

Diplomarbeit

**Mammareduktionsplastik: Eine retrospektive
Analyse der Komplikationen und Risikofaktoren**

eingereicht von

Isabella Haug

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktorin der gesamten Heilkunde
(Dr. med. univ.)**

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Chirurgie
Klinische Abteilung für Plastische, Ästhetische und
Rekonstruktive Chirurgie**

unter der Anleitung von

**Dr. med. univ. Raimund Winter
Univ. Prof. Dr. med. univ. Lars-Peter Kamolz, MSc.**

Graz, am 28.03.2017

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 28.03.2017

Haug Isabella eh

Vorwort

*„An der Schwelle jeder wissenschaftlichen Betrachtung der Welt
steht die Verwunderung.“*

Wilhelm Röpke (1899 - 1966)

Danksagungen

Vielen Dank, meinem Papa, der mich zu der gemacht hat, die ich heute bin, und der das Ende dieser Arbeit leider nicht mehr miterleben konnte. Und Danke meiner Mama, die mir gezeigt hat, was wahre Stärke bedeutet.

Zusammenfassung

HINTERGRUND

In Anbetracht von Nacken- und Rückenschmerzen, chronischen Kopfschmerzen, einschneidenden BH-Trägern und submammärem Intertrigo gilt die Mammareduktionsplastik als die Therapie der Wahl bei Patientinnen mit benigner Mammahyperplasie. Obwohl die Operation allgemein als sicher gilt, werden in der Literatur Komplikationsraten von 4% - 54% beschrieben. Der Grund dafür scheint vor allem die sehr uneinheitliche Dokumentation der Komplikationen zu sein. Ziel der Studie war es, Risikofaktoren für das Auftreten der Komplikationen nach Mammareduktionsplastik zu identifizieren und die aufgetretenen Komplikationen nach der Clavien-Dindo Klassifikation einzuteilen.

METHODEN

Im Rahmen einer retrospektiven Single-center Studie wurden 804 Patientinnen zwischen 18 und 81 Jahren untersucht, die sich zwischen 2005 und 2015 einer Mammareduktionsplastik an der Klinische Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie der Universitätsklinik für Chirurgie der Medizinischen Universität Graz unterzogen haben. Ausgeschlossen wurden Patientinnen mit vorausgehenden Brustoperationen oder mit einseitiger Reduktion, Patientinnen mit Mammacarcinomen sowie Patientinnen, die eine immunsuppressive Therapie benötigten.

Als Grundlage für die Datenerhebung dienten Krankengeschichten, Operationsberichte und Ambulanzkarten. Eingeteilt wurden die aufgetretenen Komplikationen mit Hilfe der Clavien-Dindo Klassifikation.

ERGEBNISSE

587 Patientinnen konnten in die Studie eingeschlossen werden: Das mittlere Alter betrug (Mittelwert \pm Standardabweichung) $38,7 \pm 12,9$ Jahre, der BMI im Mittel $26,3 \pm 3,7$. Die Resektionsmenge betrug $575g \pm 304g$ pro Brust beziehungsweise $1149g \pm 594g$ pro Patientin. 33% der Patientinnen gaben an regelmäßig zu rauchen.

Bei 62,86% der Patientinnen kam es zum Auftreten von Komplikationen, wobei 76,05% davon keinerlei therapeutische Intervention nach sich zogen. 16,53% der aufgetretenen Komplikationen führten zu erweiterter medikamentöser Therapie und

nur 7,32% aller Komplikationen führten zu einer operativen Revision, entweder in Lokal- oder in Allgemeinanästhesie. Lebensbedrohliche oder tödliche Komplikationen traten nicht auf.

Statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Komplikationen und der Resektionsmenge sowie der Operationsdauer, der Technik und der Verabreichung einer präoperativen Antibiotikaprophylaxe konnten nachgewiesen werden.

SCHLUSSFOLGERUNG

Trotz der hohen Komplikationsrate mussten nur 4,6% aller Patientinnen revidiert werden. Man kann also von der Mammareduktionsplastik als sichere Therapiemethode sprechen, die jedoch regelmäßig mit leichten Komplikationen einhergeht.

Die Clavien-Dindo Klassifikation ermöglicht eine objektive Einteilung der aufgetretenen Komplikationen aufgrund ihrer Therapie und damit ein standardisiertes Klassifizieren.

Abstract

BACKGROUND

Considering neck- and backpain, chronic headache, constricting bra straps and inframammary intertrigo, breast reduction is the procedure of choice for macromastia. Although the therapy is considered as safe, literature shows varying complication rates between 4% and 54%. The main reason for such a wide range seems to be varying documentation.

The aim of the study was to identify risk factors for complications after breast reduction and to classify occurred complications using the Clavien-Dindo classification.

METHODES

Within a retrospective single-center study 804 patients between 18 and 81 who underwent a bilateral breast reduction at our institute were examined. Patients with previous operations of the breast, unilateral reduction, breast cancer and patients who required immunosuppressive therapy were excluded.

To gather date medical records, surgical records and outpatient clinic folders. Complications that had appeared were classified using the Clavien-Dindo classification.

RESULTS

587 were finally included into the study: Mean age was $38,7 \pm 12,9$ years, BMI was $26,3 \pm 3,7$. Mean resection weight was $575g \pm 304g$ per breast and $1149g \pm 594g$ per patient. 33% admitted smoking regularly.

In 62,86% of all cases complications occurred, 76,05% of them did not require further therapy. 16,53% of all complications needed medical treatment and only 7,32% of all complications required operative revision, either in local or general anesthesia. Life-threatening or deadly complications did not appear. Statistically significant correlations were found between the occurrence of complications and resection weight, operation time, operation technique and the preoperative application of antibiotics.

CONCLUSION

Although there is a high complication rate, only 4,6% of all patients needed operative reintervention, which is why breast reduction can be considered as a safe procedure. Nevertheless, mild complications appear quite regularly.

The Clavien-Dindo classification allows to rate the appearing complications objectively according to the used therapy and therefor to set a standardized classification.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Anatomie der Mamma	1
1.1.1 Gefäße und Nerven	3
1.1.2 Würingers Septum	4
1.2 Die benigne Mammahyperplasie	7
1.3 Die Mammareduktionsplastik	9
1.3.1 Geschichtlicher Hintergrund	9
1.3.2 Ansprüche an die Mammareduktionsplastik	11
1.4 Die Clavien-Dindo Klassifikation	12
2 Material und Methoden	15
2.1 Ein- und Ausschlusskriterien	15
2.2 Datenerhebung	16
2.2.1 Patientinnen-spezifische Daten	16
2.2.2 Behandlungs-spezifische Daten	16
2.2.3 Komplikations-spezifische Daten	17
2.3 Statistische Auswertung	20
3 Ergebnisse – Resultate	21
3.1 Patientinnen-spezifische Daten	22
3.1.1 Alter der Patientinnen	22
3.1.2 Gewicht und Resektionsmenge	23
3.1.3 Vorerkrankungen	26
3.1.4 Rauchverhalten	29
3.2 Behandlungs-spezifische Daten	30
3.2.1 Technik und Dauer der Operation	30
3.2.2 Präoperative Antibiotikagabe	34
3.2.3 Wundverband	35
3.2.4 Simultan durchgeführte operative Eingriffe	37
3.3 Komplikations-spezifische Daten	38
3.4 Einfluss der Risikofaktoren	40
4 Diskussion	42
5 Schlussfolgerung	53
6 Literaturverzeichnis	54

Glossar und Abkürzungen

A	Arteria
Aa	Arteriae
AHT	arterielle Hypertonie
BMI	Body-Mass-Index
DM	Diabetes mellitus
g	Gramm
KR	Komplikationsrate
MAK	Mamillen-Areolar-Komplex
MRP	Mammareduktionsplastik
PY	Pack Years
SD	Standard deviation
SSA	Singleshot-Antibiotikum
Tab	Tabelle
V	Vena
Vv	Venae

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Mamma, ventral ⁽¹⁰⁰⁾	2
Abbildung 2: Aufbau der Mamma, sagittal ⁽¹⁰¹⁾	2
Abbildung 3: Schema der Brustdrüse ⁽¹⁰²⁾	3
Abbildung 4: Durchschnittliches Alter bei Auftreten von Komplikationen	22
Abbildung 5: Durchschnittlicher BMI bei Auftreten von Komplikationen	24
Abbildung 6: Resektionsmenge in g	25
Abbildung 7: Häufigkeit der dokumentierten Allergien	28
Abbildung 8: Durchschnittliche Packyears der untersuchten Patientinnen	29
Abbildung 9: Aufgetretene Komplikationen bei Anwendung der Inverted-T-Technik	31
Abbildung 10: Durchschnittliche Operationsdauer	33
Abbildung 11: Prozentuale Häufigkeiten von Komplikationen bei Verwendung verschiedener Wundverbände	36
Abbildung 12: Aufgetretene Komplikationen bei MRP mit Simultaneingriffen	37
Abbildung 13: Multinomiales Logit-Modell	40

Tabellenverzeichnis

Tab 1: Clavien-Dindo Klassifikation ⁽³⁹⁾	13
Tab 2: Anwendungsbeispiele ⁽³⁹⁾	14
Tab 3: Komplikationen	18
Tab 4: Prozentuelle Gliederung der aufgetretenen Komplikationen	21
Tab 5: Altersgruppen und aufgetretene Komplikationen	23
Tab 6: Resektionsmenge, eingeteilt in 4 Gruppen	26
Tab 7: Aufgetretene Komplikationen bei Patientinnen mit Vorerkrankungen	26
Tab 8: Aufgetretene Komplikationen im Zusammenhang mit dokumentierten Vorerkrankungen	28
Tab 9: Verwendete Operationstechniken	30
Tab 10: Verwendete Stiele im Vergleich	32
Tab 11: Verwendete Antibiotika	34

1 Einleitung

1.1 Anatomie der Mamma

Im zeugungsfähigen Alter reicht die Brustdrüse der Frau etwa von der zweiten oder dritten Rippe bis zur Sechsten, sowie von der Parasternallinie bis zur vorderen Axillarlinie. Häufig besteht ein kraniolateraler Ausläufer in die Axilla welcher den Unterrand des Musculus pectoralis major überragen kann: Man spricht dann vom Lobus axillaris. Dieser ist im Gegensatz zur restlichen Drüse nicht mit der Fascia pectoralis superior sondern mit der Faszie des Musculus serratus anterior verschieblich verbunden. Getrennt werden die beiden Brustdrüsen durch den Busen (Sinus mammarum): Dieser wird zwar umgangssprachlich häufig synonym zur weiblichen Brust verwendet, stellt aber tatsächlich die Furche zwischen den Brüsten im Bereich des Sternums dar.⁽¹⁾

Während beim Mann die Brustwarze für gewöhnlich auf Höhe des vierten Intercostalraums liegt, variiert die Lage der Brustwarze bei der Frau individuell sehr stark. Die Brustwarze (Papilla mammae) selbst ist in der Regel kegelförmig und zeigt mit ihrer Spitze leicht nach oben und außen. Aufgrund zwölf bis 15 hier mündender Ausführungsgänge wirkt die Oberfläche der Brustwarzenspitze stark zerklüftet.⁽¹⁾

Die Papille sitzt etwa in der Mitte des runden, durchschnittlich zwischen drei und sechs Zentimeter großen und im Vergleich zur umgebenden Haut stärker pigmentierten Warzenhofes, der Areola mamille.^(1,2) Durch Berührungsreize im Bereich der Areola kann es zur Kontraktion der darunterliegenden glatten Muskulatur kommen. Aufgrund des fehlenden subkutanen Gewebes wird die Kontraktion als 'runzeln' der darüber liegenden Haut wahrgenommen.^(1,2) Man unterscheidet zwischen radiär (Meyerholz) und zirkulär (Sappey) verlaufenden Muskelfasern. Diese setzen sich vom Warzenhof in die Brustwarze hin fort und sind verantwortlich für die Ejektion der Milch.⁽²⁾

Begrenzt wird die Areola von den Glandulae areolares. Bei diesen handelt es sich um größere, apokrine Duftdrüsen welche einen Ring um die Areola bilden.⁽¹⁾

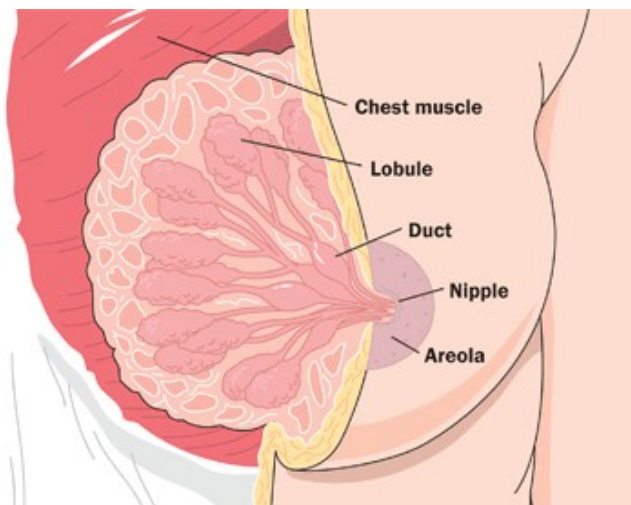


Abbildung 1: Aufbau der Mamma, ventral ⁽¹⁰⁰⁾

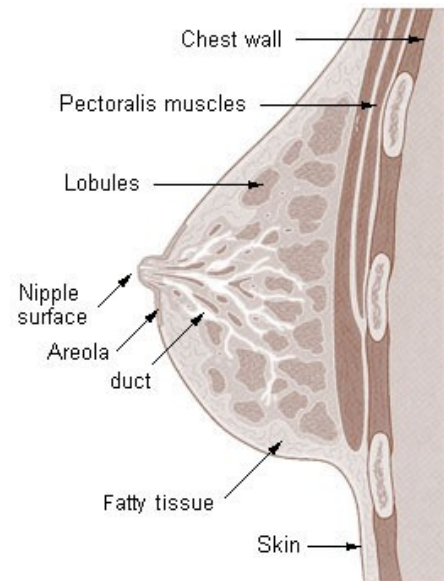


Abbildung 2: Aufbau der Mamma, sagittal ⁽¹⁰¹⁾

Die Brustdrüse selbst besteht, wie in den Abbildung 1 und 2 gut zu erkennen ist, vor allem aus zwei großen Teilen: Dem Drüsenkörper, oder Parenchym, einerseits und dem Fettkörper andererseits.

Der Drüsenkörper ist besonders im Bereich unterhalb von Papille und Areola ausgebildet und läuft in die Peripherie hin aus. Er besteht aus 15- 24 durch Bindegewebssepten getrennte Lappen, den Lobi glandulae mammariae, welche peripher platt und breit angelegt sind, sich aber gegen die Brustwarze hin zuspitzen. Jeder Lappen wiederum wird durch Bindegewebe in weitere kleine Läppchen, die Lobuli glandulae mammariae unterteilt. Aus jedem dieser Läppchen geht ein Ausführungsgang hervor, sie alle münden in den Hauptausführungsgang des Lappens. Dieser sogenannte Ductus lactiferus wird unterhalb des Warzenhofes zu einem Milchsäckchen, dem Sinus lactiferus. Dieses steigt senkrecht nach oben und mündet schließlich in die Spitze der Milchdrüse. Benachbarte Gänge können sich zuvor noch vereinigen, wodurch sich die unterschiedliche Zahl an Lappen und in die Papille mündender Ausführungsgänge erklären lässt.⁽¹⁾ Abbildung 3 zeigt eine schematische Darstellung der Drüse.

Von der Haut ausgehend ziehen Retinakula (Bindegewebsstränge) zum interlobulären Bindegewebe und von dort weiter zur Faszia pectoralis superior, wodurch der Brust die nötige Stabilität verliehen wird. Man bezeichnet sie als

Ligamenta suspensoria mammaria oder Cooper-Septen. Zwischen den Bindegewebszügen ist Fett eingelagert.^(1,3)

Befindet sich die Mamma in der Ruhephase, überwiegen bindegewebige Strukturen und es finden sich nur vereinzelt Alveolen und Milchgänge. Während der Schwangerschaft, beziehungsweise in der Laktationsphase, kommt es jedoch zum Auswachsen den Milchgänge und dadurch zur Verdrängung von Bindegewebe und Fett.⁽¹⁾

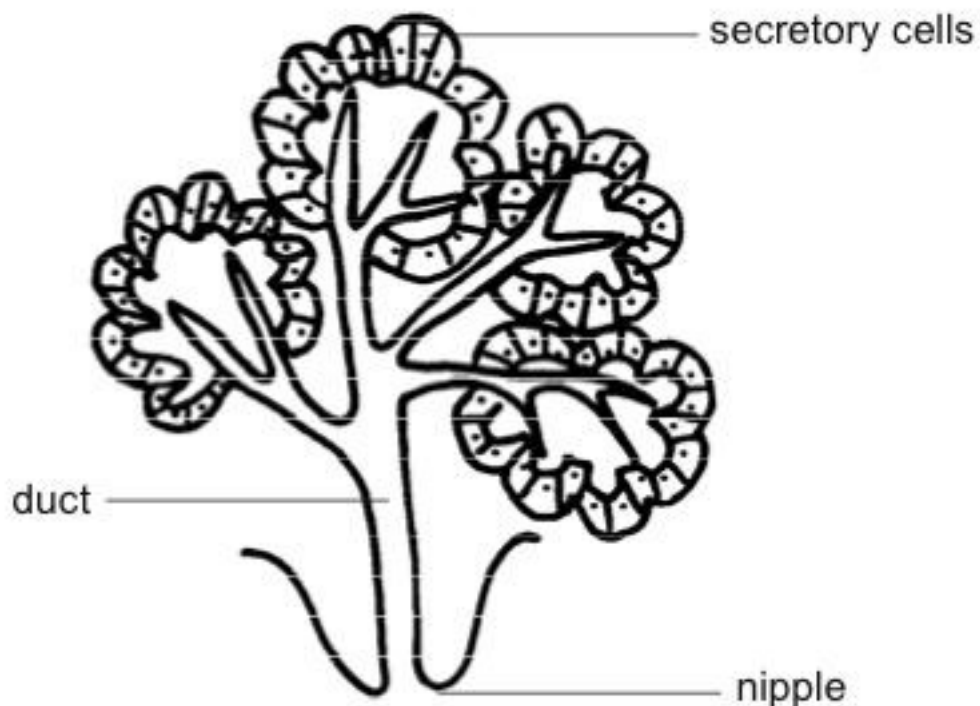


Abbildung 1: Schema der Brustdrüse ⁽¹⁰²⁾

1.1.1 Gefäße und Nerven

Die arterielle Versorgung der Mamma erfolgt sowohl von medial als auch von lateral über Rami mammarii. Die Rami mammarii mediales gehen entweder direkt von der A. thoracica interna oder von den, ebenfalls von ihr entspringenden, A. intercostales anteriores ab. Vor allem die Zwischenrippenarterien des zweiten und dritten Interkostalraumes, aber auch des vierten und fünften geben Rami

mammarii ab. Die Rami mammarii laterales gehen sowohl von der A. thoracica lateralis als auch von der A. thoracodorsalis ab, beide entspringen der A. axillaris.

