschlüsse am häufigsten auftreten. Es kam heraus, dass Gefäßverschlüsse am häufigsten in der Zeit zwischen fünf und zehn Stunden nach Ende der Operation auftraten. Die kürzeste Zeit bis zum Auftreten eines Gefäßverschlusses lag bei einer Stunde und die längste betrug 115,3 Stunden. Bis 25 Stunden nach der Operation traten noch vermehrt Gefäßverschlüsse auf. Danach kam es nur noch vereinzelt zu Gefäßverschlüssen. Zu diesem Ergebnis kamen auch *Smit et al.* (62). Sie untersuchten den Zusammenhang von der Zeit bis zur Revision und dem Outcome. Dabei zeigten sie, dass der Großteil an Komplikationen im Anastomosenbereich in den ersten 24 Stunden erfolgte. Zudem konnte demonstriert werden, dass die Zeit zwischen der Primäroperation und der Revision das Outcome beeinflusst. Ebenso plädieren *Ulrich und Pallua* für eine 24-stündige Überwachung auf der Intensivstation, in deren Verlauf die Lappenplastik stündlich auf ihre Durchblutung untersucht wird (63). Auch auf diesen Schluss kam ich in meiner Arbeit. Denn bei dem Vergleich der durchschnittlichen Zeit zwischen dem Ende der Primäroperation bis zur Revision von erfolgreichen und nicht erfolgreichen Revisionen, konnte ein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0,01$). Die durchschnittliche Zeit bei erfolgreichen Revisionen war signifikant kürzer als die bei nicht erfolgreichen Revisionen (21,1724 vs. 34,0385). *Bui et al.* (6) führten eine Studie durch, in der sie Lappenplastiken mit mikrovaskulären Komplikationen untersuchten, die revidiert werden mussten. Von 1193 Lappenplastiken mussten sechs Prozent revidiert werden. Sie fanden heraus, dass Lappen, die gerettet wurden, früher revidiert wurden als Lappen, die verloren gingen (4 vs. 9 Stunden nach der Feststellung; $p=0,01$). Es gab zusätzlich einen signifikanten Unterschied zwischen Lappen, die weniger als 5 Stunden nach der Detektion revidiert wurden, und Lappen, die länger als 5 Stunden nach der Detektion revidiert wurden. *Bui et al.* zogen den Schluss, dass ein sorgfältiges Monitoring

und eine schnelle Revision sehr wichtig für das Überleben eines Lappens sind. Aus diesen Ergebnissen lässt sich ableiten, dass die meisten Gefäßverschlüsse während der ersten 24 Stunden auftauchen. Daher sollte auch in den ersten 24 Stunden ein engmaschiges und sorgfältiges Monitoring betrieben werden, denn die Zeit bis zur Revision wirkt sich signifikant auf das Überleben des Lappens aus.

Eine weitere Fragestellung meiner Arbeit bezog sich auf die Auswirkung einer intraoperativen Gabe von HAES auf die Komplikationsrate. HAES ist ein kolloidales Volumenersatzmittel und wird bei einer Hypovolämie verabreicht. Durch eine Hypovolämie sinkt der Blutdruck und die Durchblutung des Lappens ist gefährdet. Es zeigte sich bei der Auswertung der Daten, dass das Risiko für Gesamtkomplikationen, für medizinische-, chirurgische-, Lappen- und Hebestellenkomplikationen und für Lappenrevisionen bei den Lappen erhöht ist, bei denen HAES intraoperativ verabreicht wurde. Dagegen ist das Risiko intraoperativer Komplikationen und eines Lappenverlustes bei diesen Lappenplastiken erniedrigt. Das einzige signifikante Ergebnis jedoch liefern die Hebestellenkomplikationen. Dabei haben die Lappen, bei deren Operation HAES infundiert wurde, ein 7,47 Mal so hohes Risiko. Das erklärt sich dadurch, dass es durch die Gabe von HAES zu vermehrten Blutungskomplikationen kommen kann. Bei drei der 129 Patienten, die intraoperativ HAES erhielten, kam es zu einer Blutung im Bereich der Hebestelle. Dahingegen kam es bei den 34 Patienten, die intraoperativ kein HAES bekamen, zu keiner Blutung. Dass das Risiko für intraoperative Komplikationen erniedrigt ist, könnte daran liegen, dass der Blutdruck durch die HAES-Infusion gesteigert wurde und es dadurch nicht zu einer Blutstase kommt, aus der sich eine Thrombose entwickeln kann. Der Lappenverlust wiederum hängt stark mit dem Auftreten einer intraoperativen Komplikation zusammen. Dadurch erklärt sich auch hier das erniedrigte Risiko für einen Lappenverlust bei den Lappenplastiken, bei denen HAES verabreicht wurde. Lappen, die bereits intraoperativ eine Thrombose bekommen, haben ein 22 Mal höheres Risiko für einen Lappenverlust als Lappen, die keine intraoperativen Komplikationen zeigen ($p < 0,0001$).

Heparin ist ein Stoff, der hemmend auf die Gerinnungskaskade wirkt und dadurch als Antikoagulanzen verwendet wird. Die intraoperative Gabe von Heparin bei einer Lappenoperation dient der Vorbeugung einer Thrombose. Sie kann sich allerdings auch nachteilig auf postoperative Komplikationen auswirken, da dadurch das Blut verdünnt wird und es so z.B. vermehrt zu Hämatomen oder Blutungen kommen kann. Daher stellte sich die Frage, wie die Auswirkungen einer intraoperativen Gabe von Heparin auf die postoperativen Komplikationen sind. Die postoperativen Komplikationen setzten sich aus den Lappen-, Hebestellen- und medizinischen Komplikationen zusammen. Die Lappenplastiken wurden in zwei Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 enthielt die Lappen, bei denen kein Heparin intraoperativ verabreicht wurde und Gruppe 2 bestand aus den Lappenplastiken, die Heparin intraoperativ erhalten hatten. Es stellte sich heraus, dass bei einer Gabe von Heparin die postoperativen Komplikationen mit 1,27 nicht signifikant erhöht waren. Sowohl das Risiko für Hebestellenkomplikationen als auch das für medizinische Komplikationen war sogar leicht erniedrigt, wenn auch nicht signifikant. Dahingegen war das Risiko für Lappenkomplikationen mit 1,38 in Gruppe 2 signifikant erhöht. Besonders war das Risiko für eine Blutung und ein ausgedehntes Hämatom erhöht. Auch das Risiko für Lappenrevisionen war in Gruppe 2 um 2,06 gegenüber Gruppe 1 signifikant erhöht. Zusammenfassend war das Risiko für Lappenkomplikationen und Revisionen in Gruppe 2 im Vergleich zu Gruppe 1 signifikant erhöht. Unter den Lappenkomplikationen war besonders das Risiko für eine Blutung und ein Hämatom erhöht. Diese Erhöhungen waren allerdings nicht signifikant. Es hat sich herausgestellt, dass die Ergebnisse dieser Studie weitgehend mit der Erwartung übereinstimmen. Dass es vermehrt zu Hämatomen und Blutungen kommt, erklärt sich aus der resultierenden Verdünnung des Blutes. Auch *Chen et al.* (64) prüften in ihrer Studie den Effekt einer intraoperativen Heparin-Gabe auf das Outcome bei Lappenplastiken. Hierfür teilten sie die Patienten in zwei Gruppen auf. Gruppe A (260 Lappen) erhielt ein Bolus von 3000 IE (internationale Einheiten) Heparin intraoperativ 10 Minuten bevor der Lappen gehoben wurde und bekam postoperativ Aspirin. Gruppe B (245 Lappen) hatte kein intraoperatives Heparin erhalten, erhielt aber postoperativ niedermolekulares Heparin. Sie fanden heraus, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gab. Ein

