

#

#

#

Aus der Universitäts – Hautklinik Tübingen

Ärztlicher Direktor: Professor Dr. M. Röcken

**Vergleich von funktionellen und ästhetischen Ergebnissen
bei verschiedenen operativen Methoden im
Gesichts- und Kopfbereich.**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen**

vorgelegt von

Eleni Iordanou

aus

Athen

2012

#

Dekan: Professor Dr. I. B. Aufenrieth
1.Berichterstatter: Privatdozent Dr. H.- M. Häfner
2.Berichterstatter: Privatdozent Dr. Dr. M. Krimmel

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Operative Behandlung im Gesicht- und Kopfbereich	1
1.1.1 Grundprinzipien der Hautveränderungen im Gesicht und Kopfbereich	1
1.1.2 Entscheidende Rolle der Art der HV	1
1.1.3 Einflussfaktoren der Rekonstruktionsmethode	2
1.1.4 Defektgröße und Rekonstruktionsmethode	2
1.1.5 Art der Hautveränderungen	3
1.1.6 Wichtige Parametern der Wundheilung	4
1.1.7 Techniken der Defektdeckung	4
1.2 Rekonstruktionsmethoden	4
1.2.1 Dehnungsplastik	4
1.2.2 Verschiebelappenplastik	5
1.2.3 Rotationslappenplastik	6
1.2.4 Schwenklappenplastik	8
1.2.5 Stiellappenplastik	9
1.2.6 Spalthauttransplantate	11
1.2.7 Vollhauttransplantation	12
1.2.8 Composit Graft	12
1.2.9 Freie Lappenplastik	13
1.3 Nahttechniken	13
1.3.1 Extrakutane Einzelknopfnähte	13
1.3.2 Intrakutane Nähte	13
1.3.2.1 Vertikale Intrakutannaht	13
1.3.2.2 Schmetterlingsnaht	14
1.3.2.3 Achternaht	14
1.4 Sekundärheilung	14
1.5 Ziel der Arbeit	15
2. Material und Methoden	16
2.1 Studienpopulation	16
2.1.1 Patientenkollektiv	16
2.1.2 Einschlusskriterien	16
2.2 Studienparameter	16

#

2.3 Fragebogen	17
2.4 Statistische Auswertung	18
2.5 Darstellung	18
2.6 Defektgrößenberechnung	18
2.7 Limitierung	18
2.8 Methoden	19
2.8.1 Aufklärung	19
2.8.2 Durchführung der operativen Behandlung	20
3. Ergebnisse	23
3.1 Heilverlauf	23
3.2 Postoperativer Verlauf	23
3.2.1 Postoperative Heilungsdauer der Defektdeckungen	23
3.2.2 Postoperative Faden-Probleme	24
3.2.3 Postoperative Nachblutung	25
3.2.4 Postoperative Schwellung	26
3.3 Ästhetische Ergebnisse	26
3.3.1 Länge und Breite der Narbe nach verschiedenen Defektverschlüssen	26
3.3.2 Sichtbarkeit der Narbe	28
3.3.3 Hautniveau der Narbe	28
3.3.4 Kolorit der Narbe	29
3.4 Funktionelle Probleme bei verschiedenen operativen Methoden	30
3.4.1 Postoperative Verziehungen nach Defektdeckungen	30
3.4.2 Postoperative Beschwerden	30
3.5 Endzustand der operierten Stelle nach Defektdeckungen und Gesamtergebnis	33
3.5.1 Wiederherstellung der Form	33
3.5.2 Gesamtergebnis bei Defektdeckungen	33
3.6 Vergleich der Behandlungsmethoden in Abhängigkeit zur anatomischen Lokalisation	34
3.6.1 Stirn	34
3.6.2 Kopfhaut	36
3.6.3 Wange	37
3.6.4 Nasenregion	39
3.6.5 Augenregion	40

#

3.6.6 Ohrregion.....	41
3.6.7 Mundregion.....	42
3.7 Prognostische Faktoren.....	42
3.7.1 Alter	43
3.7.2 Lokalisation.....	44
3.7.2.1 Sichtbarkeit.....	44
3.7.2.2 Lokalisation bezüglich der Narbenlänge und -breite	45
3.7.3.3 Hautniveau bei Lokalisation	46
3.7.4 Geschlecht und Raucher	47
4. Diskussion	48
4.1 Dehnungsplastiken.....	48
4.2 Nahlappenplastiken und Hauttransplatationen	51
4.3 Lokalisationen	54
4.3.1 Nasenregion	54
4.3.2 Ohrregion.....	56
4.3.3 Augen- und Mundregion	57
4.3.4 Kopf-, Stirn- und Wangeregion	59
4.4 Einflussfaktoren	60
5.0 Zusammenfassung	65
6.0 Literatur	67
7.0 Abkürzungen.....	74
8.0 Danksagung	75

#

1. Einleitung

1.1 Operative Behandlung im Gesicht- und Kopfbereich

1.1.1 Grundprinzipien der Hautveränderungen im Gesichts- und Kopfbereich

Bei plastischen Rekonstruktionen des Gesichts – und Kopfdefekten meistens nach Tumorresektionen sind die funktionelle sowie die ästhetische Ergebnisse sehr wichtig. Die Erhaltung der Natürlichkeit des Gesichtes ist das Hauptanliegen jedes Patienten, aus diesem Grund ist die Auswahl der effektivsten operativen Behandlung von großer Bedeutung (1).

Bei der operativen Behandlung von Hautveränderungen im Gesichtsbereich handelt es sich meistens um gutartige sowie bösartige Hautveränderungen. Deren Vorkommen steigt leider in den letzten Jahren weltweit kontinuierlich an, hauptsächlich wegen der erhöhten Sonnenexposition, die aufgrund der extremen Umweltbelastung besonders gefährdend ist. Im Gesicht, welches der UV- Strahlung besonders ausgesetzt ist, kommen Hauttumoren am häufigsten vor (2).

Dabei handelt es sich meistens um aktinische Keratosen, Basalzellkarzinome, Plattenepithelkarzinome, melanozytäre Dysplasien und seltener um maligne Melanome (2).

1.1.2 Entscheidende Rolle der Art der Hautveränderungen

Die meisten Hautveränderungen treten an der Nase, Wange, Stirn und den Ohren, sowie im Bereich des Kopfes auf. Besonders bei Männern kommt dies aufgrund des früher auftretenden Haarausfalls gehäuft vor.

Entscheidend bei der Wahl der Entnahmetechnik zur Versorgung des Defektes ist die Art der Hautveränderung. Gutartige Hautveränderungen werden meistens ohne oder mit sehr geringem Exzisionsabstand am sichtbaren Rand entfernt. Bei Hautveränderungen die nur das Korium betreffen, ist eine flache Exzision an der Dermis- Subkutisgrenze möglich, was eine Sekundärheilung erlaubt. Andererseits müssen bösartige Hautveränderungen mit erforderlichem Exzisionsabstand und erforderlicher Schnitttiefe entfernt werden. Wenn es nötig ist werden auch tiefere Strukturen wie Knorpel oder Muskulatur mit exzidiert (3).

#

1.1.3 Einflussfaktoren der Rekonstruktionsmethode

Vor der Entscheidung bezüglich der Rekonstruktionsbehandlung sollte man folgende Faktoren für jeden einzelnen Patienten in Betracht ziehen, da es verschiedene Arten des Defektverschlusses gibt und durch die unterschiedliche ästhetische Ergebnisse erreicht werden können.

An erster Stelle steht eine histologisch gesicherte komplette Tumorsektion. Die Größe des Gesamtdéfektes ist abhängig von der Tumorgöße und dem gewählten Resektionsabstand, sowie durch die Beurteilung der Schnittränder mittels 3D-Histologie und entsprechender Nachoperationen. Die 3D-Histologie ist eine Methode mit hoher Sensitivität hinsichtlich einer R0-Resektion (4). Dadurch erreicht man eine komplette histologische Beurteilung der dreidimensionalen Schnittränder, was zu einer Reduktion von Lokalrezidiven, sowie zu einem geringen Gewebeverlust mit besseren ästhetischen Resultaten führt (5,6,7).

Außer dem Histologiebefund spielt bei der Wahl der operativen Methode die Größe und Tiefe sowie die Lokalisation des Defektes damit die geeignete operative Methode gewählt wird, eine maßgebende Rolle. Im Folgenden ist die Orientierung an den individuellen anatomischen Gegebenheiten der operierten Stelle unumgänglich, wie z.B. die Verschiebbarkeit der Haut, um das beste operative Ergebnis zu erreichen.

1.1.4 Defektgröße und Rekonstruktionsmethode

Bei kleinen bis mittelgroßen Defekten, wobei die gute Verschiebbarkeit der Haut vorauszusetzen ist, sind Primärverschlüsse oder Lappenplastiken zu empfehlen. Bei der Durchführung von Lappenplastiken sollte man die Relaxed-Skin-Tension-Lines (RSTL) oder die Faltenlinien des Gesichtes berücksichtigen (2,8). Hautinzisionen, die darin liegen, führen zu einer sehr guten Wundrandmobilisation mit guten Narbenresultaten. Abweichungen können zu einer unästhetischen Narbe führen (3).

Bei größeren Defekten, bei denen lokale Lappenplastiken schwierig durchzuführen oder das Lebensalter der Patienten fortgeschritten sind, sind Hauttransplantationen vorzuziehen. Im Allgemeinen sollte versucht werden eine Entnahmestelle mit ähnlicher Hautstruktur zur Umgebung der Defektstelle zu wählen. Wegen einer gewissen Schrumpftendenz des Hauttransplantats sollte es jedoch etwas größer als die Defektstelle sein, sodass die Adaption nach Abheilung exakt sein kann (3).

#

1.1.5 Art der Hautveränderungen

Zu den verschiedenen Hauttumoren, die im Kopf- Gesichts- und Halsbereich am häufigsten mit einer steigenden Inzidenz auftreten, gehören die Basalzellkarzinome (9,10). Die Häufigkeit des Tumors liegt bei ca. 70-80 % aller malignen Hauttumoren (11). Sie treten bei ca. 80% der Betroffenen im Kopf-Hals-Bereich auf. Das Durchschnittsalter der Patienten beträgt ca. 60 Jahren (12). Diese metastasieren extrem selten, können aber tiefere Strukturen infiltrieren. In wenigen Fällen kann dies auch bei betroffenen lebenswichtigen Strukturen des Kopfes zum Tode führen (11,12). Aufgrund der lokalen Infiltration des Basalzellkarzinoms ist grundsätzlich eine Exzision mit einem minimalen Sicherheitsabstand von 2-4 mm primär sinnvoll. Der Sicherheitsabstand erhöht die Wahrscheinlichkeit der vollständigen Entfernung schon beim ersten Operationsschritt und vermindert die Anzahl der Nachoperationen. Jedoch folgt diesem operativen Vorgehen auf jeden Fall eine histologische Kontrolle der Schnittränder (12). Superfizielle Basalkarzinome kann man aufgrund der geringen Infiltrationstiefe flach als Shave- Exzisionen entfernen (12,3).

Plattenepithelkarzinome der Haut sind maligne Tumoren, die meistens bei ca. 90 % der Fälle im Gesicht auftreten. Das Durchschnittsalter beträgt 70 Jahre (13,14). Das Metastasierungsrisiko bei Plattenepithelkarzinomen ist selten (etwa 4-6%), variiert jedoch je nach Dicke des Tumors und erfolgt zumeist lymphogen (14,15). Bei der Primärexzision ist ein Sicherheitsabstand von 3-5 mm meistens ausreichend. Beim desmoplastischen Typ ist eine ergänzende Sicherheitsexzision von 5 mm empfehlenswert. Eine 3D-Histologie ist immer erforderlich (14).

Das Melanom ist ein maligner Tumor der Pigmentzellen und stellt durch das erhöhte Metastasierungsrisiko die häufigste tödlich verlaufende Hautkrankheit dar (16). Es ist ein Anstieg der Inzidenz des Melanoms weltweit besonders bei der weißen Bevölkerung und in Ländern mit starker Lichteinstrahlung festzustellen (17). Der jährliche Anstieg liegt zwischen 4 und 8%. Ein Sicherheitsabstand von 10 bis 20 mm ist bei Melanomen notwendig, und wird durch die histologische Subtypisierung und die Tumordicke genauer festgelegt (13).

Bei anderen Malignomen, z.B. Dermatofibrosarkoma protuberans, ist die erste Exzision mit einem Sicherheitsabstand von 10 mm zu empfehlen. Im weiteren

#

Vorgehen orientiert sie sich aufgrund der flächenhaften Ausdehnung allerdings an den histologischen Ergebnissen (18).

1.1.6 Wichtige Parametern der Wundheilung

Bei der operativen Behandlung der verschiedenen Hautveränderungen sind wichtige Parameter zu beachten, die die Wundheilung beeinflussen können. Dabei handelt es sich um folgende Faktoren:

- Patientenalter
- Geschlecht
- Nebenerkrankungen wie z.B. Diabetes mellitus
- langjährige Medikamenteneinnahme, wie von Blutverdünnungsmedikamenten
- nicht ausreichende Wundbehandlung
- Nikotinabusus.

Folglich sollte vor jeder operativen Behandlung des Patienten großer Wert auf eine ausführliche Anamnese und Beurteilung des allgemeinen Gesundheitszustands des Patienten gelegt werden.

1.1.7 Techniken der Defektdeckung.

Zu den Möglichkeiten der Deckung von Gesichtsdefekten gehören die Dehnungs-, die Verschiebe-, die Rotations-, die Schwenk- und Stiellappenplastik, Spalthaut- und Vollhauttransplantate sowie die freien Transplantate. Bei kleineren Defekten sind eine einfache Naht oder eine sekundäre Wundheilung möglich (19,20).

1.2 Rekonstruktionsmethoden

1.2.1 Dehnungsplastik

Sie ist die häufigste Art des Defektverschlusses und oft der einfachste und beste Weg zur Defektdeckung (1,3).

Die meisten sich unter großer Spannung befindenden Defekte werden mit einer Dehnungsplastik gut überbrückt, und führen besonders wenn die Narbe innerhalb einer Hautlinie positioniert werden kann zu sehr guten Ergebnissen (1,21).

Hierbei sollte nach Exzision der Hautveränderung eine ausreichende Wundrandmobilisation erfolgen, um so eine spannungsfreie Adaptation der

#

Wundränder zu erreichen. Häufig ist hierzu eine zentrale Adaptationsnaht erforderlich, da sie den Zug auf die Hautnähte um ein Vielfaches verringern kann. Dehnungslappen sollten beidseits nach lateral und streng unterhalb der Subkutisgrenze mobilisiert werden (3).

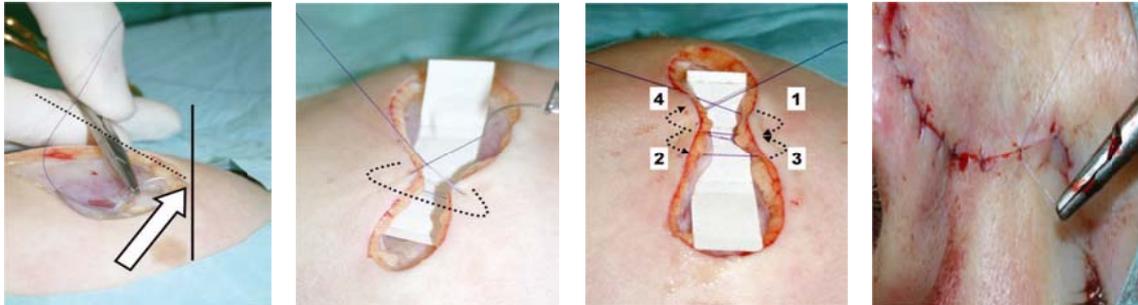


Abbildung 1 und 2: Als Erstes ist es sehr wichtig viel Korium zu fassen, damit man eine breite Verankerung erreicht. Der Ausstich erfolgt parallel zum Einstich wundrandnah. Der schräge Einstich nach außen fasst mehr Korium und damit wird die Naht sicherer und die Wundränder erfolgreich adaptiert. Folgend dem Radius wird die Nadel vom unteren Korium bis ins obere Korium und von hier weiter bis zum Ausstich in das untere Korium gedreht.

Abbildung 3: Durch die spezielle Geometrie der Achternaht, welche die Technik der Schmetterlingsnaht dupliziert, wird eine starke Evertierung des Wundrandes erzielt.

Abbildung 4: Nach der Entlastung der Wundränder durch die intrakutanen Nähte sind noch weitere feine oberflächliche Einzelknopfnähte empfehlenswert, da sie die feine Narbenlinie auflösen können (22).

1.2.2 Verschiebelappenplastik

Die Technik der Verschiebelplastik wurde zum ersten Mal von dem Königsberger Chirurgen von Burow (1809-1874) beschrieben (23).

Der Grundsatz der Verschiebelappenplastiken ist die Verschiebung von Gewebe und nicht dessen Drehung aus der unmittelbar angrenzenden Region (3,24). Die Schnittrichtung beginnt parallel zum Defekt in Verlaufsrichtung der Hautspannungslinien (1). Die Ausgleichsdreiecke am Primärdefekt werden am Schluss der Verschiebung der Lappen exzidiert (23).

Regionen guter Dehnbarkeit der Haut ermöglichen eine einfache Durchführung und einen variablen Einsatz der Verschiebelappenplastik (3).

Klassische Lokalisationen für Verschiebelappenplastiken sind seitliche Nasenwand, Wange, Oberlippe, Augenregion, Schläfe und Ohren (23).



Abbildung 1- 6: Exzision eines Plattenepithelkarzinomes mit 3D-Histologie und Defektdeckung durch einen chondrokutanen Verschiebelappen. (a) Präoperativer Befund. (b) Defekt nach 3D-Histologie. (c) Inzision in der Scapha. (d) Präparation an der Rückseite des Knorpels in Richtung des retroaurikulären Sulkus. Der Hautlappen wird vom Knorpel der Anthelix und der Concha freipräpariert. (e) Defekt ist durch den Lappen verschlossen mit Exzision eines Buowdreieckes an der anterolateralen Seite des Ohrläppchens unmittelbar kaudal des knorpeligen Ohres. Besonders wichtig sind die evertierenden (Matratzen-) Nähte an der Helixkante, die einer narbigen Einziehung entgegenwirken. Adaptation mit Einzelknopfnähten. (f) Befund 6 Wochen post – operativ mit Wiederherstellung der Ohrform und Kontur (25).

1.2.3 Rotationslappenplastik

Bei der Rotationslappenplastik und der Verschiebelappenplastik handelt es sich um Methoden, die die gleiche Grundlage haben. Doch statt der geraden, lateralwärts geführten Schnitte erfolgt die Defektdeckung durch die Verlängerung von defektnahem Gewebe um einen Drehpunkt. Die Haut wird bogenförmig um den Drehpunkt in den Defekt hineinrotiert (26). Der Kreisbogenschnitt sollte 3-4 mal

#

länger als der Defektdurchmesser sein. Der Defekt sollte als erstes verschlossen, und danach die Spannung im Lappenverlauf weiter verteilt werden (3).