^(1,3,4) Die Blutversorgung durch die Aa. interkostales posteriores, die A. interkostalis suprema sowie durch oberflächliche Brustwandarterien sind nur von geringer Bedeutung. ⁽⁴⁾

Das venöse System der Mamma gliedert sich in zwei Teile: Ein oberflächliches und ein tiefes System, wobei die beiden miteinander in Verbindung stehen. Während die tiefen Venen mit den zugehörigen Arterien mitlaufen, bilden die subkutanen Venen ein Netz, das oft durch die Haut hindurch zu erkennen ist. Unterhalb der Areola verdichtet es sich zum Plexus venosus areolaris. ^(1,3) Dieser wird auch als Circulus venosus Haller bezeichnet. ⁽²⁾ Das Blut der oberflächlichen Venen kann über die tiefen Venen und damit über die Vv. thoracicae internae und die V. thoracica lateralis, aber auch über die äußeren Bauchwandvenen abfließen. ^(1,3)

Wie bei den Venen unterscheidet man auch im Lymphsystem zwischen einem oberflächlichen und einem tiefen Netz die beide miteinander verbunden sind. Es gibt drei Plexus: den intramamillär gelegenen Plexus areolaris, den im Parenchym liegende Plexus subareolaris und den auf der Faszia der Musculi pectoralis major und minor gelegenen Plexus submammarius. Von den Plexus aus gibt es drei Abflussbahnen für die Lymphe, wobei der Hauptlymphstrom in die Achselhöhle fließt: über die axilläre Abflussbahn werden etwa drei Viertel der Lymphe abgeführt, der Rest über die parasternale und die intermuskuläre Abflussbahn. ^(1,3) Die Haut der Brust wird vom vierten, fünften und sechsten Interkostalnerven sowie von einem supraklavikulären Ast des oberflächlichen cervikalen Plexus innerviert. Der vierte Interkostalnerv versorgt zusätzlich die Brustwarze. ^(2,5)

1.1.2 Würingers Septum

Bei dem 1998 erstmals beschriebenen Würinger Septum handelt es sich um ein horizontal verlaufendes, fibröses Septum auf Höhe der fünften Rippe. Es zieht von der Faszia pectoralis zur Brustwarze und unterteilt die Brustdrüse dadurch in einen kranialen und einen kaudalen Teil, wie in Abbildung 5 sichtbar. An seinen

Rändern zieht das Septum nach oben und bildet so zwei vertikal orientierte Bänder: Eines medial und eines lateral. Vor allem die oberflächlichen Portionen dieser Bänder definieren die Grenzen der Brust. Gemeinsam bilden Septum und Bänder eine Schlinge aus dichtem Bindegewebe, ähnlich einem körpereigenen Büstenhalter.⁽⁶⁾

Doch das Septum erfüllt nicht nur eine Aufhängefunktion, sondern stellt auch die zentrale Leitstruktur für Gefäß- und Nervenversorgung des Mamillen-Areola-Komplexes dar. Sowohl von kranial, als auch von kaudal, ist es von einem dichten Gefäßnetz überzogen und imponiert ähnlich wie ein Gekröse. Das obere Gefäßnetz wird vor allem aus den Ästen der A. thoracica lateralis sowie aus den Ästen der A. thoracoacromialis gebildet, während das untere hauptsächlich aus Ästen der Interkostalarterien vier und fünf, manchmal auch sechs besteht.⁽⁶⁾

Im Septum selbst verläuft von lateral nach medial der für die Innervation der Brustwarze verantwortliche Nerv, zumeist der laterale Hautast des vierten, manchmal des fünften Interkostalnervs.⁽⁶⁾

Auch die beiden Ligamenta sind wichtige Führungsstrukturen für Gefäße und Nerven. Sowohl das mediale, als auch das laterale haben jeweils einen tiefen, sowie einen oberflächlichen Ursprung. Beim medialen Band ist vor allem der tiefe Ursprung stark ausgeprägt: Er entspringt vom Sternum auf Höhe der zweiten bis zur fünften Rippe und beinhaltet Äste der A. thoracica interna und, ebenso wie der tiefe Teil des lateralen Bandes, anteriore und laterale Hautäste der Interkostalnerven zwei bis vier. Der oberflächliche Teil zieht einerseits zur Haut oberhalb des tiefen Teils und steht andererseits caudal mit dem inframammary crease ligament in Verbindung.⁽⁶⁾ Dieses entspringt medial dem Periost der fünften Rippe und lateral der Faszia zwischen fünfter und sechster Rippe und inseriert im Bereich der Dermis der inframammären Hautfalte.⁽⁷⁾

Beim lateralen Band überwiegt wiederum der oberflächliche Anteil: Er entspringt gemeinsam mit dem tiefen Anteil im Bereich der Pectoralisfaszie am lateralen Rand des Musculus pectoralis minor und zieht zur Faszia axillaris und zur Haut im Bereich der mittleren Axillarlinie. Er hat einen besonders großen Anteil an der Aufhängefunktion des Würinger Septums. Der tiefe Anteil enthält Äste der A. thoracica lateralis. Als Variation gilt ein nach kranial ziehendes tiefes laterales Band.⁽⁶⁾

An Bedeutung gewann das Würinger Septum vor allem innerhalb der letzten Jahre, in denen diverse Operationstechniken mit besonderer Rücksichtnahme auf das Septum entwickelt wurden. ⁽⁸⁻¹⁰⁾

1.2 Die benigne Mammahyperplasie

Unter benigner Mammahyperplasie oder Makromastie versteht man das übermäßige Wachstum der Brüste über die normale Brustentwicklung hinaus.^(11–13) Sie kann in jedem Alter entwickelt werden. Am häufigsten, mit rund 80 Prozent, findet sich die Pubertätsmakromastie. In rund 11% entwickelt sich die Makromastie im Zuge der Schwangerschaft, in 6% im Rahmen einer allgemeinen Gewichtszunahme.⁽¹³⁾

Überschreitet das Gewicht einer Brust 600g, und damit mehr als 50% des als physiologisch geltenden Brustvolumens, kann die Diagnose Makromastie gestellt werden.⁽¹⁴⁾ Wird ein Gewicht von mehr als 1500g pro Seite erreicht, so spricht man von Gigantomastie^(15,16)

Als ursächlich wird eine gesteigerte Sensibilität der in der Mamma befindlichen Östrogenrezeptoren angenommen.⁽¹²⁾ In rund 65% liegt eine familiäre Belastung vor.⁽¹³⁾

Symptomatisch wirkt sich die Mammahyperplasie sowohl auf die Psyche, als auch auf den Körper aus: Während die Patientinnen oft unter starker psychischer Belastung leiden, die sich etwa durch Kontaktscheue und Isolation ausdrückt, haben sie zusätzlich mit körperlichen Beschwerden zu kämpfen.⁽¹⁵⁾ Dazu gehören nicht nur Haltungsschäden im Bereich der Halswirbelsäule, sondern auch Verspannungen im Kopf-, Hals-, Nacken- und Schulterbereich.⁽¹²⁾ Diese können wiederum zu therapieresistenten Kopfschmerzen führen.⁽¹⁵⁾ Zusätzlich kommt es zumeist zum Einschnüren der BH-Träger in die Schultern und, vor allem im Sommer, zu submammärem Intertrigo. Auch die Bewegungsfreiheit, und damit die sportliche Aktivität, ist durch die große Brust zumeist stark eingeschränkt.⁽¹²⁾

Zur Therapie der Makromastie gibt es zwei Ansätze: Einerseits die operative Verkleinerung, andererseits der Versuch medikamentös den Östrogen- und Prolaktinspiegel zu supprimieren. Die Indikation zur medikamentösen Therapie mit Tamoxifen, Danazol oder Bromocriptin wird jedoch nur selten gestellt, da sie nur zur Wachstumshemmung und nicht zur Reduktion einer bereits bestehenden Hyperplasie führt. Damit stellt für die meisten Patientinnen die Mammareduktion die einzig sinnhafte Therapiemöglichkeit dar.⁽¹⁵⁾ Diese jedoch zeigt ein gutes

Outcome für die Patientinnen und schafft es effektiv Nacken- und Rückenschmerzen, submammären Intertrigo und den allgemeinen Gesundheitsstatus zu verbessern. Zusätzlich scheint sie auch einen positiven Effekt auf die Psyche der Patientinnen zu haben: Die meisten Patientinnen fühlen sich nach der Mammareduktionsplastik in ihrem Körper wesentlich wohler als zuvor. ^(17,18)

1.3 Die Mammareduktionsplastik

1.3.1 Geschichtlicher Hintergrund

Die Geschichte der Mammachirurgie geht hunderte von Jahren zurück: Im Vordergrund stand vermutlich jedoch noch nicht die Mammareduktion im heutigen Sinne, sondern die Brustamputation, beziehungsweise die Behandlung bei Gynäkomastie. ⁽¹⁹⁾ Die erste bekannte Veröffentlichung stammt von Paulus Aegineta ⁽²⁰⁾, der von 626 bis 690 in Alexandria lebte und arbeitete. Er beschrieb die chirurgische Therapie der Gynäkomastie mit zwei halbmondförmigen Inzisionen und Resektion der Brustdrüse. ⁽¹⁹⁾

Albucasis al Zahrawi, der etwa zur selben Zeit lebte, beschrieb in seiner 30 Bände fassenden medizinischen Enzyklopädie 'Al-tasrif' unter anderem ein Methode zur MRP bei hypertropher Brust. ⁽²¹⁾ Es ist jedoch davon auszugehen, dass es sich dabei lediglich um den bereits von Aegineta beschriebenen Eingriff zur Gynäkomastie-Behandlung handelte. ⁽¹⁹⁾

Der erste Meilenstein in der Entwicklung der MRP wurde von Dieffenbach im Jahre 1848 gelegt: In seinem, erst ein Jahr nach seinem Tod, veröffentlichten Lehrbuch 'Die operative Chirurgie' beschrieb er eine Technik zur Brustverkleinerung, bei der die unteren zwei Drittel sowie ein tiefes Segment der Brust entfernt wurden. ^(19,22) Damit markiert er den Beginn der ersten von fünf, von Psillakis et al definierten, Perioden der MRP. Die zweite Periode, die 'Periode der Pioniere' reicht von 1901 bis 1930 und wird von der 'Trend-Periode' abgelöst. 1961 beginnt die 'Periode der Sicherheit' welche in die 1980 beginnende und bis heute andauernde, 'Periode der Verfeinerung' übergeht. ⁽²¹⁾

Der Deutsche Erich Lexer führte 1912 die erste Brustverkleinerung mit Transposition des MAKs durch. ⁽²⁴⁾ Er schonte die Milchgänge bestmöglich und beschränkte die Abpräparation der Haut von der Brustdrüse. ⁽¹⁹⁾ 1923 wurde seine Technik von Kraske erneut publiziert und als 'Lexer-Kraske-Technik' bekannt. ^(19,25)

Die erste freie Transplantation des MAKs wurde 1922 von dem amerikanischen Chirurgen Max Thorek beschrieben: Er amputierte einen Teil der Brust, inklusive des Warzenkomplexes, exzidierte dann den MAK und nähte ihn nach Remodelation des verbliebenen Brustgewebes an der entsprechenden Lokalisation wieder ein. ⁽²⁶⁾ Modifiziert von Dartigues und Adams wurde die

Technik als "Thorek-Dartigues-Adams-Technik" bekannt und gilt auch heute noch oftmals als Methode der Wahl bei Gigantomastie. ^(19,27,28)

Den Durchbruch bei der subkutanen drüsengestielten Transposition des Warzenkomplexes schaffte Aubert 1923 mit der Veröffentlichung seiner „Knopfloch-Theorie“. ⁽²⁹⁾ Sie wurde von Lalardrie und Jouglard sogar als „Wichtigster Moment in der Geschichte der Mammoplastik“ bezeichnet. ⁽³⁰⁾ Hierbei wird die Drüse vollständig von der Haut ab präpariert, ein laterales Segment reseziert und dann weiter kranial direkt an der Faszie angenäht. Der MAK kann aufgrund einer ovalen Inzision, reichend bis zur Brustfalte, subkutan verschoben werden. Zurück bleibt eine ankerförmige Narbe. ^(19,29)

Die Grundsteine für die heute am häufigsten verwendeten Techniken legten Biesenberger und Schwarzmann ⁽³¹⁾: Beide entwickelten Techniken, die eine ausreichende Durchblutung der Restdrüse ermöglichen. ^(32,33) Biesenberger führte eine weitläufige Dissektion der Haut von der Brustdrüse durch, resezierte ein laterales Segment und rotierte das mediale Segment mit dem MAK nach oben. ⁽³²⁾ Schwarzmann veröffentlichte die erste Technik zur Transposition des Warzenkomplexes mit einem dermosubkutanen Lappen: Hierbei wird der Warzenkomplex an einem medialen dermoglandulären Lappen nach kranial verlagert und eingenäht. Um den MAK bleibt ein Dermisring erhalten, dieser soll dessen Durchblutung garantieren. Der untere Teil der Brustdrüse und die sie bedeckende Haut wird so reseziert, dass die entstehende Narbe genau in der Submammarfalte zu liegen kommt. ⁽³³⁾ Damit entwickelte er die Grundlage für alle weitere Reduktionstechniken mit gestieltem MAK. ⁽³¹⁾

1.3.2 Ansprüche an die Mammareduktionsplastik

Heute gibt es unzählige Techniken zur Verkleinerung der Brust. Idealerweise bestimmen Größe und Form der zu reduzierenden Brust die gewählte Technik, aber auch technisches Können und Vorlieben der Operateurs spielen bei der Wahl der Technik eine große Rolle.⁽³¹⁾ Egal welche Technik gewählt wird, die Ansprüche an sie bleiben gleich. Sie wurden erstmals 1928 von Biesenberger definiert und haben sich seither nicht wesentlich verändert:^(32,34) Die Brüste sollten postoperativ symmetrisch und natürlich wirken. Um dies zu erreichen ist auf die Proportionen des restlichen Körpers zu achten und auch der Warzenkomplex an adäquater Stelle einzunähen. Dabei sollte immer auf eine ausreichende Durchblutung und Sensibilität des MAKs geachtet werden. Um ein optimales optisches Ergebnis zu erreichen, sollte sich die Narbe nicht kranial der Areola befinden und nicht durch die Kleidung sichtbar sein.

Doch nicht nur die Ästhetik spielt eine Rolle, sondern vor allem auch die Erhaltung der Stillfähigkeit.⁽³²⁾ Die Milchgänge sollten bestmöglich geschont und in großem Ausmaß erhalten bleiben, vor allem auch aus psychologischen Gründen.^(24,35) Die Stillfähigkeit bleibt, vermutlich durch Reorganisation der Milchgänge, auch bei Trennung von Brustwarze und Brustdrüse von einander erhalten.⁽¹⁹⁾ Sogar nach freier Transplantation der MAKs soll bei manchen Patientinnen die Laktation möglich sein.^(36,37) Laut einer 2001 veröffentlichten Studie, stillen trotzdem nur rund 25% der operierten Frauen. Zurückzuführen ist dies vermutlich auf eine nicht ausreichende Aufklärung der Frauen.⁽³⁸⁾

1.4 Die Clavien-Dindo Klassifikation

In Anbetracht der steigenden Bedeutung des Qualitätsmanagements im Bereich der Gesundheitsversorgung ist die 2004 veröffentlichte Clavien-Dindo Klassifikation ein Versuch, postoperative Komplikationen allgemein-chirurgischer Operationen einheitlich zu klassifizieren und damit vergleichbare Daten zu schaffen.⁽³⁹⁾ Sie basiert auf der bereits 1992 veröffentlichten Klassifikation von Pierre-Alain Clavien⁽⁴⁰⁾ und richtet sich vor allem nach der therapeutischen Konsequenz der aufgetretenen Komplikation. Wichtig ist hierbei, dass ausschließlich Komplikationen klassifiziert werden. Folgeerscheinungen, die durch die Operation an sich auftreten, wie etwa die Unfähigkeit, nach einer Beinamputation zu gehen, sowie Therapieversagen, etwa durch unvollständige Tumorentfernung, haben auf die Graduierung im Rahmen dieser Klassifikation keinen Einfluss, werden jedoch als Sequela verzeichnet.⁽³⁹⁾

Als Komplikation gilt jegliche Abweichung vom normalen postoperativen Verlauf, insgesamt werden fünf Grade unterschieden. Im Gegensatz zur ursprünglichen Klassifikation spielt die Aufenthaltsdauer im Krankenhaus keine Rolle mehr für die Klassifizierung der Komplikation, sondern nur die erforderliche Therapie, wie in Tab. 1 dargestellt. Tab. 2 zeigt einige klinische Beispiele zum leichteren Verständnis.^(39,40)

<i>Grad 1</i>	Jegliche Abweichung vom normalen postoperativen Verlauf ohne der Notwendigkeit einer medikamentösen Therapie oder chirurgischer, endoskopischer oder radiologischer Intervention Ausgenommen: Antiemetika, Antipyretika, Analgetika, Diuretika, Elektrolyte und Physiotherapie
<i>Grad 2</i>	Komplikationen, die einer medikamentösen Therapie, Bluttransfusionen und parenteraler Ernährung bedürfen
<i>Grad 3</i>	Komplikationen, die einer chirurgischen, endoskopischen oder radiologischen Therapie bedürfen
<i>Grad 3A</i>	Therapie in Lokalanästhesie
<i>Grad 3B</i>	Therapie in Allgemeinanästhesie
<i>Grad 4</i>	Lebensbedrohliche Komplikation (auch ZNS-Komplikationen), die intensivmedizinischer Behandlung erfordern
<i>Grad 4A</i>	Dysfunktion eines einzelnen Organs (auch Dialyse)
<i>Grad 4B</i>	Multiorganversagen
<i>Grad 5</i>	Tod des Patienten
<i>Suffix 'd'</i>	Leidet der Patient zum Zeitpunkt seiner Entlassung an einer Komplikation, wird das Suffix 'd' zum jeweiligen Grad hinzugefügt

Tab 1: Clavien-Dindo Klassifikation⁽³⁹⁾

Um die Reproduzierbarkeit sowie die Akzeptanz für diese Art der Klassifizierung zu testen, wurden im Rahmen der Entwicklung der Klassifikation zwei Fragebögen weltweit an zehn Zentren verschickt. Der eine enthielt Fallbeispiele, anhand derer die Klassifikation angewandt werden sollte, während der andere dazu diente, die jeweilige Meinung des Chirurgen/der Chirurgin bezüglich Verständlichkeit und vor allem Anwendbarkeit der Klassifikation zu erheben. 92% bezeichneten sie dabei als einfach und logisch, 91% als reproduzierbar. 90% gaben an, dass sie eine Einführung der Clavien-Dindo Klassifikation an ihrer Klinik unterstützen würden. ⁽³⁹⁾

<i>Grad 1</i>	Gastrointestinal: Nicht-infektiöse Diarrhoe Kardial: Vorhofflimmern mit Besserung nach Korrektur des Kalium-Spiegels
<i>Grad 2</i>	Gastrointestinal: Infektiöse Diarrhoe, welche eine Antibiotika-Therapie erfordert Kardial: Tachyarrhythmie die einer Betablocker-Therapie bedarf
<i>Grad 3A</i>	Gastrointestinal: Perkutane Drainage bei Biliom nach Leberresektion Kardial: Einsetzen eines Schrittmachers in Lokalanästhesie bei Bradyarrhythmie
<i>Grad 3B</i>	Gastrointestinal: Relaparatomie bei Anastomoseninsuffizienz nach Descendorectostomie Kardial: Fenestration bei Herzbeuteltamponade nach Thorax-Operation
<i>Grad 4A</i>	Gastrointestinal: Nekrotisierende Pankreatitis Kardial: Low-cardiac-output-Syndrom nach Herzversagen
<i>Grad 4B</i>	Gastrointestinal: Nekrotisierende Pankreatitis und hämodynamische Instabilität Kardial: Low-cardiac-output-Syndrom nach Herzversagen kombiniert mit Nierenversagen

Tab 2: Anwendungsbeispiele⁽³⁹⁾

Aufgrund der Klassifizierung nach der erforderlichen Therapie konnte die Clavien-Dindo Klassifikation zur Einteilung möglicher auftretender Komplikationen nach MRP ohne Probleme übernommen werden.