intraoperativer Bolus Heparin erhöhte nicht die Rate von intraoperativen Blutungen oder postoperativen Hämatomen, aber verringerte auch nicht die Anzahl der Thrombosen. Des Weiteren untersuchten *Kroll et al.* (65) den Effekt von systemischen Antikoagulantien in 517 freien Lappen auf das Entstehen von Hämatomen. Sie unterteilten die Lappen in fünf Gruppen. Gruppe 1 bekam keine Antikoagulantien. Gruppe 2 erhielt intraoperativ einen Heparinbolus von 2000 bis 3000 IE und eine postoperative Infusion von 100 IE bis 400 IE/Stunde für fünf bis sieben Tage. In der dritten Gruppe wurde ein intraoperativer Heparinbolus von 5000 IE verabreicht. Gruppe 4 bekam eine Infusion von 500 IE bis zu 1200 IE/Stunde und die letzte Gruppe erhielt eine Dextraninfusion von 25 ml/Stunde. Bei Gruppe 1 gab es am wenigsten Hämatome (5,3 % vs. Gruppe 2 mit 6,7 %, Gruppe 3 mit 6,5 %, Gruppe 4 mit 20 % und Gruppe 5 mit 9,1 %). Diese Ergebnisse waren allerdings nicht signifikant. Der intraoperative Blutverlust war bei allen Gruppen ähnlich. Dahingegen war die Lappenverlustrate und das Auftreten einer Thrombose in Gruppe 2 und 3 niedriger als in Gruppe 1. Aber auch bei diesen Ergebnissen kam es zu keinem signifikanten Unterschied. *Kroll et al.* schlussfolgerten, dass kein Zusammenhang zwischen dem Gebrauch von Antikoagulantien und einem Lappenverlust oder der Prävention einer Thrombose besteht. Andererseits gab es auch keinen signifikanten Anstieg des Risikos für Hämatome und intraoperative Blutungen. Diese Ergebnisse stimmen weitestgehend mit meinen überein. Das Risiko für eine Thrombose wird einerseits nicht durch eine intraoperative Gabe von Heparin gesenkt, andererseits steigt das Risiko für Hämatome und Blutungen im Lappenbereich auch nicht signifikant an.

Eine weitere Fragestellung meiner Arbeit, die sich aus dem Thema der Antikoagulation ergab, war der Vergleich der Auswirkung einer postoperativen intravenösen Gabe von Heparin mit einer postoperativen subkutanen Gabe von Heparin. Hierzu wurden die Lappenplastiken in zwei Gruppe aufgeteilt. Gruppe 1 bestand aus den Lappenplastiken, die Heparin s.c. bekamen und in Gruppe 2 befanden sich die Lappenplastiken, die Heparin i.v. erhielten. Es zeigt sich, dass Gruppe 2 ein signifikant erhöhtes Risiko für postoperative-, chirurgische- und Lappenkomplikationen sowie Lappenrevisionen hatte im Vergleich zu

Gruppe 1. Unter den Lappenkomplikationen war das Risiko für eine Blutung, ein Hämatom und eine Wundheilungsstörung in Gruppe 2 gegenüber Gruppe 1 signifikant erhöht. Bei den Hebestellenkomplikationen hatte Gruppe 1 ein signifikant erhöhtes Risiko gegenüber Gruppe 2. Bei den medizinischen Komplikationen ließen sich keine Signifikanzen verzeichnen. *Khoury et al.* (28) stellten in einer Studie die präoperativen Charakteristika und das postoperative Outcome von 468 Patienten gegenüber. Ziel war es, Prognosewerte für einen Lappenverlust und Lappenkomplikationen herauszufinden. Die Inzidenz von Lappenverlusten lag bei 4,1 %. Der Großteil der Lappenverluste (15 von 20 Lappen) kam aufgrund einer postoperativen Thrombose zustande, von den anderen fünf Verlusten kamen vier bei Lappen vor, die mit Spalthaut gedeckt wurden. *Khoury et al.* fanden unter anderem heraus, dass der einzige signifikante Effekt einer antithrombotischen Therapie auf das Outcome in der Gabe von Heparin s.c. postoperativ bestand. Die Gabe von Heparin s.c. führte zu einer Senkung der Thrombose- und der Lappenverlustrate. Dies stimmt weitgehend mit den Ergebnissen meiner Arbeit überein. Aus den Ergebnissen dieser beiden Studien lässt sich der Schluss ziehen, dass die postoperative Heparintherapie mit subkutaner Applikation die beste Wahl darstellt. Sie ist mit weniger Komplikationen im Vergleich zur postoperativen i.v.-Gabe assoziiert.

Ein weiterer Fragenkomplex dieser Studie bezog sich auf die verschiedenen Indikationen für eine Lappenoperation. Hierbei wurden jeweils die Lappenoperationen, die aufgrund eines Tumors, einer chronischen Wunde, einer Verbrennung, einer Osteomyelitis und eines Unfalls mit den Lappenoperationen verglichen, die aufgrund anderer Indikationen durchgeführt wurden.

Patienten mit einem Tumorleiden haben häufig ein geschwächtes Immunsystem, und durch eine eventuelle Chemotherapie können andere Organe, wie z.B. die Nieren geschädigt werden. Daher stellte sich die Frage, ob das Risiko für medizinische Komplikationen bei diesen Patienten größer ist als bei den anderen Patienten. Es stellte sich heraus, dass das Risiko dieser Patienten nicht signifikant erhöht war. Es zeigte sich sogar, dass das Risiko

für Gesamtkomplikationen, für chirurgische Komplikationen, für Lappenkomplikationen, und darunter insbesondere für eine Wundheilungsstörung, bei den Lappenoperationen signifikant erniedrigt war, die aufgrund eines Tumors durchgeführt wurden.

Eine chronische Wunde liegt häufig bei Diabetikern vor. Wie bereits erwähnt, haben Diabetiker ein signifikant erhöhtes Risiko für chirurgische- und Lappenkomplikationen und darunter für eine arterielle Thrombose. Auch bei dem Vergleich von Lappenplastiken, die aufgrund einer chronischen Wunde, mit den Lappenplastiken, die aufgrund einer anderen Indikation durchgeführt wurden, stellte sich heraus, dass bei chronischen Wunden das Risiko für Gesamtkomplikationen, das für chirurgische-, dabei sowohl für Hebestellen- als auch für Lappenkomplikationen, signifikant erhöht war. Unter den Lappenkomplikationen war auch das Risiko für eine arterielle Thrombose signifikant erhöht. Diese Ergebnisse passen zu den Ergebnissen in der Gruppe der Diabetiker. Des Weiteren sind chronische Wunden oft von Bakterien besiedelt. Dadurch lässt sich das signifikant erhöhte Risiko für Wundheilungsstörungen im Bereich der Lappenstelle erklären. Zudem war das Risiko für einen intraoperativen Gefäßverschluss und für eine Lappenrevision signifikant erhöht.