Vorteil des Lappens ist, dass er einen guten Dehnungsgewinn hat. Die Spannung kann über die gesamte Schnittführung verteilt werden und falls notwendig, ist eine weitere Verlängerung des Lappens durch einen Rückschnitt an der Lappenbasis möglich (2,3). Ein anderer Vorteil des Lappens ist, dass er eine breite Basis hat und daher bei der Anpassung gut durchblutet sowie flexibel sein kann (27).

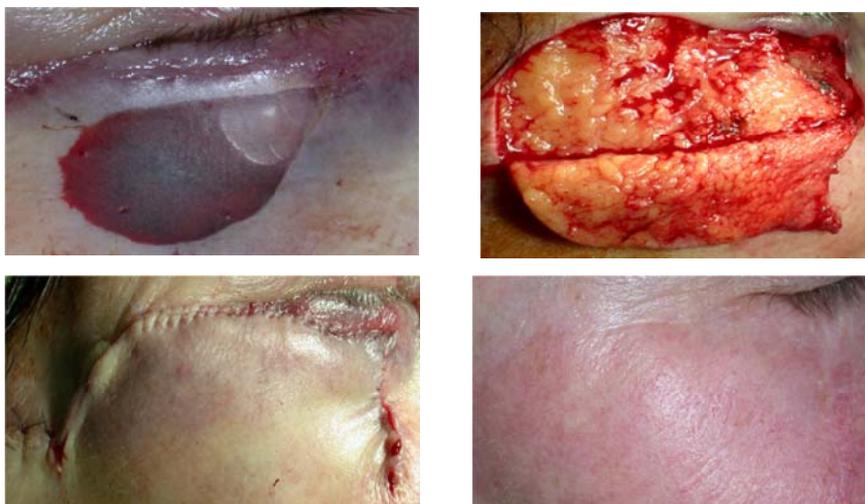
Die Rotationsplastik ist dann indiziert, wenn eine Verschiebungsplastik zur Defektdeckung nicht ausreichend ist. Allerdings gibt es auch kombinierte Rotations-Verschiebe-Lappenplastik (23).



Abbildung 1: Exzision einer Hautveränderung an dem linken Nasenflügel.

Abbildung 2: Verlängerung des Lappens zur Vermeidung des Zuges in der Nachbarregion.

Abbildung 3: Postoperativer Befund



#

Abbildung 1: Operationsplanung der Wangenrotationslappenplastik bei Defekt in der Jochbeinregion.

Abbildung 2 und 3: Verlängerung des Lappens mit leicht ansteigende Schnittführung zur Vermeidung der Zug im Unterlidbereich.

Abbildung 3: Postoperativer Befund

1.2.4 Schwenklappenplastik

Eine Schwenklappenplastik (Transpositions-lappenplastik) beruht darauf, dass aus der Umgebung ein gestielter Lappen von gesunder Haut in den Operationsdefekt eingepasst wird. Er hat seinen Drehpunkt am Ansatz des Lappens, wird aus der Stelle frei präpariert und über ein Hautareal bis zum Rotationspunkt mobilisiert.

Die Position der Lappenplastik sollte die Richtung zentral verlaufender Gefäße beinhalten, damit das Nekroserisiko vermieden werden kann.

Die Lappenlänge sowie die -breite sollten nicht kürzer als der Defekt sein, da die Korrektur eines falsch geschnittenen Schwenklappens nicht möglich ist. Der übrigbleibende Anteil kann bei dem Verschluss gekürzt werden, damit ein ästhetisch gutes Ergebnis erzielt werden kann. Zu betonen ist, dass der Schwenklappen vor der Einpassung ausgedünnt werden muss, da er nicht selten zu Schwellungen neigt (9).

Der Hebedefekt wird als erstes verschlossen und danach folgt durch intrakutane Nähte sowie Einzelknopfnähte die Fixierung des Schwenklappens (3).

Häufige Indikationen für die Schwenklappenplastik sind der zentrofaziale Bereich, besonders der Nasenflügelbereich (9).

Falls eine Korrektur aufgrund eines Narbenzugs notwendig ist, kann sie durch eine Z-Plastik durchgeführt werden, eine Art eines doppelten Schwenklappens (3).



#



#

Abbildung 1 - 6: Exzision eines Basalzellkarzinomes mit 3D-Histologie und Defektdeckung durch einen Schwenklappenplastik. (a) Defekt nach 3D-Histologie. (b) Nachexzision mit 5 mm im rot markierten Areal bei noch wenigen kleinen Tumorausläufer. (c) Durchführung der Schwenklappenplastik. Die Lappenlänge sollte das 2,5 fache der Basis nicht überschreiten und nicht zu hoch geschnitten werden, da es dadurch die Basis zu klein werden kann, oder zu einer ästhetischen Störung im Unterlid- oder im Nasenflügelbereich führen kann. Der Hebedefekt kann entweder spitz geschnitten werden oder gleich an den Defektverhältnis angepasst werden. (d) Erst Fixierung der Schwenklappenplastik mit intrakutanen Schmetterlingsnähten, (e) und danach Einpassung mit einer fortlaufenden verriegelnden Einzelknopfnah, damit man Hautniveau- Unterschiede vermeidet. Der Drehpunkt kann entfernt werden ohne die Basis zu verschmälern. Die extrakutanen Nähte können 5 Tagen postoperativ entfernt werden. (f) 6 Monate postoperativ nach Schwenklappenplastik bei einem anderen Patienten mit Rekonstruktion alle vier ästhetischen Einheiten (Nasenflügel, Nasenseitenwand, Oberlippe und Wange). (9)

1.2.5 Stiellappenplastik

Die Stiellappenplastik ist eine Erweiterung der Schwenklappenplastik, und ermöglicht eine Gewebeübertragung in ähnlicher Qualität und Farbe im Gegensatz zu Transplantaten (3).

Außerdem wird dabei das Nekroserisiko durch die relativ breite Basis mit der guten Gefäßversorgung der zu verschiebenden Haut reduziert. Jedoch ist der Nachteil dieser Rekonstruktionsmethode, dass eine zweizeitige Operation notwendig ist. In einem Abstand von 3 Wochen nach dem ersten operativen Eingriff erfolgt die Stieldurchtrennung (28).

Ziel der operativen Methode ist es, die normalen Architekturen des Gesichtes zu erhalten und dadurch ein ansprechendes ästhetisches Ergebnis zu erreichen. Der

#

Hebedefekt des Stiels heilt meist sekundär. Komplikationen sind bei diesem Eingriff selten und mit allgemeinen Operationsrisiken gleichzusetzen (28).

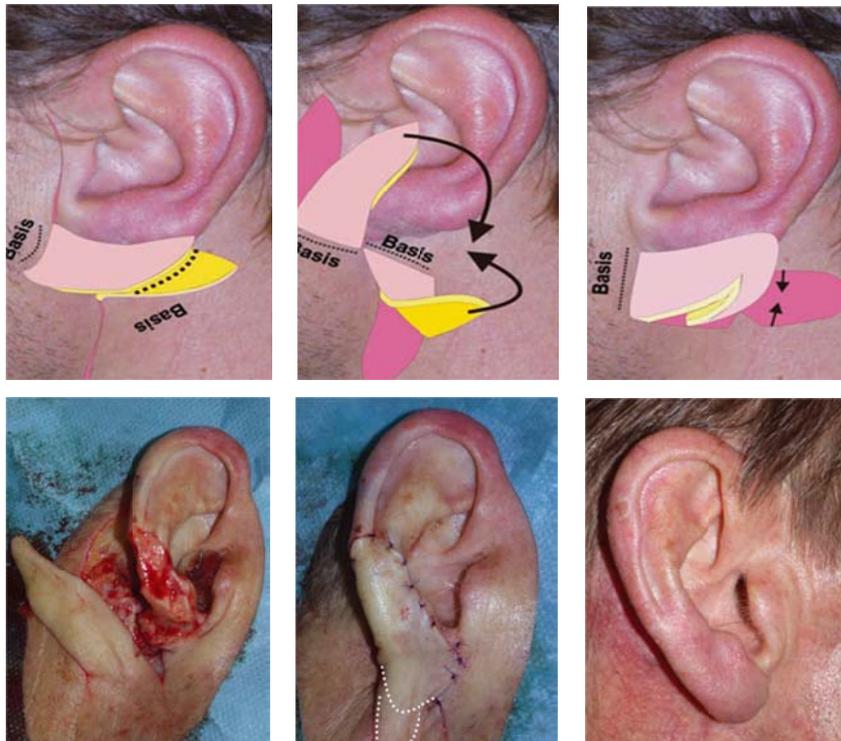


Abbildung 1 und 2: Ohrläppchen-Rekonstruktion nach Stiellappenplastik. Gedoppelte Transpositionsappenplastik von präaurikulär und nuchal. Durch die breite Lappenbasis ist die Hautdurchblutung gut und das Risiko der Schrumpfung des Gewebes niedrig.

Abbildung 3: Bei der sogenannten Galvallo Technik, wird ein quergelagerter duplizierter Stiellappen zur Rekonstruktion des Ohrläppchens verwendet. Hierbei wird der anterior basierte duplizierte Hautlappen von infraaurikulär gehoben, dupliziert und im Bereich der Incisuraintertragica angenäht. Deckung des Hebedefekts durch eine Spalthauttransplantation.

Abbildung 4 und 5: Der Defektverschluss erfolgte spannungsfrei mit einem gestielten Schwenklappen von retroaurikulär, welcher mit Einzelknopfnähten fixiert wurde. Der Hebedefekt an der Ohrrückseite wurde mit einer Dehnungslappenplastik (intrakutanen Achternähten) verschlossen. Die Stieldurchtrennung erfolgte nach der 3. postoperativen Woche.

Abbildung 6: Ergebnis 3 Monate post-operativ (28).

#

1.2.6 Spalthauttransplantate

Spalthauttransplantate bestehen aus Epidermis und verschiedenen dicken Anteilen der Dermis. Ein Spalthauttransplantat heilt besser und ist vielseitig einsetzbar als ein Vollhauttransplantat, jedoch ergibt sich eine schlechtere Ästhetik und sollte möglichst im Gesicht vermieden werden (1,29).

Als Spenderregion des Hauttransplantates wird meistens der laterale Oberschenkel gewählt. Das Entnahmematerial wird gut entfettet und mit einer Operationsfolie aufgeklebt. Damit die Spalthaut ihre Form beibehält, wird sie mithilfe eines elektrisch betriebenen Messers zusammen mit der Folie entnommen (3) und deren Dicke liegt zwischen 0,2 und 0,8 mm (30).

Nähte, Klammern oder Wundstrips tragen zur guten Stabilisierung des Transplantates bei. An der Entnahmestelle werden eine Operationsfolie und eine Kompresse angepasst. Bei der Entnahmestelle können Farbunterschiede zu der Nachbarhaut auftreten (3).



Abbildung 1 und 2: Exzision eines Sklerosierendes Basalzellkarzinomes im Ohrmuschel.

Abbildung 3 und 4: Adaption des Spalthauttransplantates mit steril-Strips, Kompression und Fäden.

Abbildung 5: Postoperatives Ergebnis nach 3 Monaten.

Abbildung 6: Postoperatives Ergebnis nach 2 Jahren. (31)

#

1.2.7 Vollhauttransplantate

Bei anatomisch komplizierten Defektstellen werden auch Vollhauttransplantate angewandt. Die Vollhauttransplantate umfassen die Epidermis und die gesamte Dicke des Koriums bis auf subkutanes Fettgewebe (23).

Eine oder mehr Öffnungen im Transplantat zum Blut- und Sekretabfluss sind erforderlich, um den Kontakt zur Wundfläche zu verbessern. Wegen der unterschiedlichen Struktur und Farbe des Transplantats könnten unschöne ästhetische Ergebnisse zustande kommen. Aus diesem Grund sind im Gesicht Vollhauttransplantate nur im Notfall zu empfehlen (3).

Bei kleinen Arealen als Spenderregion aufgrund der Ähnlichkeit der Farbe und Struktur der Haut eignet sich der präaurikuläre Bereich. Bei größeren Defekten eignet sich als Entnahmestelle der laterale Hals (3).

Die Transplantate sollten durch Fettgaze- und Kompressenmaterial fixiert werden, wobei eine Kreuznaht zu empfehlen ist. Man muss darauf achten, dass bei Vollhauttransplantaten das Hauttransplantat deutlich seltener als bei Spalthauttransplantaten anwächst (3).



Abbildung 1 und 2: Defektdeckung mit Vollhauttransplantat an der rechten Nasenflügel. Prä- und Postoperativer Befund.

1.2.8 Composit graft

Beim Composit graft handelt es sich um eine Operationsmethode, wobei Haut und Knorpel kombiniert werden (3). Durch diese Kombination wird eine besondere Stärke und Form verliehen und daher eignet sie sich vor allem zur Rekonstruktion von komplexen Strukturen, wie die Ohrmuschel, der Nasenflügel oder die Nasenspitze, sowie der Lidbereich (23).

#

Der maximale Durchmesser von Knorpel-Haut-Transplantaten beträgt ca. 2,5 cm. (32). Der Spenderdefekt wird meistens mit einer kleinen Schwenklappenplastik versorgt (3). Die häufigste Spenderregion ist die Ohrmuschel (23). Composite grafts liefern meistens gute ästhetische Ergebnisse (33).

1.2.9 Freie Lappenplastik

Bei einer freien Lappenplastik wird aus einer Körperstelle komplettes Gewebe entnommen und mit Verknüpfung der Gefäße in die Region eingesetzt, wo es benötigt wird.

Freie Lappenplastiken werden sehr häufig bei Tumorexzisionen, zur Defektdeckung nach Unfällen, bei Nervenfunktionsstörungen oder bei kongenitalen Anomalien angewandt (34).

1.3 Nahttechniken

1.3.1 Extrakutane Einzelknopfnähte

Einzelknopfnähte sind von besonderer Bedeutung, weil sie bei richtiger Durchführung zu guten ästhetischen Resultaten führen. Damit eine gute Adaption des Wundrandes erreicht wird und die Entstehung einer Quernarbe vorgebeugt werden kann, sollte bei der Naht in die Tiefe viel Korium erfasst werden (22). Insbesondere im Kopfbereich, wo die Spannung größer sein kann, sind verdoppelte Einzelknopfnähte anzusetzen, die meistens ein zufriedenstellendes Resultat liefern (3).

1.3.2 Intrakutane Nähte

1.3.2.1 Vertikale Intrakutannaht

Von den Intrakutannähten die mit resorbierbarem Nahtmaterial (35,36,37) durchgeführt werden, sind die Vertikalen am weitesten verbreitet (38).

Einzelne intrakutane Nähte sind leicht durchführbar und unsichtbar. Allerdings adaptieren sie schwach im Korium und daher besteht die Gefahr, dass sie nicht zu einer vollständigen Wundrandadaptation führen (3).

#

Die Schmetterlings- und die Achternaht, auf die im folgenden Text eingegangen wird, haben eine horizontale Geometrie, deshalb festigen sie sich im Gegensatz zu den vertikalen Nähten stärker im Korium (22).

1.3.2.2 Schmetterlingsnaht

Diese Naht wurde erstmals von Breuninger et al. 1993 beschrieben und eignet sich, um Wundränder von unter Spannung stehenden Defekten richtig zu adaptieren (39). Die Schmetterlingsnaht betrifft eine intrakutane Naht, deren Fadenverlauf schräg im Korium liegt. Da die äußere Haut nicht gestochen werden muss, hinterlässt sie keine Stichnarben neben den Wundrändern und führt daher zu guten ästhetischen sowie funktionellen Resultaten (3).

1.3.2.3 Achternaht

Bei der Achternaht wird die Technik der Schmetterlingsnaht doppelt angewandt. Dadurch kann noch mehr Spannung überbrückt und gleichzeitig eine starke Adaption des Wundrandes erreicht werden (40,41).

Bei unter Spannung stehenden Defekten, die eine größere Länge aufweisen, ist auch die Kombination von Schmetterlingsnaht oder Achternaht mit einer fortlaufenden Hautnaht möglich. Daher wird die zentrale Spannung bei den Defekten gelöst. Allerdings sollte die intrakutane fortlaufende Naht sehr eng genäht werden, um ein gutes Resultat erzielen zu können. Die fortlaufende Naht beginnt und endet mit einer Schmetterlingsnaht und am Ende wird der Faden mit sich selbst verknötet (3).

Bei den beiden oben genannten Methoden ist mit einem geringen Restrisiko in Form einer zu starken Zugausübung mit konsekutiver Gefäßkomprimierung und eines Gewebeschadens zu rechnen (42).

Diese Risiken können jedoch durch die Erfahrung des Operateurs vermieden werden, um einer zufriedenstellenden Ästhetik gerecht zu werden.

1.4 Sekundärheilung

Bei kleineren Wunden ist eine sekundäre Wundheilung möglich. Das bedeutet, dass die Wunde offen bleibt und langsam zugranuliert, bis sie epithelialisiert ist. Wenn es sich nicht um tiefe Defekte handelt, gelangt man durch Sekundärheilung zu befriedigenden sowohl funktionellen als auch ästhetischen Resultaten (43,44,45).

#

1.5 Ziel der Arbeit

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Beurteilung der Narben im Gesicht nach Tumorentfernung und plastischer Rekonstruktion. Dabei werden subjektive und objektive, funktionelle und ästhetische Gesichtspunkte in Abhängigkeit zum durchgeführten Verschlussverfahren berücksichtigt. Weiterhin werden diese Verfahren verglichen, und zwar in Zusammenhang mit anatomischen und ästhetischen Einheiten.

#

2. Material und Methoden

2.1 Studienpopulation

2.1.1 Patientenkollektiv

Unsere Datenbankrecherche umfasste 4730 Patienten, die im Gesichts- und Kopfbereich zwischen den Jahren 2005 und 2010 an der Universitäts- Hautklinik in Tübingen operiert worden sind. Die an der Studie teilnehmenden Patienten befinden sich im Alter von 18 bis 92 Jahren.

Die Patienten wurden retrospektiv angeschrieben und gebeten, einen Fragebogen (siehe Anhang) auszufüllen. Mit diesen Angaben galt es zu ermitteln, bei welcher Defektgröße und an welcher Lokalisation welche Art des Verschlusses zu den besten ästhetischen Ergebnissen geführt hat. Von den 4730 gesendeten Fragebögen erhielten wir 1971 Rückantworten. Alle operativen Eingriffe wurden von spezialisierten, operativ-ausgebildeten Ärzten der Universität-Hautklinik in Tübingen durchgeführt.

2.1.2 Einschlusskriterien

Das alleinige Einschlusskriterium war die Durchführung einer oder mehrerer rekonstruktiver operativer Eingriffe im Kopf- und Gesichtsbereich aufgrund von gutartigen oder bösartigen Neubildungen. Entscheidend für die Anzahl der Operationen war die histologische Beurteilung der Exzidatsschnittränder mittels 3D-Histologie.