2 Material und Methoden

Im Sinne einer retrospektiven single-centre Studie wurden Daten aller 804 Frauen, die zwischen 2005 und 2015 an der Klinische Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie der Universitätsklinik für Chirurgie der Medizinischen Universität Graz eine Mammareduktion durchführen ließen, erhoben. Durch die gewonnenen Daten wurde eine detaillierte Analyse möglicher Komplikationen und etwaiger auslösender Risikofaktoren ermöglicht.

Mithilfe des digitalen Dokumentationssystems Medocs, sowie teilweise auch aus nicht digitalisierten Patientenakten, wurden sowohl Patientinnen- als auch Behandlungs- und Komplikations-spezifische Daten erhoben.

2.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Eingeschlossen wurden sämtliche Frauen zwischen dem 18. und 90. Lebensjahr die sich in oben genanntem Zeitraum einer MRP unterzogen haben.

Um ein möglichst homogenes Patientengut zu untersuchen, wurden Patientinnen mit Brustkrebs, Patientinnen mit Immundefizienz auslösenden Erkrankungen und Patientinnen mit immunsuppressiver Medikation, einseitiger Reduktion, sowie Patientinnen, an denen bereits zuvor eine oder mehrere Brustoperationen, ungeachtet der Art der Operation, durchgeführt wurden, ausgeschlossen.

2.2 Datenerhebung

2.2.1 Patientinnen-spezifische Daten

Mithilfe der Ambulanzkarte konnte das Ausgangsgewicht der Patientin zum Zeitpunkt der Erstvorstellung erhoben werden. Dieses wurde ebenso dokumentiert wie der BMI zum Zeitpunkt der Operation, sowie etwaige Gewichtsveränderungen in den letzten drei Monaten vor der Operation. Diese wurden sowohl in Kilogramm, als auch in Prozent angegeben.

Mithilfe der, routinemäßig von den Anästhesisten durchgeführten, präoperativen Durchuntersuchung (PDU) konnten bekannte Vorerkrankungen, wie etwa Hypertonie, Allergien oder Diabetes mellitus, erhoben werden. Ebenso ermöglichte sie das retrospektive Erheben des Zigarettenkonsums. Dieser wurde in Packyears angegeben. Dabei wurde die Anzahl täglich gerauchter Zigarettenpackungen mit der Zahl der Jahre multipliziert, seit der eine Person angab zu rauchen. Ein Packyear entspricht demzufolge einer Schachtel Zigaretten täglich für die Dauer eines Jahres.⁽⁴¹⁾

Des weiteren wurde das Lebensalter zum Zeitpunkt der Operation erhoben.

2.2.2 Behandlungs-spezifische Daten

Zur Erhebung Behandlungs-spezifischer Daten wurden Operationsberichte, Anästhesieprotokolle, Fieberkurven und Pflegedekurse herangezogen.

Das Anästhesieprotokoll ermöglichte die Dokumentation des verabreichte Single Shot Antibiotikums zur Infektprophylaxe.

Der Operationsbericht gab Auskunft über das Operationsdatum und die verwendete Technik, durchgeführte Simultaneingriffe und den Wundverband. Die Operationsdauer wurde als die Zeit zwischen Beginn des Nachzeichnens der Resektionsfigur und dem Setzen der letzten Naht definiert und erhoben. Auch die Menge des resezierten Brustgewebes wurde pro Seite in Gramm dokumentiert.

2.2.3 Komplikations-spezifische Daten

Innerhalb der ersten Tage aufgetretene Komplikationen konnten anhand der Aufzeichnungen in der Patientenkurve erfasst werden, später aufgetretene Komplikationen wurden in der Ambulanzkarte der jeweiligen Patientin festgehalten.

Dokumentiert wurden aufgetretene Wundheilungsstörungen, Infektionen, Fadenfisteln bzw. Fadengranulome, Fettgewebsnekrosen, Serome, Spätserome und Hämatome. Für genaue Definitionen siehe Tab. 3

Fettgewebsnekrose	Als Fettgewebsnekrose wird postoperative klinisch verdicktes Brustgewebe bezeichnet, in vielen Fällen erfolgte eine Verifizierung mittels Ultraschall.
Serom	Als Serom gilt jegliche Flüssigkeitsansammlung, die einer Intervention bedurfte, egal ob diese eine operative Sanierung oder Nadelaspiration in Lokal- oder Allgemeinanästhesie bedeutet
Spätsenom	Serome, die erst nach dem 14. postoperativen Tag auftreten
Hämatom	Als Hämatom wurde jegliche Ansammlung von Blut, die einer Intervention bedurfte, egal ob diese eine operative Sanierung oder Nadelaspiration in Lokal- oder Allgemeinanästhesie bedeutet
Infektion	Als Infektion wurde jegliches Zeichen von Rötung, Schwellung, Schmerz oder Überwärmung im Operationsgebiet, sowie eine Erhöhung der Entzündungsparameter im Blut angenommen.
Wunddehiszenz	Als Wunddehiszenz wird ein Areal der Wunde beschrieben, welches nicht per primam intentionem heilte und so für eine Lücke in der Kontinuität der Narbe sorgte, egal wie groß diese war.
Fadenfistel	Als Fadenfistel wurde jegliche Wunddehiszenz mit exponiertem Nahtmaterial beschrieben.
Fadengranulom	Als Fadengranulome wurden knötchenförmige Veränderung als Reaktion auf das verwendete Nahtmaterial definiert.

Tab 3: Komplikationen

Des Weiteren wurden durchgeführte Revisionen erfasst: Es wurde die genaue Art des Eingriffs und die Narkosetechnik (Lokal- oder Allgemeinanästhesie) dokumentiert.

Ebenso erfasst wurden verabreichte Medikamente und andere unterstützende Maßnahmen, wie etwa eine etwaige Blutegeltherapie.

Anhand der erhobenen Daten konnte die genaue Klassifikation⁽³⁹⁾ der jeweiligen Komplikation festgelegt werden.

2.3 Statistische Auswertung

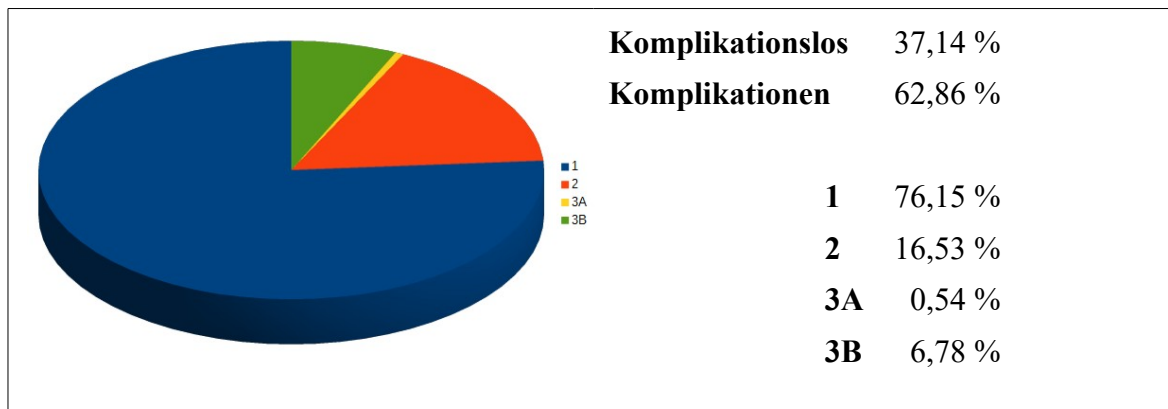
Zur statistischen Datenauswertung wurden SPSS Version 23 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) und R Version 3.3.2 verwendet. Die deskriptive Analyse enthält Angaben zu Mittelwerten und Standardabweichung. Statistische Zusammenhänge wurden mittels Mann-Whitney-U Test, Chi-Quadrat-Test oder exaktem Test nach Fisher analysiert. Bei letzterem wurde in jenen Fällen, in denen bestimmte Variablenkombinationen zu selten für eine statistische Analyse auftraten, eine Simulation der p-Werte vorgenommen.

Da im Zuge der Analyse multiple Tests gerechnet wurden, wurde das Signifikanzniveau von 5% einer Bonferroni-Korrektur unterzogen, um das Niveau global einzuhalten. Die Anzahl der durchgeführten statistischen Tests beträgt 14, daher wird das Signifikanzniveau auf 0,36% ($0.05/14$) korrigiert.

Des Weiteren wurde ein Multinomiales Logit-Modell, welches den Einfluss der Risikofaktoren schätzt, erstellt.

3 Ergebnisse – Resultate

Nach detaillierter Datenerhebung sämtlicher 587 in die Studie eingeschlossener Patientinnen, ergab sich das Bild zweier Gruppen: Einerseits jene Patientinnen bei denen keinerlei Komplikationen aufgetreten waren (n=218 / 37,14%), andererseits jene Patientinnen bei denen es zu Komplikationen gekommen war (n=369 / 62,86%). Letztere wurde im Sinne der Clavien-Dindo Klassifikation⁽³⁹⁾ analysiert: Es traten Komplikationen der Grade 1, 2, 3A und 3B auf. Komplikationen der Grade 4 und 5, also lebensbedrohliche beziehungsweise tödliche Komplikationen, wurden in den Jahren 2005 bis 2015 nicht an der Klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie der Universitätsklinik für Chirurgie der Medizinischen Universität Graz verzeichnet. Tab. 4 gibt Aufschluss über die genaue prozentuelle Verteilung der Komplikationen nach den jeweiligen Graden.



Tab 4: Prozentuelle Gliederung der aufgetretenen Komplikationen

3.1 Patientinnen-spezifische Daten

3.1.1 Alter der Patientinnen

Das mittlere Alter aller in die Studie eingeschlossenen Patientinnen betrug zum Operationszeitpunkt 38,7 Jahre mit einer SD von $\pm 12,9$. Die jüngste Patientin war 18, die Älteste 81 Jahre alt. Die durchgeführte Analyse ergab, dass das Durchschnittsalter jener Patientinnen ohne Komplikationen mit $37,9 \pm 12,8$ Jahren niedriger war, als jenes der Patientinnen mit Komplikationen. Dieses Betrag im Mittel $39,1 \pm 12,9$ Jahre.

Bei Betrachtung der Schwere der aufgetretenen Komplikationen im Sinne der Clavien-Dindo Klassifikation⁽³⁹⁾, wie in Abbildung 4, zeigte sich zwischen den konservativ und den interventionell behandelten Komplikationen ein Anstieg des Durchschnittsalters.

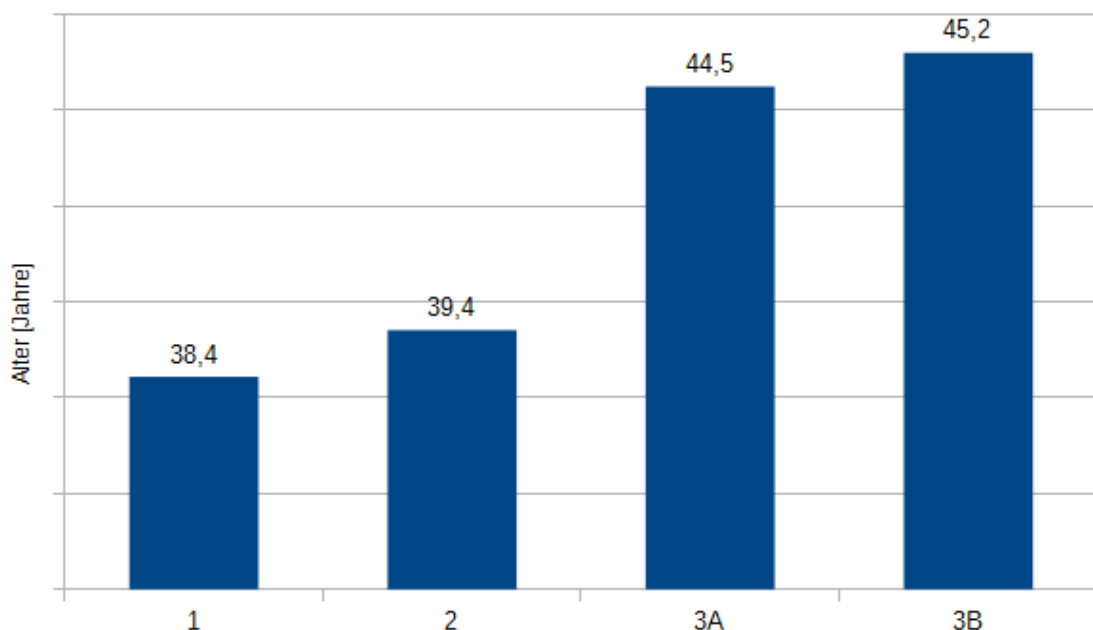


Abbildung 2: Durchschnittliches Alter bei Auftreten von Komplikationen

Mittels Mann-Whitney-U-Test wurde getestet, ob ein Zusammenhang zwischen Alter und dem Auftreten von Komplikationen besteht, dieser konnte jedoch nicht ermittelt werden ($p = 0,309$).

Zur weiteren Datenanalyse wurden die Frauen je nach Alter in vier Gruppen unterteilt (18 – 30 Jahre, 31 – 40 Jahre, 41 – 50 Jahre und >50 Jahre). Mit Hilfe des exakten Tests von Fisher wurde getestet, ob ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen den verschiedenen Altersgruppen und dem Auftreten von Komplikationen bestimmter Klassifikationsgruppen besteht. Ein solcher konnte nicht nachgewiesen werden ($p = 0,093$). Für eine genaue Auflistung, welche Komplikationen in welchen Altersgruppen wie häufig aufgetreten sind, siehe Tab. 5.

			Klassifikation					Gesamt
			komplika- tions los	Grad 1	Grad 2	Grad 3A	Grad 3B	
Alter zum OP-Zeitpunkt	18 - 30	Anzahl	72 40,0%	90 50,0%	17 9,4%	0 0,0%	1 0,6%	180
	31 - 40	Anzahl	49 36,0%	64 47,1%	15 11,0%	2 1,5%	6 4,4%	136
	41 - 50	Anzahl	59 37,3%	69 43,7%	19 12,0%	0 0,0%	11 7,0%	158
	> 50	Anzahl	38 33,6%	58 51,3%	10 8,8%	1 0,9%	6 5,3%	113
Gesamt		Anzahl	218	281	61	3	24	587

Tab 5: Altersgruppen und aufgetretene Komplikationen

3.1.2 Gewicht und Resektionsmenge

Bei 571 der 587 Patientinnen konnte ein BMI-Wert zum Zeitpunkt der Operation ermittelt werden. Es ergab sich ein durchschnittlicher BMI von 26,3 mit einer SD von $\pm 3,7$ und einer Range von 17,6 – 43,0. Bei den Patientinnen ohne Komplikationen lag er bei $25,8 \pm 3,7$, bei denen mit Komplikationen bei $26,7 \pm 3,6$. Zwei Patientinnen waren zum Operationszeitpunkt untergewichtig (BMI < 18,5), 279 litten unter Präadipositas (BMI 25 – 29,9), 66 unter Adipositas Grad 1 (BMI 30 – 34,9) und jeweils sechs unter Adipositas Grad 2 (BMI 35 – 39,9) und Adipositas Grad 3 (BMI ≥ 40). 211 Patientinnen hatten Normalgewicht (BMI 18,5 – 24,9). Für eine genaue Übersicht wie hoch der durchschnittliche BMI in den unterschiedlichen Klassifikationsgruppen war, siehe Abbildung 5.

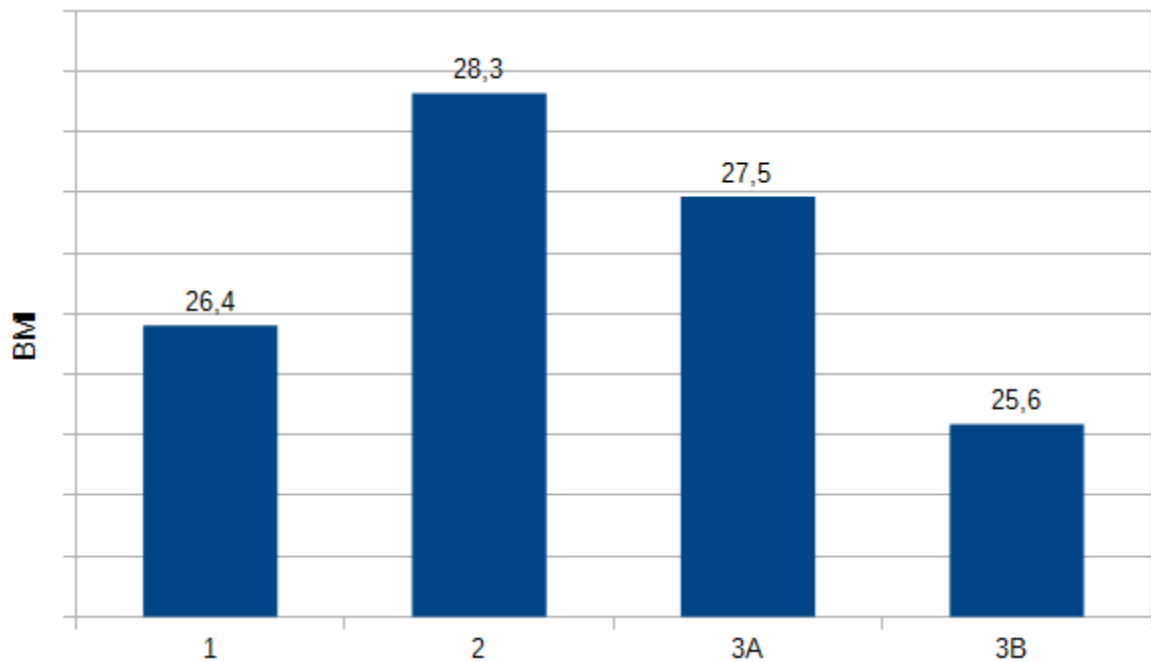


Abbildung 3: Durchschnittlicher BMI bei Auftreten von Komplikationen

Mithilfe des durchgeführten Mann-Whitney-U-Tests konnte ein statistischer Zusammenhang zwischen BMI und dem Auftreten von Komplikationen im Allgemeinen nachgewiesen werden ($p = 0,001$).

Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten bestimmter Klassifikationsgruppen und dem BMI, eingeteilt in die oben genannten Gruppen, wurde mit dem exakten Test nach Fisher nachgewiesen ($p = 0,001$).

Im Rahmen eines Ernährungsfragebogens konnte bei 404 Patientinnen der Gewichtsverlauf der letzten drei Monate präoperativ erhoben werden. Bei 380 Patientinnen gab es keine Gewichtsveränderungen, zwei nahmen zu, 22 ab. Beide Patientinnen, die zugenommen hatten, litten unter Komplikationen (Grad 1 beziehungsweise 2) und ihr durchschnittlicher BMI lag mit 29,4 deutlich höher als jener der Patientinnen die abgenommen hatten. Dieser betrug zum Operationszeitpunkt im Mittel 27,6. Die geringste Gewichtsabnahme betrug ein Kilogramm, die höchste zwölf. Im Durchschnitt nahmen die Patientinnen 5,4 Kilogramm ab. 27,24% dieser Patientinnen litten unter keinerlei Komplikationen, 59,09% an Komplikationen Grad 1 und jeweils 4,55% an Komplikationen Grad 2 beziehungsweise 3B.

Die mittlere Resektionsmenge lag bei $575\text{g} \pm 304\text{g}$ pro Brust, beziehungsweise bei $1149\text{g} \pm 594\text{g}$ Gesamtresektionsmenge mit einer Range von $20 - 2400\text{g}$ pro Brust und $70 - 4350\text{g}$ Gesamtresektionsmenge.

Die mittlere Resektionsmenge bei Patientinnen ohne Komplikationen betrug 501g (1001g), während jene der Patientinnen mit Komplikationen 617g (1235g) betrug. Abbildung 6 A und B zeigt, wie hoch die mittlere Resektionsmenge im Bereich der jeweiligen Klassifikationsgruppen waren.

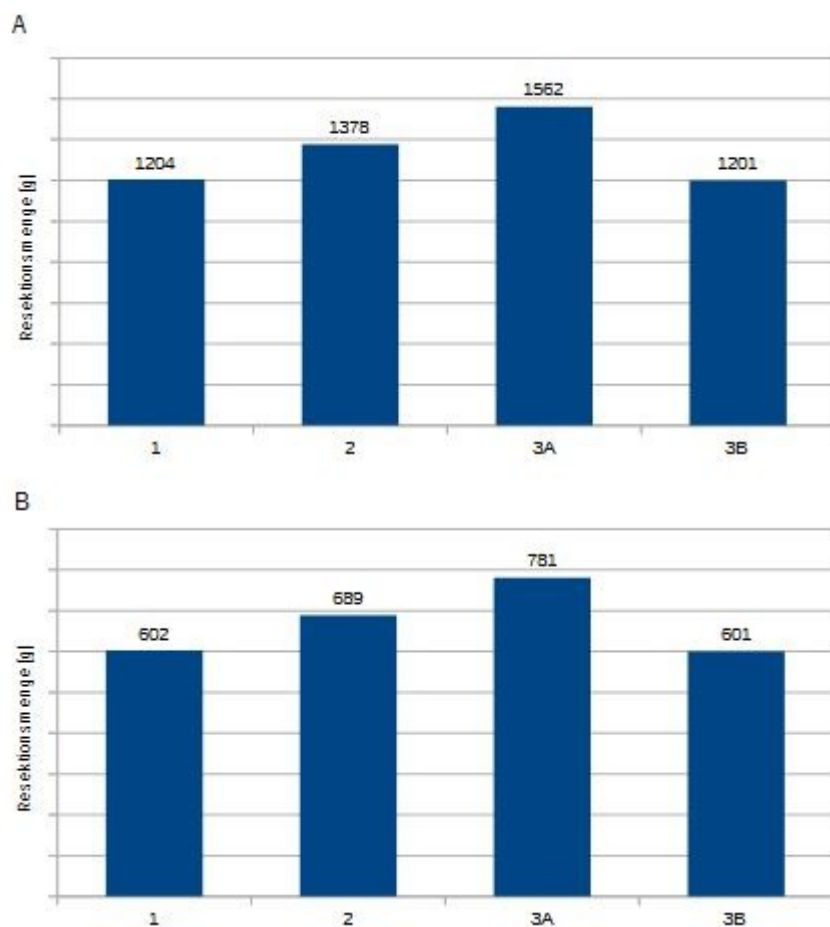


Abbildung 4: Resektionsmenge in g

A: gesamt **B:** pro Brust

Nach Durchführung eines Mann-Whitney-U-Tests zeigte sich ein statistisch hoch signifikanter Zusammenhang zwischen Gesamtresektionsmenge und dem Auftreten von Komplikationen ($p = 0,000002$).

Um einen Zusammenhang zwischen der Gesamtresektionsmenge und den Klassifikationsgruppen zu testen, wurde die Resektionsmenge nach den Quartilen in vier Gruppen eingeteilt (erstes Quartil: 70 – 730g, zweites Quartil: 731 – 1044g, drittes Quartil: 1045 – 1439g, viertes Quartil: 1440 - 4350g) und ein Chi-Quadrat-Test durchgeführt. Dabei wurden die Komplikationen Grad 3A und Grad 3B gemeinsam als Grad 3 betrachtet. Tab. 6 entspricht der dafür verwendeten Kreuztabelle.

Ein statistisch signifikanter Zusammenhang konnte mit Hilfe dieses Tests nachgewiesen werden (P = 0,00002).

		komplikationslos	Grad 1	Grad 2	Grad 3
Resektionsmenge	1. Quartil: 70 - 730g	69	65	5	8
	2. Quartil: 731 - 1044g	67	61	12	4
	3. Quartil: 1045 - 1439g	48	71	18	7
	4. Quartil: 1440 - 4350g	31	82	25	8

Tab 6: Resektionsmenge, eingeteilt in 4 Gruppen

3.1.3 Vorerkrankungen

Neben Alter und Gewicht wurden auch Daten bezüglich bestimmter Vorerkrankungen erhoben: Arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus und Allergien. 287, also 48,89% aller Patientinnen, litten an zumindest einer der drei Krankheiten. Vier von ihnen litten unter allen drei und 34 unter zwei der Erkrankungen. 65,16% der Patientinnen litten unter Komplikationen, die in Tab. 7 genau aufgeschlüsselt wurden.

Grad 1	75,94 %	N = 142
Grad 2	16,58 %	N = 31
Grad 3A	0,54 %	N = 1
Grad 3B	6,95 %	N = 13

Tab 7: Aufgetretene Komplikationen bei Patientinnen mit Vorerkrankungen

Bei acht Patientinnen war eine DM-Erkrankung bekannt: Zwei der Patientinnen hatten keine weiteren Vorerkrankungen, zwei litten unter einer zusätzlich bekannten AHT und vier sowohl unter AHT als auch unter einer Allergie. Bei fünf der acht Patientinnen kam es zum Auftreten von Komplikationen: Die beiden Patientinnen, die nur an DM erkrankt waren, hatten jeweils Komplikationen Grad 1, eine der beiden Patientinnen mit DM und AHT und zwei der Patientinnen mit allen drei Erkrankungen ebenfalls. Komplikationen mit höheren Graden traten nicht auf. Eine veritable Aussage über statistische Zusammenhänge lässt sich aufgrund der geringen Fallzahl nicht treffen.

Insgesamt 75 der 587 Patientinnen litten unter AHT. Vier litten, wie bereits oben erwähnt, auch an den anderen beiden Erkrankungen, zwei zusätzlich an DM, 32 an einer Allergie und 37 an keiner weiteren der untersuchten Krankheiten. 29,33% (n = 22) der Patientinnen hatten einen komplikationslosen Verlauf. 58,66% (n = 44) hatten Komplikationen Grad 1, 6,66% (n = 5) Komplikationen Grad 2 und 4,00% (n = 3) Komplikationen Grad 3B. 1,33% (n = 1) der an AHT erkrankten Frauen litten unter Komplikationen Grad 3A.

Mittels Chi-Quadrat-Test konnte kein Zusammenhang zwischen AHT und dem Auftreten von Komplikationen ermittelt werden ($p = 0,120$).

246 Patientinnen litten unter zumindest einer Allergie, 210 davon unter keiner anderen Erkrankung. 124 der Patientinnen litten dabei unter nur einer Allergie, 122 unter mehreren. Für eine genaue Aufstellung der dokumentierten Allergien siehe Abbildung 7.

Bei 63,82% (n = 157) der betroffenen Patientinnen kam es zum Auftreten von Komplikationen: 74,52% (n = 117) der aufgetretenen Komplikationen waren Grad 1, 18,47% (n = 29) Grad 2, 0,064% Grad 3A (n = 1) und 6,37% (n = 10) Grad 3B Komplikationen.

Um zu testen, ob ein Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Allergien und dem Auftreten von Komplikationen im Allgemeinen besteht, wurde ein Chi-Quadrat-Test angewandt. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang konnte jedoch nicht nachgewiesen werden ($p = 0,605$).

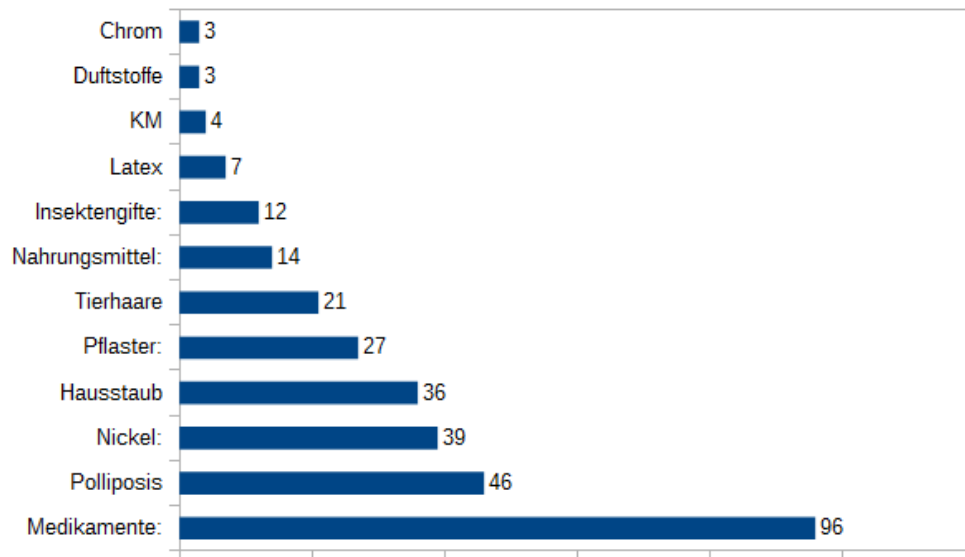


Abbildung 5: Häufigkeit der dokumentierten Allergien

Tabelle 8 zeigt eine genaue Aufstellung welche Komplikationen bei den Patientinnen mit den jeweiligen Vorerkrankungen und deren Kombinationen aufgetreten sind:

	<i>gesamt</i>	<i>komplikationslos</i>	<i>Grad 1</i>	<i>Grad 2</i>	<i>Grad 3A</i>	<i>Grad 3B</i>
<i>AHT + DM + Allergie</i>	4	2	2			
<i>AHT + DM</i>	2	1	1			
<i>AHT + Allergie</i>	2	9	19	3	1	
<i>DM</i>	2		2			
<i>AHT</i>	37	10	22	2		3
<i>Allergie</i>	210	78	97	26		10

Tab 8: Aufgetretene Komplikationen im Zusammenhang mit dokumentierten Vorerkrankungen

3.1.4 Rauchverhalten

Im Rahmen der Datenerhebung zeigte sich, dass 195 der Patientinnen regelmäßig rauchten. Im Vergleich zu den 392 Patientinnen, die angaben Nichtraucher zu sein, zeigte sich ein Anstieg der Komplikationen: So lag die Komplikationsrate bei Nichtraucherinnen bei 59,95%, während sie bei den Raucherinnen bei 68,72% lag. Ein Einfluss auf die Schwere der Komplikation konnte jedoch nicht beobachtet werden, hier verhielt sich die prozentuelle Verteilung zwischen Nichtraucherinnen und Raucherinnen nahezu ident.

Abbildung 8 zeigt, wie viele PY die Patientinnen durchschnittlich aufwiesen. Mittels Chi-Quadrat-Test konnte kein Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten und dem Auftreten von Komplikationen nachgewiesen werden ($p = 0,045$).

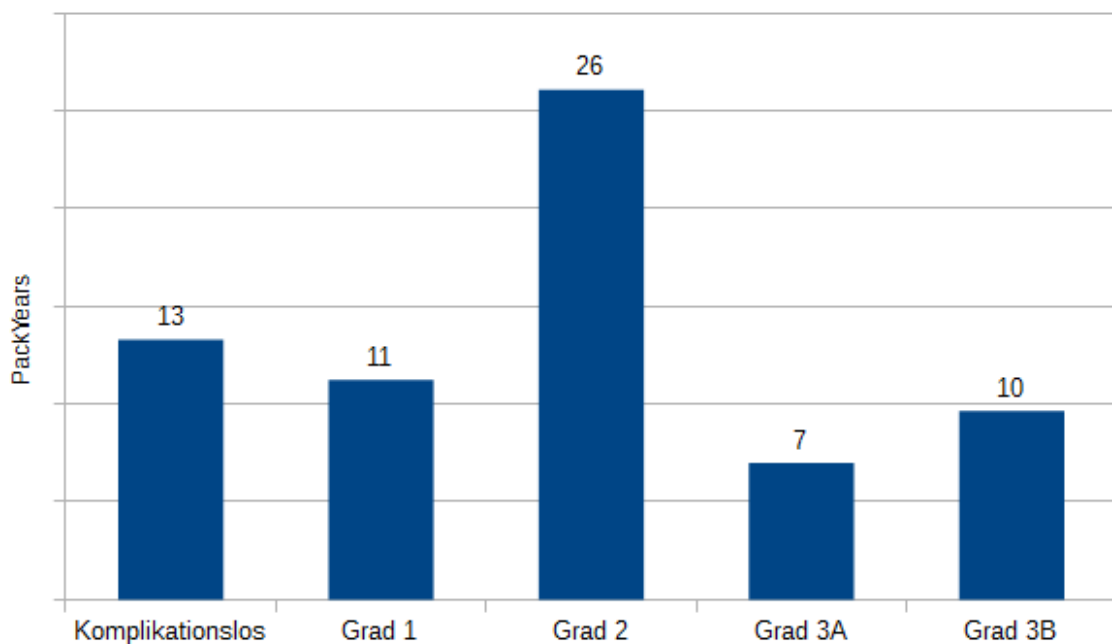


Abbildung 6: Durchschnittliche Packyears der untersuchten Patientinnen

3.2 Behandlungsspezifische Daten

3.2.1 Technik und Dauer der Operation

Im Rahmen der Datenerhebung konnte bei 557 Patientinnen die Art der Operationstechnik ermittelt werden. Bei 30 der Patientinnen, hauptsächlich jene mit noch nicht digitalisierten Patientenakten, war es nicht mehr möglich Rückschlüsse auf die verwendete OP-Methode zu ziehen.

Im Zeitraum von 2005 bis 2015 wurden hauptsächlich vier verschiedene Techniken verwendet: Die Inverted-T-Technik, die vertikale Technik, eine modifizierte B-Technik sowie die Technik nach McKissock. Lediglich bei 5 der 557 Patientinnen wurden andere Techniken verwendet. Tab. 9 gibt Aufschluss darüber, in welchem Ausmaß es zum Auftreten von Komplikationen bei den jeweiligen OP-Techniken kam.

Ein durchgeführter exakter Test nach Fisher zeigte keinen Zusammenhang zwischen Operationsmethode und dem Auftreten von Komplikationen ($p = 0,023$).

	komplikationslos (n / %)	Komplikationen (n / %)	Gesamt (n / %)
T-cranial	173 / 40,60 %	253 / 59,40 %	426 / 100,00 %
T+freies Brustwarzentransplantat	5 / 35,70 %	3 / 42,90 %	14 / 100,00 %
vertikale Technik	15 / 23,40 %	49 / 76,60 %	64 / 100,00 %
T-caudal	3 / 16,70 %	15 / 83,30 %	18 / 100,00 %
modifizierte B-Technik	4 / 57,10 %	3 / 42,90 %	5 / 100,00 %
T-caudal+zentral	7 / 43,80 %	9 / 56,30 %	16 / 100,00 %
McKissock	2 / 28,60 %	5 / 71,40 %	7 / 100,00 %
andere OP-Methode	0 / 0,00 %	5 / 100,00 %	5 / 100,00 %

Tab 9: Verwendete Operationstechniken

Mit Abstand am häufigsten verwendet wurde die Inverted-T-Technik: 474, also 85,10% der Patientinnen wurden auf diese Weise operiert, 39,66% (n = 188) davon ohne Komplikationen. Die KR im Rahmen dieser Technik lag also rund 2% niedriger als die mittlere KR. Die Häufigkeit der aufgetretenen Komplikationen im Rahmen dieser Technik wurde in Abbildung 9 detailliert dargestellt.