Eine Osteomyelitis ist eine Entzündung des Knochengewebes und des Knochenmarks. Wie bei einer chronischen Wunde ist eine bakterielle Besiedlung der Stelle, die gedeckt werden soll, häufig. Daher kam es zu der Vermutung, dass auch in dieser Gruppe das Risiko für Lappenkomplikationen erhöht ist. Es zeigten sich allerdings bei dieser Fragestellung keine signifikanten Ergebnisse.

Auch bei der Fragestellung bezüglich der Komplikationsrate bei der Korrektur einer Verbrennungsnarbe kam es zu keinen signifikanten Ergebnissen. Das Risiko für alle Komplikationsarten war bei den Lappenplastiken, die aufgrund einer Narbenkorrektur durchgeführt wurden, leicht erhöht. Im Gegensatz dazu war das Risiko für eine Lappenrevision und einen Lappenverlust leicht erniedrigt.

Bei Patienten, die aufgrund eines akuten Unfalls einem freien Lappentransfer unterzogen wurden, können häufiger schwere Begleitverletzungen bestehen. Durch Begleitverletzungen kann das Risiko für Komplikationen erhöht sein (s.u.). So kann es bei

einem offenen Bruch zu einer Infektion der zu deckenden Stelle kommen oder es können Gefäßverletzungen vorliegen, die die Durchblutung des Lappens gefährden können. Bei einem Polytrauma können auch Organversagen vorliegen, die die allgemeine Konstitution des Patienten erheblich verschlechtern. Dennoch konnte in meiner Arbeit nur für die intraoperativen Komplikationen ein signifikant erhöhtes Risiko bei den Lappenplastiken festgestellt werden, die aufgrund eines Unfalls durchgeführt wurden. Dieses Risiko war 3,02 Mal höher ($p = 0,0001$). Das könnte daran liegen, dass häufig die Gefäße in Mitleidenschaft gezogen wurden und die Thrombozytenzahl reaktiv einige Tage nach dem Unfall angestiegen ist. Bei den Lappenplastiken, die aufgrund eines Unfalls durchgeführt wurden, war die durchschnittliche Thrombozytenzahl nämlich mit 364,9792 signifikant höher als bei den restlichen Lappenplastiken mit 316,9478 ($p < 0,001$). Auch *Choe et al.* (48) untersuchten das Verhalten der Thrombozytenzahl nach einem großen Trauma der unteren Extremitäten. In ihrer Studie waren 21 Patienten involviert. Sie stellten fest, dass steigende Lappenverlusten mit einer Rekonstruktion, die im Zeitraum zwischen 3 Tagen und 6 Wochen nach dem Unfall gemacht wurde, assoziiert sind, genauso wie sie mit Patienten mit einer Thrombozytose assoziiert sind. Der Gehalt an Serum-Thrombozyten steigt signifikant nach einer Verletzung der unteren Extremitäten. Der durchschnittliche initiale Thrombozytengehalt betrug in ihrer Studie $196000/\text{mm}^3$. Zuerst sanken sie auf 140000, stiegen danach aber, am 16. Tag nach der Verletzung, um 316% verglichen mit den Normalwerten an. *Choe et al.* erkannten, dass bei Patienten mit einer komplexen Knochenverletzung die Spitze des Anstiegs der Thrombozytenzahl ungefähr 2 Wochen nach der Verletzung ist. Daher ist eine freie Lappenrekonstruktion in dieser Zeit mit einem hohen Risiko verbunden. Bei dem Vergleich der Risiken für Komplikationen zwischen primären und sekundären Operationen nach einem Unfall kamen in meiner Arbeit allerdings widersprechende Ergebnisse heraus. Hierbei war das Risiko für Gesamtkomplikationen, für chirurgische Komplikationen, für Hebestellen-, Lappen und intraoperative Komplikationen, aber auch für Lappenrevisionen und Lappenverluste bei den sekundären Operationen erniedrigt im Vergleich zu den primären Operationen. Nur das Risiko für medizinische Komplikationen war erhöht. Jedoch war keines dieser Ergebnisse signifikant. *Harris et al.* (66) befürworten allerdings auch diese These. In ihrer Studie

kamen sie zu dem Schluss, dass der frühe Gebrauch eines freien Lappens bei einer Indikation durch einen Unfall zu weniger Operationen und einem kürzeren Krankenhausaufenthalt führt. Bei dem Vergleich zwischen den Lappenplastiken der Patienten mit Begleitverletzungen und denen der Patienten ohne Begleitverletzungen kam es wiederum zu signifikanten Ergebnissen. Das Risiko für chirurgische- und Lappenkomplikationen sowie für Lappenrevisionen und Lappenverluste war bei vorhandenen Begleitverletzungen signifikant erhöht. Unter den Lappenkomplikationen war das Risiko für eine arterielle Thrombose und eine Wundheilungsstörung ebenfalls signifikant erhöht. Dies lässt erneut auf Gefäßverletzungen und erhöhte Thrombozytenzahlen schließen. Da Begleitverletzungen signifikant häufiger bei Unfällen vorkommen als bei den übrigen Indikationen ($p < 0,0001$), sind diese Ergebnisse gut nachzuvollziehen. Schlussfolgernd zeigte sich, dass die Thrombozytenzahl und die Wahrscheinlichkeit für Begleitverletzungen bei der Indikation durch einen Unfall steigen und sich dadurch das Risiko für Komplikationen, die den Lappen betreffen, erhöht. Ein Unterschied im Risiko zwischen primären und sekundären Operationen ließ sich jedoch nicht feststellen und wird auch in der Literatur gegensätzlich diskutiert.

Die Frage nach dem Risiko für eine Revision nach bereits erfolgtem intraoperativen Gefäßverschluss kann in meiner Arbeit sehr eindeutig beantwortet und dargestellt werden. Die Lappenplastiken, die bereits einen intraoperativen Gefäßverschluss erlitten hatten, haben ein 5,22 Mal so hohes Risiko für eine Revision im Vergleich zu den Lappenplastiken, die keinen intraoperativen Gefäßverschluss aufwiesen. *Khoury et al.* (28) hingegen dokumentierten in ihrer Studie, dass intraoperative Thrombosen nicht mit einer erhöhten Lappenverlustrate zusammenhängen. Da in meiner Arbeit auch die Lappenrevisionsrate mit der Lappenverlustrate eng zusammenhängt, sind die Ergebnisse dieser beiden Studien widersprüchlich. Dass es zu den intraoperativen Komplikationen kam, kann daran liegen, dass die durchschnittliche Thrombozytenzahl der Patienten dieser Lappenplastiken höher war als die durchschnittliche Thrombozytenzahl bei den Lappenplastiken, die keinen intraoperativen Gefäßverschluss aufwiesen (340,391 vs.