2.2 Studienparameter

Für die Auswertung der Daten wurde 1Excel-Datenbank entworfen:

Die folgenden Daten wurden hier dokumentiert:

a) Patientendaten

Zuerst wurden die deskriptive Daten des jeweiligen Patienten einschließlich Patientenummer, Name, Alter und Geschlecht erfasst.

b) Tumoren/ Defekte Charakteristika

Zunächst wurden alle Charakteristika, welche die Hautveränderungen beschreiben dokumentiert. Dies umfasste die anatomische Lokalisation, die Größe (vertikaler und

#

horizontaler Durchmesser) und die Sicherheitsabstände sowie die histologische Diagnose.

c) Anzahl der Eingriffe und die Art der Defektdeckung sowie der Name des jeweiligen Operateurs.

d) Subjektive Einschätzung

In Rahmen eines beantworteten Fragebogens wurden folgende Parameter in unserer Tabelle aufgeführt: Heilungsverlaufsdauer, Nachblutung, Wundinfektion, Schwellung, Andauernde Selbstheilung, Faden Probleme, sichtbare Narbe, Länge und Breite der Narbe, Farbe der Narbe, Hautniveau der Narbe, postoperative Verziehungen und Beschwerden im Narbenbereich, sowie die aktuelle Form und das subjektives Gesamtergebnis.

e) Schließlich wurde notiert, ob der Patient raucht oder nicht.

2.3 Fragebogen

Jeder Patient, der einen Fragebogen von uns erhalten hat, wurde darüber aufgeklärt, dass im Rahmen dieser Studie die funktionellen sowie die ästhetischen Ergebnisse an einem großen Patientenkollektiv verglichen werden.

Alle Fragebogen waren anonymisiert und durch eine Patientennummer gekennzeichnet. Die erhobenen Daten wurden anhand einer Patientenliste jeder Person zugeordnet. Diese Liste wurde nur von den zuständigen Ärzten eingesehen und bearbeitet.

Die Patienten wurden nach folgenden Punkten befragt:

1. Heilverlauf: Heilungsdauer (von wenigen Tagen bis andauernde Heilungszeit bei persistierender Wundinfektion oder Nekrose), Nachblutung, Wundinfekt, Schwellung, Probleme mit Fadenmaterial.
2. Narbenart: Nicht sichtbare, wenig sichtbare, gut sichtbare Narbe.
3. Narbenlänge und –breite.
4. Hautniveau der Narbe (Über dem Hautniveau, im Hautniveau, unter dem Hautniveau).
5. Farbe der Narbe: rötlich, weiß, bräunlich, Blutäderchen um die Narbe.
5. Verziehungen: am Nasenflügel, am Augenlid, Augenbraue, Mundwinkel, Ohr.
6. Bis heute noch anhaltende Schmerzen, Gefühlsstörungen, Schwellung, Rötung.
7. Wiederherstellung der Form: vollständig bis nahezu vollständig, mit Einschränkungen.

#

8. Beurteilung des Gesamtergebnisses: sehr gut bis gut, befriedigend, ausreichend.

9. Nikotinabusus oder nicht.

2.4 Statistische Auswertung

Die Ergebnisse werden mittels Kontingenztafeln dargestellt. Als Test wurde der Chi-Quadrat-Test nach Pearson verwendet. Alle Auswertungen wurden mit der Statistik-Software JMP[®], Version 8.0.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA) durchgeführt in Absprache mit Herrn Dr. Blumenstock, Institut für medizinische Biometrie, kommissarischer Direktor Prof. Dr. M. Eichner.

2.5 Darstellung

Bei der Darstellung in dieser Arbeit wurden für die Präsentation der statischen Ergebnissen Tabellen von Microsoft Office 2009 verwendet.

2.6 Defektgrößenberechnung

Zur Flächenberechnung der Defektgrößen wurde die Fläche einer Ellipse zu Grunde gelegt. Über die horizontale und vertikale Defektgröße (Tumorgröße + 2 mal Sicherheitsabstand) wurde die Fläche einer Ellipse berechnet: $A \text{ (Fläche)} = a \cdot b \cdot \pi$
Diese Fläche wurde herangezogen, um unterschiedliche Subkollektive zu untersuchen.

2.7 Limitierung

Die Aussagekraft wird dadurch eingeschränkt, dass die Ergebnisse der operativen Methoden subjektiv von den Patienten selbst beurteilt sind und nicht alle der behandelten Patienten in einem einheitlichen Kontrollintervall nachuntersucht wurden, sondern nur diejenige, die das erwünscht haben.

Jedoch überzeugt diese Studie durch die hohe Anzahl der teilnehmenden Patienten. Dies soll erstmals eine verlässliche Aussage über die Ergebnisse der verschiedenen operativen Methoden ermöglichen.

#

2.8 Methoden

2.8.1 Aufklärung

Vor der operativen Behandlung findet ein Aufklärungsgespräch mit einem vollapprobierten Arzt statt. Außerdem bekommt der Patient einen vordruckten Aufklärungsbogen, in dem Grundinformationen stehen, die er in Ruhe durchlesen und bei eventuellen Unklarheiten dem zuständigen Arzt Fragen stellen kann. Bei dem Gespräch wird der Patient über die Gefahren von eventuellen Komplikationen aufgeklärt. Dabei handelt es sich in der Regel um ästhetische oder funktionelle Komplikationen.

Bezüglich der ästhetischen Komplikationen wird dem Patienten mitgeteilt, dass sich nach der operativen Behandlung meistens ästhetisch nicht störende Narben bilden und falls nötig eine Nachkorrektur erfolgen kann.

Was die funktionellen Komplikationen betrifft, wird mit dem Patienten über die möglichen postoperativen Verziehungen und Beschwerden diskutiert. Darunter sind anhaltende Gefühlstörungen, postoperative chronische Schwellung, Schmerzen oder visuelle Störungen des Kolorits in der Behandlungsregion zu verstehen. Erwähnt werden auch Unverträglichkeitsreaktionen, die durch die zur Betäubung oder Desinfektion verwendeten Substanzen induziert werden können.

Weiterhin wird dem Patienten erklärt, dass in einigen Fällen die Rekonstruktion des Defektes gleich nach der Tumorexzision erfolgen kann, jedoch könnte es auch vorkommen, dass gezielte Nachexzisionen durchgeführt werden müssen, bis die Exzidatsschnittränder tumorfrei sind. Ohne die mikroskopische Nachuntersuchung ist dies nicht zu entscheiden. Daher wird meistens die operative Methode erst nach dem histologischen Befund je nach Art und Größe des Hautdefektes gewählt. Aus diesem Grund ist es von besonderer Bedeutung, dem Patienten bewusst zu machen, dass dieser nötig ist, damit das beste mögliche Resultat erreicht werden kann.

Nur bei den wenigsten Patienten wurden Antikoagulantien (z.B. ASS) abgesetzt. Phenprocoumon wurde im vorliegenden Kollektiv auf niedermolekulares Heparin umgesetzt.

Bevor der Patient die Klinik verlässt, erhält er alle nötigen Informationen über die richtige Nachbehandlung des operierten Areales und ihm wird mitgeteilt, dass hautärztliche Nachkontrollen empfehlenswert sind, da Hauttumoren rezidivieren

#

können und die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass im weiteren Verlauf neue Tumoren entstehen können.

2.8.2 Durchführung der Operativen Behandlung

Bei jedem operativen Eingriff erfolgt zunächst die örtliche Betäubung des zu operierenden Areales. Die Betäubung wird durch eine dünne Kanüle (27 bzw. 30 Gauge) durchgeführt. Zuerst wird senkrecht ruckartig eingestochen, so dass die Betäubung langsam einsetzt, und erst danach wird die Nadel subepidermal vorsichtig weiter in die gewünschte Richtung geschoben.

Zur Infiltrationsanästhesie werden nur noch Lokalanästhetika des Amidtyps eingesetzt. Die Tumesenzlösung besteht aus Lidocain 1%, Ropivocain 1% und Adrenalin 0,1% in Ringer`s Solution (500ml). Die Konzentration der Mischung liegt zwischen 0,08% und 0,3% und hängt von der Größe der Operation ab (67).

Der Adrenalinanteil führt zur Blutarmut. Dies ist bei jeder Operation von großem Vorteil. Des Weiteren weisen wegen des Adrenalinanteils die Lokalanästhetika eine längere Wirkung auf, so dass kleineres Volumen dieser Lösung appliziert werden können.

Bei größeren Arealen kann die Lokalanästhesie durch einen Infusionsautomaten durchgeführt werden, der die schmerzlose und selbsttätige subkutane Infusion des Lokalanästhetikums ermöglicht. Der Einstich erfolgt unter einer Flow von 50-1500 ml/h und die Flussrate hängt von der Nadelstärke und der Lokalisation ab, die zwischen 150-500 ml/h liegen kann (3).

Nach Beendigung der Betäubung wird der Patient in den Operationssaal geführt, welcher die Hygienestandards und die räumlichen Ausstattungen nach Abschnitt C §6.4 und §5 gemäß der gesetzlichen Vereinbarung von Qualitätssicherungsmaßnahmen bei ambulanten Operationen und bei sonstigen stationersetzenden Leistungen gemäß §15 des Vertrags nach §115b Abs. 1 SGB V erfüllt.

Als nächster Schritt erfolgt die Desinfektion der zu operierenden Areale. Alkoholische Lösungen sind am besten zur Desinfektion des OP-Gebietes geeignet. Besonders bei temporär nicht verschlossenen Defekten ist auf intensive Desinfektion zu achten, so dass Infektionen vermieden werden können.

Weiterhin wird die Defektstelle mit einem sterilen Lochtuch abgedeckt, wobei das Loch den desinfizierten Bereich offen lässt.

#

Gemäß den notwendigen Hygiene-Anforderungen trägt der Operateur Schutzkleidung, Kopfhaube und Mundschutz. Eine chirurgische Händedesinfektion findet parallel zur Vorbereitung des Tisches statt. Sterile Handschuhe liegen bereit.

Kleine Exzisionen werden am besten mit einer kleinen Klinge (Skalpellsklinge Nr. 15) durchgeführt. Bei größeren Exzisionen sind auch größere Klingen geeignet (Skalpellsklinge Nr. 10).

Ein Skalpellsklingengriff ist empfehlenswert, da er optimale Stabilität und Schnittsicherheit gewährleistet. Die Schnittführung der Hautveränderung sollte genau geplant werden und auf den lokalen Hautspannungslinien erfolgen, damit ein erfolgreiches Ergebnis erzielt wird (8).

Die Unterminierung der Wundränder durch die Präparierschere führt beim Defektverschluss zur Erhaltung möglichst spannungsfreier Wundverhältnisse. Als nächstes erfolgt die Koagulation von Perforansgefäßen mit bipolarer Blutstillung. Die Koagulation kann durch bipolare Pinzetten mit einer Spitzenbreite von 1-2 mm durchgeführt werden.

Es folgt der Defektverschluss. Die meisten Defekte müssen nach dem operativen Eingriff verschlossen werden. Für die optimale Adaption der Wundränder spielt die richtige Auswahl des Fadenmaterials und der Nahttechnik eine maßgebende Rolle, wobei Lokalisation und Spannung des Defektes berücksichtigt werden müssen.

Bei intrakutanen Hautnähten im Kopf- und Gesichtsbereich führt das Polydioxanon (z.B. PDS) erfahrungsgemäß zu sehr guten Ergebnissen, denn es ermöglicht eine lange Absorptionszeit der Fäden. Durch die Hydrolisierung des Materials wird eine lokale Resorptionsreaktion vermieden. Es wird eine Polydioxanon-Fadenstärke von 0-0 bis 7-0 verwendet. Genauer wird am Kapillitium eine von 0-0 bis 4-0, im Gesicht eine von 4-0 bis 7-0, jedoch meistens 5-0, manchmal auch eine der Stärke 3-0 verwendet (3).

Bei Polyglactin Fäden (z.B. Vicryl), die bei konventionellen, außen liegenden Nähten angewandt werden, müssen die überstehenden Knoten entfernt werden. Sie werden meistens im Mund- und Augenbereich sowie bei Schleimhäuten verwendet. Die Stärke von Polyglactin reicht von 7-0 an Lidern und von 5-0 bis 6-0 an z.B. den Lippen (3).

Als Nahttechniken werden entweder extrakutane- oder intrakutan Nähte verwendet. Bei kleinen und eher flachen Defekten wendet man meistens extrakutane Nähte an, während man bei tieferen und unter Spannung stehenden Defekten intrakutane

#

Nähte bevorzugt. Wenn nötig, ist auch eine Kombination von intrakutanen und extrakutanen Nähte möglich, die zu sehr guten Ergebnissen führen soll.

Des Weiteren ist bei allen Defekten, und besonders bei unter hoher Spannung stehenden Defekten, die Anwendung von Sterilstrips geeignet, und zwar nicht nur zum Schutz der Wundfläche, sondern auch zur besseren Adaptation der Wundränder. Die Sterilstrips fallen meistens nach 5-7 Tagen ab. Die zusätzliche Anwendung von Kompressen über den Strips ist an den ersten postoperativen Tagen wegen Nachblutungen und zum Schutz der Wunde empfehlenswert.

Eine postoperative Antibiose ist nur bei infizierten Wunden oder bei immun supprimierten Patienten erforderlich.

#

3. Ergebnisse

3.1 Heilverlauf

Im Folgenden wird der postoperative Verlauf bezüglich der möglichen ästhetischen sowie von akuten oder chronischen funktionellen Komplikationen dargestellt, und zwar im Hinblick auf vier verschiedene operative Methoden, die miteinander verglichen wurden. Diese sind die Dehnungsplastik, die Rotations- und die Schwenklappenplastik, sowie die Hauttransplantation.

3.2 Postoperativer Verlauf

Als erstes wurde der akute postoperative Verlauf hinsichtlich der vier verschiedenen operativen Methoden untersucht, und zwar was die Häufigkeit der auftretenden akuten Komplikationen betrifft, wobei es sich um eine lange bis andauernde Heilverlaufsdauer, eine postoperative Nachblutung oder Wundinfektion, sowie um mögliche Faden-Probleme handelt.

3.2.1 Postoperative Heilungsdauer der Defektdeckungen.

Hierbei wurde die postoperative Heilungsdauer zwischen den verschiedenen operativen Methoden verglichen. Das Prinzip der Auswertung war zu vergleichen, ob die verschiedenen Behandlungsmethoden weniger oder mehr als 10 Tage bis zur Abheilung benötigt haben. Der direkte Vergleich der unten aufgeführten Defektdeckungen, was die Heilungsdauer, sowie die Abheilung betrifft, ergab eine signifikante Korrelation zwischen den operativen Methoden.

Die folgende Tabelle (Tab. 1) zeigt, dass 73% der Patienten, die eine Hauttransplantation, sowie 65% Prozent der Patienten, die einer Rotationslappenplastik oder einer Schwenklappenplastik erhalten haben, eine längere Abheilung aufwiesen, nämlich länger als 10 Tage, während die Prozentzahl derjenigen, die mit einer Dehnungsplastik verschlossen wurden, nur 47% erreicht. Der Unterschied war statistisch signifikant ($p < 0001$).

Bei dem Vergleich der verschiedenen Behandlungsmethoden bezüglich der Abheilung, der sich über mehrere Wochen hinzog, zeigte sich ebenfalls ein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,0008$). In Tabelle 2 ist dargestellt, dass bei der Hauttransplantation eine deutlich längere Abheilung benötigt wird, und zwar bei insgesamt 25% der behandelten Patienten, im Vergleich dazu sind es nur 13% bei

#

den Schwenk- oder Rotationsplastiken, sowie 12% bei den Dehnungsplastiken.

Tabelle 1: Heilverlauf nach Defektdeckung ($p < 0001$)

	<10 Tage [n] [%]	>10 Tage [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	516 53,09	456 46,91	972
Rotationsplastik	194 35,40	354 64,60	548
Schwenkplastik	33 35,48	60 64,52	93
Haut- transplantation	28 26,67	77 73,33	105
	771	947	1718

Tabelle 2: Andauernde Selbstheilung ($p = 0,0008$)

	Nein [n] [%]	Ja [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	891 88,31	118 11,69	1009
Rotationsplastik	498 87,37	72 12,63	570
Schwenkplastik	85 86,73	13 13,27	98
Haut- transplantation	82 74,55	28 25,45	110
	1556	231	1787

3.2.2 Postoperative Faden-Probleme.

Bei dieser Subgruppe konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen operativen Methoden festgestellt werden

#

Tabelle 3: Faden-Probleme nach Defektdeckungen ($p= 0,45$)

	Nein [n] [%]	Ja [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	927 90,35	99 9,65	1026
Rotationsplastik	521 89,67	60 10,33	581
Schwenkplastik	93 91,18	9 8,82	102
Haut- transplantation	104 94,55	6 5,45	110
	1645	174	1819

3.2.3 Postoperative Nachblutung.

Im Folgenden wurde das postoperative Nachblutungsrisiko bezüglich der vier unterschiedlichen operativen Methoden untersucht. Es besteht ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Behandlungsmethoden ($p=0,03$). Aus nachfolgender Tabelle erkennt man, dass das Risiko einer Nachblutung bei Hauttransplantationen mit 11% am höchsten ist, im Gegensatz zu 6% bei Dehnungsplastiken und 3% bei Schwenklappenplastiken (Tab. 4).

Tabelle 4: Postoperative Nachblutung ($p= 0,03$)

	Nein [n] [%]	Ja [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	958 94,01	61 5,99	1019
Rotationsplastik	529 91,52	49 8,48	578
Schwenkplastik	98 97,03	3 2,97	101
Haut- transplantation	98 89,09	12 10,91	110
	1683	125	1808

#

3.2.4. Postoperative Schwellung

Bei dieser Gruppe wurde die postoperative Schwellung, die direkt nach einer Behandlung erfolgte, bei den verschiedenen operativen Methoden verglichen. Es stellte sich ein statistischer signifikanter Unterschied vor ($p < 0001$). Aus der folgenden Tabelle wird ersichtlich, dass ein deutlich erhöhtes Schwellungsrisiko bei einer Schwenklappenplastik (42%) und einer Rotationslappenplastik (36%), festgestellt werden kann (Tab. 5).

Tabelle 5: Schwellung nach Defektdeckung ($p < 0001$)

	Nein [n] [%]	Ja [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	760 74,73	257 25,27	1017
Rotationsplastik	376 64,49	207 35,51	583
Schwenkplastik	57 57,58	42 42,42	99
Haut- transplantation	88 80,00	22 20,00	110
	1281	528	1809

3.3 Ästhetische Ergebnisse

3.3.1 Länge und Breite der Narbe nach verschiedenen Defektverschlüssen

Im Folgenden werden die Länge und die Breite einer Narbe nach der Durchführung verschiedener Defektdeckungen verglichen.