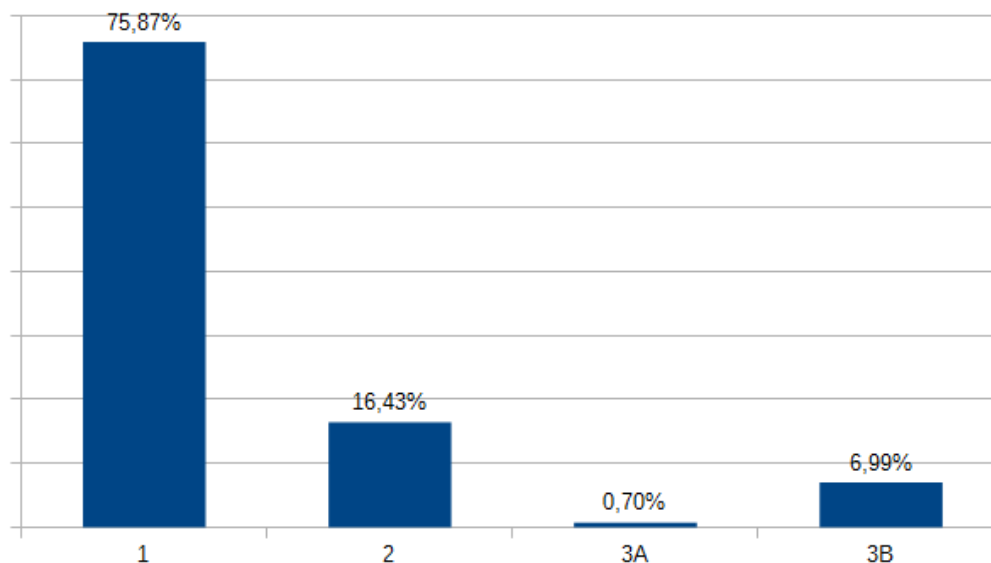


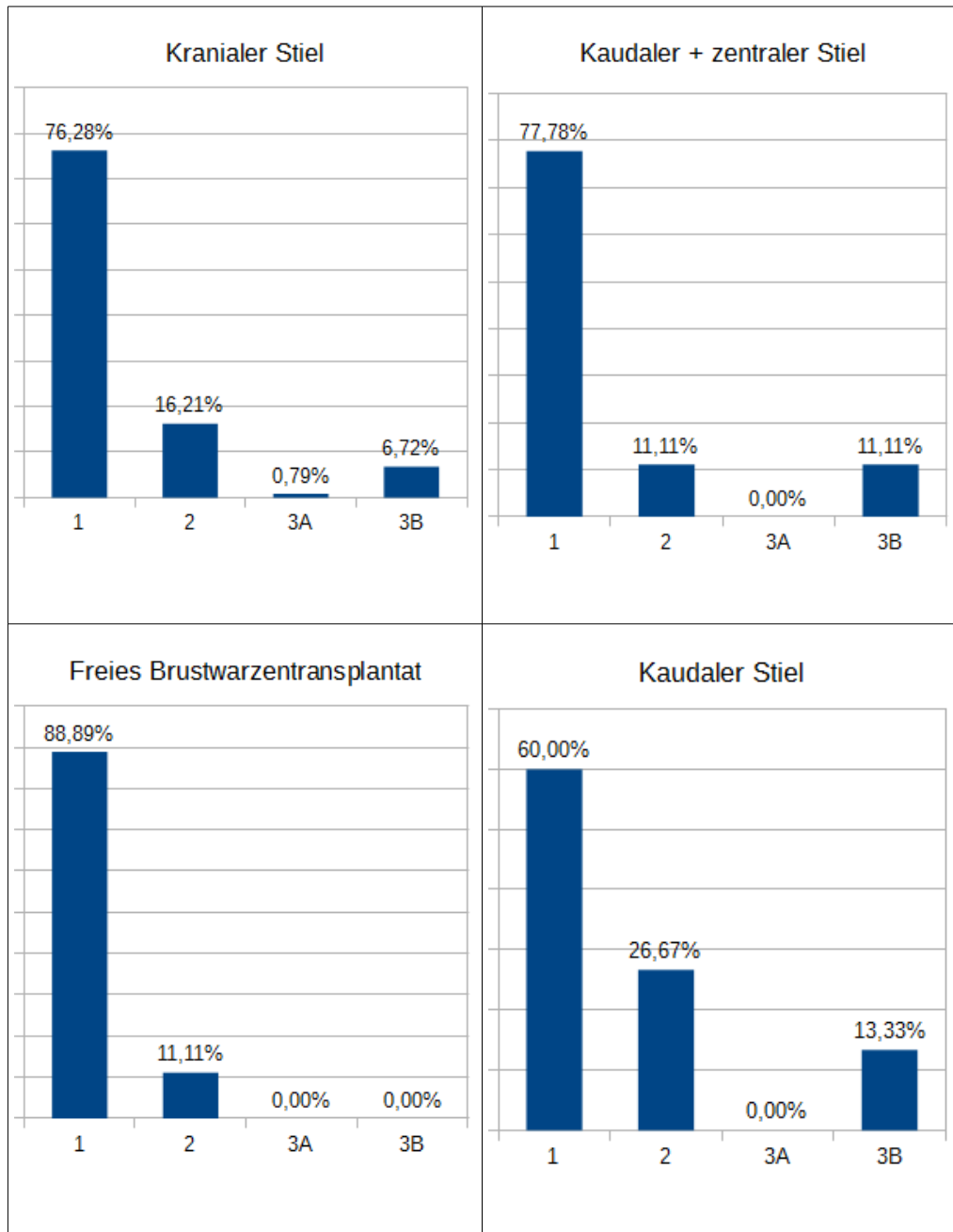
Abbildung 7: Aufgetretene Komplikationen bei Anwendung der Inverted-T-Technik

Die Gruppe der Patientinnen mit Inverted-T-Technik lässt sich je nach verwendetem Stiel in vier Untergruppen einteilen: Die größte ist jene mit kranialem Stiel, die bei 426 der Patientinnen angewendet wurde. In dieser Gruppe lag die KR bei 59,39%, wobei 76,29% Komplikationen ersten Grades waren und nur 7,51% einer chirurgischen Intervention bedurften.

Die anderen drei Untergruppen wurden jeweils an einem relativ kleinen Patientengut durchgeführt: Die Inverted-T-Technik sowohl mit kaudalem als auch zentralem Stiel wurde bei 16 Patientinnen durchgeführt. Die KR von 56,25% war im Vergleich zu den anderen Stiel-Varianten die niedrigste.

Die Inverted-T-Technik mit freiem Brustwarzentransplantat wurde an 14 Patientinnen angewandt und hatte mit 64,29% zwar eine höhere Komplikationsrate als die vorhergehenden beschriebenen Techniken, jedoch

unerwarteter Weise nicht die höchste, denn diese hatte die Inverted-T-Technik mit kaudalem Stiel. Sie betrug 83,33% und wurde bei 18 Patientinnen angewandt. Welche Komplikationen bei den jeweiligen T-Techniken auftraten, wurde in Tab. 10 dargestellt. Darin wird deutlich, dass bei Verwendung der Inverted-T-Technik mit kaudalem Stiel nicht nur die häufigsten Komplikationen auftraten, sondern diese auch schwerwiegender ausfielen als bei Verwendung eines anderen Stieles.



Tab 10: Verwendete Stiele im Vergleich

Die vertikale Technik wurde bei 64 der Patientinnen angewandt. Bei 15 von ihnen gab es keinerlei Komplikationen, bei 76,56% traten welche auf. Damit lag die KR bei der vertikalen T-Technik höher als jene bei der Inverted-T-Technik. 79,59% der Komplikationen waren Komplikationen Grad 1, 16,33% Komplikationen zweiten Grades und nur 4,08% bedurften einer chirurgischen Intervention. Im Vergleich zur T-Technik gab es also zwar mehr Komplikationen, diese fielen im Durchschnitt jedoch geringgradiger aus.

Sowohl die modifizierte B-Technik, als auch die Technik nach McKissock, wurden sieben mal verwendet. Bei der B-Technik traten bei drei Frauen Komplikationen auf, bei der Anwendung der McKissock-Technik bei fünf.

Nur bei zwei der 587 Patientinnen konnte die Operationsdauer nicht mehr ermittelt werden. Die mittlere OP-Dauer der anderen 585 Patientinnen lag bei 159 (± 47) Minuten, die Operationsdauer der Patientinnen mit Komplikationen bei 162 (± 49) Minuten, die der Patientinnen mit komplikationslosem Verlauf bei 154 (± 45) Minuten. Die kürzeste OP-Dauer wiesen jene Patientinnen auf, bei denen es keine Komplikationen gab (154 ± 45 Minuten), die längste Patientinnen mit Komplikationen, die eine chirurgische Intervention nach sich zogen (182 ± 65). Wie lange die Frauen mit den jeweiligen Komplikationen im Schnitt operiert wurden, wird in Abbildung 10 dargestellt.

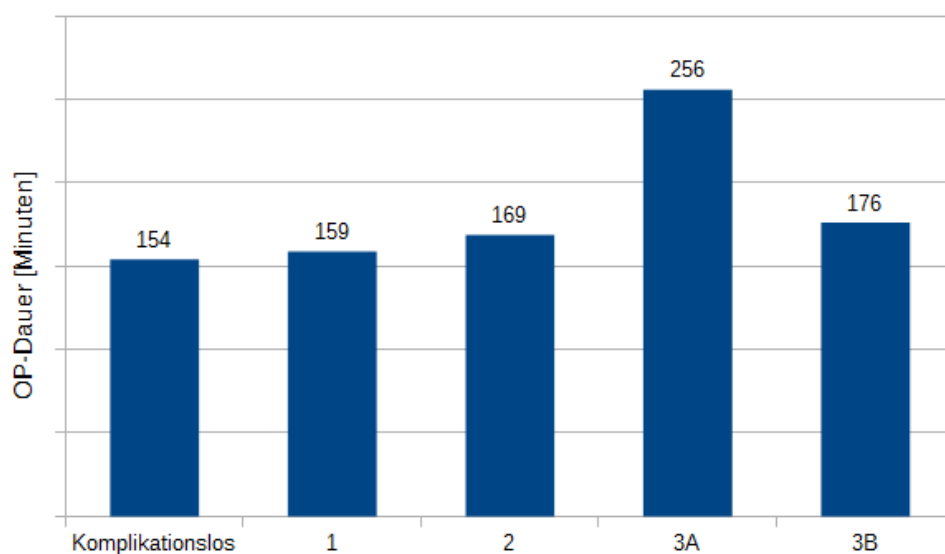


Abbildung 8: Durchschnittliche Operationsdauer

Mittels Mann-Whitney-U-Test konnte kein Zusammenhang zwischen Operationsdauer und dem Auftreten von Komplikationen nachgewiesen werden ($p = 0,040$).

3.2.2 Präoperative Antibiotikagabe

Präoperativ erhielten 77,50% ($n = 455$) der Patientinnen ein Single-Shot-Antibiotikum. Als Standardpräparat wurde Cefazolin verabreicht, aufgrund vorbekannter Allergien wurden jedoch insgesamt zwölf unterschiedliche Präparate verwendet. Für eine genaue Aufstellung welche Antibiotika wie oft verabreicht wurden siehe Tab. 11.

Es zeigte sich, dass die KR nach Antibiotika-Gabe bei 59,56% lag, während sie ohne sie bei 74,24% lag. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen präoperativer Antibiotikagabe und dem Auftreten von Komplikationen konnte mit Hilfe eines Chi-Quadrat-Tests nachgewiesen werden ($p = 0,002$).

	<i>Absolut</i>	<i>Prozentuell</i>
<i>Cefazolin 2g</i>	235	51,648%
<i>Dalazin 600mg</i>	14	3,077%
<i>Cefuroxim 1500mg</i>	68	14,945%
<i>Ciproxin 400mg</i>	15	3,297%
<i>Unasyn 3g</i>	3	0,659%
<i>Rocephin 2g</i>	1	0,220%
<i>Augmentin 2,2g</i>	28	6,154%
<i>Spizef 2g</i>	87	19,121%
<i>Avelox 400mg</i>	1	0,220%
<i>Tazonam 2/0,5</i>	1	0,220%
<i>Clindamycin 300mg</i>	1	0,220%
<i>Vibravenoes 100mg</i>	1	0,220%

Tab 11: Verwendete Antibiotika

3.2.3 Wundverband

Bei 566 der Patientinnen konnte anhand des OP-Berichtes die Art des Wundverbandes ermittelt werden. Bei 76,33% (n = 432) wurden Steri-Strips, bei 11,66% (n = 66) das Dermabond® Prineo® Skin Closure System und bei 11,48% (n = 65) andere Wundverbände verwendet. In 0,53% (n = 3) wurden Steri-Strips und das Dermabond® Prineo® Skin Closure System kombiniert angewandt.

Bei der Anwendung von Steri-Strips traten in 61,80% (n = 267) der Fälle Komplikationen auf, die KR lag damit leicht unter der mittleren KR aller Patientinnen. 76,78% waren Komplikationen ersten Grades, 15,73% Komplikationen zweiten Grades und nur 7,12% der aufgetretenen Komplikationen bedurften einer chirurgischen Intervention. Für eine genau Aufstellung der prozentualen Häufigkeiten aufgetretener Komplikationen siehe Abbildung 19A. Mithilfe des Chi-Quadrat-Tests wurde ein Zusammenhang zwischen der Verwendung von Steristrips und dem Auftreten von Komplikationen untersucht, konnte jedoch nicht nachgewiesen werden ($p = 0,376$)

In jenen Fällen in denen die Wunde mittels Dermabond® Prineo® Skin Closure System verbunden wurde, kam es in 59,09% (n = 39) zu einer Komplikation. Damit lag die KR zwar unter jener bei Anwendung von Steri-Strips, im Rahmen der deskriptiven Datenanalyse zeigte sich jedoch, dass die aufgetretenen Komplikationen tendenziell hochgradiger ausfielen. So lag die KR der Komplikationen ersten Grades 7,92 Prozentpunkte unter jener der Steri-Strips, während um 2,72% mehr Komplikationen ein chirurgisches Vorgehen erforderten. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden in Abbildung 11 die prozentualen Häufigkeiten der aufgetretenen Komplikationen einander gegenübergestellt. Auch hier wurde mittels Chi-Quadrat-Test kein Zusammenhang zwischen Dermabond® Prineo® Skin Closure System und Auftreten von Komplikationen nachgewiesen ($p = 0,337$)

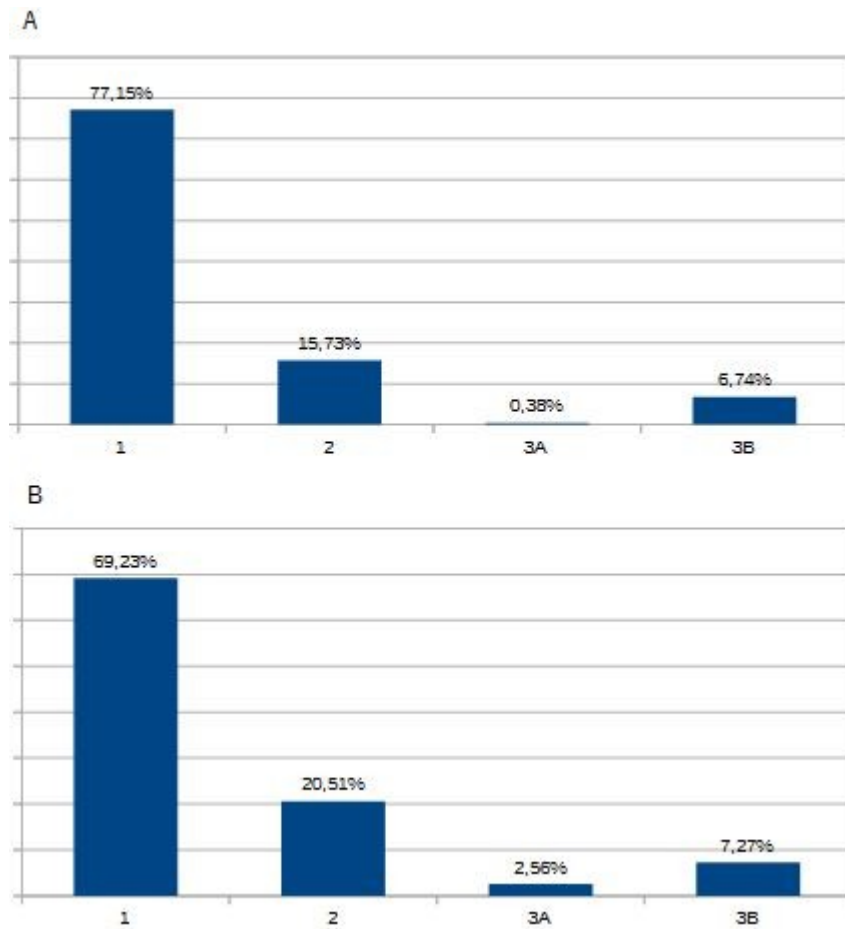


Abbildung 9: Prozentuale Häufigkeiten von Komplikationen bei Verwendung verschiedener Wundverbände
A Steristrips **B** Dermabond® Prineo® Skin Closure System

Die Verwendung beider Verbandsmaterialien scheint keine Verbesserung der Wundheilung im Vergleich zur Verwendung von nur einem der beiden zu bewirken, hier litten 66,67% unter Komplikationen.

Bei der Verwendung anderer Wundverbände lag die KR höher, nämlich bei 70,77%. 76,07% waren Komplikationen ersten Grades, 17,39% Komplikationen zweiten Grades und 6,52% mussten in Allgemeinnarkose interveniert werden.

3.2.4 Simultan durchgeführte operative Eingriffe

79 Patientinnen unterzogen sich im Rahmen der durchgeführten MRP simultan eines weiteren Eingriffes. Anders als erwartet lag die KR bei diesen Patientinnen mit 53,87% unter der mittleren KR aller Patientinnen. Die aufgetretenen Komplikationen fielen jedoch im Mittel schwerer aus. So mussten 14,29% chirurgisch versorgt werden. Für eine detaillierte Aufstellung siehe Abbildung 16.

