

Abteilung für Plastische- und Wiederherstellungschirurgie  
(Abteilungsvorstand: Univ.-Prof. Dr. med. E. Biemer)  
des Klinikums rechts der Isar  
der Technischen Universität  
München

**Plastisch Chirurgische Rekonstruktion von Noma-assoziierten  
Defekten in Westafrika: Gestielte Lappenplastiken versus Freie  
Mikrovaskuläre Lappenplastiken**

Alexander Fieger

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines **Doktors der Medizin** genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier  
Prüfer der Dissertation: 1. Univ. Prof. Dr. E. Biemer  
2. Univ. Prof. Dr. H. Bartels

Die Dissertation wurde am 10.07.2007 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 09.04.2008 angenommen.



„Noma Children Hospital“ in Sokoto, Nigeria, 1999.

# Inhaltsverzeichnis

1. <u>Einleitung</u>	1
1.1. Die Geschichte von Noma	2
1.2. Biologische, medizinische und soziale Aspekte von Noma	4
1.2.1. Pathogenese	4
1.2.2. Klinik	6
1.2.2.1. Die akute Phase	6
1.2.2.2. Medizinische und soziale Folgen	7
1.2.3. Therapie in der akuten Phase	8
1.2.4. Differentialdiagnosen	9
1.3. Epidemiologie	9
1.4. Hilfsprojekte	11
2. <u>Problemstellung</u>	
Plastisch-chirurgische Operationsmethoden im Vergleich	14
3. <u>Patienten und Methode</u>	16
3.1. Patientengut	16
3.2. Präoperative Maßnahmen	16
3.3. Anästhesie	18
3.4. Apparative, logistische und personelle Voraussetzungen	19
3.5. Operationstechniken	19
3.5.1. Lokale Lappenplastiken	23
3.5.2. Gestielte Lappenplastiken	23
3.5.2.1. Der prälaminierte Temporalis-superficialis-Faszienlappen in Kombination mit dem Deltopektorallappen	23
3.5.2.2. Der gestielte Pectoralis-major-Lappen	24
3.5.2.3. Der gestielte Muskelus-latissimus-dorsi-Lappen	24
3.5.2.4. Der Stirnlappen	25
3.5.2.5. Der Platysmalappen	26
3.5.2.6. Der submentale Lappen	26
3.5.3. Freie Lappen	26
3.5.3.1. Der freie Paraskapularlappen	26
3.5.3.2. Der freie radiale Unterarm-lappen	27
3.5.3.3. Der freie Muskelus-latissimus-dorsi-Lappen	28
3.5.4. Behandlung des Trismus	28

3.6.	Postoperative Maßnahmen	31
3.7.	Fallbeschreibungen	32
3.7.1.	Lokale Lappen	32
3.7.2.	Gestielte Lappen	35
3.7.3.	Freie Lappen	41
3.8.	Funktionelle, ästhetische und operative Beurteilungskriterien	47
3.9.	Statistik	48
4.	<u>Ergebnisse</u>	50
4.1.	Lokale Lappen	50
4.2.	Gestielte Lappen	51
4.3.	Freie Lappen	53
4.4.	Trismus	55
4.5.	Statistik	57
4.5.1.	Lokale Lappen	57
4.5.2.	Gestielte versus freieLappen	62
4.6.	Beurteilung der Lappentechniken anhand funktioneller, ästhetischer und operativer Kriterien	73
4.6.1.	Lokale Lappen	73
4.6.2.	Gestielte versus freie Lappen	75
5.	<u>Diskussion</u>	79
5.1.	Lokale Lappen	81
5.2.	Gestielte versus freie Lappen	82
5.3.	Behandlung des Trismus	95
6.	<u>Zusammenfassung</u>	100
7.	<u>Literaturverzeichnis</u>	102
8.	<u>Danksagung</u>	115

## Abkürzungen

Der folgende Abschnitt führt alle in Grafiken und im Text dieser Arbeit verwendeten Abkürzungen in alphabetischer Reihenfolge auf. Maßeinheiten nach dem SI-System sind nicht aufgeführt.

A.	Arteria
ALT	anterolateral thigh flap
ANG	akute nekrotisierende Gingivitis
ANUG	akute nekrotisierende ulzerative Gingivitis
FL	freie Lappen
GL	gestielte Lappen
HIV	human immunodeficiency virus
LL	lokale Lappen
M.	Muskulus
Min.	Minute
Nr.	Nummer
Std.	Stunde
TIVA	total intravenöse Anästhesie
V.	Vena

---

## 1. Einleitung

Noma (nekrotisierende ulzerative Stomatitis, Stomatitis gangrenosa oder Cancrum oris) ist eine Infektionskrankheit, die ausgehend von der Mundhöhle vor allem die Weichteil- und Hartgewebe des Gesichtes zerstört. Betroffen sind zumeist Kinder. Überleben diese die Erkrankung, so bleiben häufig bis zur Unkenntlichkeit entstellende Gesichtsdefekte und oft auch ein Trismus zurück. Die Betroffenen leiden an oraler Inkontinenz, an Sprachschwierigkeiten und an Problemen bei der Nahrungsaufnahme, und werden demzufolge oft aus ihrem sozialen Leben ausgegrenzt.

Die Ursache von Noma ist eine Immunsuppression, hervorgerufen durch Unterernährung, Wasserknappheit, mangelnde hygienische Verhältnisse und vorausgehende Krankheiten wie zum Beispiel Masern. Kinder sind besonders anfällig, da ihr Immunsystem noch nicht vollständig ausgereift ist. Als Auslöser gelten Bakterien der Mundhöhle beziehungsweise von außen aufgenommene Einzeller wie zum Beispiel das *Fusobacterium necrophorum* [49; 86; 89; 132].

Noma tritt vor allem in den so genannten Dritte-Welt-Ländern mit einer jährlichen Inzidenz von 30000 bis 40000 Fällen auf. Ohne Behandlung sterben circa 90 % der Patienten innerhalb der ersten zwei Wochen an den Folgen einer Sepsis (Mortalität bei Behandlung: 50 %). Gegenwärtig beschränkt sich die Krankheit im Wesentlichen auf die afrikanischen Staaten, die südlich der Sahara angrenzen (siehe 1.3) [26; 28; 58; 87].

Neben der Prävention und einer allgemeinmedizinischen Behandlung in der akuten Phase, spielt die plastisch-chirurgische Therapie eine wichtige Rolle bei der Verbesserung des Schicksals der Noma-Betroffenen. Die rekonstruktive Gesichtschirurgie bei Noma-Patienten stellt eine Herausforderung an die Vorstellungskraft und die Fähigkeiten des Chirurgen dar und erfordert bestimmte technische und logistische Voraussetzungen. Dies gilt besonders dann, wenn in einem Krankenhaus in Afrika, zum Beispiel dem „Noma-Children-Hospital“ in Sokoto, Nigeria, unter suboptimalen Bedingungen operiert wird [26; 60; 62-64; 91].

In den letzten Jahren haben sich in Sokoto zwei Operationsmethoden durchgesetzt, um ausgeprägte Noma-assoziierte Gesichtsdefekte zu rekonstruieren: gestielte Fernlappenplastiken und freie mikrovaskuläre Lappenplastiken [26; 60; 62; 63; 70; 71; 89]. Diese Arbeit stellt die verschiedenen plastisch-chirurgischen Behandlungsmöglichkeiten von Noma vor, beschreibt ihre theoretische Grundlage und die Vorteile und Risiken einer plastisch-chirurgischen Therapie mit freien mikrovaskulären Lappen gegenüber gestielten Lappentechniken in Westafrika.

---

## 1.1 Die Geschichte von Noma

Der Name „Noma“ leitet sich von dem griechischen Wort *νομή* ab, was soviel bedeutet wie „abweiden“, „abgrasen“, „verzehren“ oder „vernichten“ [86].

Andere Bezeichnungen für Noma lauten „nekrotisierende ulzerative Stomatitis“, „Stomatitis gangrenosa“, „Cancrum oris“ oder „Wasserkrebs“. Die beiden letztgenannten Begriffe („Cancrum oris“, „Wasserkrebs“) beschreiben die großflächigen Gesichtsdefekte und den durch die orale Inkompetenz entstandenen Speichelfluss als zwei charakteristische Merkmale von Noma [61; 83-86; 132].

Noma ist ein lang bekanntes Krankheitsbild. Schon Hippokrates und Galen gebrauchten das Wort „noma“, um schnell fortschreitende Erkrankungen zu beschreiben. Jedoch bezogen sie diesen Begriff nicht speziell auf die Gangrän des Gesichtes [129].

Klinisch wurde Noma das erste Mal von Carolus Battus, einem Chirurgen aus den Niederlanden, beschrieben [83; 86]. In seinem „Handboeck der Chirugijen“ [22] schildert Battus die Ulzera in Kindermündern, die immer als kleine Wunden beginnen und sich innerhalb eines Monats soweit ausbreiten, dass nicht nur die Lippen und der Kiefer, sondern auch die ganze Zunge verschwinden können [22].

1680 grenzte der holländische Arzt Cornelius van de Voorde Noma von dem bis dahin verwendeten Begriff „Wasserkrebs“ ab. Deutlich zeigte er den Unterschied von Noma als einer Ulzeration des Mundes, die vor allem bei Kindern ausbricht, und einer Krebserkrankung auf [83; 86; 138].

Zwischen 1680 und 1800 erschienen einige Veröffentlichungen nicht nur in Holland, sondern auch in Frankreich, England und Amerika [132]. Die meisten Autoren dieser Zeit erwähnten nur eine konservative Behandlung von Noma, bezogen sich lediglich auf ihre (persönlich verwendete) Medikation, die Wundreinigung und die Extraktion von Zähnen [83; 84; 86].

Eine der ersten Aufzeichnungen über die chirurgische Behandlung der Krankheit stammt aus dem Jahre 1781. Lendert Stelwagen schloss einen Defekt der Lippe, der durch Noma verursacht wurde und verwendete dazu dieselbe Technik wie zur Schließung von Lippenspalten [83; 86].

Zwischen 1800 und 1880 entstanden in vielen westlichen Ländern, darunter Frankreich, Deutschland, die Vereinigten Staaten und die Niederlande, öffentliche Gesundheitsprogramme für Noma-Patienten. Es wurden epidemiologische Studien durchgeführt, die ersten Daten über die Todesrate von Noma erschienen [86]. Zur gleichen Zeit erzielte die Chirurgie vor allem in Deutschland große Fortschritte in der Behandlung von Noma. Umfassende Berichte über die chirurgische Therapie erschienen von Dieffenbach, Bruns und Esmarch. Sie beschreiben die Behandlung des bei Noma häufig auftretenden Trismus durch eine Mandibularosteotomie [40; 53; 86; 140; 141].

---

1828 erschien in Berlin die erste ausführliche Monographie über Noma: „Der Wasserkrebs der Kinder“ von Adolph Leopold Richter [121]. In diesem Werk beschreibt Richter die Epidemiologie, die Pathogenese und die Therapie von Noma und schildert den Zusammenhang zwischen Armut und der Erkrankung [86; 121].

Im Jahre 1848 erklärte Tourdes [134] die Krankheit erstmals systematisch und definiert Noma als eine gangränöse Erkrankung des Mundes, die vor allem Kinder befällt, deren Konstitution durch schlechte Hygiene und Krankheiten, besonders durch von Ausschlägen begleitete Fiebererkrankungen, geschwächt ist. Laut Tourdes beginnt Noma als eine sich von innen nach außen ausbreitende Ulzeration der Schleimhaut mit Ödemen des Gesichts, die dann rasch die Weichteilgewebe und Knochen zerstört und meist tödlich endet [86; 134]. Der finnische Arzt Estlander lieferte eine bedeutende Methode zur Rekonstruktion von Lippendefekten. 1872 beschrieb er anhand dreier Patienten seine Methode, die noch heute gängig ist (Estlander Lappen). Zwei dieser Patienten hatten Lippendefekte aufgrund von Noma [54; 86].

Die Vielzahl der veröffentlichten Bücher und Artikel zu Noma zeigen, dass diese Krankheit über viele Jahrhunderte lang weit verbreitet war - und im Gegensatz zu heute auch in der westlichen Welt. Schon im 19. Jahrhundert wusste man, dass Unterernährung, mangelnde Hygiene und Masern dazu führen können. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts verschwand Noma jedoch aus europäischen und nordamerikanischen Krankenhäusern. Hauptgründe hierfür waren die verbesserten Ernährungszustände und die selbst in den armen Bevölkerungsschichten höheren hygienischen Standards [83; 86; 132].

Während und nach dem Ersten Weltkrieg entwickelte sich die plastische Chirurgie auf der Grundlage der rekonstruktiven Gesichtschirurgie. Vor allem Harold Gillies, ein Neuseeländer, der in Cambridge Medizin studiert hatte, und der Holländer Jan Esser, trieben diese Entwicklung voran. Beide setzten neue Maßstäbe in der rekonstruktiven Chirurgie und beeinflussten auch die spätere plastisch-chirurgische Behandlung von Noma [83; 84; 132].

Während des Zweiten Weltkrieges tauchte Noma erneut in Europa auf. Es wurde vor allem bei weiblichen Insassen der Konzentrationslager Bergen-Belsen und Auschwitz in Zusammenhang mit Maserepidemien beschrieben [6; 36].

Seit dem Zweiten Weltkrieg wurden etliche Noma-Patienten besonders in den französischen und britischen Kolonien plastisch chirurgisch therapiert. Der Urvater der heutigen rekonstruktiven Noma-Chirurgie ist Michael Tempest [132]. Er legte die Grundsteine für die rekonstruktive Behandlung von Noma [26; 132].

Heutzutage tritt Noma in der westlichen Welt nurmehr vereinzelt auf [145] und wenn, dann meistens in Verbindung mit einer stark immunsuppressiven Therapie oder bei an AIDS erkrankten Menschen [18; 32; 81; 110].

Jedoch in den weniger entwickelten Länder dieser Welt blieb Noma, was es immer war: das



---

„wahre Gesicht der Armut“ [84]. Beinahe vollständig beschränkt auf die armen Länder dieser Erde, gerieten Noma und ihrer Opfer in Vergessenheit. Wissenschaftler betrieben keine Grundlagenforschung mehr, nationale Gesundheitspolitiker der von Noma betroffenen Länder und weltweite Organisationen, wie zum Beispiel die World Health Organization (WHO) oder die Welt Bank, ignorierten die Krankheit. Diese Vernachlässigung ist umso bedauerlicher, da das Auftreten von Noma ein zuverlässigeres Zeichen für extreme Armut ist als jeder andere sozio-medizinische oder ökonomische Parameter [84].

Bezüglich der chirurgischen Therapie von Noma haben einige von der Regierung unabhängige Organisationen aus Europa und den Vereinigten Staaten in den letzten Jahren neue Entwicklungen und Hilfsmaßnahmen initiiert. Sie überführen Noma-Patienten zum Beispiel in gut ausgestattete westliche Krankenhäuser [39; 105] oder organisieren die chirurgische Behandlung für diese Patienten in Krankenhäusern vor Ort [26; 60; 62-64; 70; 71; 89; 90].

## **1.2 Biologische und medizinische Aspekte von Noma**

### **1.2.1 Pathogenese**

Obwohl Noma auch bei Erwachsenen und Neugeborenen beobachtet wurde [23; 76], tritt die Krankheit überwiegend bei Kindern zwischen drei und zwölf Jahren auf [45; 61; 132]. Die Armut und die daraus resultierenden niedrigen medizinischen, sozioökonomischen und schlechten Ernährungsstandards sind die Hauptgründe für das Auftreten von Noma in Afrika und anderen Entwicklungsländern [16; 44; 46; 51; 86; 111].

Prädisponierend für eine Manifestation der Krankheit sind insbesondere eine chronische Unterernährung der Betroffenen und eine nach dem Abstillen sehr einseitige, meist kohlenhydratreiche, jedoch protein- und vitaminarme Kost [83; 86]. Hinzu kommen eine unzureichende Allgemein- und Oralhygiene [48; 51; 105] und eine Schwächung des Immunsystems durch bakterielle, virale oder parasitäre Erreger [16]. Dabei sind Infektionen mit Masern sehr häufig zu beobachten, da die Impfprogramme der WHO in Afrika nicht immer durchgängig greifen [44; 48; 132]. Andere Infektionskrankheiten, die im Zusammenhang mit Noma eine Immunsuppression hervorrufen können, sind zum Beispiel Malaria, Windpocken, Tuberkulose, chronische Bronchitiden, Herpes und die Cytomegalie (hCMV) [16; 42; 44; 48]. Neben den genannten Erkrankungen spielt heute HIV eine immer größer werdende Rolle [34; 47].

In Afrika treten einzelne Infektionen selten isoliert auf, viel häufiger sind Mischinfektionen mit den oben genannten Erregern. Fast alle Kinder, die an Noma erkranken, sind unterernährt,

---

leiden an verschiedenen Gastroenteritiden oder Bronchopneumonien und haben wiederkehrende Fieberschübe, cervikale Adenopathien und leichte Leukozytosen [7; 132].

Zudem wird eine intrauterine Schädigung des Fötus mit einer daraus folgenden Wachstumsretardierung des Kindes als prädisponierender Faktor für die Entstehung von Noma diskutiert [47; 50].

Von großer Bedeutung bei der Entstehung von Noma sind Infektionskrankheiten, die mit einer *akuten nekrotisierenden Gingivitis* (ANG), einer *akuten nekrotisierenden ulzerativen Gingivitis* (ANUG) oder anderen ulzerierenden Läsionen der Mundschleimhaut einhergehen [44; 74; 113]. Die ANG und die ANUG sind eine schwere, oft sehr schmerzhaft Form der Gingivitis, die zu einer Entzündung des Zahnfleischsaumes, einem nekrotischen Befall und schließlich einem geschwürigen Zerfall der Zahnfleischoberfläche führt. In manchen Fällen ist auch der Kieferknochen betroffen [75]. Die ANG tritt vorwiegend bei Kindern auf. Prädisponierend für eine Manifestation sind eine durch Unterernährung und / oder bakterielle und virale Infektionen hervorgerufene Immunsuppression sowie eine schlechte Mundhygiene und körperlicher beziehungsweise psychischer Stress [44; 45; 82; 122].

Die Infektion mit dem humanen Herpesvirus und besonders dem humanen Cytomegalie-Virus spielen eine wichtige Rolle bei dem Auftritt und Verlauf der ANG bei immungeschwächten Kindern. Jedoch kommt es nur bei relativ wenig Patienten mit einer ANG, einer ANUG oder einer anderen ulzerierenden Läsion der Mundschleimhaut zur Manifestation von Noma [16; 48].

Die rasante Ausbreitung der bei Noma auftretenden orofazialen Läsionen und der damit verbundene faulige Geruch deuten darauf hin, dass bei der Entstehung von Noma zusätzlich enzymatische Abbauvorgänge beteiligt sind, die typischerweise durch anaerobe Bakterien verursacht werden. Eine Schlüsselrolle zur Ätiologie von Noma scheint das anaerobe, gramnegative, keine Sporen bildende, pathogene *Fusobacterium necrophorum* zu spielen [48].

Falkler et al. [56] testeten die Zusammensetzung der oralen Flora von mehr als 1000 unterentwickelten Kindern in Nigeria, eines der Länder mit der höchsten Prävalenz an Noma. Dabei wurde in 87,5 % der durch Noma verursachten Läsionen das anaerobe *Fusobacterium necrophorum* gefunden. Bei 75 % der Probanden konnte *Prevotella intermedia*, bei 50 % *alpha-hämolyisierende Streptokokken* und bei 38 % *Actinomyces spp.* aus der Mundflora isoliert werden [56].

Bekannt ist *Fusobacterium necrophorum*, das im Gastrointestinal- und Urogenitaltrakt von herbivoren Tieren und Menschen ubiquitär ist, besonders aus der Veterinärmedizin. Beim gesunden Menschen tritt eine Infektion mit *F. necrophorum* relativ selten auf und verursacht dann atypische Abszesse, Septikämien und Endokarditiden [57].

Die Übertragung von *F. necrophorum* ist fäkal-oral, insbesondere durch kontaminierte

---

Nahrungsmittel beziehungsweise Wasser. Das Essen mit den Fingern und das enge Zusammenleben von Mensch und Tier sind dabei entscheidend. Kommt es bei immungeschwächten Kindern (siehe oben) mit vorgeschädigter Mundschleimhaut (siehe oben) zu einer fäkal-oralen Übertragung von *F. necrophorum*, kann sich Noma entwickeln, wobei *F. necrophorum* einen Triggerkeim darzustellen scheint, der das Wachstum anderer Keime beziehungsweise Keime der normalen Mundflora ermöglicht. Die dadurch entstehende Mischflora in der Mundhöhle ist verantwortlich für den invasiv-destruktiven Verlauf von Noma [43; 57; 61].

## 1.2.2 Klinik

### 1.2.2.1 Die akute Phase

Noma hat seinen Ursprung in der Mundhöhle und breitet sich von dort nach außen hin aus. Die Akutphase beginnt mit einer schmerzhaften kleinen dunkelroten Effloreszenz auf der Gingiva, die meist einseitig im Bereich der Prämolaren und Molaren von Ober- oder Unterkiefer lokalisiert ist, und sich im Verlauf zu einer Papel entwickelt. Innerhalb von 48 Std. ulzeriert diese Läsion und breitet sich in den labiogingivalen Sulkus und die umliegende Schleimhaut der Wangen und Lippen aus. Im Gegensatz zu anderen infektiösen Prozessen im Gesicht, durchbricht Noma dabei anatomische Grenzstrukturen wie zum Beispiel muskuläres Gewebe. Dieser Vorgang ist sehr schmerzhaft und oft mit massiven Schwellungen verbunden. Häufig ist die Kaumuskulatur mitbetroffen [7; 55; 61].