In der Tabelle 6 ist dargestellt, dass bei 46% der Patienten, die mit einer Rotationsplastik und bei 47% derer, die mit einer Hauttransplantation behandelt wurden, sich Narben von ≥ 30 mm Länge gebildet haben. Dagegen zeigten sich bei nur 32% derer, die mit einer Dehnungsplastik behandelt wurden, Narben mit einer Länge von ≥ 30 mm. Der Unterschied war statistisch signifikant ($p < 0001$,

#

Tabelle 6: Länge der Narbe ($p < 0001$)

	bis 15 mm [n] [%]	15-30 mm [n] [%]	≥ 30 mm [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	302 34,05	298 33,60	287 32,36	887
Rotationsplastik	120 23,62	156 30,71	232 45,67	508
Schwenkplastik	24 31,17	23 29,87	30 38,96	77
Haut- transplantation	19 22,89	25 30,12	39 46,99	83
	465	502	588	1555

Die Tabelle 7 zeigt, dass bei 93% der mit einer Hauttransplantation sowie bei 75% der mit einer Schwenklappenplastik und 69% der mit einer Rotationslappenplastik behandelten Patienten sich Narben mit einer Breite von $\geq 1,5$ mm ausbildeten. Die Anzahl der Patienten, die mit einer Dehnungsplastik behandelt wurden, bei denen sich $\geq 1,5$ mm breite Narben bildeten, war deutlich niedriger, nämlich 45% (Tab. 7).

Tabelle 7: Breite der Narbe ($p < 0001$)

	bis 1,5 mm [n] [%]	$\geq 1,5$ mm [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	478 54,69	396 45,31	874
Rotationsplastik	150 30,74	338 69,26	488
Schwenkplastik	17 24,64	52 75,36	69
Haut- transplantation	5 6,85	68 93,15	73
	650	854	1504

#

3.3.2 Sichtbarkeit der Narbe

Bei dieser Gruppe zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich der Sichtbarkeit der Narbe im Verhältnis zu den verschiedenen Behandlungsmethoden ($p < 0001$). Die meisten deutlich sichtbaren Narben, nämlich 36% erschienen bei den mit einer Hauttransplantation behandelten Patienten. Dagegen waren es nur 16% der mit einer Dehnungsplastik behandelten Patienten, bei denen Narben deutlich zu erkennen waren (Tab. 8).

Tabelle 8: Sichtbare Narbe ($p < 0001$)

	Nicht sichtbar [n] [%]	Wenig sichtbar [n] [%]	Gut sichtbar [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	270 26,29	594 57,84	163 15,87	1027
Rotationsplastik	98 16,75	363 62,05	124 21,20	585
Schwenkplastik	16 15,69	64 62,75	22 21,57	102
Haut- Transplantation	19 17,12	52 46,85	40 36,04	111
	403	1073	349	1825

3.3.3 Hautniveau der Narbe

Bei der folgenden Gruppe wurde im Bezug auf die vier verschiedenen operativen Methoden das Hautniveau der Narbe, insbesondere das Vorkommen einer Hypertrophie oder Atrophie untersucht. In dieser Subgruppe wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Methoden festgestellt ($p < 0001$). In der Tabelle 9 erkennt man, dass bei 26% der Schwenkplastiken hypertrophe Narben vorkamen. Der Prozentsatz war deutlich höher als bei den anderen Methoden. Andererseits entwickelten sich bei Hauttransplantationen atrophische Narben, und zwar bei 30% der Behandelten.

#

Tabelle 9: Hautniveau der Narbe ($p < 0001$)

	Über [n] [%]	Im [n] [%]	Unter [n] [%]	[n] Gesamt]
Dehnungsplastik	106 10,38	727 71,20	188 18,41	1021
Rotationsplastik	76 13,19	378 65,63	122 21,18	576
Schwenkplastik	25 25,51	63 64,29	10 10,20	98
Haut- transplantation	16 14,81	60 55,56	32 29,63	108
	223	1228	352	1803

3.3.4 Kolorit der Narbe

In Tabelle 10 erkennt man im Gegensatz zu den anderen Behandlungsmethoden bei 26% der Schwenklappenplastiken und bei 21% der Rotationsplastiken deutlich mehrere rötliche Narben mit einer erhöhten postoperativen Bildung von Blutäderchen im Bereich der Narbe. Weiterhin zeigte sich bei der Hauttransplantation bei einer großen Patientenanzahl (40%) eine hellere Narbe. Der Unterschied war statistisch signifikant ($p = 0,02$, Tab. 10).

Tabelle 10: Farbe der Narbe nach Defektdeckungen ($p = 0,02$)

	Rötlich/ Blutäderchen [n] [%]	heller [n] [%]	dunkler [n] [%]	wie Hautfarbe [n] [%]	[n] Gesamt
Dehnungs- plastik	156 15,31	324 31,80	24 2,36	515 50,54	1019
Rotations- plastik	123 21,17	176 30,29	15 2,58	267 45,96	581
Schwenk- plastik	26 25,74	28 27,72	3 2,97	44 43,56	101
Haut- transplantation	12 10,81	44 39,64	3 2,70	52 46,85	111
	317	572	45	878	1812

#

3.4 Funktionelle Probleme

3.4.1 Postoperative Verziehungen nach Defektdeckungen

Postoperative Verziehungen zeigten sich bei den meisten Patienten (28%), die mit einer Schwenklappenplastik operiert wurden. Dagegen kam es bei den restlichen operativen Methoden bei nur wenigen Patienten zu postoperativen Verziehungen. Bei Dehnungsplastiken waren es sogar nur 9% der Patienten. Der Unterschied war statistisch signifikant ($p < 0001$, Tab. 11).

Tabelle 11: Verziehungen nach Defektdeckungen ($p < 0001$)

	nein [n] [%]	Ja [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	934 91,21	90 8,79	1024
Rotationsplastik	475 82,04	104 17,96	579
Schwenkplastik	72 72,00	28 28,00	100
Haut- transplantation	98 89,09	12 10,91	110
	1579	234	1813

3.4.2 Postoperative Beschwerden

Hierbei wurden postoperative Beschwerden untersucht, wie z.B. bis heute anhaltende Schmerzen, Gefühlstörungen, Schwellungen oder chronische visuelle Probleme des Kolorits. Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen operativen Methoden ($p < 0,0001$). Es haben sich bei 21% der Rotationsplastiken und bei 23% der Schwenklappenplastiken postoperative Beschwerden ergeben. Dagegen traten bei Dehnungsplastiken postoperative Beschwerden nur bei 12% der behandelnden Patienten auf (Tab. 12).

#

Tabelle 12: Postoperative Beschwerden ($p < 0,0001$)

	nein [n] [%]	Ja [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	898 87,61	127 12,39	1025
Rotationsplastik	459 78,73	124 21,27	583
Schwenkplastik	77 77,00	23 23,00	100
Haut- transplantation	95 85,59	16 14,41	111
	1529	290	1819

In den folgenden vier Tabellen (12a-12d) erkennt man, wie viele Patienten je nach unterschiedlicher operativen Methoden bestimmte chronische postoperative Beschwerden angaben. Chronische Schmerzen im Bereich der operierten Stelle zeigten sich hauptsächlich bei Patienten, die mit einer Dehnungsplastik behandelt wurden (bei 18 von 34 insgesamt). Gefühlstörungen und Veränderungen der Hautfarbe im Bereich der Narbe haben die meisten Patienten unabhängig von der Operationsmethode angegeben. Eine chronische postoperative Schwellung ergab sich hauptsächlich bei Schwenk- und Rotationslappenplastiken.

Tabelle 12a: Schmerzen nach Defektdeckungen

	nein [n] [%]	Ja [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	1008 98,34	17 1,66	1025
Rotationsplastik	571 97,94	12 2,06	583
Schwenkplastik	97 97,00	3 3,00	100
Hauttransplantation	107 96,40	4 3,60	111
	1783	36	1819

#

Tabelle 12b: Gefühlstörungen nach Defektdeckungen

	nein [n] [%]	Ja [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	948 92,49	77 7,51	1025
Rotationsplastik	512 87,82	71 12,18	583
Schwenkplastik	92 92,00	8 8,00	100
Hauttransplantation	103 92,79	8 7,21	111
	1655	164	1819

Tabelle 12c: Schwellung nach Defektdeckungen

	nein [n] [%]	Ja [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	1006 98,15	19 1,85	1025
Rotationsplastik	560 96,05	23 3,95	583
Schwenkplastik	93 93,00	7 7,00	100
Hauttransplantation	110 99,10	1 0,90	111
	1769	50	1819

Tabelle 12d: Rötung nach Defektdeckung

	nein [n] [%]	Ja [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	988 96,39	37 3,61	1025
Rotationsplastik	537 92,11	46 7,89	583
Schwenkplastik	88 88,00	12 12,00	100
Hauttransplantation	104 93,69	7 6,31	111
	1717	102	1819

#

3.5 Endzustand der operierten Stelle nach Defektdeckungen und Gesamtergebnis

3.5.1. Wiederherstellung der Form

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Wiederherstellung des behandelten Bereichs dargestellt. Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen operativen Methoden ($p < 0001$).

Bei 22% der Patienten, die mit einer Schwenklappenplastik, bei 19%, die mit einer Rotationsplastik und bei 18%, die mit einer Hauttransplantation behandelt wurden, ließ sich eine mangelnde Wiederherstellung feststellen. Bei den Dehnungslappenplastiken traf dies bei nur 11% der Fälle zu (Tab. 13).

Tabelle 13: Wiederherstellung der Form ($p < 0001$)

	nahezu vollständig [n] [%]	mit Einschränkungen [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	917 89,20	111 10,80	1028
Rotationsplastik	469 81,42	107 18,58	576
Schwenkplastik	78 78,00	22 22,00	100
Hauttransplantation	89 81,65	20 18,35	109
	1553	260	1813

3.5.2 Gesamtergebnis bei Defektdeckungen

Des Weiteren wurden die Patienten über die Beurteilung des gesamten postoperativen Ergebnisses befragt. Hierbei besteht auch ein signifikanter Unterschied ($p < 0001$).

Mit sehr gut und gut bewerten das Gesamtergebnis 86% der Patienten, die mit Dehnungslappenplastiken behandelt wurden, 81% der mit Hauttransplantationen und 76% der mit lokalen Lappenplastiken behandelten Patienten (Tab. 14).

#

Tabelle 14: Gesamtergebnis ($p < 0001$)

	sehr gut/ gut [n] [%]	ausreichend [n] [%]	unbefriedigend [n] [%]	[n Gesamt]
Dehnungsplastik	887 86,20	124 12,05	18 1,75	1029
Rotationsplastik	443 76,38	118 20,34	19 3,28	580
Schwenkplastik	77 76,24	22 21,78	2 1,98	101
Haut- transplantation	90 81,08	20 18,02	1 0,90	111
	1497	284	40	1821

3.6 Vergleich der Behandlungsmethoden in Abhängigkeit zur anatomischen Lokalisation

Die Lokalisation des Defektes spielt eine entscheidende Rolle bei der Wahl der operativen Methode. Aus diesem Grund wurden die ästhetischen und funktionellen Ergebnisse der unterschiedlichen Behandlungsmethoden je nach Lokalisation untersucht, wobei als Lokalisation die Stirn-, Kopf-, Wangen-, Nasen-, Augen-, Ohren- und Mundregion zu verstehen ist.

Da besonders im Kopf-, Stirn- und Wangenbereich die Defekte unterschiedlich groß sein können und die anatomischen Strukturen dreidimensional betrachtet sehr komplex sind, wurden zur genaueren Auswertung diese in drei unterschiedliche Subgruppen unterteilt. Bei den übrigen Regionen bestand keine Notwendigkeit.

Unter ästhetischen Parametern sind die Sichtbarkeit, die Länge, die Breite, die Farbe sowie das Hautniveau der Narben zu verstehen, wobei es sich bei den funktionellen Parametern um die postoperativen Verziehungen und/oder Beschwerden handelt. Konkreter wird mit postoperativen Beschwerden auf anhaltende Gefühlstörungen, postoperative chronische Schwellung, Schmerzen oder visuelle Störungen des Kolorits in der Behandlungsregion Bezug genommen.

3.6.1 Stirn

Es wurden im Stirnbereich zwei Defektdeckungen, die Dehnungs- und die Rotationslappenplastik verglichen.

#

Bei der ersten Subgruppe mit den kleineren Tumordefekten ($\leq 150 \text{ mm}^2$ im Durchmesser) ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den 2 Methoden bezüglich der ästhetischen und funktionellen Ergebnisse.

Bei der zweiten Gruppe mit Defekten zwischen 150 und 300 mm^2 zeigte sich, betreffend der Narbenbreite, ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Methoden ($p= 0,0003$). Konkreter ließ sich bei 87% der Rotationslappenplastiken eine Narbe erkennen, die breiter $\geq 1,5 \text{ mm}$ war, im Gegensatz zu 36% der Dehnungslappenplastiken (Tab. 15).

Tabelle 15: Defekte im Stirnbereich (zwischen 150 und 300 mm^2)

	Dehnungsplastik	Rotationsplastik	p-Wert
Narbenbreite	$\geq 1,5\text{mm} = 36\%$ $< 1,5\text{mm} = 64\%$	$\geq 1,5\text{mm} = 87\%$ $< 1,5\text{mm} = 13\%$	$p= 0,0003$

Auch bei der Subgruppe mit Defekten $\geq 300 \text{ mm}^2$ ergab sich bezüglich der Narbenbreite eine statistische Korrelation zwischen den zwei Methoden ($p= 0,0002$). Bei 84% der Rotationslappenplastiken zeigten sich $\geq 1,5 \text{ mm}$ breite Narben, im Gegensatz zu 56% der Dehnungslappenplastiken. Bei den übrigen Patienten waren die Narben $< 1,5 \text{ mm}$ breit.

Bei derselben Subgruppe zeigte sich außerdem zwischen den zwei Behandlungsmethoden ein statistisch signifikanter Unterschied, bezüglich der postoperativen Verziehungen ($p=0,0121$). Bei 20% der Rotationslappenplastiken zeigten sich postoperative Verziehungen, im Vergleich zu 7% bei Dehnungsplastiken. Weiterhin zeigte sich bei dieser Gruppe ein signifikanter Unterschied die postoperativen Beschwerden betreffend ($p=0,0194$). Bei Rotationslappenplastiken sind bei 26% der Patienten postoperative Beschwerden aufgetreten, während dies nur bei 12% der Dehnungsplastiken vorkam (Tab. 16).

Tabelle 16 : Defekte im Stirnbereich ($\geq 300 \text{ mm}^2$)

	Dehnungsplastik	Rotationsplastik	p-Wert
Narbenbreite	$\geq 1,5\text{mm} = 56\%$ $< 1,5\text{mm} = 44\%$	$\geq 1,5\text{mm} = 84\%$ $< 1,5\text{mm} = 16\%$	$p= 0,0002$
Postoperative Verziehungen	Ja= 7% Nein= 93%	Ja= 20% Nein= 80%	$p= 0,0121$
Postoperative Beschwerden	Ja= 12% Nein= 88%	Ja= 26% Nein= 74%	$p= 0,0194$

#

3.6.2 Kopfhaut

Im Kopfbereich wurden bei Defektgrößen $\leq 150 \text{ mm}^2$ sowie bei solchen zwischen 150 und 300 mm^2 Dehnungs- und die Rotationsplastiken verglichen.

Eine signifikante Korrelation konnte bei der zweiten Gruppe (zwischen 150 und 300 mm^2) bezüglich der Narbenbreite festgestellt werden ($p= 0,037$). Genauer zeigten sich $\geq 1,5 \text{ mm}$ Narben bei 86% der Rotationsplastiken gegen 40% der Dehnungsplastiken (Tab. 17).

Tabelle 17: Defekte im Kopfbereich (zwischen 150 und 300 mm^2)

	Dehnungsplastik	Rotationsplastik	p-Wert
Narbenbreite	$\geq 1,5 \text{ mm} = 40\%$ $< 1,5 \text{ mm} = 60\%$	$\geq 1,5 \text{ mm} = 86\%$ $< 1,5 \text{ mm} = 14\%$	p= 0,037

Bei der dritten Subgruppe ($\geq 300 \text{ mm}^2$), da bei größeren Defekten nicht selten auch Hauttransplantationen durchgeführt werden, wurden sowohl die Dehnungs- und die Rotationslappenplastiken als auch die Hauttransplantationen verglichen (Tab. 18).

Bei dieser Subgruppe zeigte sich bei der Narbenbreite eine statistische signifikante Korrelation zwischen den drei Methoden. Hierbei ist zu erkennen, dass bei Hauttransplantationen bei 96% und bei Rotationslappenplastiken bei 84% der Behandelnden, im Vergleich zu 67% bei den Dehnungsplastiken $\geq 1,5 \text{ mm}$ Narben entwickelt haben.

Bezüglich der Sichtbarkeit der Narbe zeigte sich, dass bei 64% (21/33) der Hauttransplantationen sich eine deutlich sichtbare Narbe entwickelte im Vergleich zu 36% (8/22) bei Rotationsplastiken und 24% (22/92) bei Dehnungsplastiken.

Was die postoperative Wiederherstellung der Behandlungsregion betrifft, konnte eine statistische signifikante Korrelation zwischen den drei operativen Methoden nachgewiesen werden. Bei 89% der Dehnungsplastiken fiel die Wiederherstellung vollständig bis nahezu vollständig aus, während dies im Fall von Rotationslappenplastiken und Hauttransplantation bei 68% festzustellen war.

#

Tabelle 18: Defekte im Kopfbereich ($\geq 300 \text{ mm}^2$)

	Dehnungsplastik	Rotationsplastik	Hauttransplantation	p-Wert
Narben-Breite	$\geq 1,5\text{mm} = 67\%$ $< 1,5\text{mm} = 33\%$	$\geq 1,5\text{mm} = 84\%$ $< 1,5\text{mm} = 16\%$	$\geq 1,5\text{mm} = 96\%$ $< 1,5\text{mm} = 4\%$	p= 0,0116
Sichtbarkeit der Narbe	Ja= 24% wenig= 57% nein= 18%	Ja= 36% wenig= 50% nein= 14%	Ja=64% wenig= 33% nein= 3%	p= 0,0012 *
Aktuelle Form	nahezu vollständig= 89% mit Einschränkungen= 11%	nahezu vollständig= 68% mit Einschränkungen= 32%	nahezu vollständig= 68% mit Einschränkungen= 32%	p= 0,0068

* kleine Fallzahlen

3.6.3 Wange

Bei der ersten Subgruppe ($\leq 150 \text{ mm}^2$) zeigte sich bezüglich der Narbenbreite, nämlich $\geq 1,5 \text{ mm}$, zwischen den Dehnungs- und Rotationsplastiken ein Unterschied, allerdings ohne statistische Signifikanz mit 42% bzw. 75% entsprechend ($p= 0,0779$, Tab. 19).