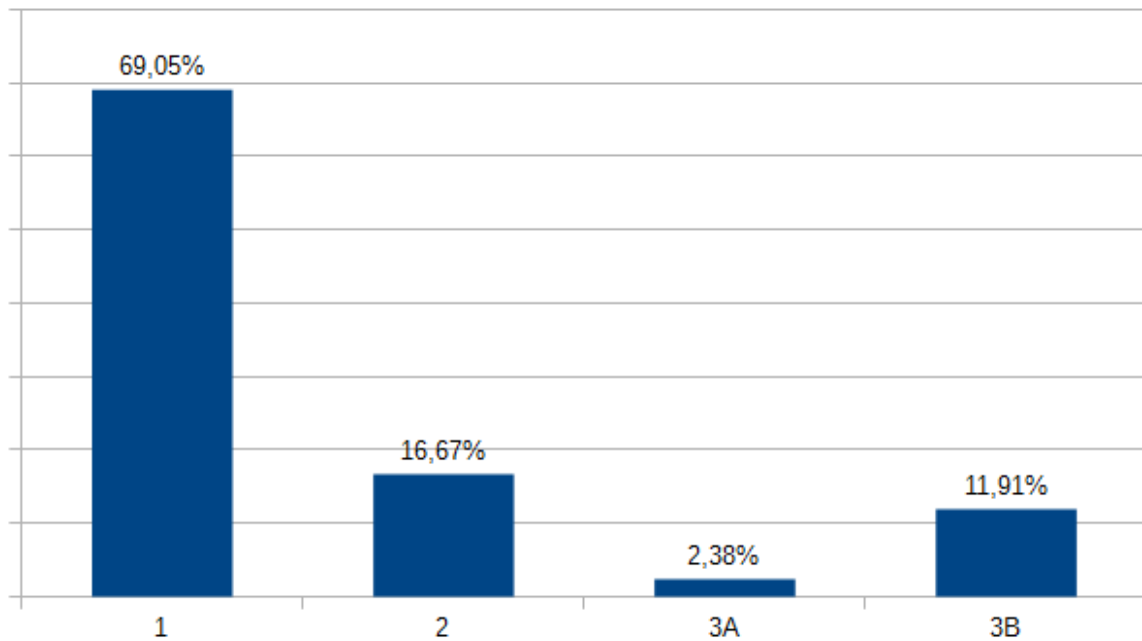


Abbildung 10: Aufgetretene Komplikationen bei MRP mit Simultaneingriffen

3.3 Komplikations-spezifische Daten

Insgesamt litten 281 Frauen unter Komplikationen Grad 1 nach Clavien-Dindo⁽³⁹⁾. Sie stellten 76,15% aller Patientinnen mit Komplikationen dar. Als Hauptursache stellten sich einfache Wundheilungsstörungen (n = 193 / 68,93%) dar. Zweithäufigste Ursache für Grad 1-Komplikationen war das Auftreten von Fadenfisteln bzw. Fadengranulomen (n = 60 / 21,35%), gefolgt vom Auftreten von Fettgewebsnekrosen (n = 17 / 6,07%). Weitaus seltener traten konservativ behandelte Serome (n = 4 / 1,43%), Spätserome (n = 2 / 0,71%), Hämatome (n = 2 / 0,71%) und nicht-Antibiotika-pflichtige Infektionen (n = 3 / 1,07%) auf. Zwei der Patientinnen mit Fettgewebsnekrose litten zusätzlich unter einer nicht-Antibiotika-pflichtigen Infektion, bei zwei traten ebenfalls Fadenfisteln bzw. Fadengranulome auf und bei einer entwickelte sich ein Hämatom.

Bei 61 der Patientinnen kam es zu Komplikationen Grad 2. Damit stellt diese Gruppe 16,53% aller aufgetretenen Komplikationen. Ursächlich für die Klassifizierung war hauptsächlich die Verabreichung von Antibiotika (n = 60 / 98,36%). Eine Patientin erhielt ein Erythrozytenkonzentrat (1,89%). Augmentin wurde am häufigsten (n = 31 / 51,67%) verordnet, gefolgt von Ciproxin (n = 10 / 18,87%) und Avelox (n = 7 / 13,21%). Kaum verordnet wurden Zinnat (n = 3 / 4,92%) und Dalacin (n = 1 / 1,89%). Bei acht Patientinnen (13,12%) konnte das Präparat, das zur antibiotischen Abschirmung verordnet wurde, nicht ermittelt werden.

Eine Patientin erhielt sowohl ein Antibiotikum als auch ein Erythrozytenkonzentrat, zwei erhielten zusätzlich zu Augmentin auch Ciproxin.

Zwei Patientinnen litten unter Komplikationen Grad 3A, damit stellte diese Gruppe nur 0,542% aller von Komplikationen betroffenen Komplikationen dar. Bei einer Patientin wurde eine Nekrose abgetragen, bei der anderen wurde eine Fistelexcision durchgeführt. Letztere Patientin wurde aufgrund einer Infektion auch antibiotisch mit Dalacin abgeschirmt.

Revisionen in Allgemeinnarkose wurden häufiger durchgeführt, wodurch 25 Patientinnen in die Gruppe der Grad 3B-Komplikationen fielen. Sie stellen 6,78% aller Komplikationen. Die größte Gruppe bilden jene Frauen, bei denen eine

Hämatomausräumung (n = 14 / 56,00%) durchgeführt wurde. Die zweitgrößte Gruppe wurde durch Nekrektomien (n = 5 / 20,83%) gebildet, gefolgt von Fettgewebsexcisionen (n = 4 / 16,00%). Bei einer Patientin wurde sowohl eine Hämatomausräumung, als auch eine Fettgewebsexzision durchgeführt, bei einer Patientin erfolgte eine Abszessausräumung.

Sieben der Patientinnen mit Grad 3B-Komplikationen erhielten zusätzlich eine antibiotische Therapie. Vier von ihnen erhielten Augmentin, eine Zinnat, eine Ciproxin und eine Patientin erhielt sowohl Kefzol als auch Zinnat. Drei Patientinnen erhielten weiters auch Erythrozytenkonzentrate.

3.4 Einfluss der Risikofaktoren

Um den Einfluss auf das Auftreten von Komplikationen, und deren Klassifikation, der mutmaßlichen Risikofaktoren nicht nur unabhängig von einander, sondern auch simultan testen zu können, wurde ein multinomiales Logit-Modell erstellt. In dieses Regressionsmodell wurden folgende Variablen aufgenommen: Operationsdauer [Minuten], Alter [Jahre], Simultaneingriffe [ja/nein], Operationstechnik [Inverted-T-Technik/vertikale Technik], DM [ja/nein], Allergie [ja/nein], AHT [ja/nein], BMI [kg/m²], SSA [ja/nein], Steri-Strips [ja/nein], Dermabond® Prineo® Skin Closure System [ja/nein] und die Resektionsmenge [g]. Analysiert wurden nur vollständige Datensätze und damit die Daten von 502 Patientinnen.

Nach Variablenselektion enthielt das Modell nur noch vier der ursprünglich eingeschlossenen Variablen: Operationsdauer, Operationstechnik, Resektionsmenge und SSA. Abbildung 13 zeigt das Modell nach Variablenselektion.

<i>Dependent variable:</i>	
Klassifikation	
OpDauer	1.004* (0.002)
OpTechnik2	2.859*** (0.282)
Antibiotikum1	0.537*** (0.219)
ResMenge	1.001*** (0.0002)
Observations	502

Notes: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Abbildung 11: Multinomiales Logit-Modell

Alle vier verbleibenden Variablen zeigen einen statistisch signifikanten Einfluss: Verlängert sich die Operationsdauer um eine Minute, steigt das Risiko, in die nächst höhere Komplikationsklasse zu fallen, um 0,4%. Die Verwendung der vertikalen Technik birgt, im Vergleich zu den Inverted-T-Techniken, ein 2,9-fach erhöhtes Risiko in die nächst höhere Komplikationsklasse zu fallen. Dieses Risiko

wird ebenfalls durch eine Steigerung der Resektionsmenge erhöht: Wird nur ein Gramm mehr reseziert, steigt das Risiko um 0,1%.

Die präoperative Verabreichung eines SSA jedoch verringert das Risiko um das 0,53-fache.

Im Rahmen dieser simultanen Datenanalyse zeigte der BMI keinen statistisch signifikanten Einfluss mehr.

4 Diskussion

Die KR von 62,862% erscheint im Vergleich mit den meisten durchgeführten Studien, die KRs von 4 bis 54%⁽⁴²⁻⁴⁸⁾ beschreiben, hoch. Diese, doch sehr große, Diskrepanz zwischen den einzelnen Studien lässt sich vor allem durch uneinheitliche Definitionen der zu erhebenden Komplikationen erklären. Chun et al⁽⁴⁷⁾ etwa erhoben nur Infektionen, Hämatome, Reoperationen, Weichteilgewebsnekrosen und Todesfälle und kamen so auf eine Komplikationsrate von 11%. Cunningham et al⁽⁴²⁾ hingegen erhoben verzögerte Wundheilung, Infektionen, Hämatome, Serome, Fadenfisteln, allergische Reaktionen, Nekrosen des MAK, Fettgewebsnekrosen und hypertrophe Narben und kamen so zu einer Komplikationsrate von 43%.

Zur besseren Vergleichbarkeit auftretender Komplikationsraten wäre es also notwendig, konsequent die selben Arten an Komplikationen zu erheben. Würde man, wie eben Chun et al⁽⁴⁷⁾, nämlich in dieser Studie sämtliche Wundheilungsstörungen außer acht lassen, würde sich die Komplikationsrate nur noch auf 6,595% belaufen. Aber auch, wenn die einfachen Wundheilungsstörungen keine medizinische Intervention benötigen, entsprechen sie nicht dem normalen Heilungsablauf und werden vor allem von den Patientinnen als Komplikation empfunden.

Eine weitere Notwendigkeit wäre eine einheitliche Einteilung nach Schweregraden: So ist die von Cunningham et al⁽⁴²⁾ gewählte Einteilung von 'keine, mild, moderat, schwer' sehr subjektiv. Ein erster Schritt zur einheitlichen Klassifikation wurde von Winter et al⁽⁴⁹⁾ unternommen: Sie teilten die Komplikationen nach der Clavien-Dindo Klassifikation⁽³⁹⁾ ein, eine Methode, bei der nach rein objektiven Gesichtspunkten vorgegangen wird, und die im allgemein-chirurgischen Bereich schon seit längerem etabliert ist. Diese Art der Klassifikation wurde auch im Rahmen dieser Studie angewandt.

Im Rahmen der durchgeführten Studie konnte zwischen vier angenommenen Risikofaktoren und dem Auftreten von Komplikationen nach MRP statistisch signifikante Zusammenhänge nachgewiesen werden, und auch sonst zeigten sich

gewisse Tendenzen, die durch bereits bekannte Studien bekräftigt werden konnten.

Beim untersuchten Patientenkollektiv war der BMI im Mittel bei Patientinnen ohne Komplikationen niedriger (25,8) als jener der Patientinnen mit Komplikationen (26,7). Eine weitere Analyse der Daten ergab jedoch keinen Zusammenhang zwischen steigendem BMI und Schwere der aufgetretenen Komplikationen. Dieses Ergebnis wird vor allem durch Shah et al ⁽⁴⁴⁾ gestützt: Im Rahmen einer retrospektiven Studie mit 306 untersuchten Patientinnen konnte eine statistische Signifikanz zwischen BMI und dem Auftreten von Komplikationen im Allgemeinen, jedoch keine zwischen steigendem BMI und zunehmender Schwere der Komplikation gezeigt werden. Zubowski et al ⁽⁵⁰⁾ untersuchten 395 Patientinnen mit uni- oder bilateraler MRP und konnten zunächst keinen Zusammenhang feststellen. Erst bei ausschließlicher Analyse der Daten der an beiden Mammae operierten Patientinnen zeigte sich eine statistische Signifikanz zwischen BMI und dem Auftreten von Komplikationen. Gamboa-Bobadilla & Killingworth ⁽⁵¹⁾ stellten in ihrer 86 Patientinnen umfassenden Studie fest, dass ein steigender BMI zur Zunahme der KR führt, wobei sich ihre Ergebnisse ebenfalls nicht als statistisch signifikant erwiesen. Setälä et al ⁽⁴⁶⁾ analysierten die Daten von 273 Patientinnen und konnten zwar einen Zusammenhang zwischen steigendem BMI und zunehmendem Risiko einer Nekrose des MAKs, jedoch keine Korrelation von BMI und Komplikationen im Allgemeinen feststellen. O'Grady et al ⁽⁵²⁾ wiederum konnten im Rahmen einer 133 Patientinnen umfassenden Studie zeigen, dass ein höherer BMI vermehrt zu verzögerter Wundheilung, Wunddehiszenz und Infektionen führt. Auch Atterhem et al ⁽⁵³⁾ und Platt et al ⁽⁵⁴⁾ sahen ebenfalls einen Zusammenhang zwischen BMI und KR.

Jedoch finden sich in der Literatur auch Studien die gegen einen Zusammenhang von BMI und KR sprechen: Roehl et al ⁽⁴⁵⁾ etwa kam nach Analyse von 179 Patientinnen-Daten zu dem Schluss, dass die beiden Faktoren nicht korrelieren würden, ebenso wie Cunningham et al ⁽⁴²⁾, Eggert et al ⁽⁵⁵⁾ und Wagner & Alfonso ⁽⁵⁶⁾. Die häufig gestellte Frage, ob Frauen erst ab unterschreiten eines gewissen BMI eine MRP erhalten sollten ^(44,46,57,58), kann dementsprechend nicht eindeutig beantwortet werden. Einige Studien weisen allerdings darauf hin, dass zwar ein

mögliches erhöhtes Komplikationsrisiko besteht, der Benefit der Operation aufgrund der Erhöhung der Lebensqualität jedoch überwiegt.⁽⁵⁷⁻⁶²⁾

Corridi et al⁽⁶³⁾ zeigten mit ihrer 190 Patientinnen umfassenden Studie, dass Patientinnen, die sich einer MRP unterzogen hatten, zwar leichter abnahmen als Patientinnen, die diese Operation erst nach Gewichtsverlust durchführen ließen, jedoch zeigten sie sich mit zunehmendem Gewichtsverlust unzufriedener mit der Form ihrer Brüste. Das Um und Auf scheint also vor allem eine ausreichende Aufklärung der Patientinnen mit höherem BMI über Vor- und Nachteile der Operation zu sein.

Betrachtet man die Daten bezüglich des resezierten Brustdrüsengewebes, lässt sich ein statistisch hoch signifikanter Zusammenhang erkennen. Je mehr Gewebe entfernt werden musste, umso eher kam es zum Auftreten einer Komplikation und vor allem zu einer Erhöhung des Risikos, in eine höhere Klassifikationsgruppe zu fallen. Diese Erkenntnis wird durch mehrere Studien^(17,50,59,64-67) gestützt. Auch Cunningham⁽⁴²⁾ und Lewin et al⁽⁶⁸⁾ fanden eine statistisch signifikante Korrelation zwischen zunehmender Resektionsmenge und dem Auftreten einer verzögerten Wundheilung.

Manche Studien führten jedoch auch zu einem konträren Ergebnis, etwa die 2142 Patientinnen umfassende Studie von Manahan et al.⁽⁶⁹⁾ Spector et al⁽⁷⁰⁾ stellte in seiner 188 Patientinnen fassenden Studie fest, dass besonders Frauen mit kleiner Resektionsmenge am meisten von einer MRP profitieren können.

Bei Analyse des Alters der untersuchten Patientinnen zeigt sich zwischen dem mittleren Alter der Patientinnen ohne Komplikationen (37,9) und dem der mit Komplikationen (39,1) kein wesentlicher Unterschied. Bei Betrachtung des mittleren Alters der aufgetretenen Komplikationen nach Clavien-Dindo⁽³⁹⁾ jedoch zeigte sich in Rahmen der deskriptiven Statistik gerade bei den Patientinnen, deren Komplikationen eine chirurgische Intervention erforderten, ein deutlicher Anstieg des durchschnittlichen Alters (45,1). Dies wird durch Shermak et al⁽⁷¹⁾ bestätigt: Nach Analyse von 1192 Patientinnen, kamen sie zum Schluss, dass ein Lebensalter von mehr als 50 Jahren das Outcome der Operation massiv

beeinträchtigt und es bereits im Alter von 40 – 50 Jahren einen Trend zu vermehrten Komplikationen zu geben scheint. Zurückzuführen sei dies laut Shermak vor allem auf die hormonelle Situation von Frauen in diesem Alter: So sind bei Patientinnen unter hormoneller Substitution weniger Komplikationen aufgetreten, während Patientinnen, bei denen eine Hysterektomie durchgeführt worden war, eher zu schwereren Komplikationen neigten. Setälä et al⁽⁴⁶⁾ konnten hingegen keinen Zusammenhang finden, während bei Cunningham et al⁽⁴²⁾ eher jüngere Patientinnen eine höhere KR aufwiesen. Letzteres Ergebnis könnte jedoch aufgrund der Tatsache, dass sich viele Frauen mit hohem BMI unter den jüngeren Patientinnen befanden, verfälscht sein.^(42,71)

So stellte auch Blomqvist et al⁽⁷²⁾ fest, dass Patientinnen mit hohem BMI und Alter über 30 eher zu Fettnekrosen neigen.

Eine Korrelation zwischen Komplikationen und erhöhtem Alter könnte also durchwegs bestehen, am besten zu erklären durch Shermak's Hypothese der hormonellen Veränderungen.⁽⁷¹⁾

Die Auswirkung des Rauchverhaltens auf die Wundheilung konnte im Rahmen der durchgeführten Studie ebenfalls untersucht werden: Bei Raucherinnen lag die KR zwar höher als die KR der Nichtraucherinnen, ein statistisch signifikanter Zusammenhang ließ sich aber nicht nachweisen. Der fehlende statistische Zusammenhang, obwohl Rauchen an sich als allgemeiner Risikofaktor gilt, lässt sich am besten durch das doch durchwegs junge Patientinnengut der durchgeführten Studie erklären.

Bikhchandani et al⁽⁴³⁾ kamen in ihrer retrospektiven Studie mit 402 Patientinnen zu dem Schluss, dass die Anzahl der PY keinen Einfluss auf die Wundheilung hat, sehr wohl das Rauchen selbst die KR jedoch erhöht. Schuhmacher⁽⁷³⁾ zeigte in seiner Studie ein dreimal höheres Risiko zur Entwicklung von Komplikationen bei Raucherinnen, Chan et al⁽⁷⁴⁾ ein 1,6 mal höheres Risiko.