Während der nächsten zwei bis drei Tage zerfällt das betroffene Gewebe als blauschwarze Nekrose und führt zu fauligem Foetor ex ore sowie bei Perforation nach außen zu unkontrolliertem Speichelfluss [123]. Die dabei entstehende intraorale Läsion ist meist größer als der von außen sichtbare Defekt [89].

Durch septische Thrombosen kann es zu einer verminderten Blutversorgung der angrenzenden knöchernen Strukturen, zum Beispiel des Kieferknochens, kommen. Dadurch werden diese freigelegt und ebenfalls partiell nekrotisch, was wiederum zu einem Verlust mehrerer Zähne führen kann [97; 132]. Neben den Kieferknochen können weiterhin der weiche und harte Gaumen, die Nase, die Nasennebenhöhlen und die Orbita betroffen sein. Nicht selten geht dies mit einer Beeinträchtigung des Sehvermögens und der Bulbusmobilität bis hin zur Blindheit einher [7].

Begleitend zu einer Osteitis sind periostale Reaktionen zu erkennen, die von Verkalkungen bis zur knöchernen Fusion zwischen Mandibula und Maxilla oder der Schädelbasis führen können. Die dabei entstehende Ankylose ist zunächst nicht im temporomandibulären Gelenk

---

lokalisiert. Sekundär kann dies jedoch durch die pathologische Fixierung fibrös versteifen. Sowohl reine Weichteilmanifestationen ohne ossäre Beteiligung wie auch extraorale Verläufe (Kopfhaut, Nacken, Schultern, Perineum, Vulva) sind beschrieben, jedoch selten. Die Läsionen treten meist unilateral, seltener zentral und nur in Einzelfällen bilateral auf [61; 83; 86; 97; 123; 130].

Die akut Betroffenen machen einen chronisch kranken, unterernährten und apathischen Eindruck. Sie sind tachykard, meist stark dehydriert und haben eine hohe Atemfrequenz. Sie leiden an rezidivierenden Fieberschüben (38,3 bis 40,5 °C), einer Leukozytose und an einer Anämie [7; 16; 44; 48; 55; 78; 132].

### **1.2.2.2 Medizinische und soziale Folgen**

Circa 90 % der an Noma erkrankten Kinder sterben bei ausbleibender Therapie innerhalb der ersten ein bis zwei Wochen. Die Todesursachen sind meist Infektionen wie Pneumonien, Diarrhoe und Sepsis [28; 49].

50 % der an Noma Erkrankten sterben trotz Therapie. Überlebt ein Patient die akute Phase der Infektion, kommt es je nach Allgemein- und Ernährungszustand sowie eventuell eingeleiteter Therapie zu einer Ausheilung. Dabei können kontrakte Vernarbungen der durch die Nekrose betroffenen Gewebestrukturen, zurückbleibende Gewebedefekte der Lippen, Wangen, Nase, periorbitalen Zone und der angrenzenden knöchernen Strukturen sowie ein Trismus entstehen [89]. Dieser ist meist extraartikulär und kann nur chirurgisch gelöst werden. Er entsteht durch Fibrosen oder Verlust von Weichteil- und Muskelgewebe, durch Muskelkontraktionen oder Vernarbungen bis hin zur vollständigen Ankylose (knöcherne extra- oder selten auch intraartikulär Ankylose) und limitiert die Öffnung des Mundes (siehe 3.5.4) [7; 64].

Da Noma hauptsächlich bei Kindern auftritt, können sekundär schwere Wachstumsstörungen des Gesichtsschädels mit Asymmetrie und Distorsion daraus resultieren [61; 89].

Die erwähnten Deformitäten, Kontrakturen, Gewebedefekte und der Trismus führen zu funktionellen und kosmetischen Problemen. Funktionell leiden viele der Betroffenen unter einem unkontrollierten Speichelfluss mit entsprechender Mazeration durch die transmuralen Wangendefekte und unter Problemen bei der Nahrungsaufnahme, beim Kauen und beim Sprechen. Dies hat besonders bei den tonalen afrikanischen Sprachen große Auswirkungen [61; 89]. Zusätzlich ist bei bestehendem Trismus eine normale Nahrungsaufnahme mit Zerkleinerung der Nahrung durch Kauen unmöglich (siehe auch 3.5) [124].

Die stark ausgeprägten Gesichtsdefekte sind sehr auffällig und so gut wie unmöglich in der Öffentlichkeit zu verdecken, weshalb die Betroffenen und zum Teil auch deren Angehörige

---

aus ihrer Gesellschaft, zum Beispiel der Dorfgemeinschaft oder der Schule, ausgestoßen werden. Häufig leben die Betroffenen über einen langen Zeitraum in Isolation [89].

Schmid [124] berichtet über eine Patientin die im Alter von eineinhalb Jahren an Noma erkrankt ist und daraufhin 17 Jahre versteckt gehalten wurde [124].

### **1.2.3 Therapie in der akuten Phase**

Während der akuten Phase von Noma stehen die umgehende Verlegung in ein Krankenhaus und die dortige konservative Therapie mit allgemeinmedizinischen und systemischen Maßnahmen im Vordergrund. Dazu gehören eine angepasste Flüssigkeits- und Elektrolyttherapie, eventuell auch Bluttransfusionen, eine adäquate Ernährung und Vitaminsubstitution, eine Antibiose, ein täglicher Verbandswechsel mit antiseptischen Verbandsmaterial und die Behandlung von immunsuppressiven Begleiterkrankungen (siehe 1.2.1) [7; 16; 86; 136].

Das Antibiotikum der Wahl ist Penicillin, das systemisch und in hohen Dosen verabreicht werden sollte [132]. Eine Kombination mit 20 mg/ kg Körpergewicht Metronidazol ist ebenfalls sinnvoll [136]. Auch Clindamycin und Streptomycin haben sich bewährt. Steroide dagegen werden nicht routinemäßig eingesetzt, sind aber bei schweren septischen Verläufen Bestandteil der Therapie [7; 47; 61; 89; 132]. Ist die orale Aufnahme durch eine entzündete Mundhöhle, durch eine weiträumige Zerstörung des Weichteilgewebes oder durch einen stark ausgeprägten Trismus massiv eingeschränkt oder sind die Patienten in der akuten Phase zu sehr geschwächt müssen die oben genannten Maßnahmen zum Teil parenteral durchgeführt werden [132].

Die infizierten Gewebestrukturen sollten mit Kochsalzlösung gespült werden und eine desinfizierende Wundpflege mit verdünnten Wasserstoffperoxydlösungen oder Chlorhexidine ist zudem ratsam [47; 61; 89; 136].

Chirurgische Maßnahmen beschränken sich in der Therapie der akuten Noma in erster Linie auf die lokale Wundreinigung. Außerdem kann die chirurgische Akuttherapie ein vorsichtiges lokales Debridement, das Entfernen von losen Zähnen oder Knochensequestern und die Stillung einer eventuellen Arrosionsblutung beinhalten [26; 61]. Zusätzlich ist es in manchen Fällen ratsam die während der Wundheilungsphase häufig entstehenden großflächigen Granulationsgewebe durch Hauttransplantate zu decken. Dadurch kann die Wundheilung beschleunigt und ein spätere Narbenzug gelindert werden [89].

Vor allem wegen der Gefahr einer Septikämie und des großen Risikos einer Wundheilungsstörung sowie des damit verbundenen Lappenverlustes sollten größere chirurgische Eingriffe in dem labilen Stadium der akuten Noma ausbleiben [89].

---

### 1.2.4 Differentialdiagnosen

Die Diagnosestellung Noma ist in der Regel eindeutig [96]. Das Auftreten einer fiebrigen Erkrankung mit starker Reduktion des Allgemeinzustandes, die Schwellung im Gesichtsbereich, der ausgeprägte Speichelfluss, der charakteristische faulige Foetor ex ore und die typischen gangränösen Veränderungen nach ein bis zwei Tagen sind eindeutige Hinweise für die Diagnose Noma [132].

Die oralen Läsionen der viszeralen Leishmaniasis (Kala-Azar) und der Noma können gewisse Ähnlichkeiten aufweisen, wogegen sich die Läsionen der Leishmaniasis cutanea von den Läsionen der Noma stark unterscheiden. Die Framboesia tropica, die Gangosa, einige Manifestationen der Syphilis, Granulome der Mundhöhle (zum Beispiel Granuloma dentale) und einige tropische fungale Infektionen können gelegentlich Schwierigkeiten bei der Differentialdiagnose bereiten, wobei diese Krankheiten jedoch im Gegensatz zu Noma selten bei Kindern auftreten [12; 132; 139].

Ähnlich wie Noma kann der chronische Lupus erythematodes das Gewebe des Gesichtes zerstören, wobei er hauptsächlich das Mittelgesicht und die Nase befällt und der Verlauf des Lupus langsamer ist [41].

Im Anfangsstadium von Noma sollten differentialdiagnostisch die Lepra, die Stomatitis, agranulozytische Ulzerationen, der Gasbrand, maligne orale Läsionen, die akute superinfizierte Candidose, die Leukoplakie, Tierbisse und Traumata bedacht werden, wobei die meisten dieser Erkrankungen bei Kinder zwischen zwei bis fünf Jahren sehr selten sind [108; 132].

### 1.3 Epidemiologie

Die vorhandenen epidemiologischen Daten über Noma sind zum Teil nicht repräsentativ, da sie auf Kleinserien oder Studien im Bereich von maximal einigen hundert Patienten basieren. Die Beschaffung epidemiologischer Daten über Noma ist äußerst schwierig, da die Betroffenen zu den Ärmsten der Armen gehören. Sie haben kaum Zugang zu angemessenen medizinischen Einrichtungen und werden deshalb häufig weder behandelt noch statistisch erfasst [26; 58].

Obwohl auch Erwachsene an Noma erkranken, sind Kinder im Alter zwischen drei und zwölf Jahren mit ca. 90 % der Manifestationen die am häufigsten Betroffenen. Die unterste Altersgrenze liegt vermutlich bei ein bis zwei Jahren [83; 86; 132].

Besonders stark verbreitet ist Noma in Afrika, hier vor allem südlich der Sahara im so genannten „Noma-Gürtel der Welt“, der sich weitgehend südlich der Sahara mit der

Sahelzone von West nach Ost erstreckt. Es liegen aber auch Berichte über Fälle von Noma in Asien und Lateinamerika vor (siehe Abbildung 1.3 A und Tabelle 1.3 A) [17; 28; 77].

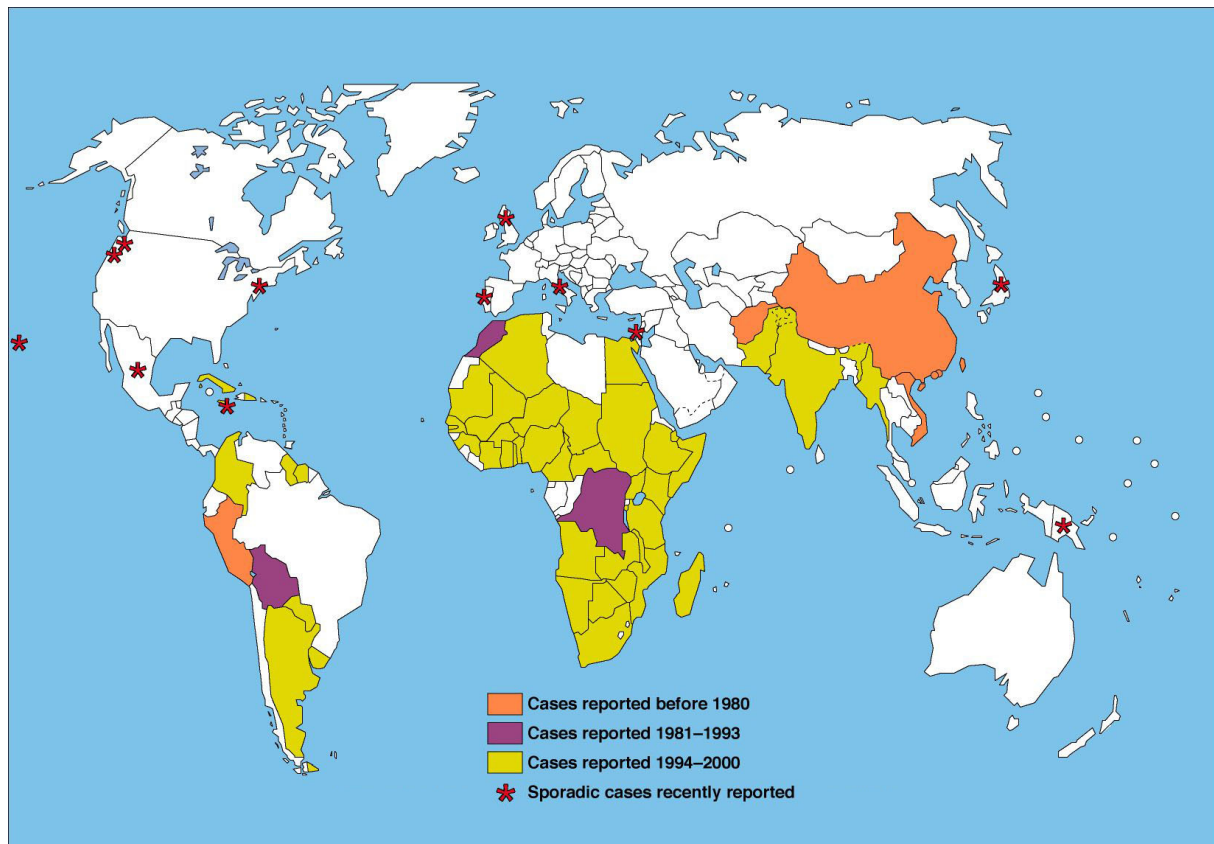


Abbildung 1.3 A: Globale Verteilung von Noma [143].

Benin
Burkina Faso
Kongo
Guinea
Lesotho
Madagaskar
Mali
Niger
Nigeria
Senegal
Uganda
Zambia

Tabelle 1.3 A: Afrikanische Staaten mit einem Auftreten von Noma seit mehr als drei Jahren [143].

Im Jahre 1998 ist Noma mit einer weltweiten Inzidenz von jährlich 140000 Neuerkrankungen von der WHO als ein öffentliches Gesundheitsproblem mit wachsender Bedeutung erkannt worden. Allein 1997 gab es laut Schätzungen der WHO weltweit 770000 Patienten, die mit schwersten Folgen nach Noma überlebt haben [28].

---

Anhand von 378 Noma-Patienten und 235 Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten in einem eigens für diese Erkrankungen geschaffenen Krankenhaus in Sokoto, Nigeria, wurde 2003 die Inzidenz von Noma in Nord-West-Nigeria mit jährlich 6,4 pro 1000 Kinder berechnet [58]. Rechnet man diese Zahl auf alle an die Sahara grenzenden Länder hoch, ergibt dies 25600 an Noma neu erkrankte Kinder pro Jahr für diese Region und 30000 bis 40000 Kinder weltweit [58].

Die Differenz dieser Zahlen (Schätzungen der WHO, Berechnung der Inzidenz aus Sokoto) spricht für die Problematik der epidemiologischen Datenerhebung im Bezug auf Noma. Fakt ist jedoch, dass die Zahl der an Noma neuerkrankten Kinder vor allem in Afrika von Jahr zu Jahr steigt [17]. Dies liegt an den immer schlechter werdenden Ernährungsbedingungen und den damit verbundenen steigenden Zahlen an unterernährten Kindern. Erschwerend kommt die zunehmende Anzahl der bewaffneten Konflikte, die daraus resultierende weitere Verelendung der Bevölkerung und die AIDS-Epidemie hinzu [17]. Diese Faktoren beeinflussen auch die ungewöhnlich hohe Sterberate von Noma.

Bei adäquater zeitgerechter Therapie der akuten Noma (siehe 1.2.3) könnte die Mortalität bei 10 % liegen. Die Realität ist jedoch anders. In vielen Ländern mit der höchsten Inzidenz (siehe oben) ist eine derartige Behandlung wegen einer mangelnden medizinischen Infrastruktur nach wie vor nicht möglich oder sie scheitert an der Tatsache, dass die Angehörigen der Betroffenen diesen die Behandlung verweigern und sie versteckt halten. Deshalb schätzt die WHO die wahre Letalität von Noma auf 90 % [17; 28; 61].

#### **1.4 Hilfsprojekte**

Im November 1992 trafen sich Mitglieder der *WHO* und der *Aide Odontologique Internationale* in Paris, um Möglichkeiten zu diskutieren, wie Noma bekämpft werden kann. Damals wurde das *International Action Network Against Noma* gegründet. Dieses Netzwerk ermöglicht eine Zusammenarbeit zwischen der WHO und 33 verschiedenen Organisationen, Krankenhäusern, Vereinen und Instituten (siehe Tabelle 1.4 A) [143].

1994 legte Dr. H. Nakajima, der damalige Generaldirektor der WHO, einen 5-Punkte-Plan im Kampf gegen Noma vor: Prävention und Epidemiologie und Überwachung sind darin die wichtigsten Aspekte (siehe Tabelle 1.4 B) [17; 27; 28].



<b>Mitglieder des <i>International Action Network Against Noma</i></b>	<b>Herkunftsland</b>
Aide Odontologique Internationale	Frankreich, Burkina Faso
Association d'Entraide aux Mutilés du Visage	Schweiz
Association Dentaire Française	Frankreich
Aviation sans Frontières	Frankreich
AWD Stiftung "Kinderhilfe"	Deutschland, Nigeria
Barraka-Noma	Niger
Cooperazione Odontologica Internazionale	Italien
Dutch Noma Foundation	Holland, Nigeria
Enfants du Monde	Frankreich
Foundation Gertrude Hirzel	Schweiz
Hilfsaktion Noma	Deutschland, Niger
Hopital Cantonal de Genève	Schweiz
Hopital St-Joseph	Frankreich
Hymne aux Enfants	Schweiz, Burkina Faso
Interplast	Deutschland, Frankreich, Holland
Médecins du Monde	Frankreich
National Institute for Dental Research (NIH)	USA
Necker's Children Hospital (Microbiological Laboratory)	Frankreich
Nigerian Institute for Medical Research	Nigeria
Noma Facing Africa	England
Operation Smile	USA
Providence Hospital	USA
Rencontres Africaines	Frankreich
Sentinelles	Schweiz, Niger
Service de Santé des Armées	Frankreich
Terre des Hommes	Sénégal
Terre des Hommes	Schweiz
Université Claude Bernard (Faculty of Odontology)	Frankreich
University of Copenhagen (School of Dentistry)	Dänemark
University of Dublin (Trinity College Dental School)	Irland
University of Geneva (Oral Preventive Medicine)	Schweiz
University of Maryland (Dental School)	USA
Winds of Hope	Schweiz

**Tabelle 1.4 A: Mitglieder des *International Action Network Against Noma* [143].**

<b>Punkt</b>	<b>Inhalt</b>
1	Prävention
2	Epidemiologie und Überwachung
3	Ursachenforschung
4	Erstversorgung
5	Chirurgie und Rehabilitation

**Tabelle 1.4 B: WHO 5-Punkte Plan gegen Noma [143].**

1996 entsandte die *AWD-Stiftung Kinderhilfe* das erste Ärzteteam nach Sokoto, Nigeria, zur chirurgischen Rehabilitation von Kindern, die Noma überlebt haben. Von 1996 bis 1999

---

wurde in Sokoto im dort bereits bestehenden „Sokoto State Specialist Hospital“ sowohl die Behandlung der akuten Noma als auch die operative Therapie der Noma-Folgen einschließlich der Vorbereitung und Nachsorge durchgeführt. 1999 konnte dann eigens für das Noma-Projekt der *AWD-Stiftung Kinderhilfe* das „Noma Children Hospital“ erbaut werden. Es ist die erste klinische Einrichtung dieser Art weltweit und verfügt über eine medizinische Infrastruktur, die nahezu die ganze Bandbreite der plastisch-rekonstruktiven Therapie von Noma ermöglicht [13; 26; 89; 90; 125].

Die kontinuierliche klinische Betreuung der Noma-Patienten wird durch einen ständig vor Ort eingesetzten deutschen Chirurgen und seinen nigerianischen Kollegen bewerkstelligt. Die aufwendigen plastisch-chirurgischen Rekonstruktionen (mittlerweile ca. 200 Fälle jährlich) erfolgen allerdings größtenteils durch externe Operationsteams, von denen jedes Jahr vier für jeweils zwei Wochen vor Ort operieren. Die Operationsteams bestehen aus drei Chirurgen, zwei Anästhesisten und zwei Pflegekräften und rekrutieren sich aus Mitgliedern der *Dutch Noma Foundation* und von *Interplast* aus ganz Europa [13; 25; 26; 86; 125].

Seit Beginn des Noma-Projektes in Sokoto legt die *AWD-Stiftung Kinderhilfe* den Schwerpunkt auf die Vor-Ort-Behandlung in Nigeria [13]. Andere Hilfsorganisationen dagegen versorgen die Noma-Patienten zum Teil in westlichen Krankenhäusern. Der Transfer der Patienten aus den ärmsten Regionen dieser Welt in eine für sie völlig fremde und unverständliche Umgebung kann häufig soziale Entwurzelung und schwere Desintegrationsschäden bei ihnen hervorrufen. Zudem werden dabei erhebliche finanzielle Mittel pro Patient beansprucht.

Der Einsatz vor Ort dagegen ermöglicht bei gleichem Finanzeinsatz eine wesentlich höhere Fallzahl, vermeidet zusätzliche psychosoziale Schäden bei den Patienten und ermöglicht einen Wissenstransfer zwischen ausländischem und einheimischem medizinischen Personal. Die Behandlung pro Patient vor Ort kostet circa US \$ 200, was einem Bruchteil der Kosten für eine Behandlung in Europa oder Amerika entspricht (circa US \$ 50000) [13; 26; 90; 125].