329,564). Genauso war es bei den Revisionen. Hier war die durchschnittliche Thrombozytenzahl bei den Lappenplastiken, die revidiert werden mussten 377,512 und die durchschnittliche Thrombozytenzahl bei den übrigen Lappenplastiken betrug nur 314,458. Das erklärt den Zusammenhang der Höhe der Thrombozytenzahl mit sowohl intraoperativen Gefäßverschlüssen als auch mit Revisionen. Das bedeutet, dass Patienten mit einer erhöhten Thrombozytenzahl mit großer Vorsicht behandelt oder gewartet werden sollte, bis die Thrombozytenzahl wieder im Normbereich liegt.

Eine weitere Fragestellung meiner Arbeit bezog sich auf den Unterschied der Komplikationsrate bei Perforatorlappen verglichen mit den anderen Lappenarten. Bei diesem Vergleich der zwei verschiedenen Lappenkategorien (Perforatorlappen vs. restliche Lappenarten) stellte sich heraus, dass die Perforatorlappen am seltensten Komplikationen aufwiesen. Sowohl bei den Gesamtkomplikationen als auch bei den chirurgischen Komplikationen konnten Signifikanzen verzeichnet werden. Unter den chirurgischen Komplikationen gab es bei den Hebestellen- und bei den Lappenkomplikationen signifikante Unterschiede im relativen Risiko. Die Perforatorlappen hatten ein signifikant niedrigeres Risiko für Gesamtkomplikationen als die anderen Lappenarten. Bei den chirurgischen Komplikationen, und darunter sowohl bei den Hebestellen- als auch bei den Lappenkomplikationen, war es genauso. *Guerra et al.* (67) untersuchten in ihrer Studie Perforatorlappen zur Deckung onkologischer Defekte in der Kopf- und Nackenregion. Die Lappen, die verwendet wurden, waren zum einen der DIEAP-Lappen und zum anderen der TDAP-Lappen (Thorakodorsaler Arterien Perforator-Lappen). Die Vorteile im Vergleich zu muskulokutanen und fasziokutanen Lappen, die sich in dieser Studie herausstellten, waren unter anderem der längere Gefäßstiel, weniger postoperative Schmerzen und weniger Hebestellendeformitäten. Ebenso stellten *Ulrich & Pallua* (68) bei der Verwendung eines TDAP-Lappens ein gutes postoperatives Ergebnis und keinerlei Hebestellendefekte fest. Auch *Klein et al.* (69) erkannten, dass Perforatorlappen durch die Länge ihres Stiels ein besseres Outcome haben als muskulokutane oder fasziokutane Lappen. Des Weiteren sprechen sie sich auch für eine geringere Hebestellenmorbidity aus. Sowohl *Guerra et al.*

als auch *Ulrich & Pallua* und *Klein et al.* kamen zu dem Schluss, dass Perforatorlappen gegenüber muskulokutanen und fasziokutanen Lappen diverse Vorteile haben, am meisten in Bezug auf die Hebestelle. Dies stimmt mit den Ergebnissen meiner Arbeit überein.

Bei dem Vergleich der beiden Lappenkategorien unter den Rauchern lassen sich keine signifikanten Unterschiede im relativen Risiko für Komplikationen feststellen. Das Risiko für Gesamtkomplikationen, für chirurgische Komplikationen, für Hebestellen-, Lappen- und intraoperative Komplikationen und für Lappenrevisionen war bei den Perforatorlappen jeweils erniedrigt gegenüber den anderen Lappenarten. All diese Ergebnisse zeigen aber keine Signifikanzen. Dass keine signifikanten Ergebnisse bei dieser Fragestellung herauskamen, kann daran liegen, dass die Gruppen, die miteinander verglichen wurden, jeweils aus viel weniger Lappenplastiken bestanden als bei der vorherigen Fragestellung, bei der signifikante Ergebnisse zu sehen waren. Bei beiden Fragestellungen konnte man aber erkennen, dass der Perforatorlappen mit den wenigsten Komplikationen verbunden war. Das liegt daran, dass der DIEAP-Lappen, der zu den Perforatorlappen zählt, einer der Lappen war, der mit den wenigsten Komplikationen assoziiert war. Dahingegen war der M. latissimus dorsi-Lappen, der zu den Muskellappen zählt, einer der Lappen mit den meisten Komplikationen. Dieses Ergebnis ist auf den ersten Blick ungewöhnlich, da der M. latissimus dorsi-Lappen normalerweise ein unkomplizierter und sehr gebräuchlicher Lappen ist. Möglicherweise kam es in meiner Arbeit zu diesem Ergebnis, da eine Lappenplastik mittels M. latissimus dorsi-Lappen häufig von weniger geübten Operateuren durchgeführt wurde. Da meine Daten aus einer Ausbildungsklinik erhoben wurden und der M. latissimus dorsi-Lappen häufig als Übungslappen verwendet wurde, lassen sich diese Ergebnisse erklären. Des Weiteren befinden sich in einem so großen Versorgungshaus auch viele schwerkranke Patienten mit Begleiterkrankungen bzw. Verletzungen. Der M. latissimus dorsi-Lappen wird bevorzugt bei solchen Risikopatienten verwendet. Dies könnte ein weiterer Grund für dieses Ergebnis sein.

Zusammenfassend konnte ich mit meiner Arbeit aufzeigen, dass freie Lappenplastiken bei verschiedenen Indikationsstellungen ein reliables Verfahren mit unterschiedlicher Komplikationsquote darstellen. Wie bei vielen anderen Operationsverfahren ergeben sich bei bestimmten Risikofaktoren Komplikationsmöglichkeiten, die in der Regel jedoch sicher behandelt werden können. Für den einzelnen Patienten ist der mikrochirurgische Transfer ein überaus segensreiches Operationsverfahren, dass die Rekonstruktion von ausgedehnten Weichgewebsdefekten ermöglicht und neben der Rekonstruktion auch sehr häufig zu einem guten kosmetischen Ergebnis führen kann.

6. Zusammenfassung

Ziel meiner Doktorarbeit war es, mit Hilfe einer ausführlichen Nachuntersuchung der freien Lappenplastiken, die in dem Zeitraum von 1/2002 bis 12/2007 durchgeführt wurden, Risikofaktoren und eventuelle Ausschlusskriterien für eine Operation aufzuzeigen und so einen prädiktiven Aussagewert zu ermöglichen.

In meiner Arbeit untersuchte ich 157 Patienten, bei denen in der Klinik für Plastische Chirurgie, Hand- und Verbrennungschirurgie des Universitätsklinikums Aachen in den Jahren von 2002 bis 2007 eine Lappenplastik durchgeführt wurde. Bei diesen 157 Patienten wurden insgesamt 168 freie Lappen transplantiert. Neun der 157 Patienten benötigten aufgrund eines Lappenverlustes einen zweiten Lappen und einer der Patienten musste aus diesem Grund mit drei Lappenplastiken versorgt werden.