Tabelle 19: Defekte im Wangenbereich ($\leq 150 \text{ mm}^2$)

	Dehnungsplastik	Rotationsplastik	p-Wert
Narben-breite	$\geq 1,5\text{mm} = 42\%$ $< 1,5\text{mm} = 58\%$	$\geq 1,5\text{mm} = 75\%$ $< 1,5\text{mm} = 25\%$	p= 0,0779

Bei der zweiten Subgruppe, die Tumordefekte zwischen 150 und 300 mm^2 betrifft (Tab. 20), zeigte sich ebenso ein Unterschied bezüglich der Narbenbreite zwischen den zwei operativen Methoden. Der Unterschied, war statistisch Signifikanz ($p= 0,0060$). Bei 79% der Rotationsplastiken zeigten sich $\geq 1,5 \text{ mm}$ breite Narben im Vergleich zu 37% der Dehnungsplastiken.

Bezüglich der Sichtbarkeit der Narbe ergibt sich ebenso ein statistisch signifikanter Unterschied ($p= 0,0078$). Bei 35% (6/17) der Rotationslappenplastiken kamen gut sichtbare Narben, im Gegenteil zu 8% (5/66) der Dehnungsplastiken vor.

Weiterhin besteht bei der selben Gruppe ein signifikanter Unterschied, bezüglich des gesamten Ergebnisses zwischen den beiden Methoden ($p=0,0005$). 97% der mit

#

Dehnungsplastiken Behandelten empfanden das gesamte Ergebnis sehr gut bis gut, gegen 71% derjenigen mit Rotationslappenplastiken.

Tabelle 20: Defekte im Wangenbereich (zwischen 150 und 300 mm²)

	Dehnungsplastik	Rotationsplastik	p-Wert
Narbenbreite	≥1,5mm= 37% <1,5mm= 63%	≥1,5mm= 79% <1,5mm= 21%	p= 0,0060
Sichtbarkeit der Narbe	Ja= 8% wenig= 64% nein= 29%	Ja= 35% wenig= 35% nein= 29%	p= 0,0078 *
Gesamtes Ergebnis	gut= 97% nicht gut= 3%	gut= 71% nicht gut= 29%	p= 0,0005

* kleine Fallzahlen

Bei der dritten Gruppe, die ≥ 300 mm² Defekte betrifft (Tab. 21), zeigte sich ein auffälliger Unterschied bei der Narbenlänge, jedoch statistisch nicht signifikant ($p= 0,079$), nämlich bei 63% der Dehnungsplastiken und bei 81% der Rotationsplastiken zeigten sich ≥ 30 mm lange Narben.

Wie bei der zweiten Gruppen zeigte sich auch bei dieser Subgruppe eine statistische Korrelation zwischen den beiden Methoden, bezüglich der Breite und der Sichtbarkeit der Narbe. Bei 78% der Rotationsplastiken waren die Narben $\geq 1,5$ mm breit im Vergleich zu 51% der Dehnungsplastiken ($p= 0,0022$). Bezüglich der Sichtbarkeit der Narbe ergaben sich bei 25% der Dehnungsplastiken nicht sichtbare Narben im Gegensatz zu 4% bei Rotationsplastiken ($p= 0,0033$).

Bezüglich des gesamten postoperativen Ergebnisses, besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Methoden. 31% (17/55) der mit Rotationsplastiken behandelten Patienten fanden das gesamte Ergebnis unbefriedigend bis schlecht, während dies nur bei 14% (15/107) der Fälle mit Dehnungsplastiken vorkam ($p= 0,0332$).

#

Tabelle 21: Defekte im Wangenbereich ($\geq 300 \text{ mm}^2$)

	Dehnungsplastik	Rotationsplastik	p-Wert
Narbenlänge	<15mm= 13% 15-30mm= 24% $\geq 30\text{mm}= 63\%$	<15mm= 6% 15-30mm= 13% $\geq 30\text{mm}= 81\%$	p= 0,079
Narbenbreite	<1,5mm 49% $\geq 1,5\text{mm}=51\%$	$\leq 1,5\text{mm}= 22\%$ $\geq 1,5\text{mm}=78\%$	p= 0,0022
Sichtbarkeit der Narbe	Nein= 25% wenig= 61% ja= 14%	Nein= 4% wenig= 80% ja= 16%	p= 0,0033
Gesamtes Ergebnis	gut= 86% nicht gut= 14%	gut= 69% nicht gut= 31%	p= 0,0332 *

* kleine Fallzahlen

3.6.4 Nasenregion

In der Nasenregion wurden vier verschiedene operative Methoden verglichen: die Dehnungs-, Rotations- und Schwenklappenplastiken sowie die Hauttransplantationen (Tab. 22). Die sich daraus ergebenden Resultate bezüglich der Narbenlänge wiesen eine statistische Signifikanz auf ($p= 0,0027$).

Was die Narbenlänge betrifft, zeigten sich bei 36% der Rotations- und Schwenklappenplastiken $\geq 30 \text{ mm}$ lange Narben, im Gegensatz zu 24% bei den Hauttransplantationen und 15% bei den Dehnungsplastiken.

Der Vergleich der Narbenbreite ergab ebenso einen signifikanten Unterschied ($p < 0001$). $\geq 1,5 \text{ mm}$ breite Narben zeigten sich vor allem bei den Hauttransplantationen, nämlich bei 95%. Bei den Schwenklappenplastiken waren es 83% der Fälle, bei den Rotationslappenplastiken 63% und nur bei 41% der Dehnungslappenplastiken waren $\geq 1,5 \text{ mm}$ breite Narben zu erkennen.

Bei der Sichtbarkeit der Narbe zeigte sich ebenso eine statistische Signifikanz ($p= 0,0353$), und zwar erkennt man bei 44% der Hauttransplantationen gut sichtbare Narben, im Gegensatz zu 25% der Schwenklappenplastiken, zu 20% der Rotationsplastiken und 15% der Dehnungsplastiken.

Ebenso besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Behandlungsmethoden, bezüglich des Hautniveaus der Narbe ($p < 0001$). Es zeigten sich bei 68% der Dehnungsplastiken, gegen 56% der Rotationsplastiken und 54% der durchgeführten Hauttransplantationen Narben im Hautniveau. Konkreter zeigten sich die Narben bei 31% der Rotationsplastiken, sowie bei 29% der durchgeführten

#

Hauttransplantationen unter dem Hautniveau. Andererseits zeigten sich bei 30% der Schwenklappenplastiken Narben darüber.

Zwischen den vier operativen Methoden ergab sich schließlich ein statistisch signifikanter Unterschied, bezüglich der postoperativen Verziehung ($p= 0,0074$). Bei 32% der Hauttransplantationen und bei 28% der Schwenklappenplastiken zeigten sich postoperative Verziehungen, im Gegensatz zu 18% bei Rotationsplastiken und 11% bei Dehnungsplastiken.

Tabelle 22: Defekte im Nasenbereich

	Dehnungs- plastik	Rotations- plastik	Schwenk- lappenplastik	Hauttrans- plantation	p-Wert
Narbenlänge	<15mm= 43% 15-30mm= 42% ≥30mm= 15%	<15mm= 26% 15-30mm= 38% ≥30mm= 36%	<15mm= 34% 15-30mm= 30% ≥30mm= 36%	<15mm= 33% 15-30mm= 43% ≥30mm= 24%	p= 0,0027
Narbenbreite	<1,5mm= 59% ≥1,5mm= 41%	<1,5mm= 37% ≥1,5mm= 63%	<1,5mm= 17% ≥1,5mm= 83%	<1,5mm= 5% ≥1,5mm = 95%	p< 0,0001
Sichtbarkeit der Narbe	Nein= 19% wenig= 66% ja= 15%	Nein= 15% wenig= 65% ja= 20%	Nein= 13% wenig= 62% ja= 25%	Nein= 16% wenig= 40% ja= 44%	p= 0,0353
Hautniveau der Narbe	oberhalb= 7% im= 68% unterhalb= 25%	oberhalb= 13% im= 56% unterhalb= 31%	oberhalb= 30% im= 63% unterhalb= 7%	oberhalb= 17% im= 54% unterhalb= 29%	p< 0,0001
Postoperative Verziehungen	Nein= 89% Ja= 11%	Nein= 82% Ja= 18%	Nein= 72% Ja= 28%	Nein= 68% Ja= 32%	p= 0,0074

3.6.5 Augenregion

Bei den im Augenbereich operierten Patienten wurden die Dehnungs- und die Rotationsplastiken verglichen (Tab. 23). Bei der Narbenlänge zeigte sich zwischen den beiden Methoden ein signifikanter Unterschied ($p= 0,0010$). Nur bei 12% bei

#

Dehnungsplastiken ergaben sich ≥ 30 mm lange Narben, während dies bei 38% der Rotationsplastiken der Fall war.

Bei der Narbenbreite besteht ebenfalls eine statistische Signifikanz zwischen den zwei Behandlungsmethoden ($p = 0,0237$). Es zeigten sich bei 49% der Rotationslappenplastiken während nur bei 24% der Dehnungsplastiken $\geq 1,5$ mm breite Narben.

Zwischen den beiden Methoden besteht schließlich keine signifikante Korrelation bezüglich postoperativer Komplikationen.

Tabelle 23: Defekte im Augenbereich

	Dehnungsplastik	Rotationsplastik	p-Wert
Narbenlänge	<15mm= 62% 15-30mm= 26% ≥ 30mm= 12%	<15mm= 24% 15-30mm= 38% ≥ 30mm= 38%	p= 0,0010
Narbenbreite	<1,5mm 76% $\geq 1,5$mm=24%	<1,5mm= 51% $\geq 1,5$mm=49%	p= 0,0237

3.6.6 Ohrregion

Im Ohrbereich wurden drei operative Methoden verglichen: die Dehnungs- und Rotationsplastiken sowie die Hauttransplantationen (Tab. 24). Es ergab sich bezüglich der Narbenbreite ein signifikanter Unterschied ($p < 0001$). Es zeigten sich bei 96% der Hauttransplantationen und bei 68% der Rotationsplastiken $\geq 1,5$ mm breite Narben, im Gegensatz zu 31% bei der Dehnungsplastiken. Weiterhin erwies sich zwischen den verglichenen operativen Methoden ein Unterschied bezüglich der postoperativen Verziehungen, allerdings ohne statistische Signifikanz ($p = 0,09$). Es zeigten sich Verziehungen bei 18% (7/39) der Rotationslappenplastiken, im Gegensatz zu 7% (4/54) bei Dehnungsplastiken und 5% (2/43) bei Hauttransplantationen.

Tabelle 24: Defekte im Ohrbereich

	Dehnungsplastik	Rotationsplastik	Hauttransplantation	p-Wert
Narben-Breite	$\geq 1,5$mm= 31% <1,5mm= 69%	$\geq 1,5$mm= 68% <1,5mm= 32%	$\geq 1,5$mm= 96% <1,5mm= 4%	p= 0,0001
Postop. Verzieh/en	Ja= 7% nein= 95%	Ja= 18% nein= 82%	Ja=5% nein= 93%	p= 0,09 *

* kleine Fallzahlen

#

3.6.7 Mundregion

In dieser Region wurden wiederum diese zwei operativen Methoden verglichen, nämlich die Dehnungs- und die Rotationslappenplastiken. Es zeigte sich ein Unterschied bezüglich der Sichtbarkeit und das Hautniveau der Narbe, jedoch bei beiden Parametern ohne Signifikanz ($p= 0,07$, Tab. 25). Bei 28% der Rotationsplastiken während nur bei 12% der Dehnungsplastiken waren gut sichtbare Narben erkennbar. Bezüglich des Hautniveaus zeigten sich bei 68% der Dehnungsplastiken im Gegensatz zu 55% der Rotationsplastiken die Narben im Hautniveau.

Bei den weiteren Vergleichsparametern zwischen den zwei Methoden zeigten sich keine anderen auffallenden Unterschiede.

Tabelle 25: Defekte im Mundbereich

	Dehnungsplastik	Rotationsplastik	p-Wert
Sichtbarkeit der Narbe	Ja=12% nein=88%	Ja=28% nein=78%	p= 0,07
Im Hautniveau	Ja= 68% nein= 32%	Ja= 55% nein= 45%	p= 0,07

3.7 Prognostische Faktoren

Als Einflussfaktoren, bezüglich der ästhetischen Wiederherstellung des operierten Areales, wurden das Alter, das Geschlecht, die Lokalisation des Hautdefektes und der Nikotinabusus untersucht.

Zu den ästhetischen Ergebnissen gehören die Farbe, die Länge, die Breite, das Hautniveau, sowie die Sichtbarkeit der Narbe.

Aufgrund der sehr heterogenen Defektgröße haben wir die Defektgröße in drei Subgruppen unterteilt. Die erste Subgruppe betraf $\leq 150 \text{ mm}^2$ große Defekte. Die zweite Subgruppe betraf Tumordefekte von einer Größe zwischen 150 mm^2 und 300 mm^2 und die dritte Gruppe betraf Tumordefekte $\geq 300 \text{ mm}^2$.

#

3.7.1 Alter

Bezüglich des Alters wurden die Patienten in zwei verschiedene Gruppe unterteilt. Die erste Gruppe betrifft Patienten von 18 bis 60 Jahren und die zweite Gruppe Patienten ab dem 60. Lebensjahr. Das Alter stellt bei den zwei ersten Subgruppen, bezüglich der Sichtbarkeit der Narbe, einen signifikanten Einflussfaktor dar. Bei beiden Gruppen ergeben sich mehrere nicht sichtbare Narben bei den älteren Leuten. Bei der ersten Patientengruppe (Defekte $\leq 150 \text{ mm}^2$) zeigten sich keine sichtbaren Narben, bei 33% der älteren Leuten im Vergleich zu 21% bei den jüngeren Leuten ($p= 0,03$, Tab. 26). Bezüglich der zweiten Gruppe (Defekte von 150 bis 300 mm^2) zeigten sich bei 26% der älteren im Vergleich zu 14% der jüngeren keine sichtbaren Narben ($p= 0,04$, Tab. 27).

Tabelle 26: Kontingenzanalyse des Alters und der Sichtbarkeit der Narbe bei Defekten $\leq 150 \text{ mm}^2$

	Alter 18-60J	Alter >60J	p-Wert
Sichtbare Narben	nein: 21% ja: 79%	nein: 33% ja: 67%	p= 0,03

Tabelle 27: Kontingenzanalyse des Alters und der Sichtbarkeit der Narbe bei Defekten $150-300 \text{ mm}^2$

	Alter 18-60J	Alter >60J	p-Wert
Sichtbare Narben	nein: 14% ja: 86%	nein: 26% ja: 74%	p= 0,04

Des Weiteren zeigten sich auch bei der dritten Gruppe mit Defekten $\geq 300 \text{ mm}^2$ deutlich sichtbare Narben bei den jüngeren Patienten, jedoch mit einer schwächeren statistische Korrelation, 28% der jüngeren Patienten im Gegensatz zu 18% der älteren Patienten ($p= 0,0507$, Tab. 28).

Tabelle 28: Kontingenzanalyse des Alters und der Sichtbarkeit der Narbe bei Defekten $\geq 300 \text{ mm}^2$

	Alter 18-60J	Alter >60J	p-Wert
Sichtbare Narben	nein: 72% ja: 28%	nein: 82% ja: 18%	p= 0,0507

#

3.7.2 Lokalisation

3.7.2.1 Sichtbarkeit

Die anatomische Lokalisation der operierten Areale konnte als Einflussfaktor identifiziert werden. Bezüglich der Sichtbarkeit der Narbe in Zusammenhang mit der Lokalisation, ergab sich bei allen drei Subgruppen eine statistische signifikante Korrelation ($p < 0001$, Tab. 29). Bei der ersten Gruppe (Defekte $\leq 150 \text{ mm}^2$) zeigten sich bei 84% im Nasen-, bei 85% im Mund- und bei 71% im Kopfbereich mäßig bis gut sichtbare Narben. Im Ohr- bzw. im Augenbereich ergaben sich im Gegensatz dazu bei weniger Patienten mäßig bis gut sichtbare Narben mit entsprechend 58% und 48%.

Tabelle 29: Kontingenzanalyse der Lokalisation und der Sichtbarkeit der Narbe bei Defekten $\leq 150 \text{ mm}^2$

	Nase	Mund	Kopf	Ohr	Augen	p-Wert
mäßig bis gut sichtbare Narben	84%	85%	71%	58%	48%	p < 0001

Bei der zweiten Gruppe ergaben sich ebenfalls mäßig bis gut sichtbare Narben an der Nasen-, Kopf- und Mundregion mit je 83%, 86% und 78% im Gegensatz zu 44% im Augenbereich ($p = 0,0002$, Tab. 30).

Tabelle 30: Kontingenzanalyse der Lokalisation und der Sichtbarkeit der Narbe bei Defekten zwischen 150 und 300 mm^2 .

	Nase	Kopf	Mund	Augen	p-Wert
mäßig bis gut sichtbare Narben	83%	86%	78%	44%	p = 0,0002

Bei der dritten Patientengruppe (Defekte $\geq 300 \text{ mm}^2$) ergaben sich bei 88% in der Mundregion und bei 85% an der Nasen- und Kopfreion mäßig bis gut sichtbare Narben, während im Ohr- und Augenbereich der Prozentsatz bei 76% liegt ($p = 0,0009$, Tab. 31).

#

Tabelle 31: Kontingenzanalyse der Lokalisation und der Sichtbarkeit der Narbe bei Defekten $\geq 300 \text{ mm}^2$

	Mund	Nase	Kopf	Ohr	Augen	p-Wert
mäßig bis gut sichtbare Narben	88%	85%	85%	76%	76%	p= 0,0009

3.7.2.2 Lokalisation bezüglich der Narbenlänge und breite

Weiterhin wurde untersucht, ob die Narbenlänge und -breite von der Lokalisation des operierten Areales beeinflusst wird. Eine statistisch signifikante Korrelation bezüglich der Länge der Narbe, zeigte sich bei der dritten Gruppe, welche Defekte $\geq 300 \text{ mm}^2$ aufzeigt ($p < 0001$, Tab. 32). Es ergaben sich Narben $\geq 30 \text{ mm}$ bei 72% am Kopf-, bei 70% am Wangen- und bei 63% am Stirnbereich, während dies nur bei 38% im Nasen- und 35% im Ohrbereich festzustellen war.

Tabelle 32: Kontingenzanalyse der Lokalisation und der Narbenlänge bei Defekten $\geq 300 \text{ mm}^2$

	Kopf	Wange	Stirn	Nase	Ohr	p-Wert
Narbenlänge $\geq 30 \text{ mm}$	72%	70%	63%	38%	35%	p < 0001

Betreffend der Breite der Narbe ergab sich eine Korrelation zwischen den verschiedenen Lokalisationen, allerdings nicht signifikant ($p = 0,1$, Tab. 33). Es zeigten sich bei 77% im Ohren-, bei 76% im Kopf-, bei 72% im Nasen-, bei 71% im Augenbereich $\geq 1,5 \text{ mm}$ breite Narben, während es im Mund- und im Wangenbereich entsprechend 63% und 60% waren.