---

## **2. Problemstellung**

Das wichtigste Ziel der Noma-Therapie sollte die Prävention sein. Sie impliziert eine Erziehung in den Bereichen Ernährung und Hygiene sowie Impfprogramme und eine adäquate Behandlung der zugrunde liegenden Krankheiten (siehe 1.2.1). Die dafür nötige medizinische Infrastruktur ist in den meisten Ländern mit einem Noma-Vorkommen nicht vorhanden [26; 51; 86; 89].

Diejenigen, die Noma trotz der schlechten medizinischen Versorgung überlebt haben, brauchen rekonstruktiv chirurgische Hilfe, um ihr Leiden durch die funktionell und ästhetisch entstellten Gesichter (siehe 1.2.2.2) zu lindern [89].

Die plastisch-chirurgische Rekonstruktion der Noma-assoziierten Gesichtsdefekte beinhaltet die Exzision des vernarbten und kontrakten Gewebes, die Korrektur des Trismus beziehungsweise den Erhalt der Mundöffnung und die Defektauffüllung mit lokalen (LL), gestielten (GL) oder freien Lappen (FL) [63; 89; 125]. Sie ist eine Herausforderung an die Vorstellungskraft und die Fähigkeiten des Chirurgen - besonders dann, wenn unter den oft suboptimalen infrastrukturellen Bedingungen in einem Krankenhaus in Afrika operiert wird [26; 63; 91].

Außerdem beinhaltet die Planung und Organisation der operativen Noma-Therapie unter anderem wichtige und zum Teil schwere ethische Fragen. Wie schon Hippokrates sagte, müssen Ärzte Entscheidungen zugunsten ihrer Patienten fällen und die beste Möglichkeit auswählen [89]. Dabei sind der soziale und kulturelle Hintergrund der Noma-Patienten, der Zeitpunkt der Operation, die prä-, peri- und postoperativen Bedingungen und die verschiedenen Operationsmöglichkeiten wichtige Faktoren [26].

Zur rekonstruktiven Therapie von Noma gibt es unterschiedliche Methoden, die vor Ort in Westafrika, vor allem aber im „Noma-Children-Hospital“ in Sokoto, Nigeria, eingesetzt werden. Bei kleineren Defekten eignen sich lokale Lappen (LL) zum Beispiel zur Lippenrekonstruktion (siehe 3.7.1) [125; 132]. Ausgeprägte Defekte benötigen allerdings invasivere Verfahren. Man unterscheidet dabei in Sokoto grundlegend zwischen zwei Methoden: bei der in Sokoto klassisch (traditionell) angewandten Methode werden die Gesichtsdefekte mit gestielten regionalen Lappen (GL) gedeckt, wobei häufig ein mit Spalthaut prälaminiertes temporoparietaler Fasziolenappen mit dem Deltopektorallappen kombiniert wird (siehe 3.5.2.1) [91].

Die neuere Methode beinhaltet die Deckung der Läsionen mit einem freien Lappen (FL), vor allem mit dem gefalteten freien Paraskapularlappen [63; 64; 89; 91; 125].

---

Die vorliegende Arbeit möchte daher zur Klärung der folgenden Fragen beitragen:

1. Welche der drei Operationsmethoden (LL, GL, FL) kommt wann zum Einsatz?
2. Welche Vor- und Nachteile bieten die „klassische“ Methode mit den GL und die „neuere“ Methode mit den FL?
3. Sind die beiden Methoden vergleichbar? Welche der beiden Methoden ist in Westafrika besser geeignet beziehungsweise bringt das bessere Ergebnis?

Die Beurteilung erfolgt anhand von Fallbeispielen sowie funktioneller und ästhetischer Kriterien:

- Liefert die jeweilige Lappentechnik eine ausreichende innere und äußere Auskleidung (Lappengröße) des Defektes oder kommt es zum Gewebeüberschuss?
- Wie viele neue Narben entstehen im Gesicht (Narbenbildung)?
- Wie sicher sind das Heben und der Transport des Lappengewebes (Sicherheit der jeweiligen Op-Technik)?
- Wie passt das Lappengewebe hinsichtlich der Farbe und Textur zu den äußeren Konturen von Wange, Kinn- und Halsregion?
- Welche Komplikationen treten an der Lappenentnahmestelle (Hebedefekte) auf?
- Wie viele Operationen sind notwendig, um den Gesichtsdefekt zu rekonstruieren (Anzahl der Eingriffe)?
- Wie sind die Kurz- und Langzeitergebnisse bei der Behandlung des Trismus?

---

### **3. Patienten und Methoden**

#### **3.1 Patientengut**

Zwischen März 1999 und November 2002 wurden insgesamt 143 Noma-Patienten während sieben Interplast-Einsätzen im „Noma-Children-Hospital“ und im „Sokoto State Specialist Hospital“ in Sokoto, Nigeria, operiert. Davon wurden 34 Patienten mit FL, 40 Patienten mit GL und 69 Patienten mit LL rekonstruktiv chirurgisch versorgt. Die Patienten waren zwischen drei und 50 Jahre alt. Mit einer Ausnahme waren alle in ihrer Kindheit an Noma erkrankt. Der Grossteil der Patienten stammte aus unterschiedlichen Gebieten Nigerias. Ein kleiner Anteil kam aus den an Nigeria angrenzenden Staaten Benin, Niger, Tschad und Kamerun.

#### **3.2 Präoperative Maßnahmen**

Ungefähr vier Wochen vor dem Eintreffen der europäischen Ärzteteams in Sokoto wurden alle Noma-Patienten mit Hilfe der lokalen Radiosender und mittels Mundpropaganda aufgefordert, sich in das jeweilige Krankenhaus („Sokoto State Specialist Hospital“ oder „Noma-Children-Hospital“) zu begeben. Patienten, die mit einer akuten Noma ins Krankenhaus kamen, wurden konservativ therapiert (siehe 1.2.3) und nach Genesung für ein späteres Ärzteteam wieder einbestellt [63].

Patienten, die Noma überlebt hatten und sich mit den schwerwiegenden Folgen von Noma vorstellten, wurden sowohl physisch als auch psychisch auf eine Operation vorbereitet. Es erfolgte eine angemessene Ernährung (oral oder parenteral), eine angepasste Flüssigkeits- und Elektrolyttherapie, die Patienten wurden auf HIV getestet, mit Methoden der Mundhygiene vertraut gemacht und bestehende Nebenerkrankungen wurden ebenfalls therapiert. Sowohl die Patienten als auch deren Angehörige erhielten eine eingehende Aufklärung über Noma.

Das Ausmaß der durch Noma verursachten Gesichtsdefekte wurde mit der standardisierten NOITULP-Klassifikation bestimmt [90]. Diese semiquantitative Klassifikation ist ein Anagramm und bezieht sich auf die englische Bezeichnung verschiedener anatomischer Einheiten des Gesichtes, deren Gewebe durch Noma zerstört ist: „N“ steht für „nose“, „O“ für „outer lining of the cheek“, „I“ für „inner lining of the cheek“, „T“ für „trismus“ (keine anatomische Struktur, aber eine wichtige funktionelle Beeinträchtigung für den Patienten, mit erheblicher Bedeutung für die Intubation und die chirurgische Therapie [26]), „U“ für „upper lip“, „L“ für „lower lip“ und P für „particularities“ (hier werden Besonderheiten wie zum Beispiel

der Verlust eines Auges oder des Nasenseptums und knöchernen Defekte des Oberkiefers, Gaumens und Unterkiefers erwähnt) [89].

Das Ausmaß des Gewebeverlustes jedes einzelnen anatomischen Bereiches wird bestimmt und innerhalb der Skala von 0 bis 4 bewertet. Wobei 0 kein Defekt in diesem anatomischen Bereich bedeutet und 4 eine vollständige Zerstörung. Ist der jeweilige Bereich bis zu 25 % zerstört, wird dies mit der Ziffer 1 bewertet, liegt das Ausmaß der Zerstörung zwischen 25 % und 50 %, wird dies mit einer 2 bewertet, beträgt der Gewebeverlust bis zu 75 %, wird dies mit einer 3 bewertet und ist die betreffende anatomische Struktur zu mehr als 75 % bis hin zu 100 % zerstört, wird dies mit einer 4 bewertet (siehe Tabelle 3.2 A) [89].

„P = 0“ bedeutet, dass es keine Besonderheiten gibt. Wenn Besonderheiten auftauchen werden diese stichpunktartig beschrieben [26]. Die Bewertung des Trismus erfolgt ebenfalls innerhalb der Skala 0 bis 4. 0 steht dabei für keine Einschränkung der Mundöffnung, die Ziffer 4 für eine Mundöffnung kleiner als 1 cm oder eine komplette Ankylose (siehe Tabelle 3.2 A) [64; 90]. In der aktuellen Noma-Literatur findet man Variationen dieser Skalierung [26].

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Nase (nose)</b>	0 % *	≤ 25 % *	≤ 50 % *	≤ 75 % *	Kompletter Verlust
<b>Außenauskleidung der Wange (outer lining of the cheek)</b>	0 % *	≤ 25 % *	≤ 50 % *	≤ 75 % *	Kompletter Verlust
<b>Innenauskleidung der Wange (inner lining of the cheek)</b>	0 % *	≤ 25 % *	≤ 50 % *	≤ 75 % *	Kompletter Verlust
<b>Trismus (trismus)</b>	Volle Mundöffnung	< 4 cm	< 3 cm	< 2 cm	< 1 cm oder Ankylose
<b>Oberlippe (upper lip)</b>	0 % *	≤ 25 % *	≤ 50 % *	≤ 75 % *	Kompletter Verlust
<b>Unterlippe (lower lip)</b>	0 % *	≤ 25 % *	≤ 50 % *	≤ 75 % *	Kompletter Verlust
<b>Besonderheiten (particularities)</b>	0				

**Tabelle 3.2 A: Die NOITULP-Klassifikation. (\* = der anatomischen Struktur ist zerstört).**

Präoperativ wurde ein kleines Blutbild erstellt. Für Patienten mit einem Hämoglobin unter 9 mg/ dl, wurde von deren Angehörigen gespendetes Vollblut bereitgestellt [63].

Basierend auf der Anamnese, die mit Hilfe eines lokalen Übersetzers erhoben wurde, sowie aufgrund einer sorgfältigen körperlichen Untersuchung wurden alle für eine Operation vorgesehenen Patienten anhand der ASA-Klassifikation (American Society of Anesthesiologist) bezüglich des Narkoserisikos eingestuft. Nur Patienten der ASA-Klassifikation I oder II bekamen einen FL oder GL [63].

Die Intubationsart wurde präoperativ bestimmt (siehe 3.3). Anschließend fand die chirurgische Planung und die Definition der Ziele für jeden einzelnen Patienten statt [62; 63; 89; 105].

---

### 3.3 Anästhesie

Die Narkose war bei der chirurgischen Behandlung von mittleren und großen Noma-Defekten vor Ort in Westafrika in der Regel eine balancierte total intravenöse Anästhesie (TIVA). Die weniger invasiven Eingriffe der LL wurden alle mit Ketamin und / oder Diazepam und einem Lokalanästhetikum durchgeführt.

Die Intubationart war jeweils abhängig von dem Ausmaß des Trismus: Patienten mit einem Trismus „ $T \leq 1$ “ wurden unter laryngoskopischer Sicht orotracheal intubiert. Für Noma-Patienten mit einem Trismus von T2 bis T4 hat sich die endoskopische transnasale nasotracheale Intubation als beste und sicherste Methode etabliert [89; 125; 131].

Als die fiberoptischen Hilfsmittel noch nicht verfügbar standen, gab es folgende Möglichkeiten der Intubation: die geführte blinde endotracheale Intubation nach Waters [142], die blinde nasale Intubation, die transtracheale Hochdruckbeatmung [80], die Tracheostomie, die Minitracheostomie in Seldinger Technik oder die QCI (Quick Cut of the trismus immediately followed by Intubation) [89]. Diese Methoden sind heute nicht mehr akzeptabel.

Die TIVA wurde für längere Operationszeiten, wie zum Beispiel bei der Verwendung von GL und FL, mit Remifentanyl und Propofol durchgeführt. Die TIVA ist gut steuerbar und hinterlässt keinen Überhang, was unter den Bedingungen in Westafrika mit spärlich vorhandenen postoperativen Überwachungsmöglichkeiten, entscheidend ist. Eine balancierte Anästhesie mit einem Narkosegas konnte aufgrund eines Mangels an Absaugung nicht durchgeführt werden.

Zur Prämedikation erhielten alle Patienten 30 Min. vor Operationsbeginn Midazolam oder Ketamin per os. Im Operationssaal bekamen die Patienten zwei periphere Zugänge. Anschließend wurde intratracheal 5 ml einprozentiges Lidocain gespritzt. Bei nasotrachealer Intubation erfolgte die Gabe von vasokonstriktorisches Nasentropfen (Xylometazolin).

Je nach Trismus (siehe oben) wurde fiberoptisch transnasal oder unter laryngoskopischer Sicht orotracheal intubiert und anschließend eine Magensonde gelegt. Beatmet wurden die Patienten mit einem Sauerstoff-Raumluft-Gemisch mittels eines halboffenen Bain-Systems unter Kontrolle der Sauerstoffsättigung mit einem batteriebetriebenen Pulsoximeter. Die Raumtemperatur im OP wurde auf 27° C eingestellt. Erwärmte Infusionen und zusätzliche Wärmedecken waren weitere Maßnahmen gegen eine mögliche Unterkühlung. Für die Dauer der Operation wurde ein Dauerkatheter gelegt und als perioperative Antibiose ein Cephalosporin der zweiten Generation verabreicht.

Bei Bedarf kam zur postoperativen Schmerztherapie Piritramid (0,1 mg/ kg i.v.), Paracetamol, Diclofenac oder Metamizol zum Einsatz.

---

### 3.4 Apparative, logistische und personelle Voraussetzungen

Die operative Versorgung der Noma-Patienten bedarf gewisser apparativtechnischer, logistischer und personeller Voraussetzungen. Die apparativtechnischen Voraussetzungen waren in Sokoto nur zum Teil vorhanden und mussten aus Europa für die Dauer der Team-Einsätze mitgeführt werden.

Auf anästhesiologischer Seite wurden sämtliche Medikamente, Einmaltuben, Einwegspritzen, -kanülen und -braunülen, Tape und weiteres Material mitgebracht. Im „Noma-Children-Hospital“ waren drei Bronchoskope unterschiedlicher Größe, darunter ein Kinderbronchoskop, das halboffene Bain-System, Sauerstoffflaschen und zwei batteriebetriebene Oxymeter vorhanden.

Auf chirurgischer Seite gab es im „Noma-Children-Hospital“ neben der nötigen Einrichtung der Operationssäle (Tische, Lagerungsutensilien, Beistelltische, Lampen et cetera) zwei Koagulationsgeräte mit bipolarer Anschlussmöglichkeit (wichtig für die Mikrochirurgie) und chirurgisches Grundinstrumentarium. Sämtliche Verbandsmaterialien und mikrochirurgische Spezialinstrumente brachten die jeweiligen Teams mit.

Die mikrochirurgischen Operationen wurden unter Lupenbrillensicht mit einer 4,5 fachen Vergrößerung durchgeführt.

### 3.5 Operationstechniken

Noma hat seinen Ursprung in der Mundhöhle. Von dort zerstört es innerhalb weniger Tage die angrenzenden anatomischen Strukturen des Gesichtes (siehe 1.2.2.1). Das Ausmaß der Zerstörung kann von kleinen Läsionen bis hin zum vollständigen Fehlen einer oder mehrerer anatomischer Strukturen des Gesichtes reichen. Häufig sind die Nase, die Wange mit Innenauskleidung (Schleimhaut) und / oder Außenauskleidung (Haut) und der Lippenring betroffen. Meist ist nur eine Gesichtshälfte beziehungsweise nur das Mittelgesicht betroffen, selten beide Gesichtshälften gleichzeitig [105].

Die funktionellen Folgen - wie zum Beispiel Weichteildefekte, orale Inkompetenz und so weiter (siehe Diagramm 3.5 A und Tabelle 3.5 A) - sind je nach Ausmaß der Zerstörung unterschiedlich stark ausgeprägt und beeinträchtigen physiologische Vorgänge des menschlichen Körpers (siehe Tabelle 3.5 A). [4; 39; 62-64; 132].



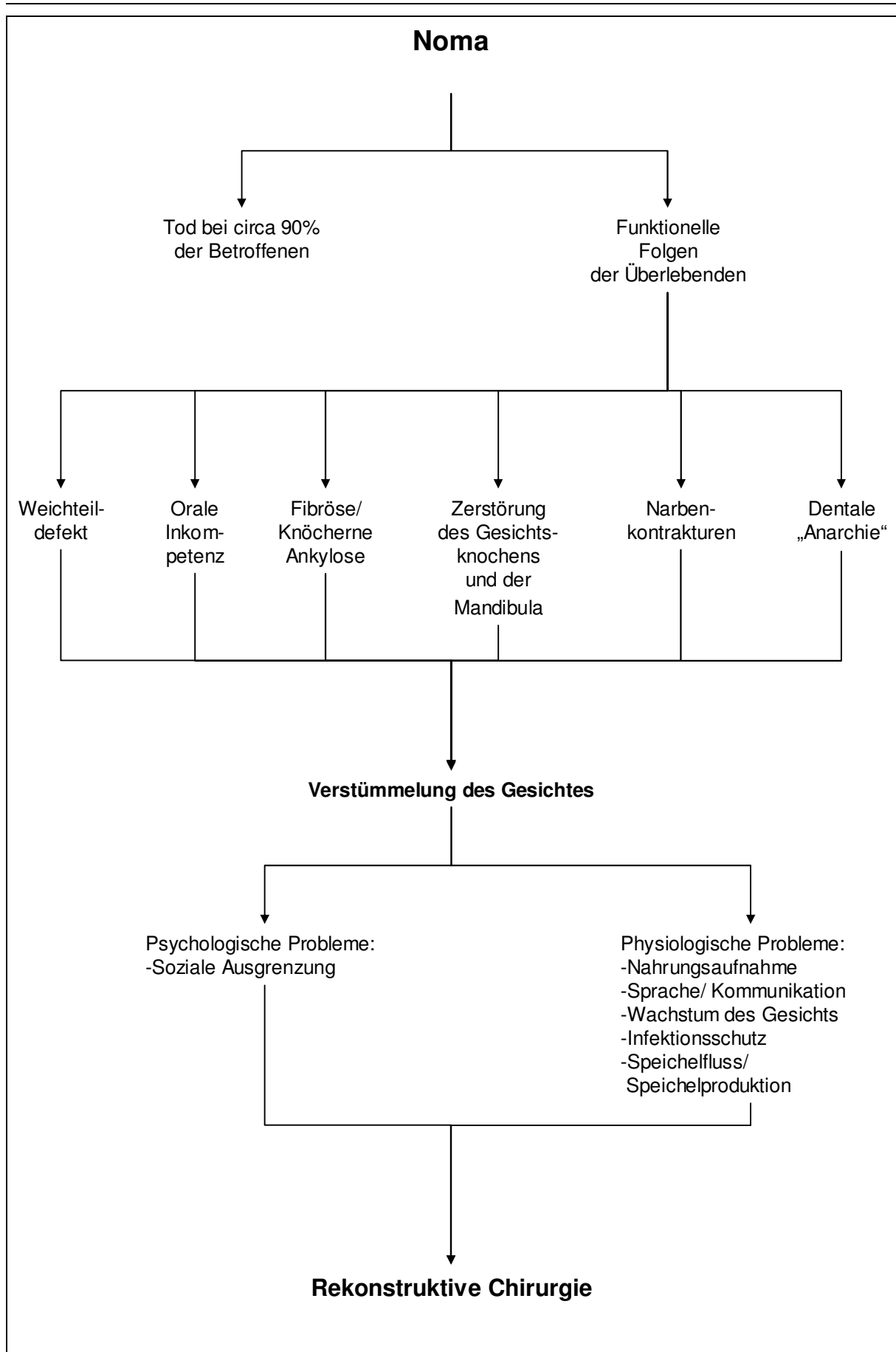


Diagramm 3.5 A: Zusammenhang zwischen Noma und der rekonstruktiven Chirurgie.

	Nahrungs- aufnahme (Saug- funktion, Schluckakt)	Sprache / Kom- munikation	Wachs- tum des Gesichtes	Infektions- schutz durch Haut und Nase	Speichel / -fluss, -pro- duktion
Weichteildefekte	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
Orale Inkompetenz	■ ■ ■	■ ■ ■	■	■	■ ■
Fibröse / knöcherner Ein- schränkung der Mandibularbeweglichkeit (Ankylose, Trismus)	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■	■ ■
Zerstörung des Gesichts- schädels und der Mandibula	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■	■
Narbenkontrakturen mit Distorsion und Asymmetrie	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■	■ ■
Dentale „Anarchie“ (un- gerichtetes Zahn- wachstum, Kaudruck fehlend)	■ ■	■ ■	■	■	■

Tabelle 3.5 A: Beeinträchtigung der physiologischen Vorgänge (Nahrungsaufnahme, Sprache, Wachstum des Gesichtes et cetera) durch die funktionellen Folgen von Noma (Weichteildefekte, orale Inkompetenz, Ankylose / Trismus et cetera). „■■■■“ starke Beeinträchtigung, „■■■“ mittlere Beeinträchtigung und „■“ schwache bis keine Beeinträchtigung.

Die rekonstruktive Chirurgie der Folgen von Noma ist an folgenden grundlegenden Prinzipien orientiert (siehe Tabelle 3.5 B) [4; 39; 62-64; 132].