Zusammenfassend kam ich in meiner retrospektiven Analyse mikrochirurgischer Lappenplastiken zu folgenden Ergebnissen:

Von den 168 Lappenplastiken waren 154 Lappen erfolgreich (91,7 %). 43 Lappen mussten revidiert werden. 30 dieser Revisionen waren erfolgreich (70 %). Ob eine Revision erfolgreich war, hing signifikant von der Zeit zwischen der Primäroperation und der Revision ab.

Das durchschnittliche Alter der Patienten bei den Operationen betrug 44,3 Jahre. Der jüngste Patient war elf Monate und der älteste 80 Jahre alt. Bei den älteren Patienten (≥ 55 Jahre) war sowohl das Risiko für Gesamtkomplikationen als auch für medizinische Komplikationen signifikant erhöht. Dagegen war das Risiko für chirurgische Komplikationen bei diesen Patienten signifikant erniedrigt. Ältere Patienten hatten keinen verlängerten Krankenhaus- und intensivstationären Aufenthalt verglichen mit den jüngeren Patienten.

Bei Patienten mit Herzerkrankungen war das Risiko für chirurgische Komplikationen, und darunter besonders für Lappenkomplikationen, signifikant erhöht. Speziell ein Hypertonus wirkte sich negativ auf das Risiko für Komplikationen aus. Die Patienten mit einem Hypertonus hatten sowohl ein signifikant erhöhtes Risiko für Gesamtkomplikationen als auch für chirurgische- und Lappenkomplikationen.

Lungenerkrankungen wirkten sich noch stärker auf das Risiko für Komplikationen aus. Bei den Lungenkranken war das Risiko für Gesamtkomplikationen signifikant erhöht.

Andererseits konnte festgestellt werden, dass Nierenerkrankungen keinen signifikanten Einfluss auf die Komplikationsrate hatten.

Hämatologische Erkrankungen wiederum hatten einen Einfluss auf die Komplikationsrate. Bei dieser Patientengruppe war das Risiko für medizinische- und für Lappenkomplikationen signifikant erhöht. Unter den Lappenkomplikationen war das Risiko für Lappenrevisionen signifikant erhöht.

Bei den Patienten mit Gefäßerkrankungen konnte man auch eine Auswirkung auf die Komplikationsrate feststellen. Bei diesen Patienten war das Risiko für intraoperative und für chirurgische Komplikationen signifikant erhöht.

Bei einem ASA-Wert von drei kam es im Vergleich zu einem ASA-Wert von eins bzw. zwei zu einem signifikant erhöhten Risiko für Gesamtkomplikationen, für chirurgische Komplikationen und darunter für Lappenkomplikationen. Das Risiko für chirurgische- und Lappenkomplikationen war bei einem CCI von eins signifikant erhöht im Vergleich zu einem CCI von null. Bei den Lappenkomplikationen war zudem das Risiko bei einem CCI von drei gegenüber einem CCI von zwei signifikant erhöht.

Das Risiko für chirurgische Komplikationen, und darunter für Lappenkomplikationen, war bei Patienten mit Diabetes mellitus signifikant erhöht. Es kam vermehrt bei diesen Patienten zu einer arteriellen Thrombose und einer Wundheilungsstörung im Bereich des Lappens.

In meiner Arbeit konnte ich auch aufzeigen, dass fettleibige Patienten ($\text{BMI} > 30$) ein signifikant höheres Risiko für Gesamtkomplikationen und chirurgische Komplikationen haben als Patienten mit einem normalen Übergewicht ($\text{BMI} = 25 - 30$).

Es zeigte sich auch, dass das Risiko für Gesamtkomplikationen, und darunter sowohl für intraoperative als auch für chirurgische Komplikationen, bei Patienten mit Alkoholabusus signifikant erhöht war. Das Risiko für Lappenkomplikationen sowie das Risiko für einen Lappenverlust und eine Lappenrevision waren auch signifikant erhöht.

Bei positiver Nikotinanamnese war das Risiko für einen Lappenverlust signifikant erhöht. Eine präoperative Chemotherapie hatte demgegenüber keinen Einfluss auf das relative Risiko für Komplikationen.

Bei der Fragestellung einer Auswirkung der Blutgerinnungsparameter auf die Komplikationsrate ließ sich feststellen, dass der Quick-Wert und der INR-Wert keinen Einfluss auf die Komplikationsrate hatten. Dagegen hatten sowohl die Patienten mit einem zu niedrigen als auch die mit einem zu hohen PTT-Wert ein signifikant erhöhtes Risiko für Hebestellenkomplikationen, und dabei besonders für Wundheilungsstörungen, im Vergleich zu Patienten mit einem normwertigen PTT-Wert. Auch die Patienten mit einer erhöhten Thrombozytenzahl hatten ein signifikant höheres Risiko, sowohl für Gesamtkomplikationen als auch für chirurgische- und Lappenkomplikationen, als Patienten mit einer normwertigen Thrombozytenzahl.

Es stellte sich weiterhin heraus, dass es bei einer End-zu-Seit-Anastomose zu einem signifikant erhöhten Risiko für Lappenkomplikationen im Vergleich zu End-zu-End-Anastomosen kam.

Zu medizinischen Komplikationen kam es vermehrt bei einer verlängerten Operationszeit. Es zeigte sich, dass bei Patienten mit medizinischen Komplikationen die Operationszeit signifikant länger war als bei Patienten ohne medizinische Komplikationen.

Zu einem intraoperativen Gefäßverschluss kam es am häufigsten innerhalb der ersten 25 Stunden nach der Primäroperation, so dass ein konsequentes Monitoring in dieser Zeit eingehalten werden sollte.

Es ließ sich feststellen, dass eine intraoperative Gabe von HAES zu einem signifikant erhöhten Risiko für Hebestellenkomplikationen führte und dass das Risiko bei einer intraoperativen Gabe von Heparin für chirurgische Komplikationen signifikant erhöht war.

Bei einer postoperativen intravenösen Heparintherapie war das Risiko für postoperative Komplikationen signifikant erhöht. Von den dabei signifikant erhöhten Lappenkomplikationen war das Risiko besonders für Blutungen, Hämatome, Wundheilungsstörungen und Lappenrevisionen signifikant erhöht.

Lappenplastiken, die aufgrund eines Unfalls durchgeführt wurden, hatten ein signifikant höheres Risiko für intraoperative Komplikationen als Lappenplastiken, die aufgrund einer anderen Indikation durchgeführt wurden. Lappenplastiken, die aufgrund einer vorherigen Tumoroperation durchgeführt wurden, hatten demgegenüber ein signifikant höheres Risiko für Gesamtkomplikationen, und darunter für chirurgische Komplikationen, als Lappenplastiken, die aufgrund einer anderen Indikation durchgeführt wurden. Unter den chirurgischen Komplikationen war das Risiko für Wundheilungsstörungen im Lappenbereich in dieser Gruppe signifikant erhöht. Lappenplastiken, die aufgrund einer chronischen Wunde durchgeführt wurden, hatten ein stark erhöhtes Risiko für Komplikationen im Vergleich zu Lappenplastiken, die aufgrund einer anderen Indikation durchgeführt wurden. In dieser Gruppe waren die Gesamtkomplikationen signifikant erhöht.