Tabelle 33: Kontingenzanalyse der Lokalisation und der Narbenbreite bei Defekten $\geq 300 \text{ mm}^2$

	Ohr	Kopf	Nase	Augen	Mund	Wange	p-Wert
Narbenbreite $\geq 1,5 \text{ mm}$	77%	76%	72%	71%	63%	60%	p= 0,1

#

3.7.2.3 Hautniveau bei Lokalisation

Bezüglich des Hautniveaus im Zusammenhang mit der Lokalisation, war bei Tumordefekten zwischen 150 und 300 mm² und bei Tumordefekten ≥ 300 mm² ein signifikanter Unterschied zu erkennen (entsprechend $p= 0,0094$ und $p= 0,0001$, Tab. 34-35).

Bei der zweiten Subgruppe zeigte sich, dass an der Wange (bei 19%) und im Augenbereich (bei 24%) nur bei wenigen Patienten die Narben nicht im Hautniveau lagen.

Bei den anderen Lokalisationen lagen dagegen bei deutlich mehreren Patienten, nämlich bei 47% im Kopf-, bei 46% im Mund- und bei 43% im Nasenbereich die Narben nicht im Hautniveau, sondern darunter oder darüber. Der Unterschied war statistisch signifikant ($p= 0,0094$).

#

Tabelle 34: Kontingenzanalyse der Lokalisation und des Hautniveaus der Narben bei Defekten 150- 300 mm²

	Wange	Augen	Kopf	Mund	Nase	p-Wert
Narben nicht im Hautniveau	19%	24%	47%	46%	43%	p= 0,0094

Bei der dritten Gruppe (Defekte ≥ 300 mm²) zeigten sich so wie bei der vorherigen Gruppe bei weniger Patienten im Augen- und im Wangenbereich die Narben nicht im Hautniveau, und zwar 19% und 28% entsprechend.

Im Gegensatz dazu waren in den anderen Regionen, nämlich bei 42% im Kopf-, bei 35% im Nasen- und bei 30% im Mundbereich, die Narben nicht im Hautniveau, sondern darunter oder darüber. Die statistische Korrelation war statistisch signifikant ($p= 0,0001$).

Tabelle 35: Kontingenzanalyse der Lokalisation und des Hautniveaus der Narben bei Defekten ≥ 300 mm²

	Augen	Wange	Kopf	Nase	Mund	p-Wert
Narben nicht im Hautniveau	19%	28%	42%	35%	30%	p= 0,0001

#

Bei der ersten Gruppe, welche Tumordefekte $\leq 150 \text{ mm}^2$ betrifft, ergab sich keine signifikante Korrelation.

3.7.3 Geschlecht und Raucher

Das Geschlecht sowie der Nikotinabusus konnten als Einflussfaktoren nicht identifiziert werden.

#

4. Diskussion

Eine operative Therapie im Gesichts- und Kopfbereich stellt eine effektive Vorgehensweise bei Hauttumoren dar, jedoch ist eine solche Behandlungsmethode sehr komplex und setzt demnach bei den Ärzten besondere Qualifikationen und Fähigkeiten voraus.

Zur Wiederherstellung von Defekten gibt es verschiedene Operationsmethoden, deren Auswahl von den jeweiligen Umständen abhängt. Mögliche operative Methoden im Gesichtsbereich sind Dehnungs- und Nahlappenplastiken sowie Hauttransplantationen, die meistens bei größeren Defekten angewendet werden (2,29,53,55,).

In der folgenden Besprechung werden zunächst die verschiedenen Einflussgrößen diskutiert, die bei der Studie eine grundlegende Rolle beim endgültigen Operationsergebnis gespielt haben.

Im Mittelpunkt dieser Diskussion stehen die Ergebnisse von den durchgeführten Operationsmethoden bei der Behandlung von malignen und nicht malignen epithelialen Hauttumoren im Kopf- und Gesichtsbereich, insbesondere zusammenhängend mit den funktionellen sowie ästhetischen Resultaten. Zugleich demonstriert die durchgeführte Untersuchung die Resultate der verschiedenen operativen Behandlungen an den unterschiedlichen Gesichtslokalisationen und am behaarten Kopfbereich.

4.1 Dehnungsplastiken

Bei unserer Studie wurden die meisten behandelten Patienten am Kopf sowie am Gesicht durch Dehnungsplastiken behandelt.

Wie von Breuninger et al. und Häfner et al. beschrieben wurde, haben Dehnungsplastiken in der Regel gute ästhetische Ergebnisse und durch diese kann man oft andere kompliziertere Operationsmethoden, wie Nahlappenplastiken oder Hauttransplantationen vermeiden, die ästhetisch zu weniger guten Ergebnissen führen (3,55).

Unsere Studie demonstriert in Übereinstimmung mit den obengenannten Studien, dass die Dehnungsplastiken im Vergleich zu den anderen operativen Methoden (Nahlappenplastiken und Hauttransplantationen) mit einem signifikanten Unterschied die besten Resultate ergaben, sowohl die Ästhetik als auch die Funktion betreffend.

#

Bei einer von Piesold et al. und Kollegen retrospektiven Studie im Jahr 2005, wurden bei 648 wegen Basalzellkarzinomen behandelten Patienten die funktionellen sowie die ästhetischen Ergebnisse zwischen Dehnungs-, Nahlappenplastiken und Hauttransplantationen präsentiert (46).

Es zeigten sich bei einem ähnlichen Patientenprozent der durchgeführten Dehnungs- und Nahlappenplastiken keine Farbunterschiede im Narbenbereich (entsprechend 76% bzw. 77%). Dagegen kamen bei 72% der verwendeten Hauttransplantationen diskrete bis starke Pigmentstörungen im Bereich der Narbe vor.

Anknüpfend an diese Studie von Piesold et al. demonstriert unsere Studie hingegen, dass die meiste hautfarbliche Narben bei den Dehnungsplastiken erschien.

Die von Rustemeyer und Kollegen et al. publizierte Studie zeigt, dass bei den mit einer Dehnungs- oder Nahlappenplastik Behandelten, die Narben korrekt im Hautniveau (nämlich entsprechend 90,3% bzw. 92,9%) lagen, anders als bei den durchgeführten Hauttransplantationen (58,3%), wobei die Patientenzahl niedriger war (47).

Piesold J-U. et al. und Kollege zeigten, dass im Gegensatz zu den anderen Methoden bei Dehnungsplastiken (86%) die meisten Narben korrekt im Hautniveau lagen (46). Unsere Studie weist in Anlehnung an die Ergebnisse von Piesold et al. auf, dass die höchste Patientenzahl, bei der die Narben korrekt im Hautniveau lagen, den Dehnungsplastiken entspricht.

Des Weiteren waren bei der von Rustemeyer et al. durchgeführten Studie die meisten Behandelten mit dem gesamten ästhetischen Resultat sowohl nach Nahlappenplastiken (88,4%) als auch nach Dehnungsplastiken (92,6%) zufrieden (47).

Im Rahmen der vom Marchac et al. retrospektiven Studie zeigten sich bei nur 7% der operierten Patienten eher schlechte ästhetische Ergebnisse, genauer gehörten zu dieser Patientengruppe die meisten Hauttransplantationen, gefolgt von Nahlappenplastiken, jedoch keine der durchgeführten Dehnungsplastiken (48).

In Übereinstimmung damit zeigte auch unsere Studie, dass im Vergleich zu allen anderen operativen Methoden die Dehnungsplastiken die besten ästhetischen Resultate ergeben.

Des Weiteren sind im Rahmen der chirurgischen Methoden die möglichen akuten postoperativen Komplikationen anzusprechen.

#

Die Heilungsdauer betreffend zeigt unsere Studie, dass die Dehnungsplastiken eine kürzere Heilungszeit (<10 Tage) als die anderen Methoden benötigten.

Des Weiteren sind im Rahmen einer chirurgischen Behandlung die chronischen postoperativen Komplikationen anzusprechen, die nach den verschiedenen Behandlungsmethoden auftreten könnten.

Die von Piesold et al. und Kollege im Jahr 2005 veröffentlichte Studie zeigt, dass bei den Dehnungsplastiken bei deutlich weniger Patienten postoperative Beschwerden auftraten, nämlich bei nur 20,5%, im Gegensatz zu 45,5% der Nahlappenplastiken und 34% der Hauttransplantationen (46). Hierzu zählen Spannungsgefühl, Parästhesie und Schmerzzustände.

Weiterhin zeigt diese Studie sowie auch unsere bezüglich des Auftretens von Gefühlstörungen in der rekonstruierten Region, dass der Anteil der Patienten mit derartigen Beschwerden in dem Bereich beim Vergleich aller Behandlungsmethoden keine großen Unterschiede aufweist.

Ferner weist der Autor dieser Studie darauf hin, dass die meisten sowohl mit Dehnungsplastiken als auch mit Nahlappenplastiken Behandelten mit dem gesamten Behandlungsergebnis der angewandten Rekonstruktionsmethode zufrieden waren (46).

Ebenso empfanden nach unserer Studie die meisten mit einer Dehnungsplastik behandelten Patienten das gesamte Ergebnis sowie die Wiederherstellung der operierten Region als zufriedenstellend. Allerdings gaben mehrere mit Nahlappenplastiken behandelte Patienten Mängel bei der Wiederherstellung der operierten Region im Vergleich zu den Dehnungsplastiken an.

Es ist hervorzuheben, dass ein wesentlicher Vorteil bei den Dehnungsplastiken liegt, bei denen intrakutane Nähte eingebracht werden, als bei Defekten die mit epidermalen fixierten Nähten verschlossen werden (22) wie z. B. Wisebands (49), Suture Tension Adjustment Reel STAR (50), oder externe Hautexpander ETE (51).

Die Durchführung von Intrakutanen Nähten, wie Schmetterlings- oder Achternaht sind bei unter Spannung stehenden Defekten empfehlenswert und führen meistens zur sehr guten kosmetischen Ergebnissen (40).

Auch bei einer retrospektiven Studie von Breuninger et al. aus dem Jahr 2000, bezüglich der Achternaht wurden bei den meisten Fällen sehr gute Resultate festgestellt. (93,8%) (41).

#

Bei größeren Defekten sind auch intrakutane fortlaufende Nähte möglich.

Weiterhin sind bei größeren unter Spannung stehenden Defekten nach der Durchführung der richtigen Wundrandmobilisation eine Dehnung mit der Verschiebung der angrenzenden Hautpartien möglich, erreicht durch einen V-förmigen Schnitt und nachfolgend Y-förmiger Verschluss (V-Y Plastik), die eine Entlassung an den Primärdefekt erreichen soll (52).

Wie es bei mehreren Studien beschrieben wurde, ist eine Dehnungsplastik im Gesichtsbereich möglich, da hier die Vaskularisation besonders gut ist. Hier kann man auch größere Defekte unter Spannung direkt verschließen und größere Distanz überbrücken (3) und dies ist oft der einfachste und beste Weg zur Defektdeckung, (1,3) besonders, wenn die Narbe innerhalb einer Hautlinie positioniert werden kann (21,43).

Bei unserer Studie erschienen sowohl die ästhetische als auch die funktionelle Ergebnisse bei den Dehnungsplastiken vielversprechend.

Daher kann man sagen, dass ihre Durchführung, wenn möglich, empfehlenswert ist.

4.2 Nahlappenplastiken und Hauttransplantationen

Bei größeren Defekten im Gesichts- und Kopfbereich kommen nicht selten Nahlappenplastiken und Hauttransplantationen vor (53).

Rustemeyer et al. und Kollegen zeigten in ihrer Studie, dass die Nahlappenplastiken im Vergleich zu den Hauttransplantationen (Vollhauttransplantationen) zu ästhetisch schlechteren Ergebnissen führten (54). Genauer erschienen ästhetische Unvollkommenheiten bei 6,8% der Nahlappenplastiken, im Gegensatz zu 2,1% der Hauttransplantationen.

Allerdings, wie bei der Studie von Häfner et al. (55) beschrieben, und öfters in der Literatur nachzulesen (24,56), haben Hauttransplantationen Nachteile, und zwar aufgrund der erheblichen Schrumpfungseigenschaft, der unterschiedlichen Hautfarbe sowie der Texturunterschiede, die zu ästhetisch schlechteren Resultaten führen. Dies ist besonders beim Einsatz eines Hauttransplantates in der zentrofazialen Region zu bemerken.

Wie die Studie von Pribaz et al. zeigt, war sogar bei größeren, eine Hauttransplantation erfordernden Defekten, ein zweiter Operationseingriff zur Verbesserung der ästhetischen Ergebnisse nötig (57). Durch unsere Studie konnte

#

ebenfalls aufgezeigt werden, dass bei den meisten Hauttransplantationen die ästhetische Ergebnisse schlechter als bei den Nahlappenplastiken ausfielen.

Der Narbenlängenvergleich zwischen Hauttransplantationen und Nahlappenplastiken erwies besonders bei den Rotationlappenplastiken keine großen Unterschiede. Was allerdings die Narbenbreite betrifft, erschienen bei den Hauttransplantationen bei mehreren Patienten breitere sowie deutlichere Narben.

Des Weiteren spielt bei der guten Wiederherstellung der operierten Region das Hautniveau der Narbe eine große Rolle. Wie von Gurunuoglu et al. 2003 und Heppt et al. 2009 beschrieben wurde, kann die Textur bei einer Hauttransplantation im Vergleich zu anderen operativen Methoden im Bereich der operierten Stelle Unterschiede zur Nachbarhaut aufweisen (33,2).

Weiterhin zeigten sich im Rahmen der vom Rustemeyer et al. im Jahr 2006 durchgeführten Studie bei 92,9% der Nahlappenplastiken Narben im Hautniveau, während dies bei 80,7% der Vollhaut- und 58,3% der Spalthauttransplantationen zu bemerken war, und zwar ergaben sich im Gegensatz zu den anderen operativen Methoden sowohl bei Spalthaut- (40,1%) als auch bei Vollhauttransplantationen (17,4%) mehrere atrophische Narben (47).

Zu ähnlichen Ergebnissen gelang Piesold et al., nämlich, dass bei einer größeren Anzahl der durchgeführten Nahlappenplastiken die Narben korrekt im Hautniveau lagen, im Gegensatz zu den durchgeführten Hauttransplantationen (46). Genauer erschienen bei 80% der Nahlappenplastiken die Narben im Hautniveau, während dies sich nur bei 25% der Hauttransplantationen ergab.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von den zwei obengenannten Studien (46,47), zeigte unsere Studie bei den durchgeführten Nahlappenplastiken deutlich häufiger Narben im Hautniveau als bei den Hauttransplantationen.

Die Studie von Piesold et al. demonstriert weiterhin, dass auffallender Farbunterschiede in der operativen Region bei Hauttransplantationen zu erkennen sind (24%) (46).

Unsere Studie führte zum Ergebnis, dass die meisten Farbunterschiede im Narbenbereich bei den Hauttransplantationen vorkamen.

Zusammenfassend gelangt man durch Hauttransplantationen zu ästhetisch schlechteren Ergebnissen als durch Nahlappenplastiken.

Des Weiteren sind von großem Interesse die möglichen postoperativen, funktionellen Veränderungen, die den verschiedenen Rekonstruktionsmethoden folgen können.

#

Hierzu zählen akute postoperative Probleme beim Heilverlauf der operierten Stellen, sowie das Auftreten von chronischen Problemen, wie z.B. Verziehungen und anhaltenden Beschwerden in der behandelnden Region.

Bezüglich der postoperativen Beschwerden handelt es sich um chronische Schmerzen, Schwellung, Gefühlstörungen und Rötung an der operierten Stelle.

Es ist öfters in der Literatur beschrieben, dass bei den Hauttransplantationen sowohl ästhetisch als auch funktionell schlechte Resultate erreicht werden (29).

Obwohl in unserer Studie bei den meisten Fällen, die mit einer Hauttransplantation behandelt wurden, mehr als 10 Tage Heilverlaufszeit sowie eine häufigere Nachblutung folgte, zeigten sich bei den meisten Patienten keine chronischen Komplikationen. Insbesondere ergab unsere Studie bezüglich der gesamten postoperativen Komplikationen ein selteneres Auftreten von postoperativen Verziehungen sowie Beschwerden nach der Durchführung von Hauttransplantationen im Vergleich zu Nahlappenplastiken, was im Gegensatz zu der von Rustemeyer et al. und Kollegen im Jahr 2009 veröffentlichten Studie steht, wo keine Unterschiede zwischen den Nahlappenplastiken (20.5%) und den Hauttransplantationen (18.3%) auftraten (54).

Des Weiteren präsentierte bezüglich der postoperativen Komplikationen Rustemeyer et al. in seiner im Jahr 2006 veröffentlichte Studie, dass im Bereich der operierten Areale nach der Durchführung von Hauttransplantationen deutlich häufiger im Vergleich zu den anderen Methoden Gefühlstörungen auftraten, und zwar 38,7% bei Spalthauttransplantationen und 22,7% bei Vollhauttransplantationen (47).

Nach unserer Studie kamen bei allen verglichenen Behandlungsmethoden Gefühlstörungen in der operierten Region vor, und zwar fiel der Patientenanteil ähnlich aus.

Zusammenfassend kann man sagen, dass keine großen Unterschiede bezüglich der funktionellen Ergebnisse bei Hauttransplantationen zu bemerken waren. Aus diesem Grund waren höchstwahrscheinlich die meisten Behandelten sowohl nach Hauttransplantationen als auch nach Nahlappenplastiken zufrieden mit dem Gesamtergebnis.

Anhand unserer Daten wird interessanterweise klar, dass trotz der durch Nahlappenplastiken erreichten ästhetisch besseren Ergebnisse für die Patienten auch die funktionellen Veränderungen von großer Bedeutung sind. Aus diesem Grund, besonders, ältere Leute betreffend, sollten die Hauttransplantationen in

#

Betracht gezogen werden, wenn dies die verschiedenen, die Defektdeckungsmethoden beeinflussenden Faktoren erlauben. Andererseits sollten Hauttransplantationen bei jüngeren Leuten aufgrund der ästhetisch weniger guten Ergebnisse nur bei Notwendigkeit durchgeführt werden.

4.3 Lokalisationen

4.3.1 Nasenregion

Die Nase stellt als komplexe Struktur besondere Anforderungen dar. Es gibt eine Vielzahl von verschiedenen operativen Methoden, jedoch ist das Entscheidende bei allen Defektdeckungen die Berücksichtigung der ästhetischen und funktionellen Untereinheit der Nase.

Kleine Defekte können durch Dehnungsplastiken gedeckt werden. Um größere Defekte an der Nase zu rekonstruieren, werden überwiegend lokale oder gestielte Lappen (Verschiebe-, Rotations- oder Schwenklappenplastiken) von der Nase selbst, von der Glabella oder der Stirn- und Wangenregion eingesetzt (24). Bei großen Defekten kommen auch Hauttransplantationen in Betracht.

In unserer Studie werden in dieser Region die ästhetischen und funktionellen Ergebnisse der Dehnungs-, Rotations-, und Schwenklappenplastik sowie der Hauttransplantation verglichen.