Rekonstruktion der Innen- und Außenauskleidung der Defekte
Korrektur von entstellenden Auswirkungen
Vermeidung weiterer Narben im Gesicht
Strukturelle Rekonstruktion des Gesichtsschädels
Erhaltung der oralen Funktionsfähigkeit
Behandlung des Trismus und Vermeidung eines Rezidivs
Dentoalveolare Ausräumung als Prophylaxe vor chronischen Infektionen
Okklusion der nicht betroffenen Quadranten

Tabelle 3.5 B: Chirurgische Prinzipien bei der Behandlung von Noma.

Im Hinblick auf die erfolgreiche rekonstruktive Chirurgie teilt man das Auftreten der Noma-Defekte in vier Gruppen ein (siehe Tabelle 3.5 C) [105].

Lokalisierte Defekte der Lippe, der Kommissur oder der Wange, die normalerweise mit einem lokalen Gesichtslappen geschlossen werden können *
Verstümmelung der Oberlippe und der Nase *
Verstümmelung der Unterlippe und der Mandibula *
Grosse Defekte der Lippen, der Wange, des Gaumens, des Oberkiefers, des Orbitabodens und so weiter einer lateralen Gesichtshälfte *

Tabelle 3.5 C: Einteilung des Auftretens der durch Noma verursachten Gesichtsdefekte (\* = mit oder ohne Trismus).

---

Grundsätzlich ist das chirurgische Vorgehen bei Noma in drei wichtige Schritte gegliedert. In einem ersten Schritt muss alles kontrakte Narbengewebe inklusive ossärer Neubildungen radikal exziiert werden, wobei der entstehende Weichteildefekt in der Regel größer ist als präoperativ angenommen [89]. Bei vorhandenem Trismus ist hiermit ebenfalls die komplette Auflösung des Trismus durch Exzision der narbigen und knöchernen Brücken und selten auch die scharfe Arthrolyse im Temporomandibulargelenk verbunden. Der Erhalt der hierdurch erreichten Mundöffnung und die Prävention eines Rezidivs ist problematisch (siehe 3.5.4) [3; 61; 89].

Anschließend folgt ein radikales Debridement, welches mit Rücksicht auf den geplanten Defektverschluss erfolgen muss. Der dritte Schritt beinhaltet den Defektverschluss und die Rekonstruktion einer inneren und äußeren Auskleidung des eröffneten Oropharynx und der angrenzenden Hohlräume mit gut durchblutetem Gewebe (siehe 1.2.2.2) [83]. Dabei werden für kleinere Läsionen LL (Abbe-Estlander Flap, Gillies Fan-flap, und andere) und / oder Spalthauttransplantate eingesetzt [89; 105; 132].

Ausgeprägte Defekte zwingen allerdings zu invasiveren Verfahren. Eine Möglichkeit des Verschlusses größerer Defekte sind GL, wobei die in Sokoto klassische Behandlung aus der Kombination von zwei Lappen besteht: der mit Spalthaut prälaminierte Temporalis-superficialis-Faszienlappen für die innere Auskleidung und der teilweise tubulierte Deltapektorallappen für die Rekonstruktion der äußeren Gesichtsteile. Weitere GL, die in dieser Arbeit angewendet wurden, sind der gestielte Latissimus-Dorsi-Lappen, der gestielte Pectoralis-major-Lappen, der mediale Stirnlappen, der Platysmalappen, der submentale und der supraklavikuläre Lappen (siehe 3.5.2) [4; 5; 20; 26; 71; 79; 89; 91; 105].

Die zweite Möglichkeit der Rekonstruktion ausgeprägter Defekte ist die Operationsmethode der FL. In Sokoto fand bis dato am häufigsten der freie gefaltete Paraskapularlappen seinen Einsatz, wobei der kaudale Teil des Lappens als Innenauskleidung und der kraniale Teil als äußere Auskleidung des Gesichtsdefektes diente. Der Gefäßstiel des Lappens wurde getunnelt und entweder End-zu-End oder End-zu-Seit an die A. thyroidea superior oder die A. lingualis anastomosiert. Weitere freie Lappen, die ihre Anwendung fanden, sind der freie radiale Unterarm-lappen und der freie M.-latissimus-dorsi-Lappen (siehe 3.5.3.1-3.5.3.3) [63; 64; 105].

---

### **3.5.1 Lokale Lappenplastiken**

Während der sieben Teameinsätze zwischen März 1999 und November 2002 wurden im „Sokoto State Specialist Hospital“ und im „Noma-Children-Hospital“ insgesamt 69 Noma-Patienten mit LL behandelt.

Häufig wurden dabei der Abbe-Lappen, der Estlander-Lappen und der Gillies Fan-flap sowie auch Dieffenbach-Lappen und weitere LL (siehe 4.1) eingesetzt. Kombinationen mit Z- und Y-Plastiken, kleinen Rotationslappen und Kommissuroplastiken waren häufig und die Rekonstruktion konnte immer in einer Sitzung abgeschlossen werden [132].

Die Planung der verschiedenen Operationen, das Design der Lappen und das operative Vorgehen wurde - mit Ausnahme einiger Variationen - wie in der Literatur beschrieben ausgeführt [1; 26; 54; 66; 67; 98; 99; 132; 133].

### **3.5.2 Gestielte Lappenplastiken**

#### **3.5.2.1 Der prälaminierte Temporalis-superficialis-Faszienlappen in Kombination mit dem Deltopektorallappen**

Zu Beginn dieses Verfahrens wurde der Temporalis-superficialis-Faszienlappen prälaminiert. Geplant und angezeichnet wurden dafür zunächst temporal auf der Defektseite der T-förmige Hautschnitt, die erforderliche Länge des Lappenstieles, die Position, Form und Größe des Ortes der Prälamination und der späteren temporalen Lappenentnahmestelle, und der erwartete, zu rekonstruierende Defekte. Die Entnahmestelle war dabei circa 1 cm größer als das vorgesehene Hauttransplantat. Um die Blutungsneigung zu vermindern, wurde in die temporale Subkutis eine Lösung aus Lidocain und Adrenalin injiziert [26; 91].

Nach der Hautinzision erfolgte die Präparation einer ausreichend großen Fläche der Galea aponeurotica. Anschließend wurde - nach äußerst genauer Hämostase - Vollhaut oder Spalthaut aus der Leistenregion auf der Galea eingenäht. Schließlich die Wunde mit einer Drainage versorgt, geschlossen und unter leichtem Druck verbunden [26; 91].

In der zweiten Phase, vier bis 15 Tage später (durchschnittlich sieben Tage später), wurde die zuvor entstandene T-förmige Wunde geöffnet und der prälaminierte Lappen gehoben. Dabei blieb ein 3 cm breiter und 2 cm langer Streifen beider Schichten der tiefen temporalen Faszie direkt oberhalb des Jochbogens stehen, um die mittlere temporale Arterie zu schützen [8; 26; 91; 104].

Der Gefäßstiel wurde nur bis zum Parotisoberrand präpariert. Nachdem der Defekt und die Narbenzüge vollständig exzidiert waren, wurde ein subkutaner Tunnel freipräpariert, durch

---

den der Lappen in das Defektgebiet gezogen wurde. Gab es Anzeichen von Druckeinfluss auf den Gefäßstiel, wurde der Tunnel eröffnet. Zuletzt wurde der Lappen als innere Auskleidung der Mundhöhle beziehungsweise der Wange eingenäht [8; 26; 91; 104].

Für die äußere Auskleidung des Defektes wurde ein klassischer Deltopektorallappen gehoben [14; 15; 26; 95]. Die Blutversorgung und Entsorgung des Deltopektorallappens erfolgte über Äste der A. und V. mammaria, die parasternal im dritten oder vierten Interkostalraum abgehen. Nachdem der Lappen gehoben war, wurde dessen distales Ende als äußere Auskleidung des Gesichtsdefektes eingenäht und die Lappenentnahmestelle mit Spalthaut verschlossen [14; 15; 95].

In einer dritten Phase, vier bis fünf Wochen später, wurde der Lappen von seinem Stiel getrennt, indem die Brücke kaudal und kranial durchtrennt und die Stielreste zum Teil eingenäht wurden.

### **3.5.2.2 Der gestielte Pectoralis-major-Lappen**

Das Ausmaß und die Form des Lappens variierten stark, wobei jeder Pectoralis-major-Lappen lateral gestielt war und als axialer muskulokutaner Insellappen verwendet wurde [4; 9; 10; 26].

Der Lappen wurde wie in der Literatur beschrieben präpariert. Um den Rotationsradius des axialen Lappens zu vergrößern, mussten teilweise die lateralen thorakalen Gefäße durchtrennt werden [9; 10].

Anschließend wurde der Lappen zum Teil subkutan getunnelt und in den zuvor präparierten Gesichtsdefekt eingenäht. War der Pectoralis-major-Lappen als äußere Auskleidung des Gesichtsdefektes geplant, wurden zusätzlich lokale Umkehrflappen für die innere Auskleidung verwendet. Zusätzlich wurden bei einigen Patienten LL (Gillies Fan-flap, Abbe Flap und andere) verwendet, um Lippen und orale Kommissuren zu rekonstruieren [132].

### **3.5.2.3 Der gestielte Muskel-latissimus-dorsi-Lappen**

Das Design und die Präparation des gestielten M.-latissimus-dorsi-Lappen entsprach bis auf kleineren Variationen der aktuellen Literatur [26; 72; 119; 120].

Der Gefäßstiel des Lappens konnte bei einigen Patienten bis hin zu den axillären Gefäßen freipräpariert werden, indem die Vasa circumflexa scapulae abgetrennt wurden. Der motorische Nerv des M. latissimus dorsi wurde immer durchtrennt, um eine spätere Atrophie

---

des Muskels zu verhindern und eine verbesserte Kontur zu erreichen. Bei der Präparation wurde besonders auf eine saubere Blutstillung der kleinen Gefäße unterhalb des M. teres major geachtet [72; 93; 119; 120].

Getunnelt wurde der M.-latissimus-dorsi-Lappen in der Regel unter dem M. pectoralis major und überhalb des Schlüsselbeines. Falls nötig wurde der Muskel und der Stiel des Lappens ausgedünnt, um Druck auf die Gefäße zu vermeiden. Daraufhin wurde der Lappen subkutan in den zuvor präparierten Gesichtsdefekt transportiert und eingenäht [72].

Der Lappen diente gefaltet als innere und äußere Auskleidung des Defektes. Zusätzlich wurden bei einigen Patienten LL (Gillies Fan-flap, Abbè Flap und andere (siehe 3.5.1)) oder das vorhandene Narbengewebe verwendet, um Lippen, orale Kommissuren oder Teile der inneren Auskleidung des Defektes zu rekonstruieren [132].

#### **3.5.2.4 Der Stirnlappen**

Der Stirnlappen diente in einigen Fällen zur Rekonstruktion einzelner nasaler Strukturen oder zur Rekonstruktion der gesamten Nase. Bei einem Patienten wurde der Stirnlappen fünf Tage vor der chirurgischen Rekonstruktion der Nase mit Vollhaut aus der Leistengegend prälaminiert. In den übrigen Fällen wurden die Stirnlappen ohne Prälaminierung direkt zur Rekonstruktion verwendet. LL (siehe 3.5.1) dienen zusätzlich als Gewebespende [1; 30; 66; 67; 103; 132].

Je nach Größe des Gesichtdefektes wurden die Form und das Ausmaß des Stirnlappens auf die mediale Stirn vertikal eingezeichnet, wobei die maximale kraniale Grenze bis 1 cm unterhalb des Haaransatzes reichte.

Der Lappen wurde der Literatur entsprechend gehoben. Dabei war auf den Erhalt der angrenzenden Strukturen, vor allem auf das Periost des frontalen Schädelknochens, und eine vorsichtige Hämostase zu achten [66; 99; 101-103; 144].

Zur Rekonstruktion wurde der gestielte Stirnlappen um 180 Grad rotiert. Die Entnahmestelle wurde je nach Größe entweder direkt oder mit Spalthaut verschlossen. Nach drei Wochen konnte der Stiel durchtrennt werden, wobei die Basis des Lappens in den Bereich der Glabella zurückgeschwenkt wurde [66; 67; 99; 101-103].

### **3.5.2.5 Der Platysmalappen**

Zu Beginn der Rekonstruktion wurde eine meist elliptische Hautinsel im anterolateralen Bereich des Halses oberhalb der Clavikula eingezeichnet. Die Hautinsel und der geplante Stiel befanden sich auf derselben Seite wie der Gesichtsdefekt. Nach z-förmiger Hautinzision vom Defekt bis zur Lappeninsel wurde die Hautinsel bis auf das Platysma umschnitten und das Platysma selbst wie in der Literatur beschrieben präpariert und gehoben [19; 33; 37; 59; 73; 114].

In der Zwischenzeit wurde der Gesichtsdefekt radikal exzidiert, so dass der Platysmalappen mit seiner Hautinsel in diesen Bereich geschwenkt und eingenäht werden konnte. Bei einigen Patienten wurde der Platysmalappen durch einen Tunnel zum Gesichtsdefekt gezogen um den großen z-förmigen Hautschnitts zu vermeiden [19; 33; 59; 73; 114].

### **3.5.2.6 Der submentale Lappen**

Die Form und das Ausmaß des submentalen Lappens wurden zunächst in Abhängigkeit von der Größe des Noma-Defektes festgelegt, wobei die Hautinsel im submentalen Bereich des Halses auf derselben Seite wie der Defekt eingezeichnet wurde. Anschließend wurde der Lappen wie in der Literatur beschrieben gehoben [20; 38; 73; 92; 115].

Zur Rekonstruktion wurde der Lappen zum zuvor radikal exzidierten Defekt geschwenkt und teils als Innenauskleidung teils als Außenauskleidung eingenäht. Der submentale Lappen wurde dabei entweder getunnelt oder die Haut z-förmig eröffnet [20; 38; 73; 92; 115].

## **3.5.3 Freie Lappen**

### **3.5.3.1 Der freie Paraskapularlappen**

Ein Chirurgen-Team begann mit der Freilegung und Darstellung der A. thyroidea superior oder der A. lingualis und den dazugehörigen Venen und entfernte radikal das Narbengewebe aus dem Gesichtsbereich. Nach der Behandlung des Trismus und der damit verbundenen externen Stabilisation (siehe 3.5.4) wurde ein Tunnel vom Gesichtsdefekt bis hin zum zuvor präparierten Halsbereich vorgeformt [63; 109].

Von einem zweiten Team wurde in der Zwischenzeit der ausreichend groß gewählte Paraskapularlappen gehoben. Anschließend konnte dieser gefaltet eingenäht werden, wobei

---

der kaudale Teil des Lappens als Innenauskleidung und der kraniale Teil als äußere Auskleidung des Gesichtsdefektes diene. Der Gefäßstiel des Lappens wurde getunnelt und entweder End-zu-End oder End-zu-Seit an die A. thyroidea superior oder die A. lingualis anastomosiert. Waren durch die Folgen von Noma auch der Orbitaboden oder der Gaumen zerstört, so wurden Teile des M. latissimus dorsi, die an den Paraskapularlappen angrenzten, mitgehoben. War der Orbitaboden zerstört, wurde dieser in Kombination mit einem PDS-Stück oder Faszie partiell rekonstruiert. Bei einem zerstörten Gaumen, wurden die Anteile des M. latissimus dorsi in diesem Bereich gefaltet eingenäht, um mehr Stabilität zu gewährleisten [63; 109].

Wenn eine orale Kommissur vorhanden oder diese durch lokales Gewebe vorher rekonstruiert worden war, wurde die Umschlagsfalte des Lappens deepithelialisiert und unter das Lippengewebe genäht. War kein Lippengewebe vorhanden, so wurde der Lappen selbst als Kommissur verwendet [63; 109].

### **3.5.3.2 Der freie radiale Unterarmflappen**

Während der Patient mit abduziertem Arm auf dem Rücken lag, wurde zu Beginn der Operation die Größe des zu deckenden Defektes auf den Unterarm übertragen und die A. radialis palpiert und markiert. Die maximalen Absetzungsränder des Lappens und damit die Länge des Gefäßstiels lagen einerseits in Höhe des Handgelenkes, andererseits circa fünf Zentimeter distal des Ellenbogengelenkes. Anschließend wurden die Unterarmgefäße und Unterarmnerven dargestellt und der Lappen präpariert. Die Lappenentnahmestelle wurde je nach Größe direkt oder mit einem Spalthauttransplantat verschlossen [24; 31; 107; 126; 127].

Ein zweites Team hatte in der Zwischenzeit die tiefen Gefäße im Halsbereich (siehe 3.5.3.1) freigelegt und das durch Noma entstandene Narbengewebe im Gesicht exzidiert. Anschließend wurde der Lappen in den orofazialen Defekt eingenäht, wobei mit dem kaudalen Lappenende, das als Innenauskleidung der Mundhöhle dienen sollte, begonnen wurde. Danach wurde der Lappen gefaltet, und der kraniale Teil als äußere Auskleidung des Gesichtsdefektes eingenäht. Die orale Kommissur wurde entweder zuvor durch lokales Gewebe oder durch die Umschlagsfalte des Lappens rekonstruiert (siehe 3.5.3.1). Der Lappenstiel wurde zusammen mit einem deepithelialisierten Teil des Lappens durch einen zuvor präparierten Hauttunnel zu den Halsgefäßen gezogen, wo je nach den lokalen Voraussetzungen anastomosiert wurde [24; 63; 107; 127].



### 3.5.3.3 Der freie Muskulus-latissimus-dorsi-Lappen

Während ein Team in bekannter Weise die tiefen Halsgefäße für die spätere Anastomose freilegte und das Narbengewebe im Gesicht des Patienten exzidierte, präparierte und hob ein zweites Team der Literatur entsprechend den M.-latissimus-dorsi-Lappen. Dabei erstreckte sich der Lappen maximal von der Axilla bis zum dorsalen Abschnitt der Crista iliaca [21; 72; 93; 94; 119; 120].

Nachdem der Lappenstiel durchtrennt und die Entnahmestelle direkt verschlossen war, wurde mit dem kaudalen Teil des gehobenen Lappens erst die innere Auskleidung und nach Faltung des Lappens mit dem kranialen Teil die äußere Auskleidung des Gesichtsdefektes rekonstruiert. Zuletzt wurden der Stiel und ein Teil des Lappens zu den tiefen Halsgefäßen getunnelt um dort zu anastomisieren.

### 3.5.4 Behandlung des Trismus

„Trismus“ steht in dem Zusammenhang mit Noma nicht für eine exakte pathoanatomische Entität, sondern beschreibt vielmehr klinisch eine eingeschränkte Mundöffnung beziehungsweise Mandibularbeweglichkeit (Hypomobilität der Mandibula) [26; 64].

Ursachen des Trismus können sein: ein Muskelspasmus der Kaumuskulatur, verursacht durch die mit Noma einhergehende Entzündung, Fibrosen oder der Verlust von Weichteil- und Muskelgewebe, Muskelkontraktionen oder Vernarbungen bis hin zur vollständigen knöchernen Ankylose (extra- oder intraartikuläre knöcherne Ankylose) [7; 26; 64].

Die vollständige Ankylose wird durch die Zerstörung des Temporomandibulargelenkes oder durch knöcherne Formationen außerhalb des Gelenks zwischen dem Ramus der Mandibula und der Basis des Gesichtsschädels verursacht (siehe Tabelle 3.5.4 A) [2-5; 7; 64; 89; 90].

Bei etwa 50 % der Noma-Patienten kommt es zu einem Trismus [26; 89]. Die außerhalb des Kiefergelenks verursachte knöcherne Ankylose, Muskelspasmen der Kaumuskulatur, Fibrosen oder Verlust von Weichteil- und Muskelgewebe im Gesicht sowie Muskelkontraktionen oder Vernarbungen sind häufige Ursachen. Dagegen ist die Zerstörung des Temporomandibulargelenkes eher selten (siehe Tabelle 3.5.4 A) [89].

<b>Pathophysiologischer Prozess</b>	<b>Inzidenz</b>	<b>Effekt</b>
<b>Narbenformationen, Wundkontraktionen und Fibrose der Weichteilgewebe des Gesichtes (Schleimhaut, Gesichtsmuskulatur, Haut)</b>	immer vorhanden	Partieller Trismus bis hin zu fibrotischer Ankylose
<b>Fibrose und / oder myostatische Kontraktoren der Kaumuskulatur</b>	häufig	Partieller Trismus
<b>Hypertrophie des Processus coronoides mit Impingement des Os zygomaticum</b>	unbekannt	Partieller Trismus bis hin zur Ankylose
<b>Knöchernen Brücken zwischen Mandibula und Gesichtsknochen</b>	häufig	extraartikuläre knöchernen Ankylose
<b>Zerstörung des Artikulation temporomandibularis</b>	selten	Herabgesetzte Gelenkbeweglichkeit bis hin zur intraartikulären knöchernen Ankylose

**Tabelle 3.5.4 A: Pathophysiologie, Inzidenz und Ausmaß des Trismus bei Noma [26].**

Das Ausmaß des Trismus reicht von einer leichten Beeinträchtigung bis hin zur kompletten Blockade der Mandibularbeweglichkeit. Die Klassifikation des Trismus in dem Zusammenhang mit Noma erfolgt mit Hilfe der NOITULP-Klassifikation. Dazu wird präoperativ die mögliche / nicht mögliche Mundöffnung bestimmt (siehe 3.2) [63; 64; 90]. Eine Bildgebung mittels Röntgen, Ultraschall oder Computertomographie ist unter den medizinischen Umständen in Westafrika, wie auch im „Noma Children Hospital“, häufig nicht gegeben. Deshalb ist es präoperativ nicht möglich die genaue Ursache, das Ausmaß und die Lokalisation des Trismus zu bestimmen. Diese zeigen sich daher erst intraoperativ [7; 49; 52; 61-64; 89; 90].