Bei 24 Lappenplastiken kam es intraoperativ zu einem Gefäßverschluss. Von diesen 24 Lappenplastiken mussten 20 nachträglich revidiert werden. Hierbei zeigte sich, dass diese Gruppe ein signifikant höheres Risiko für Lappenrevisionen hatte als die Lappenplastiken, bei denen es zu keinem intraoperativen Gefäßverschluss kam.

Bei dem Vergleich der Perforatorlappen mit den restlichen Lappenplastiken, zeigte sich, dass die Perforatorlappen einen signifikanten Vorteil in Bezug auf die Gesamtkomplikationen und die chirurgischen Komplikationen haben. Bei den chirurgischen Komplikationen war sowohl das Risiko für Hebestellen- als auch für Lappenkomplikationen bei den Perforatorlappen signifikant niedriger. Bei den Hebestellenkomplikationen waren die Wundheilungsstörungen signifikant erniedrigt. Bei dem Vergleich des Komplikationsrisikos für Raucher bei Perforatorlappen gegenüber den anderen Lappenplastiken ließen sich wiederum keine signifikanten Unterschiede erkennen.

Kontrovers zur Literatur stellte sich bei meiner Arbeit heraus, dass der M. latissimus dorsi-Lappen ein sehr komplikationsreicher Lappen ist. Dies lässt sich allerdings dadurch erklären, dass dieser Lappen, aufgrund seiner normalerweise sicheren und komplikationslosen Verwendung, häufig bei Risikopatienten verwendet wurde. Da meine Daten aus einem großen Versorgungs- und Ausbildungshaus stammen, in dem oft schwerkranke Patienten mit Begleiterkrankungen und Begleitverletzungen liegen, und in dem der M. latissimus dorsi-Lappen als Übungslappen verwendet wird, ist dieses Ergebnis zu erklären.

Mit meiner Doktorarbeit möchte ich insgesamt darauf aufmerksam machen, dass es einige signifikante Risikofaktoren für eine freie Lappenplastik gibt, auf die geachtet und bei denen mit Vorsicht und Zurückhaltung eine mikrochirurgische Therapie durchgeführt werden sollte. Andererseits zeigt diese Arbeit auch, dass andere Faktoren, die schon öfter als Risikofaktoren für vermehrte Komplikationen diskutiert wurden, nicht ausschlaggebend für das postoperative Ergebnis sind.

7. Literaturverzeichnis

1. Schnell B: Geschichte der Plastischen Chirurgie. Krupp, Rennekampff (Hrsg.). Plastische Chirurgie, Klinik und Praxis. Zweitaufgabe. ecomed; 1995.
2. Gurunluoglu R, Gurunluoglu A. Giulio Cesare Arantius (1530-1589): a surgeon and anatomist: his role in nasal reconstruction and influence on Gaspare Tagliacozzi. Ann Plast Surg. 2008; 60(6): 717-22.
3. DALL'OSSO E. [Giulio Cesare Aranzio and rhinoplasty: a recent contribution to the history of Italian plastic surgery.]. Ann Med Nav (Roma). 61(5): 617-27.
4. Ulrich D, Fuchs P, Bozkurt A, Pallua N. Free serratus anterior fascia flap for reconstruction of hand and finger defects. Arch Orthop Trauma Surg. 2009; [Epub ahead of print]
5. Strauch B, Yu H (Hrsg.) Atlas of Microvascular Surgery. Thieme; 1993.
6. Bui DT, Cordeiro PG, Hu Q, Disa JJ, Pusic A, Mehrara BJ. Free flap reexploration: indications, treatment, and outcomes in 1193 free flaps. Plast Reconstr Surg. 2007; 119(7): 2092-100.
7. Wong C, Lin J, Wei F. The bottom-up approach to the suprafascial harvest of the radial forearm flap. Am J Surg. 2008; 196(5): e60-4.
8. Olivari N. Praktische Plastische Chirurgie. Kaden; 2004.
9. Saint-Cyr M, Schaverien MV, Rohrich RJ. Perforator flaps: history, controversies, physiology, anatomy, and use in reconstruction. Plast Reconstr Surg. 2009; 123(4): 132e-145e.

10. Wolters U, Wolf T, Stützer H, Schröder T. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *Br J Anaesth.* 1996; 77(2): 217-22.

11. Howard MA, Cordeiro PG, Disa J, Samson W, Gonen M, Schoelle RN, Mehrara B. Free tissue transfer in the elderly: incidence of perioperative complications following microsurgical reconstruction of 197 septuagenarians and octogenarians. *Plast Reconstr Surg.* 2005; 116(6): 1659-68; discussion 1669-71.

12. Chick LR, Walton RL, Reus W, Colen L, Sasmor M. Free flaps in the elderly. *Plast Reconstr Surg.* 1992; 90(1): 87-94.

13. Serletti JM, Higgins JP, Moran S, Orlando GS. Factors affecting outcome in free-tissue transfer in the elderly. *Plast Reconstr Surg.* 2000; 106(1): 66-70.

14. Blackwell KE, Azizzadeh B, Ayala C, Rawnsley JD. Octogenarian free flap reconstruction: complications and cost of therapy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002; 126(3): 301-6.

15. Beausang ES, Ang EE, Lipa JE, Irish JC, Brown DH, Gullane PJ, Neligan PC. Microvascular free tissue transfer in elderly patients: the Toronto experience. *Head Neck.* 2003; 25(7): 549-53.

16. Hensel JM, Lehman JA, Tantri MP, Parker MG, Wagner DS, Topham NS. An outcomes analysis and satisfaction survey of 199 consecutive abdominoplasties. *Ann Plast Surg.* 2001; 46(4): 357-63.

17. Tudor RM, Yun JH, Bhunia A, Fijalkowska I. Hypoxia and chronic lung disease. *J Mol Med.* 2007; 85(12): 1317-24.

18. Hofer SOP, Damen THC, Mureau MAM, Rakhorst HA, Roche NA. A critical review of perioperative complications in 175 free deep inferior epigastric perforator flap breast reconstructions. *Ann Plast Surg.* 2007; 59(2): 137-42.

19. Moran SL, Salgado CJ, Serletti JM. Free tissue transfer in patients with renal disease. *Plast Reconstr Surg.* 2004; 113(7): 2006-11.

20. Ozkan O, Chen H, Mardini S, Cigna E, Hao S, Hung K, Chen H. Microvascular free tissue transfer in patients with hematological disorders. *Plast Reconstr Surg.* 2006; 118(4): 936-44.

21. Futran ND, Stack BC, Zaccardi MJ. Preoperative color flow Doppler imaging for fibula free tissue transfers. *Ann Vasc Surg.* 1998; 12(5): 445-50.