Auch Studien betreffend anderer plastischer Operationen zeigen ein ähnliches Bild: Manassa et al⁽⁷⁵⁾ etwa zeigten ein 3,2 mal höheres Komplikationsrisiko für Raucherinnen im Rahmen einer Abdominoplastik während Rees et al⁽⁷⁶⁾ ein 12,5 mal höheres Risiko für Hautnekrosen bei Faceliftings nachweisen konnten. Erklären lässt sich die Auswirkung des Rauchens auf die Wundheilung durch

Studien von Krueger und Rohrich⁽⁷⁷⁾, Su⁽⁷⁸⁾ und Silverstein⁽⁷⁹⁾. Sie untersuchten den Zusammenhang zwischen Nikotinabusus und Wundheilungsstörungen und konnten vor allem zwei Ursachen für gestörte Heilung ausmachen: Einerseits Nikotin selbst, dass mit seinen vasokonstriktiven Eigenschaften zur Schädigung des Endothels und zur Einschränkung des kapillären Blutflusses führt, andererseits auch entstehendes Kohlenstoffmonoxid, dass sich kompetitiv an das Hämoglobin bindet und so die Sauerstofftransportkapazität einschränkt. Chan et al⁽⁷⁴⁾ versuchten in ihrer Studie herauszufinden, ab welchem Zeitpunkt Patientinnen, die präoperativ mit dem Rauchen aufhören, ihre Wundheilungsstörung damit positiv beeinflussen können. Dazu wurden die Raucherinnen in drei Gruppen eingeteilt: Jene die spätestens vier Wochen präoperativ mit dem Rauchen aufhörten, jene die erst zwei Wochen vor der Operation aufhörten und jene deren Rauchverhalten sich nicht verändert hatte. Es zeigte sich, dass Patientinnen der ersten Gruppe eine ähnliche KR hatten wie Nichtraucherinnen, während die KR bei den anderen beiden Gruppen weitaus höher lag. Um also einen Benefit in Sachen Wundheilung zu erreichen, scheint es notwendig spätestens vier Wochen präoperativ mit dem Rauchen aufzuhören, um eine adäquate Durchblutungssituation wiederherstellen zu können. Eine alleinige Reduktion der pro Tag gerauchten Zigaretten jedoch dürfte keinen positiven Effekt bringen, zu diesem Schluss kamen auch Bikhchandani et al⁽⁴³⁾. Chan et al⁽⁷⁴⁾ kamen jedoch im Rahmen ihrer Studie zu der Erkenntnis, dass trotz dringendem Anraten von Seiten der Chirurgen nur etwa die Hälfte der Patientinnen zu Rauchen aufhörten, gerade einmal ein Fünftel davon wirklich vier Wochen präoperativ. Sowohl Chan et al⁽⁷⁴⁾ als auch Bikhchandani⁽⁴³⁾ et al kamen zu dem Schluss, dass Aufklärung alleine für Raucher und Raucherinnen oftmals kein ausreichender Grund sei mit dem Rauchen aufzuhören, weshalb sie andachten, die MRP, beziehungsweise elektive plastisch-chirurgische Eingriffe im Allgemeinen, bei Raucherinnen nur durchzuführen, wenn diese zustimmten im oben genannten Zeitraum nicht zu rauchen. Als Kontrolle schlugen beide eine Testung des Urins auf Cotinin, einem Nikotinabbauprodukt, vor.⁽⁸⁰⁾ Ob sich eine solche Maßnahme jedoch tatsächlich umsetzen lässt, ist fraglich. Dementsprechend wird die Aufklärung über erhöhtes Risiko für Komplikationen und deren Auswirkungen,

auch auf das ästhetische Outcome der Operation, das einzige Mittel bleiben, Patientinnen vor einer Operation dazu zu bewegen nicht weiter zu Rauchen.

Im Rahmen der durchgeführten Studie wurden die Auswirkungen von vorbestehenden Erkrankungen auf die KR untersucht, dabei ließ sich jedoch kein wesentlicher Einfluss auf die Wundheilung erkennen. Betrachtet man etwa die KR bei Patientinnen mit DM, zeigte sich eine KR von 62,5%, diese entsprach beinahe der allgemeinen KR von 62,8%. Andere Studien, wie etwa jene von Bamba et al ⁽⁸¹⁾, konnten eine DM-Erkrankung jedoch sehr wohl als Risikofaktor determinieren. Eine seriöse Aussage zu statistisch signifikanten Zusammenhängen zwischen DM und dem Auftreten von Komplikationen kann aufgrund der geringen Anzahl an betroffenen Patientinnen nicht getroffen werden (n=8 / 1,363%). In anderen Studien, etwa der bereits erwähnten von Bamba et al, war der Anteil der erkrankten Patientinnen weitaus höher. Bamba et al konnten mit ihrer Studie nachweisen, dass Diabetikerinnen im Vergleich zu Nicht-Diabetikerinnen statistisch signifikant eher zur Komplikationen im Rahmen plastisch-chirurgischer Eingriffe neigen. Dies betrifft nicht nur eine Neigung zu leichten Komplikationen, sondern auch zu schweren Komplikationen, die einer chirurgischen Intervention bedürfen. ⁽⁸¹⁾

Haneman et al ⁽⁸²⁾ konnten zwar keine statistische Signifikanz nachweisen, jedoch lässt sich in der von ihnen durchgeführten Studie ein deutlicher Trend zu vermehrten Komplikationen bei Diabetikerinnen nach ästhetischen Brustoperation erkennen. Auch Lewin et al ⁽⁶⁸⁾ stellte einen vermehrten Zusammenhang zwischen Diabetikerinnen und erhöhtem Risiko für Nekrosen der Areola fest. Jene Patientinnen mit vorbestehendem AHT (n = 45 / 7,67%), hatten mit 51,11% sogar eine niedrigere mittlere KR als Patientinnen ohne Vorerkrankung. Henry et al ⁽⁸³⁾ hingegen fanden einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen Hypertonie und vermehrtem Auftreten von Komplikationen, jedoch bezeichneten sie diesen selbst als „schwer zu interpretieren“. Aufgrund fehlender weiterer Vergleichsstudien fällt es schwer eine seriöse Aussage über einen möglichen Zusammenhang zwischen AHT und aufgetretenen Komplikationen zu treffen.

Die mittlere Operationsdauer bei MRP lag bei den untersuchten Patientinnen bei 159 Minuten, und damit im Mittelfeld, wenn man die OP-Zeiten aus vergleichbaren Studien, etwa jener von Scott et al ⁽⁸⁴⁾(102 Minuten), Cunningham et al ⁽⁴²⁾ (121 Minuten) oder Mandrekas et al ⁽⁶⁶⁾ (186 Minuten), heranzieht. Eine Korrelation zwischen Operationsdauer und dem Auftreten von Komplikationen konnte nachgewiesen werden. Mit jeder Minute, um die sich die Operationsdauer verlängert, steigt das Risiko, in eine höhere Klassifikationsgruppe der Komplikationen zu fallen, um 0,4%. Erklären lässt sich dies möglicherweise über bereits intraoperativ aufgetretene Komplikationen, die einerseits zur Verlängerung der Operationsdauer führen, andererseits auch das Auftreten postoperativer Komplikationen begünstigen.

Cunningham et al ⁽⁴²⁾ fanden in ihrer Studie zwar einen signifikanten Zusammenhang zwischen Anästhesiedauer und verzögerter Wundheilung, jedoch keinen zwischen Operationsdauer und vermehrt auftretenden Komplikationen.

Die Komplikationsrate jener 79 Patientinnen mit weiteren, im Rahmen der MRP simultan durchgeführten Eingriffen, fiel entgegen der Erwartungen aus: Sie lag bei 53,87% und betrug damit im Vergleich zu den Patientinnen, bei denen eine alleinige Mammareduktion durchgeführt wurde, um beinahe zehn Prozentpunkte weniger. Betrachtet man jedoch die Schwere der aufgetretenen Komplikationen, zeigt sich ein anderes Bild: 14,29% der Komplikationen zogen eine in Lokal- oder Allgemeinanästhesie durchgeführte Revision nach sich. Damit stellten die Patientinnen mit Simultaneingriffen, bei den Komplikationen aufgetreten waren, zwar nur 11,38% aller Komplikationen dar, jedoch 22,22% aller chirurgisch zu sanierenden Komplikationen.

Dies spiegelt sich in Studien zu anderen plastisch-chirurgischen Eingriffen wieder: Winocour et al ⁽⁸⁵⁾ untersuchten das Auftreten von Komplikationen im Rahmen von Abdominoplastiken mit Simultaneingriffen, unter anderem MRPs, und stellten ebenfalls eine vermehrte Neigung zu schwereren Komplikationen fest. Auch Neaman et al ⁽⁸⁶⁾ kamen zu dem selben Ergebnis.

Gupta et al ⁽⁸⁷⁾ wiederum untersuchten die Auswirkungen von gleichzeitig durchgeführten Eingriffen bei Facelifts und konnten auch hier eine Erhöhung der Komplikationsrate feststellen.

Stevens et al ⁽⁸⁸⁾ untersuchten die Auswirkungen von simultan durchgeführten Abdominoplastiken und ästhetischen Brustoperationen auf die KR und kamen zu dem Schluss, dass es zu keinem vermehrten Auftreten von Komplikationen kam. Jedoch verzeichneten auch sie eine Revisionsrate von 13%.

Trotz unzähliger Vorteile, wie etwa nur eine Regenerationsphase und niedrigere Operationskosten, die die simultane Durchführung plastisch-chirurgischer Eingriffe mit sich bringt, sollte man die erhöhte KR für Komplikationen Grad 3 nicht außer Acht lassen. Gerade bei Patientinnen mit ohnehin erhöhtem Komplikationsrisiko, etwa bei Raucherinnen, sollte möglicherweise ein zweizeitiges Vorgehen angestrebt werden um eine unnötige Erhöhung des Komplikationsrisikos zu verhindern.

Ein Großteil der Operationswunden (n = 432 / 76,33%) wurde oberflächlich mit Steri-Strips verschlossen, vor allem in den letzten Jahren wurde jedoch auch immer öfter auf das Dermabond® Prineo® Skin Closure System (n = 54 / 11,48%) zurückgegriffen. Aus diesem Grund lag ein Vergleich der beiden nahtlosen Wundverschlussysteme nahe: Im Rahmen der durchgeführten Studie konnten jedoch keine wesentlichen Unterschiede ausgemacht werden. So lag die KR bei der Anwendung von Steri-Strips bei 61,81% und die KR bei Anwendung des Dermabond® Prineo® Skin Closure System bei 59,09%. Dafür lag die Rate an chirurgisch zu intervenierenden Komplikationen beim Dermabond® Prineo® Skin Closure System um 2,72 Prozentpunkte höher. Auch Komplikationen Grad 2 traten um 4,78% häufiger auf als bei der Verwendung von Steri-Strips.

Romero et al ⁽⁸⁹⁾ führten eine prospektive Studie zum Vergleich der beiden Wundverschlussysteme durch. Sie konnten keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Höhe der KR feststellen, kamen jedoch zu dem Schluss, das Steri-Strips in Hinblick auf Ästhetik zu besseren Ergebnissen führte.

Wilson et al ⁽⁹⁰⁾ verglichen die beiden Methoden ebenfalls: Sie detektierten eine höhere KR nach Anwendung von Steristrips, jedoch auch eine höherer Rate an hypertrophen Narben (18%) nach Anwendung des Dermabond® Prineo® Skin Closure Systems als nach Anwendung von Steri-Strips (12%).

Leider sind in der Literatur, vor allem nicht im plastisch-chirurgischen Bereich, keine weiteren Studien mit direktem Vergleich Steri-Strips - Dermabond® Prineo®

Skin Closure System mehr zu finden. Die meisten Studien vergleichen den Einsatz der nahtlosen Verschlusssysteme mit den üblichen Hautnähten. So zeigte etwa Scott et al⁽⁹¹⁾, dass der Einsatz des Dermabond® Prineo® Skin Closure Systems zu einer statistisch signifikanten Verkürzung der OP-Dauer führt, und beschrieb einen Trend zu weniger Wundheilungsstörungen. Dies kann durch die durchgeführte Studie jedoch nicht bestätigt werden, da weder die Anwendung des Dermabond® Prineo® Skin Closure Systems, noch jene von Steri-Strips einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Komplikationen aufwiesen. Die Ergebnisse der vorliegenden Studien können jedoch durchwegs als Rechtfertigung für die Anwendung von nahtlosen Wundverschlusssystemen zum oberflächlichen Hautverschluss herangezogen werden. Jedoch sollte bei Patientinnen, die an einer bereits vorbekannten Allergie auf Klebstoffe (etwa auf Pflastern) leiden, mit dem Dermabond® Prineo® Skin Closure System aufgrund dessen allergischen Potenziales, eher zurückhaltend agiert werden.⁽⁹²⁾ Bezüglich der Aussagekraft über das kosmetische Ergebnis, wären weiterführende Studien, die das optische Outcome von Patientinnen nach MRP und Verwendung unterschiedlicher nahtloser Wundverschlusssysteme, vergleichen, notwendig.

75,5% der Patientinnen erhielten präoperative ein SSA, die Rate an Infektionen lag hier bei 8,571% (n = 39), bei den Patientinnen ohne SSA lag sie bei 16,034% (n = 21). Obwohl die Patientinnen ohne SSA also nur gut ein Viertel aller Patientinnen ausmachen, zeigten sie sich für 35% aller Infektionen verantwortlich. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass die präoperative Verabreichung eines Antibiotikums das Risiko, in eine höhere Komplikationsklasse zu fallen, um das 0,53-fache reduziert.

Dies wird durch die 2009 durchgeführte Studie von Bowater et al⁽⁹³⁾ unterstützt: Sie konnten einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Verabreichung eines präoperative verabreichten SSA und der Verringerung der Rate an postoperativen Infektionen nachweisen.

Sowohl Barie⁽⁹⁴⁾ als auch Esposito⁽⁹⁵⁾ konnten in ihren Arbeiten zeigen, dass eine antibiotische Abschirmung mittels Single Shot ebenso effektiv ist, wie eine multiple perioperative Antibiotikaphylaxe. Von Bedeutung sei hierbei die zeitnahe

Verabreichung vor der ersten Hautinzision, sowie die Verwendung lang-wirksamer antibiotischer Substanzen.

Ein Großteil der Patientinnen (n = 474) wurden mittels Inverted-T-Technik operiert, 426 davon mit kranialem Stiel, 16 mit kaudalem und zentralem Stiel und 18 mit kaudalem Stiel. Bei 14 Patientinnen wurde mit freiem Brustwarzentransplantat gearbeitet. Interessant ist, dass der Großteil der Patientinnen einen kranialen Stiel hatten, da in der internationalen Literatur häufig der kaudale Stiel als beliebteste Methode beschrieben wird. ^(74,96,97) Nach Analyse der Daten zeigte sich jedoch, dass dieses Vorgehen durchwegs gerechtfertigt ist: So lag die KR bei Patientinnen mit kranialem Stiel bei 59,390%, während jene Patientinnen mit kaudalem Stiel eine durchschnittliche KR von 83,333% aufwiesen. Auch die Schwere der aufgetretenen Komplikationen spricht eher für die Inverted-T-Technik mit kranialem Stiel: Denn während beim kranialen Stiel nur 7,510% der Patientinnen einer chirurgischen Intervention bedurften, waren es beim kaudalen Stiel 13,333%. Auch die Rate an Infektionen lag bei den Patientinnen mit kaudalem Stiel bei 26,667% und damit um einiges höher als bei den Patientinnen mit kranialem Stiel, denn diese betrug im Vergleich nur 16,206%. Die Erklärung für derart erhöhte Komplikationsraten kann nicht eindeutig identifiziert werden: Eine erste Vermutung, dass die KR durch häufige Anwendung einer bestimmten Technik sinkt, scheint jedenfalls schlüssig.

McCulley et al ⁽⁹⁸⁾ kamen im Rahmen ihrer 2009 durchgeführten Studie zu dem Schluss, dass die inverted-T-Technik mit kranialem Stiel zu exzellenten Ergebnissen und hoher Patientinnenzufriedenheit führt, eine weitere Rechtfertigung für die vermehrte Anwendung dieser Operationsmethode.

Die vertikale Technik wurde bei 64% der Patientinnen angewandt. Hier lag die KR bei 76,565% und war damit im Vergleich zur Inverted-T-Technik recht hoch. Die statistische Analyse zeigte, dass die Verwendung der vertikalen Technik, im Vergleich zu den Inverted-T-Techniken, das Risiko eine schwerere Komplikation zu erleiden, um das 2,9-fache erhöht.

Cunningham et al ⁽⁴²⁾ fanden ebenfalls einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der vertikalen Technik und steigenden KR. Antony et al ⁽⁹⁷⁾ konnten jedoch keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den

beiden Techniken feststellen und kamen zu dem Schluss, dass die vertikale Technik eine sichere und zuverlässige Operationsmethode sei. Auch Neaman et al⁽⁹⁹⁾ bezeichnet sie als sicher.

Faridi et al ⁽³¹⁾ kam zu dem Schluss, dass wohl keine Technik den Anspruch erheben kann, ideal für jegliche Brust zu sein. Welche Technik man verwendet, sollte also nicht nur von veröffentlichten Komplikationsraten und Vorliebe des Operateur abhängen, sondern vor allem von den Anforderungen, die die individuelle Patientinnenbrust mit sich bringt.

5 Schlussfolgerung

Die durchgeführte Studie konnte zeigen, dass die MRP trotz ihrer hohen Komplikationsrate als sichere Behandlungsmethode bezeichnet werden kann. Nur 4,6% der Patientinnen benötigten eine chirurgische Revision, der Großteil der Komplikationen fiel nur geringgradig aus.

Die Clavien-Dindo Klassifikation ermöglicht eine objektive Einteilung der aufgetretenen Komplikationen anhand ihrer Therapie und stellt damit ein gut anwendbares Hilfsmittel zur standardisierten Klassifizierung der Komplikationen dar.

Ein Schritt zur Verringerung der Komplikationsrate scheint die Wahl der Operationsmethode zu sein: So erhöht etwa die Wahl der vertikalen Technik, anstelle einer Inverted-T-Technik, das Risiko um das 2,9-fache. Möglichst sollte auch eine Verkürzung der Operationsdauer angestrebt werden.

Eine effektive Methode zur Verringerung des Komplikationsrisikos scheint die präoperative Verabreichung einer Antibiotika-Prophylaxe.

Ein präoperative Gewichtsverlust bei Patientinnen mit erhöhtem BMI sollte angestrebt werden, da der Gewichtsverlust einer Verringerung der Resektionsmenge nach sich ziehen könnte und sich auch die Resektionsmenge auf das Auftreten von Komplikationen auswirkt.