Ziel der Behandlung des Trismus ist es die funktionelle Mundöffnung wieder herzustellen [64]. Die erfolgreiche Behandlung beinhaltet die radikale Exzision von jeglichem Narbengewebe und von knöchernen Brücken zwischen der Mandibula und der Maxilla beziehungsweise der Basis des Gesichtsschädels. Anschließend wird die Lücke zwischen Ober- und Unterkiefer mit gesundem Gewebe aufgefüllt und die innere Auskleidung der Wange rekonstruiert, um eine erneute Verwachsung zu verhindern [4; 39; 52; 64; 90; 91; 132]. Schließlich sollte postoperativ eine Physiotherapie durchgeführt werden, um ein Trismusrezidiv zu vermeiden [5; 26].

Verfahren wie das gewaltsame Aufbrechen des Kiefers unter Vollnarkose, das einfache Einschneiden des Narbengewebes und die Hauttransplantation auf den intraoralen Defekt gelten heute als obsolet [89].

Giessler et al. [64] haben bezüglich der knöchernen Ankylose, der ausgeprägtesten Form des Trismus bei Noma, ein neues Therapiekonzept entwickelt. Bis dato wurde die knöchernen Ankylose folgendermaßen behandelt: die extensiven knöchernen Brücken wurden linear gespalten und nur teilweise zusätzlich knöchernes Gewebe reseziert. Anschließend wurde der dabei entstehende Defekt im Rahmen der Rekonstruktion des gesamten

---

Gesichtsdefektes mit Weichteilgewebe in Form von verschiedenen LL oder GL gedeckt [4; 39; 52; 64; 90; 91; 132]. Das neue Konzept von Giessler et al. [64] beinhaltet die ausgeprägte Resektion aller knöchernen Ankylosebrücken, die Deckung des Gesichtsdefektes mit einem gefalteten FL für die Außen- und Innenauskleidung, die Interpositions-Arthroplastik, und die Verwendung des äußeren Distractionsfixateurs (siehe unten) [64]. Bei der Interpositions-Arthroplastik wird ein Teil des freien Lappens zwischen die osteotomierten Flächen eingelegt [64].

Die durch die verschiedenen Verfahren erreichte Mundöffnung zu erhalten ist eine der noch unbefriedigt gelösten Teilbereiche der Noma-Chirurgie [7; 26; 52; 62; 112; 116; 123; 132]. Dazu gibt es verschiedene Methoden: es können zum Beispiel spezielle Mundspreizer, die sich an den Zähnen oder am Alveolarkamm abstützen, benutzt werden. Dies hat mitunter eine Schädigung der Gingiva in diesem Bereich und eine Erschwerung der Mundhygiene zur Folge, was wiederum die Compliance der Patienten einschränkt [125].

Eine weitere Möglichkeit ist das Trainieren der postoperativen Mundöffnung mittels einer Acryl- oder Holzschraube. Dazu sollen die Patienten mindestens ein Jahr lang und mindestens viermal täglich die Schraube soweit sie es tolerieren können, zwischen Ober- und Unterkiefer drehen [5]. Allerdings zeigen die Patienten dabei wenig Kooperationsbereitschaft und die Schraube kann nur in Bereiche des Ober- und Unterkiefers eingedreht werden, wo die Zahnreihe intakt ist. Vielen Patienten fehlen aber aufgrund von Noma oder aufgrund der rekonstruktiv-chirurgischen Versorgung etliche Zähne [5].

Das in Afrika neu eingeführte Verfahren von Schmidt et al. [63], beinhaltet einen äußeren Distractionsfixateur. Hierzu werden zwei Schanz'sche Schrauben im Jochbeinkörper und zwei weitere im kaudalen Mandibularrand verankert. Nach der ersten postoperativen Woche, in der der Fixateur in einer statisch offenen Position belassen wird, folgt eine dynamische Behandlung, in der das Distractionsgewinde mehrmals täglich gelockert und wieder aufgedehnt wird, so dass der Mund geschlossen und wieder geöffnet werden kann. Nach durchschnittlich vier bis 12 Wochen wird der Fixateur entfernt, weil sich sonst die Pins lockern oder infizieren können [60; 63].

Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren hat sich gezeigt, dass durch den Distractionsfixateur die Mundhygiene erleichtert, die Schmerzhaftigkeit der Aufdehnung deutlich geringer wird und somit die Compliance der Patienten besser ist [62-64; 125].

Dieses Verfahren wurde hauptsächlich in Verbindung mit der Operationsmethode der FL, vor allem des freien Paraskapularlappens, angewandt.

### 3.6 Postoperative Maßnahmen

Postoperativ erhielten alle Noma-Patienten über einen Zeitraum von zehn Tagen antibakterielle Mundspülungen und fünf Tage lang eine intravenöse Antibiose bestehend aus Amoxicillin und Clavulansäure.

Die postoperative Nachsorge erfolgte durch einen vor Ort tätigen deutschen Kinderchirurgen und seinem Team aus nigerianischen Ärzten, Schwestern und Pflegern [52].

Das Ergebnis (score) jeder Operation wurde bei Entlassung der Patienten festgelegt. Dazu wurde der postoperative Verlauf der verschiedenen Lappen (LL, GL, FL) beurteilt und das Ausmaß des Lappenverlustes bestimmt sowie innerhalb der Skala 0-4 bewertet (siehe Tabelle 3.6.A).

Ergebnis (score)	Ausmaß des Lappenverlustes (in %)
0	0
1	≤ 25
2	≤ 50
3	≤ 75
4	≤ 100

**Tabelle 3.6 A: Bewertung des operativen Ergebnisses (score) anhand des Lappenverlustes.**

### 3.7 Fallbeschreibungen

#### 3.7.1 Lokale Lappen

##### Fall 1

Das 14-jährige Mädchen (147 cm, 39 kg) hatte einen Gewebedefekt mit Narbenbildung der linken Gesichtshälfte. Dieser Noma-Defekt betraf vor allem das „outer lining“ und „inner lining“ der linken Wange, wobei die Mundöffnung leicht eingeschränkt war (NOITULP-Klassifikation: 0221000). Außerdem war es zu einem kranio-lateralen Narbenzug im Bereich des linken Mundwinkels gekommen (siehe Abbildung 3.7.1 A: Bild 1 und 2).

Es erfolgte die orale Intubation der Patientin. Anschließend wurde das Narbengewebe mobilisiert, wodurch der Trismus behoben werden konnte, und als Innenauskleidung (inner lining) des Gewebedefektes eingenäht. Für die Außenauskleidung (outer lining) wurde ein Rotationslappen der linken Wange verwendet. Die Abweichung des linken Mundwinkels konnte damit nicht korrigiert werden.

Die Operation dauerte 45 Min.. Nach zehn postoperativen Tagen wurden die Fäden gezogen. Der Lappen heilte komplikationslos ein (score = 0 / siehe Abbildung 3.7.1 A: Bild 3, 4 und 5).



Abbildung 3.7.1 A: Fall 1. (Bild 1 und 2) Patientin mit linksseitiger Noma (NOITULP 0221000). (Bild 3) Patientin am zehnten postoperativen Tag. (Bild 4 und 5) Tag der Entlassung.

*Fall 2*

Bei dem achtjährigen männlichen Patienten (118 cm, 21 kg) war die linke Gesichtshälfte von Noma betroffen. Die Krankheit hatte Teile der Oberlippe, die linke Kommissur und anteilig die linke Wange zerstört (NOITULP 0221200 / siehe Abbildung 3.7.1 B: Bild 1, 2 und 3).

Der Patient wurde oral intubiert. Es wurde ein Gillies-Fan-flap zur Rekonstruktion des Wangendefektes und der Kommissur verwendet (Operationszeit: 45 Min.). Der Lappen heilte komplikationslos ein (score = 0).



**Abbildung 3.7.1 B: Fall 2.** (Bild 1, 2 und 3) Achtjähriger Patient mit einer linksseitigen Noma (NOITULP 0221200). (Bild 4 und 5) zehnten Tag nach der Rekonstruktion mit einem Gillies-Fan-flap. (Bild 6) Patient am Tag der Entlassung.

*Fall 3*

Dem 28-jährigen männlichen Patienten (176 cm, 60 kg) fehlte die komplette anatomische Einheit der Unterlippe (lower lip). Ansonsten war keine weitere Gesichtsstruktur von Noma betroffen (NOITULP 000040). Allerdings kam es durch die Gewebeerstörung im Bereich der Unterlippe zur Beeinträchtigung des M. orbicularis oris und somit zu einer Fehlstellung der unteren vorderen Zahnreihe nach ventral (Zähne: 31, 32, 33, 41, 42 und 43 / siehe Abbildung 3.7.1 C: Bild 1, 2 und 3).

Der Patient wurde fiberoptisch nasotracheal intubiert. Die schiefstehenden lockeren Zähne der unteren vorderen Zahnreihe wurden gezogen und die Unterlippe mit einem bilateralen Dieffenbach-Lappen rekonstruiert (Operationszeit: 1 Std. 15 Min.). Der Fadenzug erfolgte am zehnten postoperativen Tag. Der Lappen heilte komplikationslos ein (score = 0 / siehe Abbildung 3.71 C: Bild 4, 5, 6 und 7).

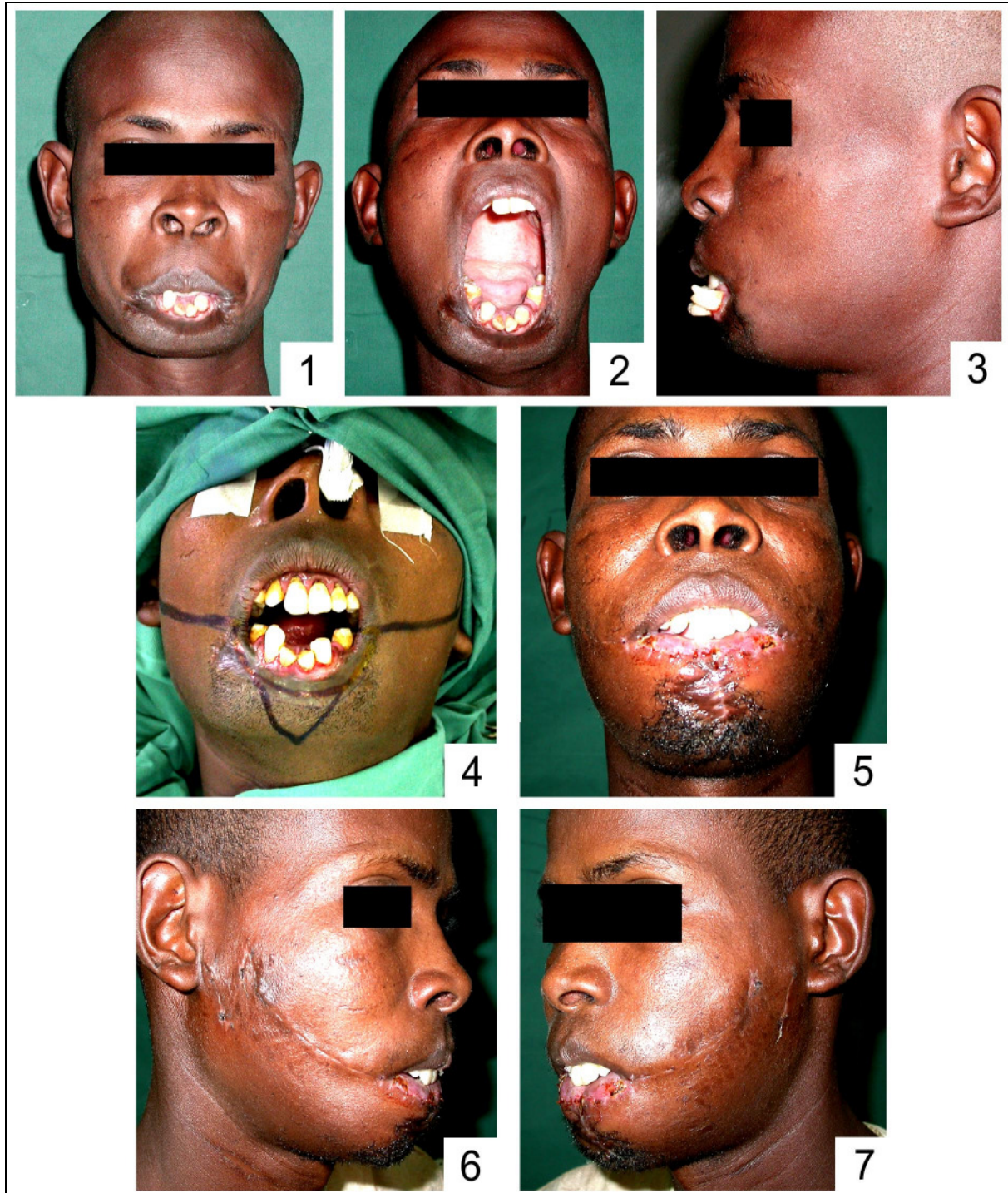


Abbildung 3.7.1 C: *Fall 3*. (Bild 1, 2 und 3) Zentrale Noma mit kompletter Zerstörung der Unterlippe (NOITULP 000040). (Bild 4) Nasotracheal intubierter Patient mit eingezeichnetem bilateralem Dieffenbach-Lappen. (Bild 5, 6, und 7) Patient zehn Tage nach der Rekonstruktion mit einem bilateralen Dieffenbach-Lappen.

### 3.7.2 Gestielte Lappen

#### Fall 4

Der vierjährige männliche Patient (92 cm, 10 kg) kam mit einer akuten rechtsseitigen Noma (NOITULP 0330220 / siehe Abbildung 3.7.2 A I: Bild 1) ins „Noma Children Hospital“. Das nekrotische Gewebe wurde operativ abgetragen (siehe Abbildung 3.7.2 A I: Bild 2) und anschließend eine antibiotische Therapie mit zusätzlicher Aufbaukost und Mundhygiene eingeleitet. Nach circa vier Wochen waren die Wunden verheilt. Der zurückgebliebene Defekt der rechten Gesichtshälfte betraf die Ober- und Unterlippe mit dazugehöriger Kommissur und angrenzendem Wangengewebe. Außerdem war es im Bereich der Wange (outer lining / inner lining of the cheek) zu einer starken Vernarbung gekommen (siehe Abbildung 3.7.2 A II: Bild 3, 4 und 5).

Zur Rekonstruktion des Defektes wurde der Patient orotracheal intubiert und anschließend das Narbengewebe im Gesicht mobilisiert und als Innenauskleidung (inner lining) des Defektes eingenäht. Für die äußere Defektdeckung beziehungsweise das „outer lining of the cheek“ wurde ein gestielter Deltopektorallappen aus dem rechten Schulterbereich verwendet. Die Lappenentnahmestelle wurde direkt verschlossen (siehe Abbildung 3.7.2 A II: Bild 6, 7, 8 und 9).

Nach circa zehn Tagen wurden sowohl im Gesicht als auch an der Schulter die Fäden gezogen und nach weiteren zehn Tagen der Lappenstiel abgesetzt. Der Lappen heilte komplikationslos ein (score = 0) und circa eineinhalb Monate später konnte der Patient entlassen werden (siehe Abbildung 3.7.2 A II: Bild 8).

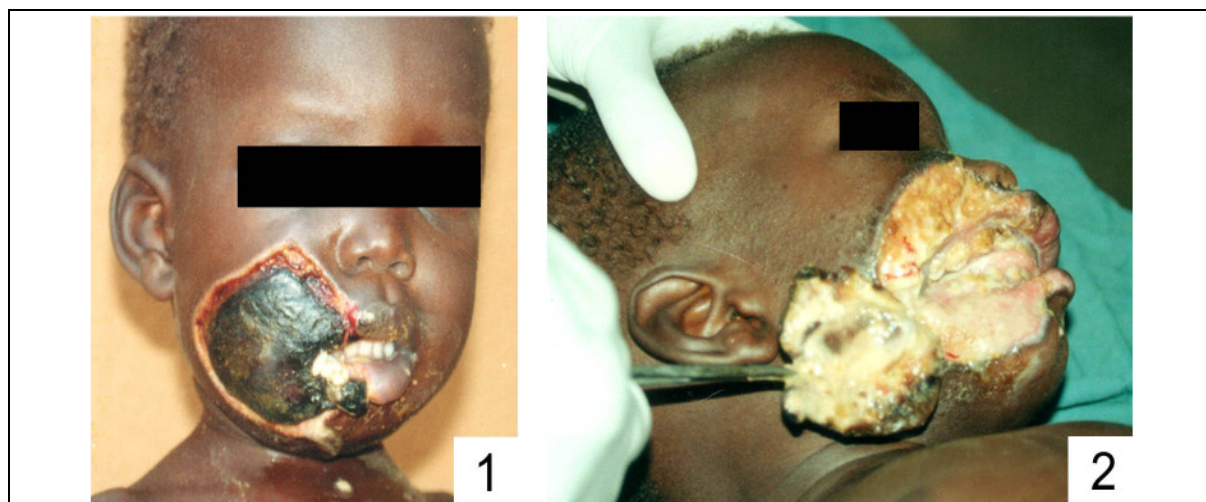


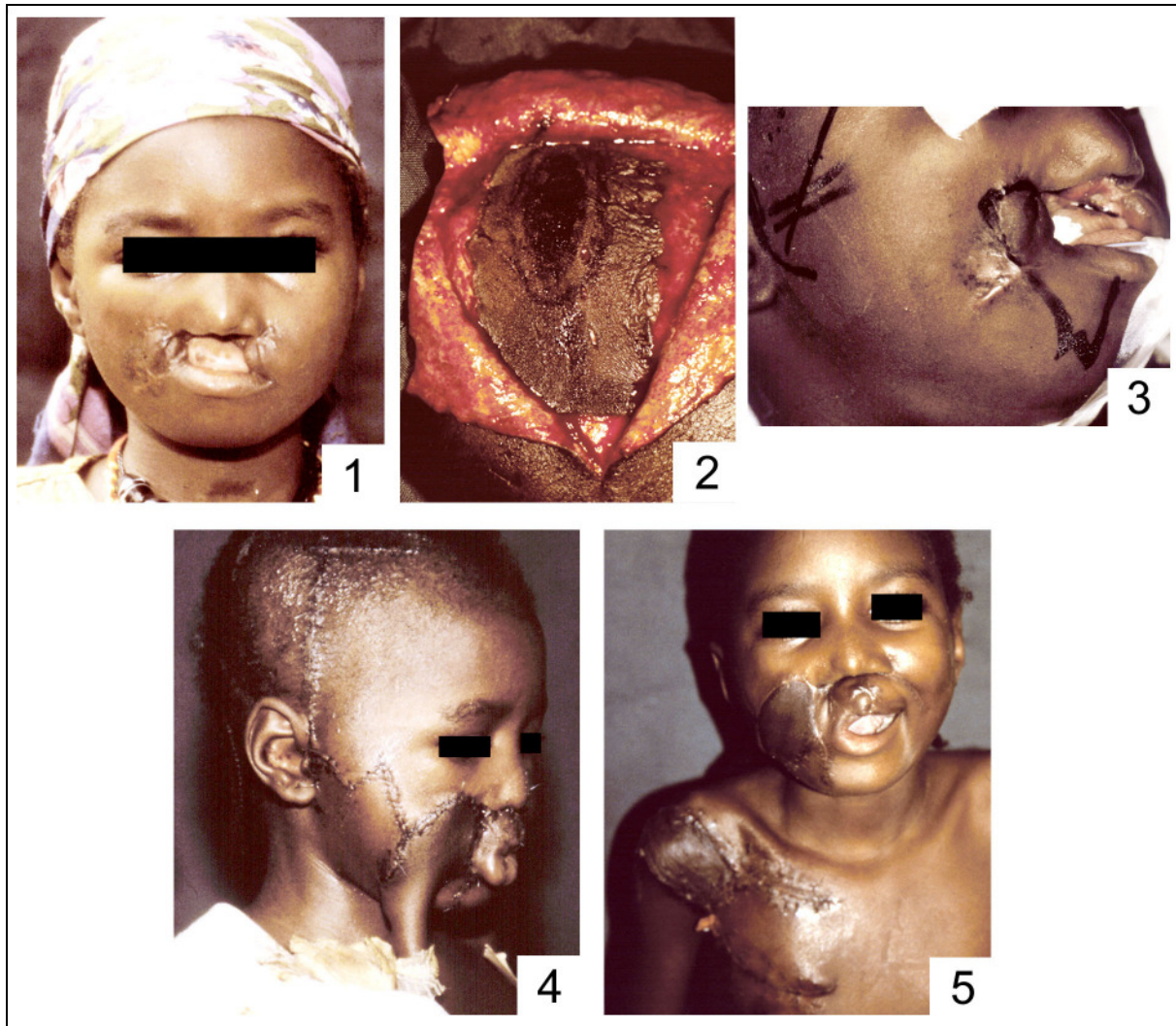
Abbildung 3.7.2 A I: Fall 4. (Bild 1) Vierjähriger männlicher Patient mit einer akuten rechtsseitigen Noma. (Bild 2) Operative Abtragung des nekrotischen Gewebes.





Abbildung 3.7.2 A II: *Fall 4*. (Bild 3, 4 und 5) Patient nach Abheilung der akuten Noma (siehe Abbildung 3.7.2 A I) mit einem rechtsseitigen Noma-Defekt (NOITULP 0330220). (Bild 6, 7, 8 und 9) Patient nach der Rekonstruktion des Gesichtsdefektes mit einem gestielten Deltopektorallappen für das „outer lining“ und mobilisiertem Narbengewebe für das „inner lining“. (Bild 10) Patient am Tag der Entlassung mit abgesetztem Lappenstiel und komplikationslos eingeeiltem Lappen.