Die Dehnungsplastiken erzielen die besten ästhetischen und funktionellen Ergebnisse. Lediglich bei einer kleinen Patientenzahl zeigen sich gut sichtbare Narben und nur in wenigen Fällen kommen postoperative Verziehungen vor. Aufgrund der komplizierten Struktur der Nase, insbesondere im Bereich des Nasenflügels und der Nasenspitze, bei denen die Haut am wenigstens verschiebbar ist, sind bei kleineren Defekten von 0,5 bis 1 cm Durchmesser die Dehnungsplastiken empfehlenswert. Bei größeren Defekten von 2 bis 2,5 cm sind eher die Nahlappenplastiken oder die Hauttransplantationen durchführbar (24).

Vergleicht man die Nahlappenplastiken mit den Hauttransplantationen, liegt ein Vorteil darin, dass sich die rotierte oder verlagerte Haut aus der Umgebung des Defektes wenig von der Nachbarhaut unterscheidet. Dies hat wiederum oft gute ästhetische Ergebnisse zur Folge (59).

Im Gegensatz dazu zeigten sich 2009 in der von Rustemeyer et al. und Kollege durchgeführten Studie unterschiedliche ästhetische Ergebnisse nach der

#

Durchführung von lokalen Lappenplastiken und Vollhauttransplantationen, nämlich bei 6,8% der durchgeführten Lappenplastiken im Vergleich zu nur 2,1% der Vollhauttransplantationen (54). Die besten ästhetischen sowie funktionellen Resultate bei den Nahlappenplastiken (65,9%) im Vergleich zu primären Verschlüssen und zu Hauttransplantationen ergaben sich in einer Studie von Jahn et al., in der 45 Patienten mit Melanomen im Nasenbereich operativ behandelt wurden (60).

Anknüpfend an diese Studie von Jahn et al. demonstriert unsere Studie hingegen, dass die ästhetischen Ergebnisse bei den Nahlappenplastiken besser abschneiden als bei den Hauttransplantationen, erwartungsgemäß jedoch weniger gut als bei den Dehnungsplastiken.

Im Vergleich zu den Daten von Heppt et al. und Riedel et al., die besagen, dass die Vollhauttransplantate bei Defekten an der Nasenspitze und am Nasenflügel zu guten ästhetischen Ergebnissen führen (2,1), beweist unsere Studie, dass die Hauttransplantationen im Vergleich zu den anderen Behandlungsmethoden in den meisten Fällen schlechtere ästhetische Ergebnisse liefern.

Basierend auf unseren Daten ist festzuhalten, dass auch die funktionellen Ergebnisse bei den Hauttransplantationen im Nasenbereich schlechter ausfallen als bei den anderen operativen Methoden, z.B. zeigen sich sehr häufig postoperative Verziehungen bei den mit Hauttransplantationen behandelten Patienten. Daraus lässt sich der häufige Einsatz der Nahlappenplastiken erklären, die überwiegend bei Hauttransplantationen zum Einsatz kommen und sich aus der Nasenumgebung gut formieren lassen.

In Übereinstimmung mit den Daten von Menick FJ et al. sind Hauttransplantationen bei großen Defekten insbesondere bei Komplettrekonstruktionen oder bei rezidivierenden Hauttumoren zu empfehlen, wo sich hingegen andere Methoden weniger eignen (61).

Des Weiteren werden gemäß Heppt et al. häufiger Nahlappenplastiken im Nasenbereich (Nasenrücken, Nasenspitze und Nasenflügel) eingesetzt, beispielsweise die Nasenrückenrotations- und Verschiebelappen sowie die Schwenklappenplastiken (2). In unserer Studie werden diese Methoden auch anhand verschiedener Kriterien miteinander verglichen.

Die ästhetischen Ergebnisse scheinen bei den verglichenen Methoden keine auffallenden Unterschiede aufzuweisen bezüglich der Sichtbarkeit, der Länge und

#

des Hautniveaus der Narbe. Jedoch verhält es sich bei den Schwenklappenplastiken anders. Im Vergleich zu den Rotationsplastiken sind die Narben bei den Schwenkplastiken um insgesamt 1,5 mm breiter (entspricht 82% bzw. 63%).

Darüber hinaus lässt sich in Übereinstimmung mit den Daten einer von Häfner et al. publizierte Studie im Jahr 2008, dass die Schwenklappenplastiken zu Schwellungen führen können, wenn die Subkutis nicht entsprechend ausgedünnt ist (9). Unsere Studie beweist ebenfalls, dass die Schwenklappenplastiken bei einem größeren Prozentteil an Patienten in einer Schwellung münden.

Die funktionellen Ergebnisse unterscheiden sich grundlegend in der vergleichenden Betrachtung der verschiedenen Methoden im Nasenbereich. Die postoperativen Verziehungen sind bei einer größeren Patientenzahl mit Schwenklappenplastiken (28%) höher im Vergleich zu den Verschiebe- und Rotationlappenplastiken (18%).

Unter Berücksichtigung der kosmetischen Gesichtspunkte erschließt sich daraus, dass mit Hilfe von Rotationsplastiken bessere ästhetische als auch funktionelle Ergebnisse erzielt werden können als bei Schwenklappenplastiken (Transpositionsplastiken).

4.3.2 Ohrregion

Aufgrund der komplexen Struktur des Ohres erfordert seine Rekonstruktion große Aufmerksamkeit. In unserer Studie werden die Dehnungs- und Rotationsplastiken sowie die Hauttransplantationen miteinander verglichen.

Breuninger et al. beschreiben, dass Dehnungsplastiken in dem Bereich zu vermeiden sind, da unschöne Narben entstehen können (3). Jedoch beweist Heppt et al. bei seinen Ausführungen auch, dass Defekte bis zu einer Breite von 2 cm direkt verschlossen oder mit zusätzlicher Entfernung von Burow-Dreiecken behoben werden können, ohne dabei die Ohrstruktur verändern zu müssen (2).

Unsere Studie zeigt in Übereinstimmung mit den Daten von Heppt et al. (2), dass die Defekte, bei denen eine Dehnungsplastik durchführbar ist, sehr gute ästhetische und funktionelle Ergebnisse haben. Allerdings muss man erwähnen, dass es sich hierbei um kleinere Defekte handelt. Für größere Ohrdefekte sind Nahlappenplastiken oder Hauttransplantationen vorzuziehen.

Zur Rekonstruktion der Helix oder der Ohrmuschel kommen Vollhauttransplantate oder Nahlappenplastiken zum Einsatz. An der Rückseite des Ohres sind Rotations-, Schwenk-, und U- Lappenplastiken anwendbar (3).

#

Bei älteren Leuten sind meist aufgrund der unkomplizierten Durchführung Hauttransplantationen geeigneter als Nahlappenplastiken. Jedoch sollte man dabei bedenken, dass die Haut bei älteren Leuten – insbesondere bei Defekten im Ohrmuschelbereich - aufgrund einer vermehrten Elastizität besser verschiebbar ist. Dadurch kann die Rekonstruktion des Defektes durch Nahlappenplastiken ohne Komplikationen erfolgen und sogar einfacher als bei jüngeren Leuten von Statten gehen.

Weiterhin wird von Breuninger et al. beschrieben, dass Hauttransplantate im Ohrbereich in den meisten Fällen zu sehr guten Ergebnissen führen, sodass die normale Architektur und Stabilität des Ohres beibehalten wird (3).

Unsere Studie zeigt - anders als bei anderen Gesichtslokalisationen, wo die Hauttransplantationen ästhetisch schlechte Ergebnisse zur Folge haben -keine auffälligen Unterschiede hinsichtlich der ästhetischen Einheiten, zwischen den Hauttransplantationen und den Nahlappenplastiken (Rotationsplastiken).

Erwartungsgemäß zeigen sich bei Hauttransplantationen breitere Narben als bei Nahlappenplastiken, allerdings ohne das gesamte Ergebnis und die Zufriedenheit der Patienten zu beeinflussen.

Weiterhin beweist unsere Studie, dass trotz der anatomisch komplizierten Lokalisation des Ohres mehrere Techniken möglich sind, um die Struktur des Ohres zu erhalten.

4.3.3 Augen- und Mundregion

Die Lid- und Perioralregion zählen ebenfalls zu sehr komplizierten Lokalisationen und stellen aufgrund der speziellen anatomischen Charakteristiken große Anforderungen dar (62).

Die Augenregion zählt zu den Gefahrenzonen, da Fehler bei der Rekonstruktion dieser Lokalisation nicht nur zu ästhetischen, sondern auch zu funktionell störenden Verziehungen führen können.

Besonders problematisch im Augenbereich sind narbige Unterlidverziehungen mit Ektropium, Epiphore und chronische Bindehautreizung, aber auch Verletzungen der Tränenwege im medialen Augenwinkel (63). Im Augenbereich sind Dehnungsplastiken, Nahlappenplastiken sowie Hauttransplantate durchführbar.

In unserer Studie werden die Dehnungsplastiken mit den Rotationsplastiken verglichen. Es hat sich herausgestellt, dass bessere ästhetische Ergebnisse bei

#

Dehnungsplastiken erzielt werden, und zwar in Form von Narben bei nur einer kleinen Patientenzahl, die länger als ≥ 30 mm und breiter als 1,5 mm sind.

Aber man muss hier erwähnen, dass die Größe des Defektes die Wahl der richtigen operativen Methode unmittelbar beeinflusst.

Da sich kleinere Verschlüsse besonders bei jungen Patienten mit Hilfe von Dehnungsplastiken optimal behandeln lassen, sind sie gegenüber anderen operativen Eingriffen vorzuziehen. Bei älteren Leuten sollte man bedenken, dass in diesem Bereich die Haut aufgrund des Verlustes an Elastizität besser verschiebbar ist. Eine Dehnungsplastik kann aus ästhetischen Gründen die bessere Wahl der Behandlung sein, wenn die Größe des Tumordefektes es erlaubt.

Aus diesem Grund sind gemäß den Daten vom Heppt et al. Dehnungsplastiken bei Liddefekten bis zu einer Größe von einem Drittel des Ober- oder Unterlids die Methode der Wahl (2).

Bei größeren Defekten mit über 1 cm Durchmesser kommen Rotationsplastiken aus der Glabella und dem Naserücken in Betracht (62,64). Wichtig dabei ist, dass die Inzisionslinien in der Glabella möglichst vertikal sind, andernfalls lassen sich schräg zu den horizontalen Stirnfalten verlaufende Narben nicht vermeiden. Bei Rotationsplastiken liegt die Linie maximaler Spannung zwischen dem Drehpunkt des Lappens und dem Rand des Defektes, der dem Lappen vor der Deckung am nächsten liegt (62).

Schließlich zeigt sich anhand unserer Daten, dass es bezüglich der postoperativen Verziehungen keinen auffallenden Unterschied zwischen den zwei vergleichenden Methoden (Dehnungs- und Rotationsplastiken) gibt.

In der Mundregion ist die Wahl der richtigen operativen Methode auch von großer Bedeutung, da eine nicht ausreichend operative Behandlung zu ästhetischen oder funktionellen Unvollkommenheiten führen kann.

In diesem Bereich eignen sich auch bei größeren Defekten Dehnungsplastiken oder Komplettrekonstruktionen z.B. durch eine gefäßgestielte Keilverlagerung (Abbe-Plastik) der Unterlippe (65). Jedoch sollten erhebliche Verkleinerungen des Mundes vermieden werden. Besonders wenn es zur postoperativen Spannung kommt, kann der Direkt-Verschluss/ Dehnungsplastik in Form einer Z-, VY- oder M- Plastik erfolgen (2).

Zur Vermeidung von Spannungen kommen auch Nahlappenplastiken in Frage. Allerdings wird aufgrund der begrenzten Rekonstruktionsmöglichkeiten innerhalb der

#

Lippenregion bei mittelgroßen und großen Defekten, Haut von der Wangenregion verschoben (2). In unserer Studie erscheint bezüglich der Sichtbarkeit der Narbe ein auffälliger Unterschied zwischen den Dehnungs- und Rotationlappenplastiken mit mehreren sichtbaren Narben bei den Rotationsplastiken (28% bzw. 12%). Nichtsdestotrotz kann wegen der Unterteilung der Patienten in drei verschiedene Subgruppen (gut/wenig/nicht sichtbare Narben) keine statistisch gesicherte Aussage gemacht werden.

Abschließend kann man festgehalten werden, dass keine signifikanten Unterschiede bezüglich der postoperativen Verziehungen zwischen den Dehnungs- und Rotationsplastiken vorkommen.

4.3.4 Kopf, Stirn und Wange

An allen drei Lokalisationen ist aufgrund der guten Gefäßversorgung der Wundverschluss unter Spannung möglich. Sogar im Kopfbereich ermöglichen die Dehnungsplastiken den Direktverschluss selbst größerer Defekte (2).

Stirndefekte kleinerer und mittlerer Größe können meist direkt oder mittels Dehnungsplastik verschlossen werden.

An der Wange ist in den meisten Fällen der direkte Wundverschluss möglich, da sich dort die Haut neben einer guten Durchblutung auch durch ihre Verschieblichkeit auszeichnet. Als Alternative zur Defektdeckung eignen sich die Nahlappenplastiken oder die Hauttransplantationen ebenfalls sehr gut.

Allerdings muss bei allen drei Lokalisationen berücksichtigt werden, dass unabhängig von der Behandlungsmethode die Narben möglichst horizontal entlang der RSTL erfolgen sollten.

In unserer Studie wurden die Defekte im Kopf-, Stirn- und Wangenbereich aufgrund der unterschiedlichen Größe in drei unterschiedliche Subgruppen unterteilt, um eine optimale Auswertung erzielen zu können.

Die erste Subgruppe betrifft $\leq 150 \text{ mm}^2$ große Defekte. Die zweite Subgruppe betrifft Tumordefekte von einer Größe zwischen 150 mm^2 und 300 mm^2 und die dritte Gruppe betrifft Tumordefekte, die $\geq 300 \text{ mm}^2$ groß sind.

Bei den beiden ersten Subgruppen im Kopfbereich wurden die Dehnungs- und die Rotationsplastiken verglichen. Bei der dritten Subgruppe in diesem Bereich wurde außer den vorgenannten Techniken die Hauttransplantationen mitverglichen, da bei großen Defekten auch Hauttransplantate durchgeführt werden.

#

Anhand unserer Daten schneiden die ästhetischen Ergebnisse der Dehnungsplastiken bei allen drei Lokalisationen besser ab als bei den Rotationsplastiken. Sogar im Kopfbereich, bei der die Hauttransplantationen mit verglichen wurden, waren die ästhetischen Ergebnisse deren(von was?) am schlechtesten im Vergleich zu den anderen Methoden.

Bei Defekten an allen drei Lokalisationen sind immer auf postoperative Verziehungen zu achten.

Besonders an der Wange muss trotz ihrer guten Verschieblichkeit berücksichtigt werden, dass die Nachbarregionen, wie z.B. der Nasen- Augen- oder Mundbereich, von postoperativen Verziehungen betroffen werden können. Ebenso sind bei der Defektdeckung im Stirnbereich Verziehungen der Augenbrauen und des Haaransatzes zu vermeiden.

Im Kopf- und Wangenbereich zeigt sich in unserer Studie kein signifikanter Unterschied bezüglich der postoperativen Verziehungen.

Im Stirnbereich haben sich bei Patienten mit Defekten $\geq 300 \text{ mm}^2$, die mit Rotationsplastiken behandelt wurden, postoperative Verziehungen und Beschwerden ergeben.

Es ist festzuhalten, dass deutlich mehr Patienten, die im Wangen- und Stirnbereich mit Dehnungslappenplastiken behandelt wurden, mit dem Gesamtergebnis zufriedener waren als diejenigen, denen mit Rotationslappenplastiken geholfen wurde.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass anhand unserer Ergebnisse die Dehnungsplastiken aufgrund der guten ästhetischen und funktionellen Ergebnisse die am meisten empfehlenswerte Behandlungsmethode ist, sofern sie durchführbar ist. Weiterhin kann gesagt werden, dass sich in Übereinstimmung mit Heppt et al. Hauttransplantationen eher bei älteren Leuten eignen als bei jüngeren Menschen (2). Im Vordergrund steht hierbei die niedrige Belastung der Behandlung. Im Hintergrund stehen ästhetische Gesichtspunkte.

4.4 Einflussfaktoren

Unsere Studie hat verschiedene Faktoren untersucht, und zwar hinsichtlich des Alters, des Geschlechts, des Nikotinkonsums und der anatomischen Lokalisation.

Die Einflussfaktoren wurden anhand von 3 Subgruppen untersucht, die aufgrund der Defektgrößen sich voneinander unterschieden.

Erste Subgruppe: Defekte $\leq 150 \text{ mm}^2$

#

Zweite Subgruppe: Defekte von 150 mm² bis 300 mm²

Dritte Subgruppe: Defekte \geq 300 mm²

Das Geschlecht sowie der Nikotinkonsum konnten als Einflussfaktoren nicht identifiziert werden.

Die fehlende signifikante Korrelation bezüglich des Geschlechts der Patienten könnte damit begründet werden, dass der Kopf und das Gesicht sehr wichtige Teile des Körpers sind und somit bei Unvollkommenheiten in dem Bereich beide Geschlechter gleich beeinflusst sind.

Wie schon beschrieben ist, kann das Rauchen zu Schäden der Wundheilung, z.B. Lappenspitzennekrosen, und dadurch zur Verschlechterung des endgültigen Resultates führen (2,66).

Trotz der großen Patientenzahl konnte dies anhand unserer Studie nicht nachgewiesen werden. Daher stellt sich die Frage, ob die Hypothese vom Zitat überhaupt eine Berechtigung hat.

Als Einflussfaktor bei den ästhetischen postoperativen Ergebnissen wurde das Alter identifiziert. Unsere Patienten wurden in zwei Subgruppen unterteilt, und zwar Patienten unter bzw. über 60 Jahre. Es ist festzustellen, dass die ästhetischen Ergebnisse bei den älteren Leuten besser als bei den jüngeren sind. Ein Grund dafür könnte der Verlust der Hautelastizität sein, die eine bessere Verschieblichkeit der Haut ermöglicht.

Ein anderer Grund könnte auch sein, dass jüngere Patienten dem ästhetischen Resultat eine bedeutendere Rolle zumessen als ältere Patienten und daher wird jegliche ästhetische Unvollkommenheit als störend empfunden.

Des Weiteren erwies sich die Lokalisation des Defektes als unabhängiger prognostischer Faktor für die Entwicklung der Narbe.

Nach unserer Studie beeinflusst die Lokalisation die Sichtbarkeit und das Hautniveau der Narbe, sowie die Narbenlänge und –breite.

Im Kopf-, Wangen- und Stirnbereich fanden wir sowohl längere als auch breitere Narben im Vergleich zu den anderen Lokalisationen. Sowohl die Größe des Defektes als auch die Behandlungsmethode könnten dabei eine Rolle spielen.