22. Mak PHK, Campbell RCH, Irwin MG. The ASA Physical Status Classification: inter-observer consistency. *American Society of Anesthesiologists. Anaesth Intensive Care.* 2002; 30(5): 633-40.

23. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology.* 1978; 49(4): 239-43.

24. Simpson LO. Intrinsic stiffening of red blood cells as the fundamental cause of diabetic nephropathy and microangiopathy: a new hypothesis. *Nephron.* 1985; 39(4): 344-51.

25. McMillan DE. Disturbance of serum viscosity in diabetes mellitus. *J Clin Invest.* 1974; 53(4): 1071-9.

26. Kim JY, Lee YJ. A study of the survival factors of free flap in older diabetic patients. *J Reconstr Microsurg.* 2007; 23(7): 373-80.

27. Chang DW, Wang B, Robb GL, Reece GP, Miller MJ, Evans GR, Langstein HN, Kroll SS. Effect of obesity on flap and donor-site complications in free transverse rectus abdominis myocutaneous flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2000; 105(5): 1640-8.
28. Khouri RK, Cooley BC, Kunselman AR, Landis JR, Yeramian P, Ingram D, Natarajan N, Benes CO, Wallemark C. A prospective study of microvascular free-flap surgery and outcome. *Plast Reconstr Surg.* 1998; 102(3): 711-21.
29. Kuo Y, Jeng S, Lin K, Hou S, Su C, Chien C, Hsueh K, Huang E. Microsurgical tissue transfers for head and neck reconstruction in patients with alcohol-induced mental disorder. *Ann Surg Oncol.* 2008; 15(1): 371-7.
30. Reus WF, Robson MC, Zachary L, Hegggers JP. Acute effects of tobacco smoking on blood flow in the cutaneous micro-circulation. *Br J Plast Surg.* 1984; 37(2): 213-5.
31. Mosely LH, Finseth F, Goody M. Nicotine and its effect on wound healing. *Plast Reconstr Surg.* 1978; 61(4): 570-5.
32. Siana JE, Rex S, Gottrup F. The effect of cigarette smoking on wound healing. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1989; 23(3): 207-9.
33. Lawrence WT, Murphy RC, Robson MC, Hegggers JP. The detrimental effect of cigarette smoking on flap survival: an experimental study in the rat. *Br J Plast Surg.* 1984; 37(2): 216-9.
34. Nolan J, Jenkins RA, Kurihara K, Schultz RC. The acute effects of cigarette smoke exposure on experimental skin flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1985; 75(4): 544-51.
35. Craig S, Rees TD. The effects of smoking on experimental skin flaps in hamsters. *Plast Reconstr Surg.* 1985; 75(6): 842-6.

36. Heliövaara M, Karvonen MJ, Vilhunen R, Punsar S. Smoking, carbon monoxide, and atherosclerotic diseases. *Br Med J*. 1978; 1(6108): 268-70.
37. Rao VK, Morrison WA, O'Brien BM. Effect of nicotine on blood flow and patency of experimental microvascular anastomosis. *Ann Plast Surg*. 1983; 11(3): 206-9.
38. Reus WF, Colen LB, Straker DJ. Tobacco smoking and complications in elective microsurgery. *Plast Reconstr Surg*. 1992; 89(3): 490-4.
39. Davis JW, Davis RF. Acute effect of tobacco cigarette smoking on the platelet aggregate ratio. *Am J Med Sci*. 278(2): 139-43.
40. Kroll SS, Schusterman MA, Reece GP, Miller MJ, Evans GR, Robb GL, Baldwin BJ. Choice of flap and incidence of free flap success. *Plast Reconstr Surg*. 1996; 98(3): 459-63.
41. Chang DW, Reece GP, Wang B, Robb GL, Miller MJ, Evans GR, Langstein HN, Kroll SS. Effect of smoking on complications in patients undergoing free TRAM flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2000; 105(7): 2374-80.
42. Booi DI, Debats IBJG, Boeckx WD, van der Hulst RRWJ. Risk factors and blood flow in the free transverse rectus abdominis (TRAM) flap: smoking and high flap weight impair the free TRAM flap microcirculation. *Ann Plast Surg*. 2007; 59(4): 364-71.
43. van Adrichem LN, Hoegen R, Hovius SE, Kort WJ, van Strik R, Vuzevski VD, van der Meulen JC. The effect of cigarette smoking on the survival of free vascularized and pedicled epigastric flaps in the rat. *Plast Reconstr Surg*. 1996; 97(1): 86-96.
44. Serletti JM, Hurwitz SR, Jones JA, Herrera HR, Reading GP, Ouriel K, Green RM. Extension of limb salvage by combined vascular reconstruction and adjunctive free-tissue transfer. *J Vasc Surg*. 1993; 18(6): 972-8; discussion 978-80.

45. Reece GP, Schusterman MA, Miller MJ, Kroll SS, Baldwin BJ, Wang B. Morbidity associated with free-tissue transfer after radiotherapy and chemotherapy in elderly cancer patients. *Journal of Reconstructive Microsurgery*. 1994; 10(6): 375-82.
46. Hidalgo DA, Disa JJ, Cordeiro PG, Hu QY. A review of 716 consecutive free flaps for oncologic surgical defects: refinement in donor-site selection and technique. *Plast Reconstr Surg*. 1998; 102(3): 722-32; discussion 733-4.
47. Schultze-Mosgau S, Grabenbauer GG, Wehrhan F, Radespiel-Tröger M, Wiltfang J, Sauer R, Rödel F. [Histomorphological structural changes of head and neck blood vessels after pre- or postoperative radiotherapy.]. *Strahlenther Onkol*. 2002; 178(6): 299-306.
48. Choe EI, Kasabian AK, Kolker AR, Karp NS, Zhang L, Bass LS, Nardi M, Josephson G, Karpatkin M. Thrombocytosis after major lower extremity trauma: mechanism and possible role in free flap failure. *Ann Plast Surg*. 1996; 36(5): 489-94.
49. Ikuta Y, Watari S, Kawamura K, Shima R, Matsuishi Y. Free flap transfers by end-to-side arterial anastomosis. *Br J Plast Surg*. 1975; 28(1): 1-7.
50. Rigg BM. Transfer of a free groin flap to the heel by microvascular anastomoses. *Plast Reconstr Surg*. 1975; 55(1): 36-40.
51. Godina M. Preferential use of end-to-side arterial anastomoses in free flap transfers. *Plast Reconstr Surg*. 1979; 64(5): 673-82.
52. Serafin D, Sabatier RE, Morris RL, Georgiade NG. Reconstruction of the lower extremity with vascularized composite tissue: improved tissue survival and specific indications. *Plast Reconstr Surg*. 1980; 66(2): 230-41.
53. Acland RD. Refinements in lower extremity free flap surgery. *Clin Plast Surg*. 1990; 17(4): 733-44.

54. Ueda K, Harii K, Nakatsuka T, Asato H, Yamada A. Comparison of end-to-end and end-to-side venous anastomosis in free-tissue transfer following resection of head and neck tumors. *Microsurgery*. 1996; 17(3): 146-9.