## Fall 5



**Abbildung 3.7.2 B: Fall 5.** (Bild 1) Sechsjährige Patientin mit „zentraler Noma“ (NOITULP 122020 mit zusätzlichem Defekt der Premaxilla). (Bild 2) Prälaminierung des osteokutanen Temporalis-superficialis-Faszienlappen mit Spalthaut. (Bild 3) Intubierte Patientin mit eingezeichnetem lokalen Estlander-Lappen. (Bild 4) Wenige Tage nach Defektdeckung mit einem gestielten Deltopektorallappen, einem prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen und einem lokalen Estlander-Lappen. (Bild 5) Patientin am Tag der Entlassung.

Die sechsjährige Patientin hatte einen zentral lokalisierten Noma-Defekt, der neben der Nase auch die rechte Wange mit Innen- und Außenauskleidung, die Oberlippe und die Premaxilla betraf (NOITULP 122020 mit zusätzlichem Defekt der Premaxilla / siehe Abbildung 3.7.2 B: Bild 1).

In einem ersten Operationsschritt wurde ein rechtsseitiger osteokutaner Temporalis-superficialis-Faszienlappen mit Spalthaut vom linken Oberschenkel und ein Deltopektorallappen aus der rechten Schulterregion ebenfalls mit Spalthaut vom linken Oberschenkel prälaminiert (siehe Abbildung 3.7.2 B: Bild 2). Diese Operation dauerte eine Stunde und 50 Min.

Sechs Tage später wurde in einer zweiten Operation der Gesichtsdefekt gedeckt. Dabei

---

wurden der „Nasenboden“ und die Premaxilla mit dem prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen in Kombination mit einem 3 x 1 cm großen Knochentransplantat rekonstruiert. Die Wange und Lippe wurden mit dem prälaminierten gestielten Deltopektorallappen und einem lokalen Estlander-Lappen gedeckt (siehe Abbildung 3.7.2 B: Bild 3 und 4). Diese Operation dauerte sechseinhalb Stunden.

Nach zehn Tagen wurden die Fäden entfernt. Die Lappen heilten komplikationslos (score = 0) ein. In einer dritten Operation wurde der Stiel des Deltopektorallappens durchtrennt, der Lappen ausgedünnt und die Stümpfe des Stieles im Gesicht und an der Schulter nach innen gestülpt und vernäht. Sechs Wochen nach der zweiten Operation konnte die Patientin entlassen werden (siehe Abbildung 3.7.2 B: Bild 5).

### *Fall 6*

Bei der zehnjährigen Patientin zeigte sich eine linksseitige Noma, die sowohl die Nase, die Innen- und Außenauskleidung der Wange, die Ober- und die Unterlippe zerstört hatte und durch Bildung einer Pseudoankylose einen Trismus verursachte (NOITULP 144421 mit zusätzlicher Pseudoankylose / siehe Abbildung 3.7.2 C: Bild 1).

Zur Rekonstruktion dieses großen Defektes wurde zuerst mit Spalthaut vom linken Oberschenkel ein linksseitiger Temporalis-superficialis-Faszienlappen und ein Deltopektorallappen der linken Schulterregion prälaminiert (Operationsdauer: 1 Std. 45 Min. / siehe Abbildung 3.7.2 C: Bild 2).

Sieben Tage später wurde der Gewebedefekt im Gesicht gedeckt. Dazu wurde primär sämtliches Narbengewebe im Gesicht entfernt. Der Trismus beziehungsweise die Pseudoankylose wurde durch Ausschneiden der narbigen Verwachsungen, eine anschließende Koronoidektomie und eine Myotomie des M. masseter und M. temporalis gelöst. Die intraoperative Mundöffnung betrug danach 3,5 cm. Die Lippen wurden mit LL (Verfahren nach Karapandzic) und die Wange mit dem prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen (Innenauskleidung) und dem prälaminierten, gestielten Deltopektorallappen (Außenauskleidung) rekonstruiert (Operationszeit: 5 Std. 30 Min. / siehe Abbildung 3.7.2 C: Bild 3).

Alle Lappen - bis auf der gestielte Deltopektorallappen - heilten komplikationslos ein. Dieser bildete eine randständige Nekrose kaudal der kranialen Naht (siehe Abbildung 3.7.2 C: Bild 3), die trotz antibiotischer Behandlung zu einer Teilnekrose des Lappens führte (score = 1).

Nach circa drei Wochen wurde der Lappenstiel in einer dritten Operation durchtrennt. Weitere drei Wochen später wurde die Patientin entlassen (siehe Abbildung 3.7.2 C: Bild 4).



Abbildung 3.7.2 C: *Fall 6.* (Bild 1) Zehnjährige Patientin mit linksseitiger Noma (NOITULP 144421 mit zusätzlicher Pseudoankylose). (Bild 2) Prälaminiertes Temporalis-superficialis-Faszienlappen. (Bild 3) Nach der Rekonstruktion mit LL (Verfahren nach Karapandzic), einem prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen und einem gestielten Deltopektorallappen. (Bild 4) Patientin sechs Wochen nach Defektdeckung: score = 1.

#### *Fall 7*

Bei dem 40-jährigen Mann fehlten aufgrund von Noma die linke Wange und Teile der linken Ober- wie Unterlippe, zudem war die Mundöffnung stark eingeschränkt (NOITULP 0443110 / siehe Abbildung 3.7.2 D: Bild 1 und 2).

Zur Defektdeckung wurde ein prälaminiertes gestieltes Pektoralis-major-Lappen verwendet. Dazu wurde zuerst ein 12 x 6 cm großer Pektoralis-major-Lappen der linken Brustregion mit Spalthaut vom linken Oberschenkel prälaminiert (siehe Abbildung 3.7.2 D: Bild 2).

Eine Woche später wurde sämtliches Narbengewebe chirurgisch entfernt, der Trismus gelöst, der Ober- und Unterkiefer in der Position der maximalen Mundöffnung mit einem externen Kiefer-Distraktionsfixateur (siehe 3.5.4) fixiert, und der Defekt mit dem prälaminierten, gestielten Pektoralis-major-Lappen gedeckt. Der Stiel des Lappens wurde im kranialen Brustbereich getunnelt (siehe Abbildung 3.7.2 D: Bild 4, 5, 6, 7, 8 und 9). Die

Operationszeit betrug vier Stunden und 30 Min.

Der Lappen heilte komplikationslos ein (score = 0). Nach zehn Tagen wurden die Fäden gezogen und nach weiteren zehn Tagen der Stiel entfernt und die Stümpfe vernäht.



Abbildung 3.7.2 D: Fall 7. (Bild 1 und 2) 40-Jähriger mit linksseitiger Noma (NOITULP 0443110). (Bild 3) 12 x 6 cm großer Pectoralis-major-Lappen. (Bild 4) Planung der Rekonstruktion mit dem gestielten, prälaminierten Pectoralis-major-Lappen. (Bild 5) Teilweise gehobener prälaminiertes Lappen. (Bild 6, 7, 8 und 9) Patient sechs Tage nach der Rekonstruktion: der Stiel des Pectoralis-major-Lappens verläuft teilweise getunnelt; um den Ober- und Unterkiefer in der Position der maximalen Mundöffnung zu fixieren wurde ein externer Kiefer-Distraktionsfixateur eingesetzt.

---

### 3.7.3 Freie Lappen

#### *Fall 8*

Bei dem elfjährigen Jungen (125 cm, 21 kg) waren die linke Wange und Anteile der linken lateralen Nasenwand und der Maxilla betroffen. Die Mundöffnung war minimal eingeschränkt (NOITULP 133100 mit einem Ektropium des Unterlieds und einem Defekt des Oberkiefers (Sinus maxillaris) / siehe Abbildung 3.7.3 A: Bild 1 und 2) [63].

Es konnte fiberoptisch orotracheal intubiert werden (T1). Von einem Chirurgen-Team wurde sämtliches Narbengewebe im Gesicht radikal entfernt und die Halsgefäße freigelegt, während ein zweites Team den Paraskapularlappen (16 x 6 cm) präparierte (siehe Abbildung 3.7.3 A: Bild 3, 4 und 5) [63]. Der Lappen wurde in typischer Weise (siehe 3.5.3.1) sowohl als Innenauskleidung als auch als Außenauskleidung der Wange und der Nase gefaltet eingenäht. Der Gefäßstiel wurde mit dem deepithelialisierten kranialen Ende des Lappens getunnelt und die vaskuläre Anastomose an die A. und V. thyroidea superior genäht. Die Operation dauerte insgesamt sieben Stunden (Ischämiezeit: 2 Std. 23 Min. / siehe Abbildung 3.7.3 A: Bild 3, 4 und 5) [63].

Der Lappen heilte komplikationslos ein (score = 0). Der Patient konnte 3 Monate später entlassen werden (siehe Abbildung 3.7.3 A: Bild 6, 7 und 8).

#### *Fall 9*

Das achtjährige Mädchen (120 cm, 20 kg) hatte aufgrund von Noma eine relativ kleine Narbe im Bereich des linken Mundwinkels und der linken Wange. Sie litt jedoch an einem kompletten Trismus (NOITULP 0334110 / siehe Abbildung 3.7.3 B: Bild 1 und 2) [63].

Aufgrund des kompletten Trismus (T4) wurde fiberoptisch nasotracheal intubiert. Als Ursache für den kompletten Trismus zeigte sich intraoperativ eine knöcherne Brücke zwischen Ober- und Unterkiefer, die aufgebrochen werden musste. Danach betrug die intraoperative interinzisionale Mundöffnung circa 3,5 cm. Mit einem Kiefer-Distraktionsfixateur (siehe 3.5.4) wurden der Ober- und Unterkiefer in der Position der maximalen Mundöffnung fixiert (siehe Abbildung 3.7.3 B: Bild 2, 3 und 5) [63]. Gleichzeitig wurde von einem zweiten Chirurgen-Team im Bereich kaudal des linken Schulterblattes ein Paraskapularlappen (15 x 5 cm) präpariert. Dieser wurde gehoben und in den orofazialen Defekt eingepasst. Nachdem zuvor das Ausschneiden des Narbengewebes zu einem kommissuralen Defekt von circa 2,5 cm führte, wurde dieser durch die Lappenfaltung geschlossen (siehe Abbildung 3.7.3 B: Bild 4 und 5) [63]. Die Operation dauerte vier Stunden und 15 Min. (Ischämiezeit: 1 Std. 58 Min.). Der Lappen heilte problemlos ein (score = 0), und

zwei Monate später konnte der Kiefer-Distraktionsfixateur entfernt werden. Wenige Tage danach wurde die Patientin entlassen (siehe Abbildung 3.7.3 B: Bild 6).

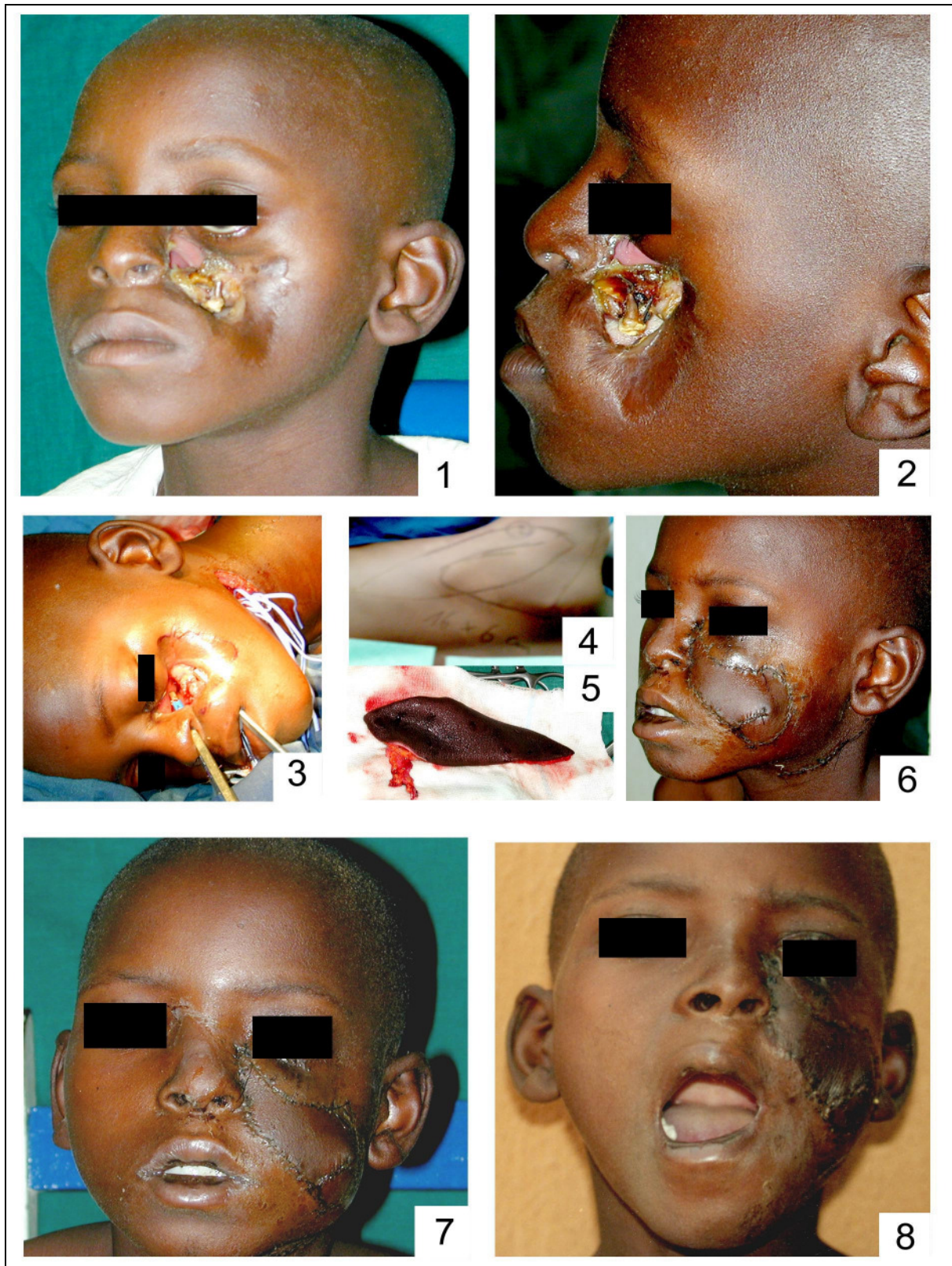


Abbildung 3.7.3 A: *Fall 8*. (Bild 1 und 2) NOITULP 133100 mit einem Ektropium und einem Defekt des Sinus maxillaris. (Bild 3) Patient nach Intubation und Freilegung der Halsgefäße. (Bild 4 und 5) Angezeichneter und gehobener Paraskapularlappen. (Bild 6 und 7) Zehnter Postoperativer Tag. (Bild 8) Aufnahme bei Entlassung des Patienten.

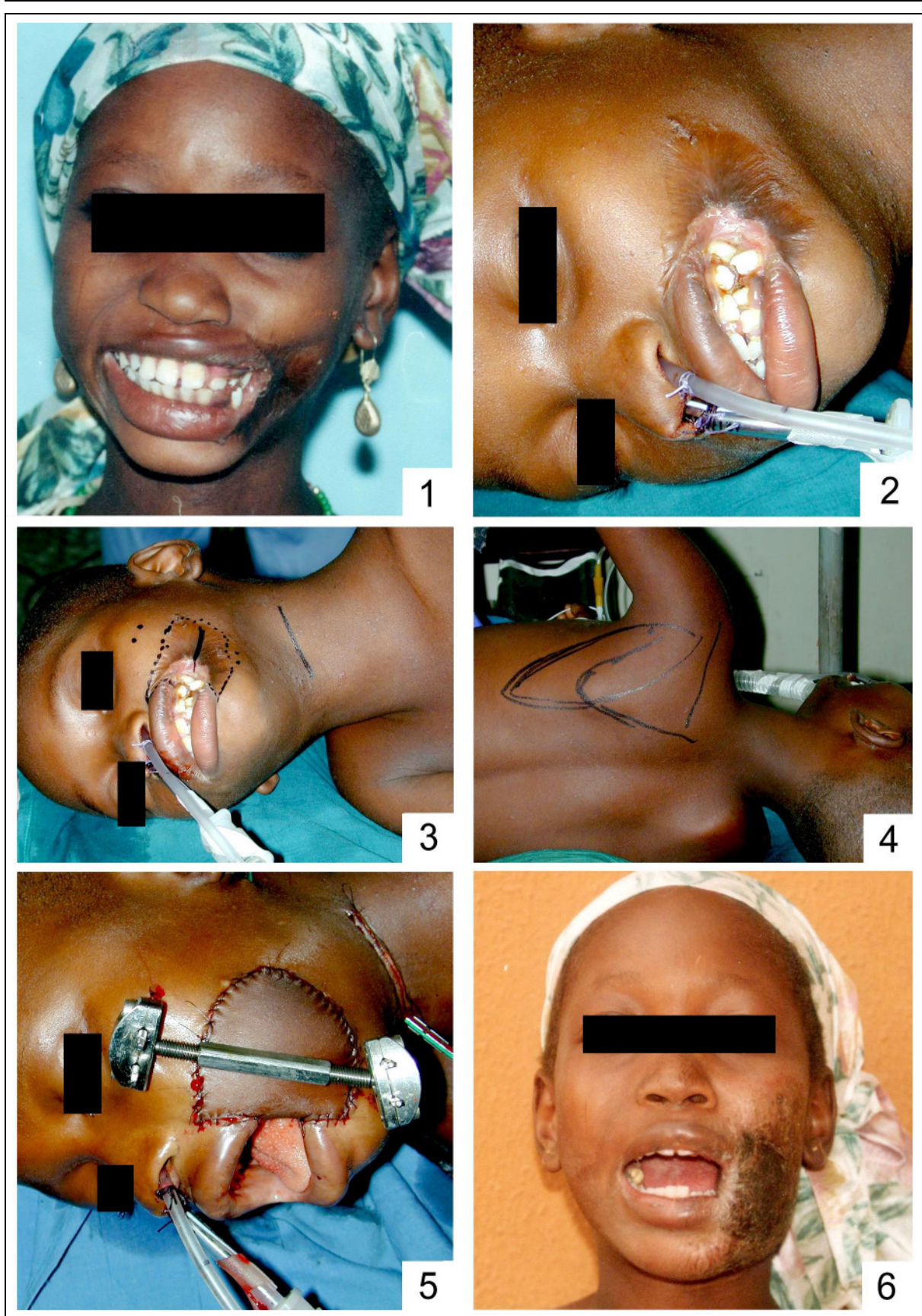


Abbildung 3.7.3 B: *Fall 9*. (Bild 1) Patientin mit Defekt der linken Wange, zerstörter linker Kommissur und einem kompletten Trismus (NOITULP 0334110). (Bild 2) Nasotracheal intubierte Patientin mit Magensonde. (Bild 3) Angezeichnetes zu entfernendes Narbengewebe im Gesicht, Plazierungspunkte in Ober- und Unterkiefer für die Schanz'sche Schrauben des Distractionsfixateurs und Zugang zu den Gefäßen des Halsbereiches (Bild 4) Lappenentnahmestelle am linken Rücken. (Bild 5) Patientin direkt nach der Rekonstruktion; noch auf dem OP-Tisch. (Bild 6) Patientin am Tag der Entlassung.



---

*Fall 10*

Bei dem 26-jährigen Mann (171 cm, 68 kg) waren vorwiegend Teile der Nase, der Oberlippe und der Wange (NOITULP 3310300) von Noma betroffen (siehe Abbildung 3.7.3 C: Bild 1, 2, 3 und 4).

Nach orotrachealer Intubation (T0) wurde ein freier radialer Unterarm-lappen (6 x 3 cm) vom linken Arm präpariert und gehoben. Die Entnahmestelle am linken Unterarm wurde mit einem Spalthauttransplantat und einem LL verschlossen (siehe Abbildung 3.7.3 C: Bild 5, 6, 7 und 12). Der Lappen wurde gefaltet und zum Teil deepithelialisiert sowohl als Innenauskleidung als auch als Außenauskleidung der Oberlippe, der Nase und der Wange eingenäht. Der Gefäßstiel wurde getunnelt und an die A. und V. thyroidea superior anastomosiert.

Die Operation dauerte insgesamt drei Stunden und 45 Min. Der Lappen heilte komplikationslos ein (score = 0 / siehe Abbildung 3.7.3 C: Bild 8, 9, 10 und 11).

*Fall 11*

Bei der 26-jährigen Frau (165 cm, 65 kg) war jede anatomische Einheit der rechten Gesichtshälfte, die mit der NOITULP-Einteilung klassifiziert wird, von Noma betroffen. Am stärksten waren die rechte laterale Wand der Nase, die rechte Wange und die rechte Hälfte der Oberlippe betroffen (NOITULP 2441310 / siehe Abbildung 3.7.3 D: Bild 1).

Es konnte orotracheal intubiert werden (T1). Die Faltung des Paraskapularlappen (siehe Abbildung 3.7.3 D: Bild 5) bildete bei der Rekonstruktion die rechte Kommissur und der kraniale Teil des Lappens die Außenauskleidung der Wange und die rechte laterale Nasenwand. Im Bereich des Lappens, der die rechte Außenauskleidung der Wange nachformte, wurde ein „Gewebereservoir“ abgenäht, um ausreichend Gewebe für eine funktionell-kosmetische Nachkorrektur zu belassen. Die Operation dauerte fünf Stunden und 30 Min. (Ischämiezeit: 2 Std. 20 Min.). Der Lappen heilte komplikationslos ein (score = 0 / siehe Abbildung 3.7.3 D: Bild 2, 3, und 4).