6 Literaturverzeichnis

1. Waldeyer A, Fanghänel J, Herausgeber. Waldeyer Anatomie des Menschen: [Lehrbuch und Atlas in einem Band]. 18. Aufl. Berlin: de Gruyter; 2009. 1334 S.
2. Zucca-Matthes G, Urban C, Vallejo A. Anatomy of the nipple and breast ducts. *Gland Surg.* 2015;5(1):32–6.
3. Sobotta J, Paulsen F, Waschke J, Herausgeber. Allgemeine Anatomie und Bewegungsapparat. 23. Aufl. München: Elsevier, Urban & Fischer; 2010. 406 S. (Atlas der Anatomie des Menschen).
4. van Deventer PV, Graewe FR. The Blood Supply of the Breast Revisited: *Plast Reconstr Surg.* Mai 2016;137(5):1388–97.
5. Temple CL, Hurst LN. Reduction mammoplasty improves breast sensibility. *Plast Reconstr Surg.* 1999;104(1):72–6.
6. Würinger E, Mader N, Posch E, Holle J. Nerve and vessel supplying ligamentous suspension of the mammary gland. *Plast Reconstr Surg.* 1998;101(6):1486–93.
7. Bayati S, Seckel BR. Inframammary crease ligament. *Plast Reconstr Surg.* 1995;95(3):501–8.
8. Hamdi M, Van Landuyt K, Tonnard P, Verpaele A, Monstrey S. Septum-based mammoplasty: a surgical technique based on Würinger's septum for breast reduction. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123(2):443–54.
9. Ryssel H, Germann G, Reichenberger R. Craniomedial Pedicled Mammoplasty Based on Würinger's Horizontal Septum. *Aesthetic Plast Surg.* 2010;34(4):494–501.
10. van Deventer PV, Graewe FR. Enhancing Pedicle Safety in Mastopexy and Breast Reduction Procedures: The Posteroinferomedial Pedicle, Retaining the Medial Vertical Ligament of Würinger: *Plast Reconstr Surg.* September 2010;126(3):786–93.
11. Thomas C. Spezielle Pathologie. Schattauer Verlag; 1996. 644 S.
12. Kirschbaum M, Münstedt K. Checkliste Gynäkologie und Geburtshilfe. Georg Thieme Verlag; 2005. 737 S.
13. Runnebaum BC, Rabe T. Gynäkologische Endokrinologie und Fortpflanzungsmedizin: Band 1: Gynäkologische Endokrinologie. Springer-Verlag; 2013. 693 S.

14. Heywang-Köbrunner SH, Schreer I. Bildgebende Mammadiagnostik: Untersuchungstechnik, Befundmuster, Differenzialdiagnose und Interventionen. Georg Thieme Verlag; 2015. 2454 S.
15. Dudenhausen JW. Frauenheilkunde und Geburtshilfe. Walter de Gruyter; 2003. 692 S.
16. Dancey A, Khan M, Dawson J, Peart F. Gigantomastia – a classification and review of the literature. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* Mai 2008;61(5):493–502.
17. Schnur PL, Schnur DP, Petty PM, Hanson TJ, Weaver AL. Reduction mammoplasty: an outcome study. *Plast Reconstr Surg.* September 1997;100(4):875–83.
18. Collins ED, Kerrigan CL, Kim M, Lowery JC, Striplin DT, Cunningham B, u. a. The effectiveness of surgical and nonsurgical interventions in relieving the symptoms of macromastia. *Plast Reconstr Surg.* 15. April 2002;109(5):1556–66.
19. Balogh B, Berger A, Herausgeber. Mamma, Stamm, Genitale: mit 6 Tabellen. Berlin: Springer; 2007. 492 S. (Plastische Chirurgie).
20. Gurunluoglu RMD, Gurunluoglu ABS. Paulus Aegineta, A Seventh Century Encyclopedist and Surgeon: His Role in the History of Plastic Surgery. *Plast Reconstr Surg.* Dezember 2001;108(7):2072–9.
21. Monzur A. El Zahrawi (Albucasis) the father of surgery. *Muslim Technol.* 1990;
22. Dieffenbach JF. Die extirpation der bruestdruese. *Oper Chir Brockhaus Leipz.* 1848;359–73.
23. Psillakis JM, Cardoso de Oliveira M. History of reduction mammoplasty. *Reduct Mammoplasty Little Brown Boston.* 1990;1.
24. Lexer E. Correccion de los pechos pendulos (mastoptose) por medio de la implantacion de grasa. *Guipuzcoa Medica.* 1921;63:213.
25. Kraske H. Die Operation der atrophischen und hypertrophischen Hängebrust. *Munch Med Wochenschr.* 1923;70:672.
26. Thorek M. Possibilities in the reconstruction of the human form. *N Y Med J Med Rec.* 1922;572–5.
27. Dartigues L. Le traitement chirurgical du prolapsus mammaire. Impr. Lielens; 1925.
28. Adams WM. Free transplantation of the nipples and areolae. *Surgery.* 1944;15(1):186–95.
29. Aubert V. Hypertrophie mammaire de la puberte. Resection Partielle Restaur *Arch Fr-Belg Chir.* 1923;3:284–9.

30. Lalandrie J, Jouglard JP. Plasties mammaires pour hypertrophie et ptose. Masson et Cie, Paris; 1973.
31. Faridi A. Möglichkeiten der Mamma-Reduktionsplastik. Gynäkol. Dezember 2008;41(12):961–70.
32. Biesenberger H. Eine neue methode der mammaplastik. Zentralbl Chir. 1928;55:2382.
33. Schwarzmann E. Die Technik der Mammaplastik. Tech Mammaplastik.
34. Purohit S. Reduction mammoplasty. Indian J Plast Surg Off Publ Assoc Plast Surg India. 2008;41(Suppl):S64.
35. Kappel RM, Dijkstra R, van Leeuwen JS, Houpt P, Kuyper M. Nipple sensitivity and lactation in two methods of breast reduction. Eur J Plast Surg. 1997;20(2):60–5.
36. Laing E. Un método de transplante libre de pezón para la mamoplastia de reducción. III Congr Nal Cir Plast Val. :1972.
37. Gillies HD, Millard DR. The principles and art of plastic surgery. Bd. 2. Little, Brown; 1957.
38. Aillet S, Watier E, Jarno P, Chevrier S, Pailheret J-P. Hypertrophie mammaire juvénile: analyse des résultats à long terme des plasties mammaires de réduction. In: Annales de chirurgie plastique esthetique. 2001. S. 585–94.
39. Dindo D, Clavien P-A, Demartines N. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Annals of Surgery 2004 Aug;240(2):205-13.
40. Clavien P-A, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy. Surgery 1992 May;111(5):518-26.
41. NCI Dictionary of Cancer Terms [Internet]. National Cancer Institute. [zitiert 23. März 2016]. Verfügbar unter: <http://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms>
42. Cunningham BL, Gear AJ, Kerrigan CL, Collins ED. Analysis of breast reduction complications derived from the BRAVO study. Plast Reconstr Surg. 2005;115(6):1597–604.
43. Bikhchandani J, Varma SK, Henderson HP. Is it justified to refuse breast reduction to smokers? J Plast Reconstr Aesthetic Surg JPRAS. 2007;60(9):1050–4.
44. Shah R, Al-Ajam Y, Stott D, Kang N. Obesity in mammaplasty: a study of complications following breast reduction. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2011;64(4):508–14.

45. Roehl K, Craig ES, Gómez V, Phillips LG. Breast reduction: safe in the morbidly obese? *Plast Reconstr Surg*. August 2008;122(2):370–8.
46. Setälä L, Papp A, Joukainen S, Martikainen R, Berg L, Mustonen P, u. a. Obesity and complications in breast reduction surgery: are restrictions justified? *J Plast Reconstr Aesthetic Surg JPRAS*. Februar 2009;62(2):195–9.
47. Chun YS, Schwartz MA, Gu X, Lipsitz SR, Carty MJ. Body Mass Index as a Predictor of Postoperative Complications in Reduction Mammoplasty: *Plast Reconstr Surg*. Februar 2012;129(2):228e – 233e.
48. Gust MJ, Smetona JT, Persing JS, Hanwright PJ, Fine NA, Kim JYS. The impact of body mass index on reduction mammoplasty: a multicenter analysis of 2492 patients. *Aesthet Surg J*. 1. November 2013;33(8):1140–7.
49. Winter R, Haug I, Lebo P, Grohmann M, Reischies FMJ, Cambiaso-Daniel J, u. a. Standardizing the complication rate after breast reduction using the Clavien-Dindo classification. *Surgery* [Internet]. Dezember 2016 [zitiert 18. Jänner 2017]; Verfügbar unter: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039606016307978>
50. Zubowski R, Zins JE, Foray-Kaplon A, Yetman RJ, Lucas AR, Papay FA, u. a. Relationship of obesity and specimen weight to complications in reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg*. Oktober 2000;106(5):998–1003.
51. Gamboa-Bobadilla GM, Killingsworth C. Large-volume reduction mammoplasty: the effect of body mass index on postoperative complications. *Ann Plast Surg*. März 2007;58(3):246–9.
52. O’Grady KF, Thoma A, Dal Cin A. A comparison of complication rates in large and small inferior pedicle reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg*. März 2005;115(3):736–42.
53. Atterhem H, Holmner S, Janson P-E. Reduction mammoplasty: symptoms, complications, and late results: a retrospective study on 242 patients. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 1998;32(3):281–6.
54. Platt AJ, Mohan D, Baguley P. The effect of body mass index and wound irrigation on outcome after bilateral breast reduction. *Ann Plast Surg*. 2003;51(6):552–5.
55. Eggert E, Schuss R, Edsander-Nord A. Clinical outcome, quality of life, patients’ satisfaction, and aesthetic results, after reduction mammoplasty. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2009;43(4):201–6.
56. Wagner DS, Alfonso DR. The influence of obesity and volume of resection on success in reduction mammoplasty: an outcomes study. *Plast Reconstr Surg*. April 2005;115(4):1034–8.
57. McGregor JC. Breast reduction—rationed or rational? *Br J Plast Surg*. 1999;52(6):511.

58. Shakespeare V, Postle K. A qualitative study of patients' views on the effects of breast-reduction surgery: a 2-year follow-up survey. *Br J Plast Surg*. April 1999;52(3):198–204.
59. Dabbah A, Lehman JA, Parker MG, Tantri D, Wagner DS. Reduction mammoplasty: an outcome analysis. *Ann Plast Surg*. Oktober 1995;35(4):337–41.
60. Brown AP, Hill C, Khan K. Outcome of reduction mammoplasty--a patients' perspective. *Br J Plast Surg*. Oktober 2000;53(7):584–7.
61. Iwuagwu OC, Walker LG, Stanley PW, Hart NB, Platt AJ, Drew PJ. Randomized clinical trial examining psychosocial and quality of life benefits of bilateral breast reduction surgery. *Br J Surg*. März 2006;93(3):291–4.
62. Cogliandro A, Barone M, Cassotta G, Tenna S, Cagli B, Persichetti P. Patient Satisfaction and Clinical Outcomes Following 414 Breast Reductions: Application of BREAST-Q. *Aesthetic Plast Surg*. 7. Jänner 2017;
63. Coriddi M, Koltz PF, Gusenoff JA. Reduction mammoplasty, obesity, and massive weight loss: temporal relationships of satisfaction with breast contour. *Plast Reconstr Surg*. September 2011;128(3):643–50.
64. Stroembeck jo. macromastia in women and its surgical treatment. a clinical study based on 1,042 cases. *acta chir scand suppl*. 1964;341:suppl 341:1+.
65. Lejour M. Vertical mammoplasty: Early complications after 250 personal consecutive cases. *Plast Reconstr Surg*. 1999;104(3):764–70.
66. Mandrekas AD, Zambacos GJ, Anastasopoulos A, Hapsas DA. Reduction mammoplasty with the inferior pedicle technique: early and late complications in 371 patients. *Br J Plast Surg*. Oktober 1996;49(7):442–6.
67. Brown DM, Young VL. Reduction mammoplasty for macromastia. *Aesthetic Plast Surg*. 1993;17(3):211–23.
68. Lewin R, Göransson M, Elander A, Thorarinsson A, Lundberg J, Lidén M. Risk factors for complications after breast reduction surgery. *J Plast Surg Hand Surg*. Februar 2014;48(1):10–4.
69. Manahan MA, Burette KJ, Chang D, Mithani SK, Mallalieu J, Shermak MA. An outcomes analysis of 2142 breast reduction procedures. *Ann Plast Surg*. März 2015;74(3):289–92.
70. Spector JA, Singh SP, Karp NS. Outcomes After Breast Reduction: Does Size Really Matter? *Ann Plast Surg*. Mai 2008;60(5):505–9.
71. Shermak MA, Chang D, Burette K, Mithani S, Mallalieu J, Manahan M. Increasing age impairs outcomes in breast reduction surgery. *Plast Reconstr Surg*. Dezember 2011;128(6):1182–7.

72. Blomqvist L. Reduction mammoplasty: analysis of patients' weight, resection weights, and late complications. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. September 1996;30(3):207–10.
73. Schumacher HHA. Breast reduction and smoking. *Ann Plast Surg*. Februar 2005;54(2):117–9.
74. Chan LKW, Withey S, Butler PEM. Smoking and wound healing problems in reduction mammoplasty: is the introduction of urine nicotine testing justified? *Ann Plast Surg*. Februar 2006;56(2):111–5.
75. Manassa EH, Hertl CH, Olbrisch R-R. Wound healing problems in smokers and nonsmokers after 132 abdominoplasties. *Plast Reconstr Surg*. Mai 2003;111(6):2082–7; discussion 2088–9.
76. Rees TD, Liverett DM, Guy CL. The effect of cigarette smoking on skin-flap survival in the face lift patient. *Plast Reconstr Surg*. Juni 1984;73(6):911–5.
77. Krueger JK, Rohrich RJ. Clearing the smoke: the scientific rationale for tobacco abstinence with plastic surgery. *Plast Reconstr Surg*. 15. September 2001;108(4):1063–73; discussion 1074–7.
78. Su C. Actions of nicotine and smoking on circulation. *Pharmacol Ther*. 1982;17(1):129–41.
79. Silverstein P. Smoking and wound healing. *Am J Med*. 15. Juli 1992;93(1A):22S – 24S.
80. Gariti P, Rosenthal DI, Lindell K, Hansen-Flaschen J, Shrager J, Lipkin C, u. a. Validating a dipstick method for detecting recent smoking. *Cancer Epidemiol Biomark Prev Publ Am Assoc Cancer Res Cosponsored Am Soc Prev Oncol*. Oktober 2002;11(10 Pt 1):1123–5.
81. Bamba R, Gupta V, Shack RB, Grotting JC, Higdon KK. Evaluation of Diabetes Mellitus as a Risk Factor for Major Complications in Patients Undergoing Aesthetic Surgery. *Aesthet Surg J*. Mai 2016;36(5):598–608.
82. Hanemann MS, Grotting JC. Evaluation of preoperative risk factors and complication rates in cosmetic breast surgery. *Ann Plast Surg*. Mai 2010;64(5):537–40.
83. Henry SL, Crawford JL, Puckett CL. Risk factors and complications in reduction mammoplasty: novel associations and preoperative assessment. *Plast Reconstr Surg*. Oktober 2009;124(4):1040–6.
84. Scott GR, Carson CL, Borah GL. Maximizing outcomes in breast reduction surgery: a review of 518 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg*. November 2005;116(6):1633–9; discussion 1640–1.
85. Winocour J, Gupta V, Ramirez JR, Shack RB, Grotting JC, Higdon KK. Abdominoplasty: Risk Factors, Complication Rates, and Safety of Combined Procedures. *Plast Reconstr Surg*. November 2015;136(5):597e – 606e.

86. Neaman KC, Armstrong SD, Baca ME, Albert M, Vander Woude DL, Renucci JD. Outcomes of traditional cosmetic abdominoplasty in a community setting: a retrospective analysis of 1008 patients. *Plast Reconstr Surg.* März 2013;131(3):403e – 10e.
87. Gupta V, Winocour J, Shi H, Shack RB, Grotting JC, Higdon KK. Preoperative Risk Factors and Complication Rates in Facelift: Analysis of 11,300 Patients. *Aesthet Surg J.* Jänner 2016;36(1):1–13.
88. Stevens WG, Repta R, Pacella SJ, Tenenbaum MJ, Cohen R, Vath SD, u. A. Safe and consistent outcomes of successfully combining breast surgery and abdominoplasty: an update. *Aesthet Surg J.* April 2009;29(2):129–34.
89. Romero P, Frongia G, Wingerter S, Holland-Cunz S. Prospective, randomized, controlled trial comparing a tissue adhesive (Dermabond™) with adhesive strips (Steri-Strips™) for the closure of laparoscopic trocar wounds in children. *Eur J Pediatr Surg Off J Austrian Assoc Pediatr Surg Al Z Kinderchir.* Mai 2011;21(3):159–62.
90. Wilson ADH, Mercer N. Dermabond tissue adhesive versus Steri-Strips in unilateral cleft lip repair: an audit of infection and hypertrophic scar rates. *Cleft Palate-Craniofacial J Off Publ Am Cleft Palate-Craniofacial Assoc.* November 2008;45(6):614–9.
91. Scott GR, Carson CL, Borah GL. Dermabond skin closures for bilateral reduction mammoplasties: a review of 255 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.* November 2007;120(6):1460–5.
92. Knackstedt RW, Dixon JA, O'Neill PJ, Herrera FA. Rash with DERMABOND PRINEO Skin Closure System Use in Bilateral Reduction Mammoplasty: A Case Series. *Case Rep Med.* 2015;2015:642595.
93. Bowater RJ, Stirling SA, Lilford RJ. Is antibiotic prophylaxis in surgery a generally effective intervention? Testing a generic hypothesis over a set of meta-analyses. *Ann Surg.* April 2009;249(4):551–6.
94. Barie PS. Modern surgical antibiotic prophylaxis and therapy--less is more. *Surg Infect.* 2000;1(1):23–9.
95. Esposito S. Is single-dose antibiotic prophylaxis sufficient for any surgical procedure? *J Chemother Florence Italy.* Dezember 1999;11(6):556–64.
96. Chopra K, Tadisina KK, Singh DP. Breast reduction mammoplasty. *Eplasty.* 2013;13:ic59.
97. Antony AK, Yegiyants SS, Danielson KK, Wisel S, Morris D, Dolezal RF, u. a. A matched cohort study of superomedial pedicle vertical scar breast reduction (100 breasts) and traditional inferior pedicle Wise-pattern reduction (100 breasts): an outcomes study over 3 years. *Plast Reconstr Surg.* November 2013;132(5):1068–76.

98. McCulley SJ, Schaverien MV. Superior and superomedial pedicle wise-pattern reduction mammoplasty: maximizing cosmesis and minimizing complications. *Ann Plast Surg.* August 2009;63(2):128–34.
99. Neaman KC, Armstrong SD, Mendonca SJ, Aitken MA, VanderWoude DL, Renucci JD, u. a. Vertical reduction mammoplasty utilizing the superomedial pedicle: is it really for everyone? *Aesthet Surg J.* August 2012;32(6):718–25.
100. What is breast cancer? | womenshealth.gov [Internet]. [zitiert 21. März 2017]. Verfügbar unter: <https://www.womenshealth.gov/breast-cancer/what-is-breast-cancer/>; <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Breast-Diagram.gif?uselang=de>
101. SEER Training: Breast Anatomy [Internet]. [zitiert 21. März 2017]. Verfügbar unter: <https://training.seer.cancer.gov/breast/anatomy/>; https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/Illu_breast_anatomy.jpg
102. Anatomy_and_physiology_of_animals_Mammary_gland.jpg [Internet]. [zitiert 21. März 2017]. Verfügbar unter: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/Anatomy_and_physiology_of_animals_Mammary_gland.jpg