55. Samaha FJ, Oliva A, Buncke GM, Buncke HJ, Siko PP. A clinical study of end-to-end versus end-to-side techniques for microvascular anastomosis. *Plast Reconstr Surg*. 1997; 99(4): 1109-11.

56. Okazaki M, Asato H, Sarukawa S, Takushima A, Nakatsuka T, Harii K. Availability of end-to-side arterial anastomosis to the external carotid artery using short-thread double-needle microsuture in free-flap transfer for head and neck reconstruction. *Ann Plast Surg*. 2006; 56(2): 171-5.

57. Rao VK, Morrison WA, Angus JA, O'Brien BM. Comparison of vascular hemodynamics in experimental models of microvascular anastomoses. *Plast Reconstr Surg*. 1983; 71(2): 241-7.

58. Miyamoto S, Takushima A, Okazaki M, Ohura N, Minabe T, Harii K. Relationship between microvascular arterial anastomotic type and area of free flap survival: comparison of end-to-end, end-to-side, and retrograde arterial anastomosis. *Plast Reconstr Surg*. 2008; 121(6): 1901-8.

59. Bonawitz SC, Schnarrs RH, Rosenthal AI, Rogers GK, Newton ED. Free-tissue transfer in elderly patients. *Plast Reconstr Surg*. 1991; 87(6): 1074-9.

60. Perrot P, Le Floch R, Bellier-Waast F, Bourdais L, Pannier M, Duteille F. [Free-flap reconstruction in the elderly patient.]. *Ann Chir Plast Esthet*. 2008; 53(5): 420-3.

61. Disa JJ, Cordeiro PG, Hidalgo DA. Efficacy of conventional monitoring techniques in free tissue transfer: an 11-year experience in 750 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg*. 1999; 104(1): 97-101.

62. Smit JM, Acosta R, Zeebregts CJ, Liss AG, Anniko M, Hartman EHM. Early reintervention of compromised free flaps improves success rate. *Microsurgery*. 2007; 27(7): 612-6.

63. Ulrich D, Pallua N: Rekonstruktion der weiblichen Brust mittels Deep Inferior Epigastric Artery Perforator (DIEAP)-Lappen. Krupp, Rennekampff, Pallua (Hrsg.). *Plastische Chirurgie, Klinik und Praxis*. 31. Aufl. 2008; Band 2: VI - 4.4, 1-19; ecomed; 1995.

64. Chen CM, Ashjian P, Disa JJ, Cordeiro PG, Pusic AL, Mehrara BJ. Is the use of intraoperative heparin safe? *Plast Reconstr Surg*. 2008; 121(3): 49e-53e.

65. Kroll SS, Miller MJ, Reece GP, Baldwin BJ, Robb GL, Bengtson BP, Phillips MD, Kim D, Schusterman MA. Anticoagulants and hematomas in free flap surgery. *Plast Reconstr Surg*. 1995; 96(3): 643-7.

66. Harris GD, Nagle DJ, Lewis VL, Bauer BS. Accelerating recovery after trauma with free flaps. *The Journal of Trauma*. 1987; 27(8): 849-55.

67. Guerra AB, Lyons GD, Dupin CL, Metzinger SE. Advantages of perforator flaps in reconstruction of complex defects of the head and neck. *Ear Nose Throat J*. 2005; 84(7): 441-7.

68. Ulrich D, Pallua N. Treatment of avulsion injury of three fingers with a compound thoracodorsal artery perforator flap including serratus anterior fascia. *Microsurgery*. 2009; 29(7): 556-559.

69. Klein S, Hage JJ, de Weerd L. [Perforator flaps--the evolution of a reconstructive surgical technique]. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2005; 149(43): 2392-8.

* Diese Bilder sind urheberrechtlich von dem Universitätsklinikum Aachen geschützt

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater, Herrn Priv.-Doz. Dr. med. D. Ulrich für die Überlassung des interessanten Themas meiner Doktorarbeit und die Übernahme des Referats. Weiterhin möchte ich mich bei ihm für seine stetige Unterstützung, seine hilfreichen Kommentare und Anregungen bedanken.

Des Weiteren bedanke ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Dr. med. Prof. h. c. mult. N. Pallua dafür, dass ich die Möglichkeit hatte diese Arbeit an seiner Klinik zu verfassen.

Ein großer Dank gilt auch Diana Ackermann, die mir bei der statistischen Auswertung meiner Ergebnisse eine tatkräftige Unterstützung war.

Außerdem möchte ich mich herzlich bei Herrn Frings aus dem Archiv des Universitätsklinikums für die schnelle Beschaffung der Patientenakten bedanken.

Erklärung § 5 Abs. 1 zur Datenaufbewahrung

Hiermit erkläre ich, dass die dieser Dissertation zu Grunde liegenden Originaldaten

- in der Klinik für Plastische Chirurgie, Hand- und Verbrennungschirurgie des Universitätsklinikums Aachen

hinterlegt sind.

Curriculum vitae

Name: Wittenberg
 Vorname: Kristina Daniela
 Wohnort: 52074 Aachen
 Burgstraße 61b
 Geburtsdatum: 03.08.1984
 Geburtsort: Essen
 Schullaufbahn: Schubert-Grundschule, Dortmund 1991 – 1995
 Stadtgymnasium Dortmund 1995 – 2004
 Lancaster Highschool Buffalo, USA 3 Monate Herbst 2001

Ausbildung: Medizinstudium an der RWTH Aachen 2004 – 2010

3 Monate Pflegedienstpraktika im ev. Krankenhaus Lütgendortmund

5 Famulaturen (in 4 Monaten):
 vom 01.09.2006 bis 01.10.2006 in der Abteilung Kardiologie
 in der Medizinischen Klinik Do. Mitte;
 vom 15.02.2007 bis 16.03.2007 in der orthopädischen Praxis
 von Dr. med. Blaszkiewicz in Bochum
 vom 11.02.2008 bis 11.03.2008 in der Klinik für Plastische
 Chirurgie, Hand- und Verbrennungschirurgie des
 Universitätsklinikums Aachen
 vom 03.07.2008 bis 17.07.2008 im St.-Josefs Hospital Do.
 vom 21.07.2008 bis 04.08.2008 in der Klinik für Pädiatrie des
 Universitätsklinikums Aachen

3 Tertiale im Praktischen Jahr:
 1. Terial Chirurgie des Universitätsklinikums Aachen (1 Mo.
 in der Unfallchirurgie, 3 Mo. in der Viszeralchirurgie)
 2. Terial Plastische Chirurgie des Luisenhospitals Aachen
 3. Terial Inneren Medizin des Universitätsklinikums Aachen

Abschluss des Medizinstudiums mit dem zweiten Abschnitt der
 ärztlichen Prüfung am 09.11.2010

Zur Zeit tätig als Assistenzärztin in der Klinik für Allgemein-,
 Viszeral- und Transplantationschirurgie des Universitätsklinikums
 Aachen

Sprachen: Englisch (fließend), Französisch (gut)
 Hobbys: Reiten, Tennis, Klavierspielen