Ein gutes Jahr später wurde eine funktionell-kosmetische Nachkorrektur durchgeführt. Mit Hilfe von LL konnte dabei aus dem zuvor implantierten freien Paraskapularlappen die rechte laterale Nasenwand rekonstruiert und der rechte Mundwinkel geformt (siehe Abbildung 3.7.3 D: Bild 7 und 8).

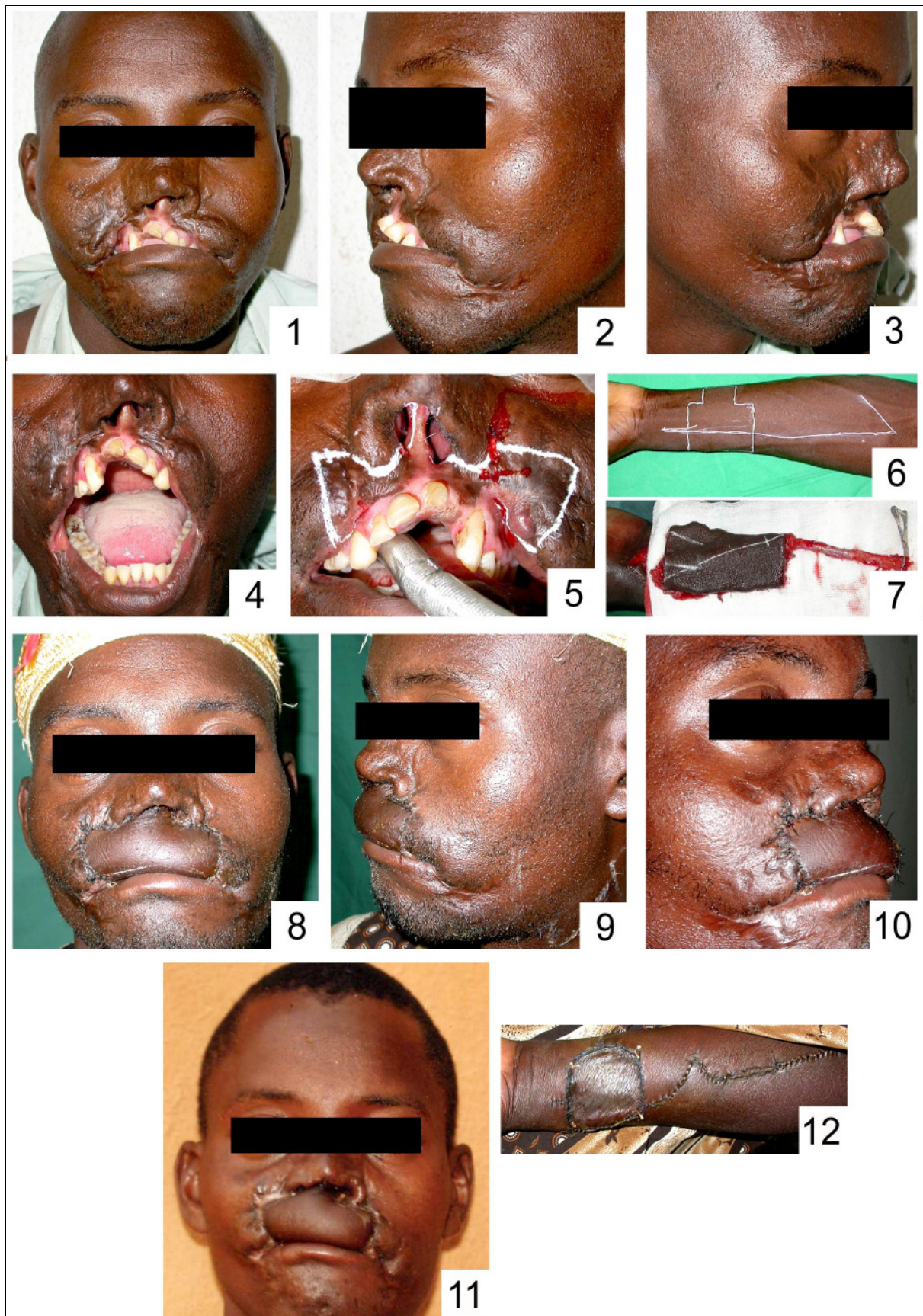
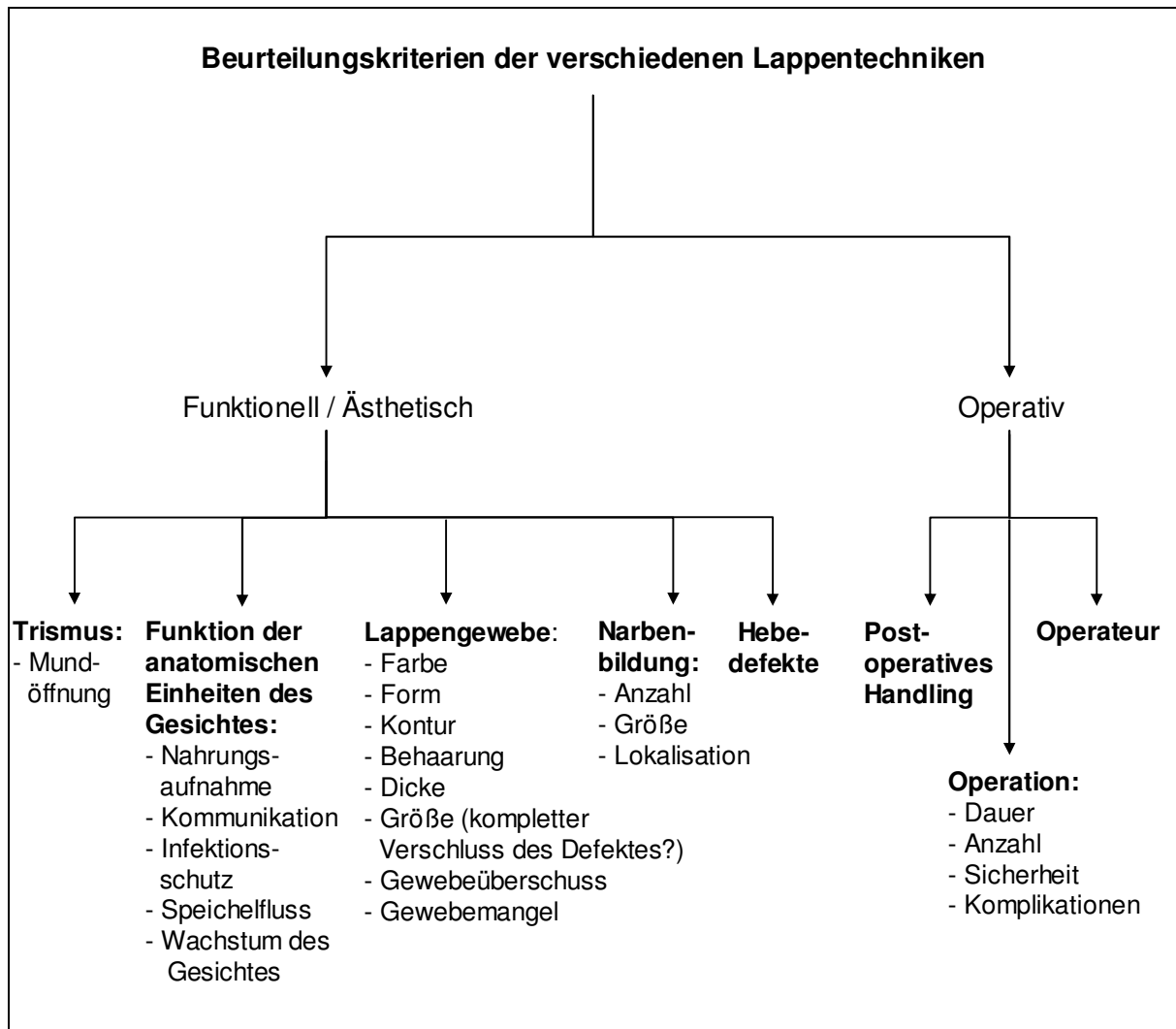


Abbildung 3.7.3 C: Fall 10. (Bild 1, 2, 3 und 4) „Zentrale Noma“ (central noma): Defekt der Oberlippe, der Nase und der Wange (NOITULP 3310300). (Bild 5) Zu entfernendes Narbengewebe im Gesicht. (Bild 6 und 7) Angezeichneter und gehobener, freier radialer Unterarmklappen. (Bild 8, 9 und 10) Patient zehn Tage nach der Operation. (Bild 11) Patient bei Entlassung. (Bild 12) Lappenentnahmestelle am linken Unterarm zehn Tage nach der Operation.



Abbildung 3.7.3 D: *Fall 11*. (Bild 1) Rechtsseitige Noma (NOITULP 2441310). (Bild 2, 3 und 4) Ergebnis der Rekonstruktion des Gesichtsdefektes mit einem freien Paraskapularlappen. (Bild 5) Entnahmestelle des Paraskapularlappen am rechten Rücken nach circa einem Jahr. (Bild 6) Nachkorrektur Nase. (Bild 7 und 8) Ergebnis der funktionell-kosmetischen Nachkorrektur.

### 3.8 Funktionelle, ästhetische und operative Beurteilungskriterien



**Diagramm 3.8 A: Funktionelle, ästhetische und operative Beurteilungskriterien der Operationsergebnisse von Noma-Patienten, die mit Hilfe von unterschiedlichen Lappentechniken rekonstruktiv-chirurgisch versorgt wurden.**

Um die verschiedenen Operationsmethoden miteinander vergleichen zu können und zu klären, welche Operationsmethode wann indiziert ist, wurden folgende funktionelle, ästhetische und operative Beurteilungskriterien untersucht (siehe Diagramm 3.8 A).

Das funktionelle Beurteilungskriterium „Trismus“ bezog sich auf die postoperative Mundöffnung (Unterkieferbeweglichkeit) des operierten Patienten, die anhand des Interdentalabstandes gemessen wurde (siehe 4.4) [3; 64; 90].

Mit Hilfe des Kriteriums „Funktion der anatomischen Einheiten des Gesichtes“ wurde festgelegt, inwieweit neben der Defektdeckung auch die Wiederherstellung der Funktion der einzelnen anatomischen Einheiten des Gesichtes erfolgte: ob zum Beispiel nach der Rekonstruktion der Wange oder des Lippenringes die Nahrungsaufnahme (Saugfunktion, Schluckakt) funktionierte; wie sich die Sprache / Kommunikationsfähigkeit durch Behandlung

des Trismus verbesserte; wie sich die Symmetrie des Gesichtes nach der Rekonstruktion verhielt; ob eine rekonstruierte Nase oder eine verschlossene Hautoberfläche adäquat vor Infektionen schützte; und ob eine orale Kontinenz und ein sicherer Lippenschluss nach der Wiederherstellung des Lippenringes beziehungsweise dem Schließen von Wangendefekten gewährleistet war (siehe 3.5).

Das Kriterium „Lappengewebe“ bewertete sowohl die optisch-ästhetischen als auch die funktionellen Eigenschaften des verwendeten Lappens. Mit dem Kriterium „Narbenbildung“ wurde die Entstehung neuer Narben beurteilt, wobei die Anzahl, die Größe und die Lokalisation neuer Narben eine wichtige Rolle spielte. „Hebedefekte“ waren ästhetische und funktionelle Beeinträchtigungen, die zum Teil an der Lappenentnahmestelle auftraten (siehe Diagramm 3.8 A).

Die operativen Beurteilungskriterien bezogen sich auf die eigentliche Operation, das damit verbundene Risiko und das postoperative Handling des Patienten. In dem Kriterium „Operation“ sind die Operationsdauer, die Anzahl der nötigen Operationen, die Sicherheit des Lappenhebens und –transportes und die operativen Komplikationen inbegriffen (siehe Diagramm 3.8 A).

### 3.9 Statistik

Zwischen März 1999 und November 2002 wurden insgesamt 143 Noma-Patienten während sieben Interplast-Einsätzen im „Sokoto State Specialist Hospital“ und im „Noma-Children-Hospital“ operiert. Davon wurden 34 Patienten mit FL, 40 Patienten mit GL und 69 Patienten mit LL rekonstruktiv chirurgisch versorgt (siehe 4.5.1 und 4.5.2).

Folgende Daten wurden von diesen 143 Patienten anhand der Patientenakten oder in Form von persönlichen Interviews (ein Dolmetscher war anwesend) erhoben: „Name“, „Alter“, „Geschlecht“, „NOITULP-Klassifikation“, „Team-Nummer“, „Lappentyp“ und „Dauer“ und „Ergebnis“ (score) der jeweiligen Operationen. Aufgrund mangelnder Kenntnisse der Betroffenen oder unvollständiger Aktenlage konnten nicht von allen Patienten immer alle Daten erhoben werden.

Die beiden Patientengruppen der FL und GL, insgesamt 73 Patienten, wurden miteinander verglichen. Durchgeführt wurde der Vergleich mit dem *Chi-Square-Test* und dem *Mann-Whitney-Test*. Mit dem *Chi-Square-Test* wurde bezüglich der Variablen „Geschlecht“, „NOITULP-Klassifikation“, „Team-Nummer“ und „Ergebnis“, und mit dem *Mann-Whitney-Test* bezüglich der Variablen „Alter“ und „Dauer“ der jeweiligen Operationen verglichen. Beim Vergleich der „NOITULP-Einteilung“ wurde jede einzelne anatomische Einheit des Gesichtes, die diese beschreibt (zum Beispiel „N“ = „nose“, „O“ = outer lining of the cheek et

---

cetera), verglichen. „P“ (particularities) konnte dabei wegen Datenmangels nicht berücksichtigt werden.

Das „Ergebnis“ (score) wurde in zwei Gruppen zusammengefasst: score = 0 und = 1-4. Somit war eine statistisch relevante Patienten-Anzahl in beiden Gruppen vorhanden.

Schließlich wurde mit Hilfe der multiplen logistischen Regression der Einfluss der verwendeten Lappen - FL oder GL - nach der Berücksichtigung der Co-Variablen „T“, „L“ und „Dauer“ auf das „Ergebnis“ berechnet. Dabei ist  $p$  die Wahrscheinlichkeit, ob das „Ergebnis“ = 0 oder  $\geq 1$  beziehungsweise  $\neq 0$  ist, und  $X_1, \dots, X_p$  die Bezeichnung der in dem Modell eingeschlossenen Variablen.

$$\text{Logit} = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = b_0 + b_1 X_1 + \dots + b_p X_p$$

Alle Tests wurden zweiseitig ausgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf 5 % ( $p < 0,05$ ) festgelegt. Die Analyse wurde mit dem Programm *SPSS v 11.5* durchgeführt.

Die Patientengruppe der LL wurde deskriptiv bezüglich der erhobenen Daten (siehe oben) ausgewertet.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Lokale Lappen

69 Noma-Patienten wurden mit LL versorgt. Die Patienten (36 % weiblich, 64 % männlich) waren im Durchschnitt 21 Jahre alt.

Die LL wurden eingesetzt, um kleine und mittlere Defekte im Gesicht zu rekonstruieren. Die Defekte betrafen meist die anatomischen Strukturen der Wange mit der „Außenauskleidung“ (outer lining of the cheek (O)) und der „Innenauskleidung“ (inner lining of the cheek (I)) und der Oberlippe. Häufig waren nur eine oder zwei anatomische Strukturen gleichzeitig betroffen. Relativ selten war eine Schädigung der Nase, der Unterlippe oder ein ausgeprägter Trismus vorhanden. Das Ausmaß der mit den LL gedeckten Gesichtsdefekten beschränkte sich auf eine Gesichtshälfte oder auf die zentrale Gesichtsregion. Meist waren die Strukturen nur zum Teil geschädigt, das heißt bis zu maximal 50 % (zum Beispiel NOITULP 0220000 / siehe 3.7.1 und 4.5.1).

Zur Defektdeckung mit den LL wurden Abbe-Lappen, Estlander-Lappen und Gillies Fan-flaps, aber auch Dieffenbach-Lappen und weitere lokale Lappenplastiken verwendet. Diese Lappen fanden teils allein oder in Kombination mit Z- und Y-Plastiken, kleinen Rotationslappen und Kommissuroplastiken Verwendung (siehe Diagramm 4.1 A).

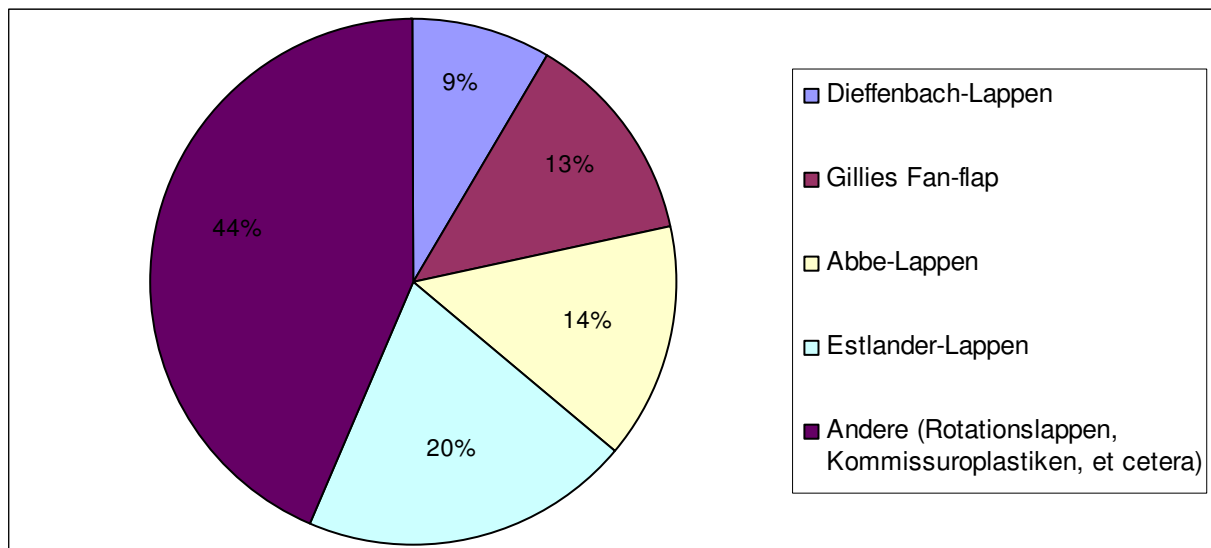


Diagramm 4.1 A: Verteilung der verschiedenen LL.

49 (71 %) der 69 LL heilten komplikationslos ein. Ausnahme war lediglich eine kleinere Wundinfektion bei einem einzigen Patienten. Bei zwölf Patienten (17 %) kam es durch Fistelbildungen, kleinen Wundhämatomen und Infektionen, die konservativ behandelt werden konnten, zu einem Lappenverlust von bis zu 25 % (score = 1). Außerdem kam es bei drei

dieser zwölf Patienten zu einem Narbenzug.

Ein Patient verlor nahezu 50 % seines LL (score = 2). Bei einem weiteren Patienten gingen bis zu 75 % des Lappens nekrotisch zugrunde (score = 3) und zwei Patienten (3 %) verloren ihren Lappen komplett (score = 4). Bei 4 Patienten gab es keine Angaben über den postoperativen Verlauf (siehe Tabelle 4.1 A).

Ergebnis (score )	LL	
	Anzahl	(%)
<b>0</b>	49	<b>71</b>
<b>1</b>	12	<b>17</b>
<b>2</b>	1	<b>1,5</b>
<b>3</b>	1	<b>1,5</b>
<b>4</b>	2	<b>3</b>
<b>Ohne Angaben</b>	4	6
<b>Gesamt</b>	69	

**Tabelle 4.1 A: Ergebnisverteilung der LL.**

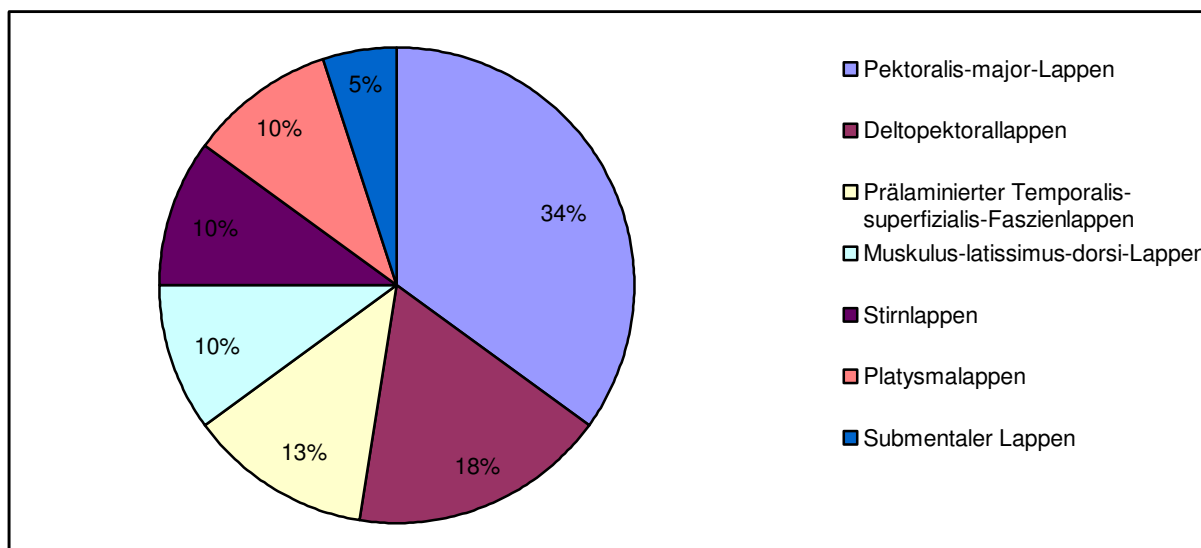
## 4.2 Gestielte Lappen

40 Noma-Patienten wurden mit GL plastisch-chirurgisch versorgt. Die Patienten (35 % weiblich, 65 % männlich) waren im Schnitt 18,3 Jahre alt (Median: 14,5 Jahre). Die gestielten Lappen wurden eingesetzt, um mittlere und große Noma-Defekte plastisch chirurgisch zu decken. Die Defekte betrafen oft viele anatomische Strukturen (Einheiten) des Gesichtes gleichzeitig, und das Ausmaß der Gewebeerstörung war häufig gravierend (zum Beispiel NOITULP 3443420 / siehe 3.7.2 und 4.5.2).