Das Entscheidende bezüglich der Größe des Defektes ist die Art der Hautveränderung. Besonders oft (bei 90% der Fälle) treten im Gesichtsbereich (14) und sogar sehr häufig am Kopf bösartige Hautveränderungen wie die

#

Basalzell- und Plattenepithelkarzinome auf, die eine Exzision mit einem meist größeren Sicherheitsabstand erfordern. Weiterhin sind nicht selten sowohl am Kopf als auch am Wangenbereich Hauttumore wie Melanome in situ oder, was jedoch seltener vorkommt, möglicherweise bösartige Hautveränderungen wie z.B. die malignen Melanome, bei denen eine umfangreiche Exzision unvermeidlich ist.

Längere oder breitere Narben lassen sich des Weiteren darauf zurückführen, dass des öfteren an allen drei Lokalisationen Nahlappenplastiken bzw. Hauttransplantationen durchgeführt werden, die meistens, wie unsere Studie zeigte, zu derartigen Narben führen.

Des Weiteren zeigte unsere Studie interessanterweise, dass sich sowohl deutliche Narben als auch Hautniveauunterschiede bei Narben derselben Lokalisationen entwickelt haben, nämlich am Kopf-, Nasen- und Mundbereich.

Eine Erklärung dafür, dass Narben an der Nasen- und Mundregion deutlicher wahrgenommen werden, könnte daran liegen, dass diese Region zentrofazial liegt und daher jegliche Unvollkommenheiten gleich registriert werden. Die Sichtbarkeit der Narben an der Kopfregion könnte auch mit der postoperativen Haarwuchsstörungen wegen Schädigung der Haarwurzeln an der behandelten Region zusammenhängen.

So wie bei der Breite und Länge der Narben schon erwähnt wurde, spielt auch bei der Sichtbarkeit und den Hautniveauunterschieden der Narben die angewandten Behandlungsmethode eine entscheidende Rolle.

Besonders im Kopfbereich werden meistens Hauttransplantate angewandt und an allen drei Lokalisationen Nahlappenplastiken. Wie unsere Studie zeigt, führen Hauttransplantate nicht nur zu breiteren und somit sichtbareren Narben, sondern auch zu Hautniveaustörungen, während Nahlappenplastiken für längere und somit deutlichere Narben führen.

Bezüglich der Unterschiede des Hautniveaus im Nasen- und Mundbereich darf nicht übersehen werden, dass beide Stellen anatomisch sehr kompliziert sind, sodass in Kombination bei größeren Defekten bei jeder operativen Behandlung ein hohes Risiko von Hautniveauunterschieden besteht.

Schließlich können im Kopfbereich sichtbarere Narben entstehen, da es sich nicht selten in dieser Region um große Defekte handelt, deren operative Behandlung kompliziert ist und zu Hautniveauunterschieden führen kann.

#

Anscheinend spielen multiple Faktoren beim Erfolg der operativen Behandlung an dem komplizierten Bereich des Kopfes und des Gesichts eine entscheidende Rolle.

#

#

5. Zusammenfassung

Die operative Behandlung von Defekten im Gesichts- und Kopfbereich ist sehr komplex und setzt bei den Ärzten besondere Qualifikationen und Fähigkeiten voraus. Ziel unserer Studie war der Vergleich des postoperativen Verlaufs bei den verschiedenen durchgeführten operativen Methoden im Gesichts- und Kopfbereich bezüglich der funktionellen und ästhetischen Ergebnisse. Die vergleichende operative Methode waren die Dehnungs-, die Nahlappenplastiken und die Hauttransplantationen.

Unsere Studie umfasste 1971 Patienten im Alter von 18 bis 92 Jahren, die im Gesichts- und Kopfbereich zwischen den Jahren 2005 und 2010 an der Universitäts-Hautklinik in Tübingen operiert worden sind.

Die Patienten wurden retrospektiv angeschrieben und gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Mit diesen Angaben und in Kombination mit unseren Daten galt es herauszufinden, bei welcher Defektgröße und an welcher Lokalisation welche Art des Verschlusses zu den besten ästhetischen Ergebnissen geführt hat.

Unsere Studie zeigt, dass die durchgeführten Dehnungsplastiken zu einem erfolgreichen Ergebnis mit guten ästhetischen und geringem Auftreten von postoperativen Komplikationen führten.

Beim Vergleich der Ergebnisse zwischen den Nahlappenplastiken und den Hauttransplantationen erreichen Hauttransplantationen ästhetisch weniger gute Ergebnisse als die Nahlappenplastiken. Allerdings ergaben sich im Vergleich zu den Nahlappenplastiken weniger funktionelle postoperative Probleme.

Aus dem Grund sollten die verschiedenen Behandlungsmethoden gegeneinander abgewogen werden, um das beste Ergebnis zu erreichen.

Weiterhin wurden in unserer Studie verschiedene prognostische Faktoren identifiziert, die die Resultate einer operativen Methode beeinflussen können. Anhand unserer Studie zeigte sich, dass das Alter und die Lokalisation des Defektes das Gesamtergebnis beeinflussen kann.

Ein weiterer Bestandteil unserer Studie ist der Vergleich von ästhetischen und funktionellen Ergebnissen im Rahmen der drei am häufigsten durchgeführten operativen Techniken (Dehnungs-, Nahlappenplastiken und Hauttransplantationen), in den verschiedenen Gesichtslokalisationen sowie im Kopfbereich.

#

Im Kopf-, Stirn- und Wangenbereich wurden die Defekte aufgrund der unterschiedlichen Größe in drei verschiedene Subgruppen unterteilt, um eine optimale Auswertung zu erreichen.

Die erste Subgruppe betrifft $\leq 150 \text{ mm}^2$ große Defekte. Die zweite Subgruppe betrifft Tumordefekte von einer Größe zwischen von 150 mm^2 bis 300 mm^2 und die Dritte Subgruppe betrifft Tumordefekte, die $\geq 300 \text{ mm}^2$ groß sind.

An alle Lokalisationen zeigte der Vergleich der Behandlungsmethoden, dass die Dehnungsplastiken effektiver waren und Patienten nur wenige postoperative Komplikationen aufwiesen.

Insgesamt sprechen die Ergebnisse der vorliegenden Studie dafür, dass die unkomplizierteste und einfachste operative Rekonstruktionsmethode meistens auch die beste Wahl ist, wenn sie unter Berücksichtigung aller Voraussetzungen durchgeführt wird.

#

6. Literatur

1. Riedel F. and Hormann K. “[Plastic surgery of skin defects in the face. Principles and perspectives].” HNO 2005, 53(12): 1020-36.
2. Heppt, W. “[Skin tumors in facial plastic surgery].” HNO 2009, 57(4): 324-35.
3. Breuninger H. Dermopix und die Hautchirurgie 1. Auflage, Steinkopf-Springer Verlag, Heidelberg, 2008.
4. Moehrle, M., Breuninger H., and Röcken M. “A confusing word: what to call histology of three- dimensional tumour margins?” J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. 2007, 21(5): 591-95.
5. Eberle F, Schippert W, Trilling B, Röcken M, Breuninger H. Cosmetic results of histographically controlled excision of non-melanoma skin cancer in the head and neck region. 2005, 3(2): 109-12.
6. Breuninger H, Dietz K. Prediction of subclinical tumor infiltration in basal cell carcinoma. J Dermatol Surg Oncol. 1991, 17(7): 574-8.
7. Vuyk HD, Lohuis PJ. Mohs micrographic surgery for facial skin cancer. Clin Otolaryngol. 2001, 26(4): 265-273.
8. Borges AF, Alexander JE. Relaxed skin tension lines, Z-plasties on scars, and fusiform excision of lesions. Br J Plast Surg. 1962, 15: 242-254.
9. Hafner, H.M. et al. “[Transposition flap for surgical reconstruction at the nose].” J.Dtsch.Dermatol.Ges. 2009, 7(1): 66-67.
10. Bogelund FS, Philipsen PA, Gniadecki R. Factors affecting the recurrence rate of basal cell carcinoma. Acta Derm Venereol. 2007, 87(4): 330-4.

#

11. Rassner G. Dermatologie. Lehrbuch und Atlas. 9. Auflage, Urban & Fischer Verlag bei Elsevier, München, 2009.

12. Breuninger, H. et al. “[Brief guidelines: Basal cell carcinoma of the skin]” J.Dtsch.Dermatol.Ges. 2006, 4(5): 441-43.

13. Fritsch P. Dermatologie und Venerologie. 2. Auflage, Springer Verlag, 2004.

14. Breuninger, H. et al. “[Brief guidelines: squamous cell carcinoma of the skin, lip and eyelids].” J.Dtsch.Dermatol.Ges. 2006, 4(3): 260-62.

15. Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH. Maligne epitheliale Tumoren In: Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH (Hrsg), Dermatologie und Venerologie, Springer Verlag, 1995, 1324-1344.

16. Garbe C, Peris K, Hauschild A et al. Diagnosis and treatment of melanoma: European consensus-based interdisciplinary guideline. 2010 Jan;46(2): 270-83. Epub 2009 Dec.

17. Leiter U, Garbe C. Epidemiology of melanoma and nonmelanoma skin cancer - the role of sunlight. Adv Exp Med Biol. 2008, 624: 89-103.

18. Breuninger, H., Sebastian G., and Garbe C. “[Brief guidelines dermatofibrosarcoma protuberans].” J.Dtsch.Dermatol.Ges. 2006, 4(8): 684-85.

19. Baker SR, Swanson NA. Local flaps in facial reconstruction. Mosby, St. Louis, 1995.

20. Jackson JT. Local flaps in head and neck reconstruction. Mosby, St. Louis, 2002.

21. Vural, E. “Surgical reconstruction in patients with cancer of the head and neck.” Curr.Oncol.Rep. 2004, 6(2): 133-40.

#

22. Hafner, H.M. et al. “[A challenge: esthetic suture techniques in dermatologic surgery].” *J.Dtsch.Dermatol.Ges.* 2008, 6(8): 685-86.
23. Petres J, Rompel R. *Operative Dermatologie. Lehrbuch und Atlas. 2. Auflage.* Springer Medizin Verlag, Heidelberg, 2007.
24. Heppt, W. and Gubisch W. “[Principles of nasal defect repair].” *HNO* 2007, 55(6): 497-510.
25. Lichte, V. et al. “[The chondrocutaneous helical rim advancement flap—a distinguished method for ear reconstruction].” *J.Dtsch.Dermatol.Ges.* 2009, 7(7): 641-42.
26. Weerda H. *Kompendium plastisch- rekonstruktiver Eingriffe im Gesichtsbereich.* 4. Auflage Jan;1992, D-23562 Lübeck.
27. Cook TA, Brownlee RE. Rotation flaps. In: Baker SR, Swanson NA. *Local flaps in facial reconstruction.* Mosby, St Louis, 1995, pp 75-90.
28. Hafner, H.M. et al. “[Pediculed-flap for the reconstruction of the earlobe].” *J.Dtsch.Dermatol.Ges.* 2010, 8(3): 208-09.
29. Birger Konz (Autor), Birgit Wöhrle (Autor), Christian A. Sander (Autor). *Ästhetische und korrektive Dermatologie.* Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1999.
30. Altemeyer P. *Enzyklopädie der Dermatologie, Venerologie, Allergologie, Umweltmedizin,* Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Altemeyer: *Enzyklopädie der Dermatologie,* 2010.
31. Wilder, D. et al. “Shaved-skin graft—an elegant method for reconstruction of small defects off the concha.” *J.Dtsch.Dermatol.Ges.* 2011, 9(5): 418-19.
32. Gubisch W. *Gewebetransplantation im Gesicht — Indikationen und Wertigkeit unterschiedlicher Verfahren.* *Fortschr Med.* 1994, 112(13): 185-189.

#

33. Gurunluoglu R, Shafigi M, Gardetto A et al. Composite Skin Grafts for Basal Cell Carcinoma Defects of the Nose, *Aesth. Plast. Surg.* 2003, 27(4): 286-292.

34. <http://www.operation.de/freie-lappenplastik-definition-fakten>.
available from: ~~#~~<http://www.operation.de/freie-lappenplastik-definition-fakten>. 2011

35. Yanai A, Dandoh Y, Hiraga Y. Bury-and-knot suturing method. *Aesthetic Plast Surg.* 1992, 16(1): 41-45.

36. Edwards DJ, Elson RA. Skin closure using nylon and polydioxanone: a comparison of results. *J R Coll Sur Edinb.* 1995, 40(5): 342-43

37. Kolbusz RV, Bielinski KB. Running vertical mattress suture. *J Dermatol Surg Oncol.* 1992, 18(6): 500-502.

38. Zitelli JA, Moy RL. Buried vertical mattress suture. *J Dermatol Surg Oncol.* 1989, 15(1): 17-19.

39. Breuninger, H., Keilbach J., and Haaf U. "Intracutaneous butterfly suture with absorbable synthetic suture material. Technique, tissue reactions, and results." *J. Dermatol. Surg. Oncol.* 1993,19(7): 607-10.

40. Koenen, W. et al. "[Intracutaneous butterfly loop suture]." *J. Dtsch. Dermatol. Ges.* 2009, 7(9): 804-05.

41. Breuninger H. Double butterfly suture for high tension. *J Dermatol Surg.* 2000, 26(3): 215-8.

42. Bardot, J and G. Magalon "[Management of complications of expansion]." *Ann. Chir Plast. Esthet.* 1996, 41(5): 503-09.

43. Cordoro, K.M. and M.A Russell "Minimally invasive options for cutaneous defects: secondary intention healing, partial closure, and skin grafts." *Facial.Plast.Surg.Clin.North Am.* 2005, 13(2): 215-30,v.

#

44. Herford AS, Zide MF. Reconstruction of superficial skin cancer defects of the nose. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001, 59(7): 760-787
45. Levin BC, Adams LA, Becker GD. Healing by secondary intention of auricular defects after Mohs surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996, 122(1): 59-66
46. Piesold, J. U. et al. "[Treatment results after surgery for basal cell carcinomas of the head and neck region taking into consideration various reconstruction techniques]." *Mund Kiefer Gesichtschir.* 2005, 9(3): 143-51.
47. Rustemeyer, J. and A. Bremerich "Outcomes after surgical treatment of facial skin basal cell carcinomas." *Acta Chir Plast.* 2006, 48(3): 89-92.
48. Marchac, D., O. Papadopoulos, and G. Duport "Curative and aesthetic results of surgical treatment of 138 basal-cell carcinomas." *J.Dermatol.Surg.Oncol.* 1982, 8(5): 379-87.
49. Barnea Y, Gur E, Amir A, Leshem D, Zaretski A, Shafir R, Weiss J. Our experience with Wisebands: a new skin and soft-tissue stretch device. *Plast Reconstr Surg.* 2004, 113(3): 862-9.
50. McKenney M, Itzhak N, Timothy F, Martin L, Lentz K. A simple device for closure of fasciotomy wounds. *Am J Surg.* 1996, 172(3): 275-7.
51. Zutt M, Beckmann I, Kretschmer L. Evaluation of the external tissue extender (ETE) in secondary wound closure. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2003, 1(9): 711-5.
52. Kaufmann R, Podda M, Landes E. *Dermatologische Operationen. Farbatlas und Lehrbuch der Hautchirurgie.* 3. Aufl. Thieme, Stuttgart, New York, 2005.
53. T. Wu, Plastic surgery made easy — simple techniques for closing skin defects and improving cosmetic results, *Aust Fam Physician.* 2006, 35(7): 492-496

#

54. Rustemeyer, J., L. Gunther, and A. Bremerich "Complications after nasal skin repair with local flaps and full-thickness skin grafts and implications of patients contentment." *Oral Maxillofac.Surg.* 2009, 13(1): 15-19.
55. Häfner HM, Bräuer K, Kneilling M, Moehhrle M, Breuninger H. Wavelet analysis of skin blood flow in dermatosurgery using primary Closure with tension. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2011, 1;47(2): 99-109.
56. Harris GJ. and Garcia GH. Advancement flaps for large defects of the eyebrow, glabella, forehead, and temple, *Ophthal Plast Reconstr Surg.* 2002, 18(2):138-145.
57. Pribaz, J. J. et al. "Prelaminated free flap reconstruction of complex central facial defects." *Plast.Reconstr.Surg.* 1999, 104(2): 357-65.
58. Haas E. et al. Versorgung von Defekten im Gesichts- Hals- Bereich mit gestielten Lappen und freien Transplantaten. *Arch. Oto- Rhino- Laryng.*, Springer Verlag, 1977, 216, 477-499.
59. Hoch D., Benditte- Klepetko H., Kömürcü F. et al., Lappenplastiken im Gesicht, 2007.
60. Jahn, V. et al. "Melanoma of the nose: prognostic factors, three-demensional histology, and surgical strategies." *Laryngoscope* 2006, 116(7): 1204-11.
61. Menick, F.J. "A new modified method for nasal lining: the Menick technique for folded lining." *J.Surg.Oncol.* 2006, 94(6): 509-14.
62. Schaudig, U., T. Grundmann, and J. Ussmuller "[Transposition flaps for reconstruction of deep defects of the medial eyelids. Fasciocutaneous rotations- and transposition flaps and modified pure fascial transposition flap]." *Ophthalmologe.* 2004, 101(5): 461-65.
63. Kanski J. *Clinical Ophthalmology-A systemic aproach.* Sixth Edition. Elsevier, 2007

#

64. Timm, A., H. P. Vick, and R. Guthoff “[Glabellar transposition flap for medial canthal reconstruction after tumour excision].” *Klin.Monbl.Augenheilkd.* 2002, 219(10): 740-44.

65. Culliform A, Zide B. Technical tips in reconstruction of the upper lip with the Abbe Flap. *Plast Reconstr Surg.* 2008, 122:240-243

66.http://www.hautstadt.de/hs/pages/infozentrum_haut/wissenswertes/haut-_und_rauchen.php. Haut und Rauchen. Einfluss des Rauchens auf die Wundheilung.

67. Breuninger H, Schimek F, Heeg P. Subcutaneous infusion anesthesia with diluted mixtures of prilocain and ropivacain. *Langenbecks Arch Surg.* (2000) 385:284-289

#

7. Abkürzungen

Bzw:	Beziehungsweisen
cm:	Zentimeter
3D-Histologie:	dreidimensionale Histologie
mm:	Millimeter
RSTL:	Relaxed Skin Tension Lines
Tab:	Tabelle
z.B:	zum Beispiel

#

8. Danksagung

Herrn PD., Dr. Häfner, Oberarzt der Universitäts- Hautklinik in Tübingen, danke ich ganz besonders für die Überlassung des Themas und die hervorragende Betreuung während der gesamten Arbeit. Bedanken möchte ich mich beim Herrn Professor Röcken, für die Möglichkeit in seiner Abteilung diese Dissertation anzufertigen. Danken möchte ich auch Herrn Professor Breuninger, für seine freundliche Beratung und Unterstützung bei der Fertigstellung der Arbeit. Besonderer Dank gilt Herrn Dr. med. G. Blumenstock vom Institut für Medizinische Biometrie der Universität Tübingen für die statistische Betreuung.

Abschließend danke ich meinem Mann Spyridon Dimopoulos, für seine wertvolle Hilfe und meinen Eltern, die mich jederzeit unterstützten und mir mit Rat und Tat zur Seite standen.

#