Zur Defektdeckung mit GL wurden bei 14 Patienten ein Pectoralis-major-Lappen (34 %), bei sieben Patienten ein Deltopektorallappen (18 %), bei fünf Patienten ein prälaminiertes Temporalis-superficialis-Faszienlappen (13 %), bei vier Patienten ein M.-latissimus-dorsi-Lappen (10 %), bei vier Patienten ein Stirnlappen (10 %), bei vier Patienten ein Platysmalappen (10 %) und bei zwei Patienten ein submentaler Lappen (5 %) verwendet (siehe Diagramm 4.2 A).

Die GL wurden entweder als Innen- oder als Außenauskleidung der Noma-Defekte verwendet und mit Spalthauttransplantaten, LL oder einem prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen kombiniert. Besonders häufig kam es zu der Kombination von einem Deltopektorallappen mit einem prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen. Die Operationen mit den GL dauerten im Durchschnitt 3,8 Std. (Median: 3,6 Std. / siehe 4.5.2).





**Diagramm 4.2 A: Prozentuale Verteilung der GL.**

Aufgrund mangelnder Nachbeobachtungsergebnisse gibt es über den postoperativen Verlauf der Patienten, die mit GL chirurgisch versorgt wurden, nur Daten von 28 Patienten. Davon heilten bei 14 Patienten (50 %) die gestielten Lappen komplikationslos ein (score = 0), wobei ein Patient aufgrund einer postoperativen Schonhaltung, hervorgerufen durch einen gestielten Pectoralis-major-Lappen, eine Halskontraktur entwickelte. Diese wurde später mit einer Z-Plastik gelöst.

Postoperative Komplikationen wie Lappennekrosen, die vermutlich infolge einer Torsion, eines Abknickens oder Überdehnens des Gefäßstiels, einer Infektion oder Fistelbildung oder aufgrund septischer Mikrothromben zustande kamen, konnten teilweise konservativ behandelt werden und führten dann nur zu leichten Lappenverlusten.

Bei fünf Patienten (17,9 %) gingen postoperativ bis zu 25 % des Lappengewebes zu Grunde (score = 1) und bei vier Patienten (14,3 %) bildete sich eine Nekrose, die bis zu einer 50 prozentigen Zerstörung des Lappengewebes führte (score = 2). Grundsätzlich war meist das komplette „inner lining“ betroffen (siehe Tabelle 4.2 A und Diagramm 4.2 B).

Zwei Patienten erlitten einen Gewebeverlust ihres GL von bis zu 75 % (score = 3) und bei drei Patienten wurde der komplette Lappen nekrotisch (score = 4 / siehe Tabelle 4.2 A und Diagramm 4.2 B).

Zusätzlich kam es durch den Lappenzug zu einer Abweichung der Ober- und / oder Unterlippe. Infektionen der Lappenentnahmestellen und hypertrophe Narbenbeziehungsweise Keloidbildung wurden ebenfalls beobachtet.

Es gab keine anästhesiologischen Komplikationen.

Ergebnis (score)	GL (gesamt)		GL (nur diejenigen inbegriffen von denen Ergebnisse vorlagen)	
	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)
0	16	40	14	50
1	5	12,5	5	17,9
2	4	10	4	14,3
3	2	5	2	7,1
4	3	7,5	3	10,7
Ohne Angaben	10	25		
Gesamt	40		28	

Tabelle 4.2 A: Ergebnisverteilung der GL mit und ohne fehlenden Angaben bezüglich des Ergebnisses.

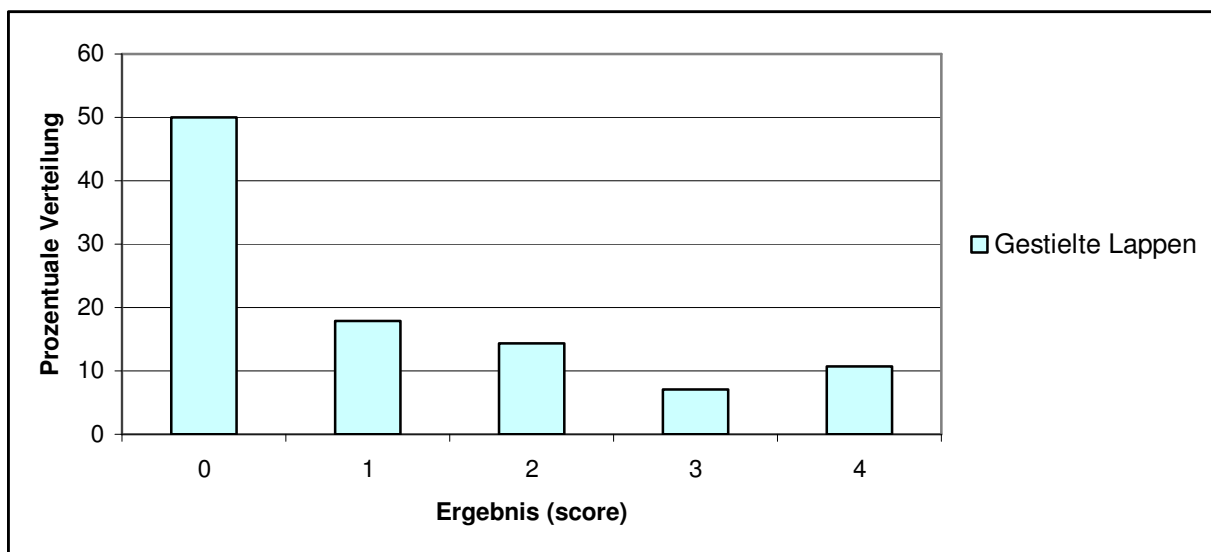


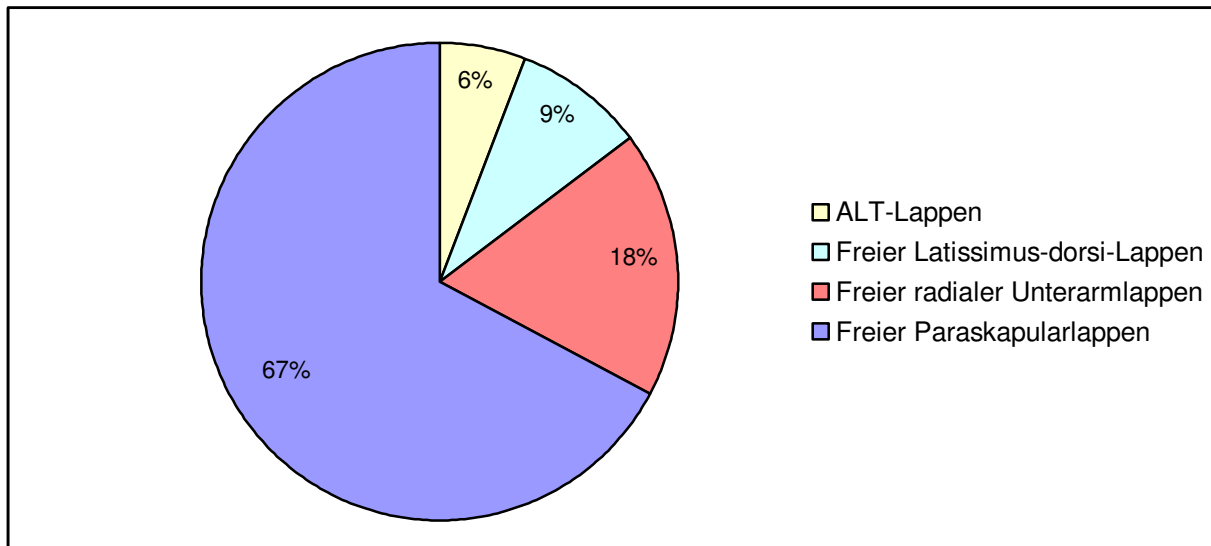
Diagramm 4.2 B: Ergebnisverteilung (in Prozent) der GL (ohne fehlende Angaben bezüglich Ergebnisse).

### 4.3 Freie Lappen

Von den 34 Noma-Patienten (weiblich 53 %, männlich 47 %), die mit FL versorgt wurden, war der Durchschnitt 22,2 Jahre alt (Median 20 Jahre). Die FL wurden wie die GL eingesetzt, um mittlere und große bis sehr große Noma-Defekte zu decken. Die Defekte betrafen meistens viele anatomische Einheiten des Gesichtes gleichzeitig, und das Ausmaß der Gewebeerstörung war häufig sehr schwer (siehe 3.7.3 und 4.5.2).

Die Patienten, die mit FL operiert wurden, hatten im Verhältnis häufiger größere Ausmaße der Gewebeschädigung des Gesichtes als die Patienten, die mit GL versorgt wurden.

Zur Defektdeckung mit einem FL wurden zwei Patienten mit einem ALT-Lappen, drei mit einem M.-latissimus-dorsi-Lappen, sechs mit einem radialen Unterarm-lappen und 23 mit einem Paraskapularlappen operiert (siehe Diagramm 4.3 A).



**Diagramm 4.3 A: Prozentuale Verteilung der FL.**

Die Operationen mit den FL dauerten im Durchschnitt sieben Stunden (Median: 6 Std. / siehe 4.5.2).

27 (79,4 %) der 34 FL heilten komplikationslos mit einem „score = 0“ ein, wobei es bei zwei Patienten im Laufe des postoperativen Heilungsprozesses zu einer Infektion des Lappens beziehungsweise einer Wundinfektion kam. Nach lokaler und systemischer Behandlung heilten auch diese zwei FL mit einem „score = 0“ ein. Einige dieser 27 Lappen waren zu voluminös und führten teilweise zu einem Zug am Augenunterlid mit Bildung eines Ektropiums. Bei einem FL (2,9 %) entwickelte sich im postoperativen Verlauf eine Teilnekrose entlang eines Nahtabschnittes, was zum Absterben von Lappengewebe bis hin zu 50 % führte (score = 2). Sechs freie Lappen (17,6 %) wurden komplett nekrotisch (score = 4), sodass ein zweiter rekonstruktiver Eingriff nach dem Debridement des nekrotischen Gewebes nötig war (siehe Tabelle 4.3 A und Diagramm 4.3 B).

Bezüglich der Lappenentnahmestelle, die entweder primär (freier Paraskapularlappen, ALT-Lappen, freier M.-latissimus-dorsi-Lappen) oder mit einem Spalthauttransplantat (freier radialer Unterarm-lappen) geschlossen werden konnten, gab es keine Komplikationen. Es traten keine anästhesiologischen Komplikationen auf.

Ergebnis (score)	FL	
	Anzahl	(%)
0	27	79,4
1	0	0
2	1	2,9
3	0	0
4	6	17,6
<b>Gesamt</b>	34	

**Tabelle 4.3 A: Ergebnisverteilung der FL.**

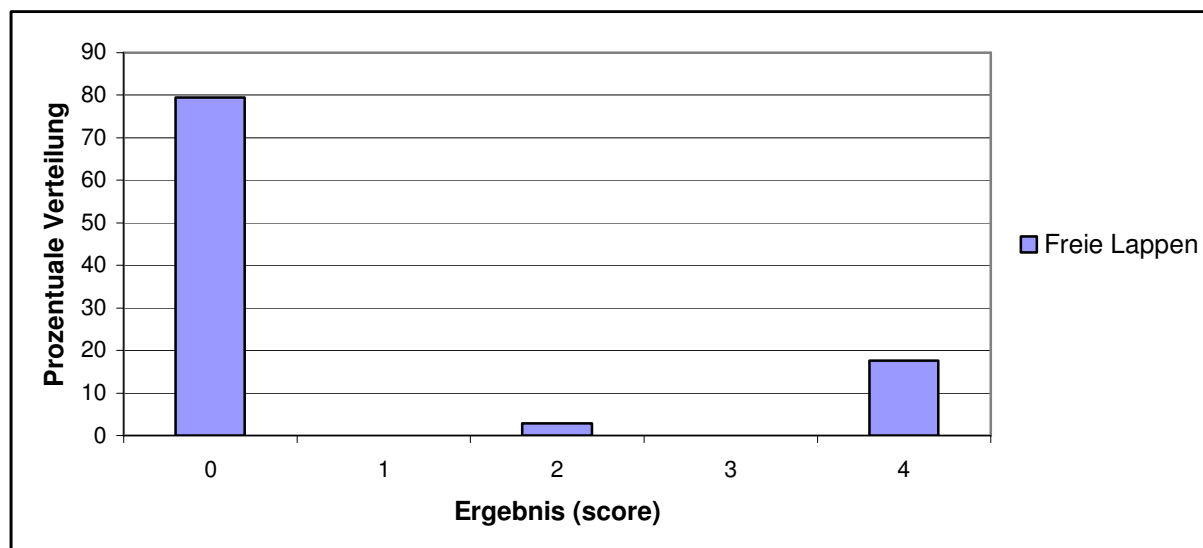


Diagramm 4.3 B: Ergebnisverteilung (in Prozent) der FL.

#### 4.4 Trismus

In der Patientengruppe der LL hatten 17 Patienten einen Trismus unterschiedlichen Ausmaßes. 42 Patienten hatten keinen Trismus und bei zehn Patienten fehlte es an Angaben (siehe Tabelle 4.5.1 C). Von den 17 Patienten mit einem Trismus gibt es keine postoperativen Nachbeobachtungsergebnisse.

Neun der 40 Noma-Patienten aus der Gruppe der GL hatten keinen Trismus (T0). 30 Patienten hatten einen Trismus, dessen Ausmaß folgendermaßen verteilt war: ein Patient hatte einen Trismus von T1, vier Patienten einen Trismus von T3 und 25 Patienten einen Trismus von T4. Bei einem Patienten fehlten die Angaben (siehe Tabelle 4.5.2 G und Diagramm 4.5.2 H).

Sieben der 30 Patienten mit einem Trismus wurden mit einem Kiefer-Distraktionsfixateur behandelt. Dazu wurde der Fixateur wie unter 3.5.4 beschrieben operativ eingesetzt und postoperativ verwendet. Die restlichen 23 Patienten wurden nach operativer Trismuslösung mit einem Mundspreizer oder einer Akrylschraube versorgt (siehe 3.5.4).

Aus der Gruppe der 30 Patienten mit einem Trismus gibt es nur von sieben Patienten Nachbeobachtungsergebnisse bezüglich der postoperativen Mundöffnung. Bei sechs dieser sieben Patienten konnte die Mundöffnung durch die oben genannten Maßnahmen (Kiefer-Distraktionsfixateur, Mundspreizer, Akrylschraube) verbessert werden. Die maximale postoperative Mundöffnung betrug bis zu 4 cm (T1). Ein Patient erfuhr weder eine Besserung noch eine Verschlechterung seines Trismus. Kein Patient verschlechterte sich (siehe Tabelle 4.4 A).

Präoperativer Trismus (T) / Mundöffnung (cm)	Distraktor (ja / nein)	Ergebnis (score) der Operation	Postoperativer Trismus (T)	Postoperative Mundöffnung (cm)
3 / < 2	n	2	3	< 2
3 / < 2	j	0	2	< 3
4 / < 1	n	1	2	< 3
4 / < 1	n	1	3	< 2
4 / < 1	j	2	3	< 2
4 / < 1	j	0	2	< 3
4 / < 1	j	0	1	< 4

**Tabelle 4.4 A: Nachbeobachtungsergebnisse der Behandlung des Trismus von sieben Patienten, die mit GL versorgt wurden.**

In der Patientengruppe der FL (34 Patienten) hatten sieben Patienten keinen Trismus (T0) und weitere sieben Patienten hatten einen Trismus von T1. Es gab fünf Patienten mit einem Trismus von T2, vier Patienten hatten einen Trismus von T3 und zehn Patienten zeigten einen Trismus von T4. Bei einem Patienten fehlten diesbezüglich die Angaben (siehe Tabelle 4.5.2 G und Diagramm 4.5.2 H).

Zwölf der Patienten mit einem Trismus wurden mit einem Kiefer-Distraktionsfixateur behandelt, die restlichen 24 Patienten mit Mundspreizern oder Akrylschrauben.

Von den 27 Patienten mit einem Trismus gibt es von 22 Patienten postoperative Nachbeobachtungsergebnisse (siehe Tabelle 4.4 B): bei der Mehrzahl dieser 22 Patienten hatte sich der Trismus um mindestens einen Skalenwert der NOITULP-Klassifikation (zum Beispiel von T3 auf T2) verbessert. Bei vier Patienten gab es keine Besserung. Bei weiteren vier Patienten kam es im postoperativen Verlauf zu einer Verschlechterung des Trismus um einen Skalenwert der NOITULP-Einteilung. Dies betraf nur die Patienten, deren präoperative Mundöffnung „< 4 cm“ beziehungsweise „< 3 cm“ war, das heißt deren präoperativer Trismus T1 oder T2 betrug (siehe Tabelle 4.4 B).

Von den zehn Patienten, die mit einem äußeren Kiefer-Distraktionsfixateur versorgt wurden, kam es bei neun Patienten zu einer Verbesserung des Trismus. Ein Patient hatte postoperativ eine gleich große Mundöffnung wie präoperativ.

Einige der Patienten mit einem äußeren Kiefer-Distraktionsfixateur entwickelten postoperativ einen Unterkiefer-Tiefstand auf der Seite des Fixateurs, sodass nach Entfernung des Fixateurs der Interdental-Abstand auf der Seite des Fixateurs größer war als auf der anderen Seite.

Präoperativer Trismus (T) / Mundöffnung (cm)	Distraktor (ja / nein)	Ergebnis (score) der Operation	Postoperativer Trismus (T)	Postoperative Mundöffnung (cm)
1 / < 4	n	0	2	< 3
1 / < 4	n	0	0	volle Mundöffnung
1 / < 4	n	0	1	< 4
1 / < 4	n	0	0	volle Mundöffnung
1 / < 4	n	4	2	< 3
2 / < 3	n	0	2	< 3
2 / < 3	n	4	3	< 2
2 / < 3	n	0	3	< 2
2 / < 3	j	0	2	< 3
3 / < 2	n	0	2	< 3
3 / < 2	n	4	3	< 2
3 / < 1	j	0	2	< 3
3 / < 2	j	0	1	< 4
4 / < 1	n	0	0	volle Mundöffnung
4 / < 1	n	4	2	< 3
4 / < 1	j	0	2	< 3
4 / < 1	j	0	3	< 2
4 / < 1	j	4	3	< 2
4 / < 1	j	0	3	< 2
4 / < 1	j	0	2	< 3
4 / < 1	j	0	2	< 3
4 / < 1	j	0	2	< 3

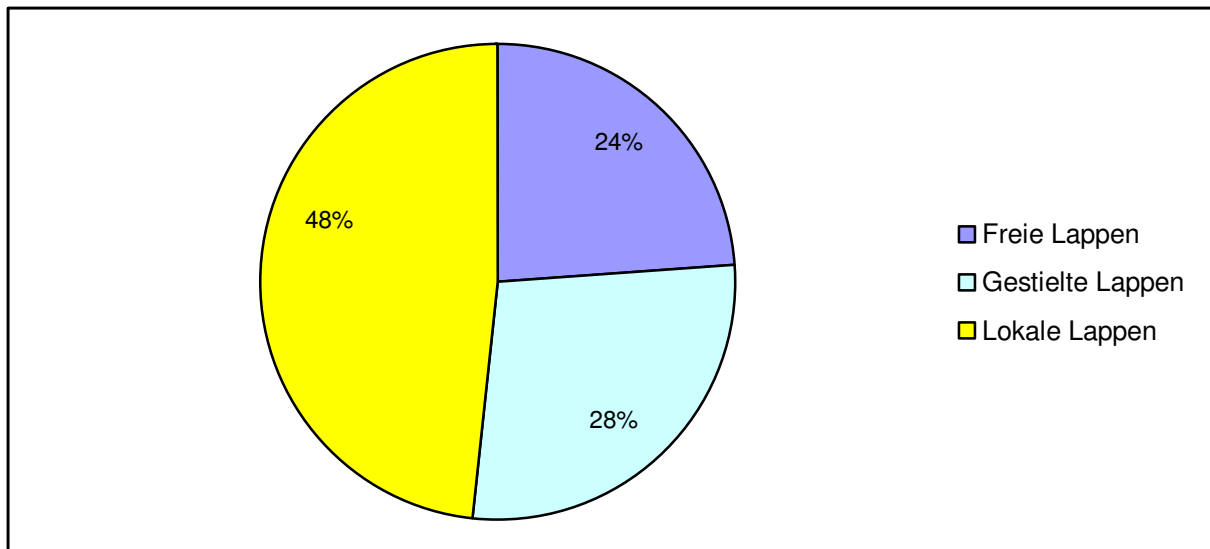
**Tabelle 4.4 B: Nachbeobachtungsergebnisse der Behandlung des Trismus anhand von 22 Patienten, die mit FL versorgt wurden.**

## 4.5 Statistik

### 4.5.1 Lokale Lappen

69 Patienten, 48 % der insgesamt 143 Patienten, die zwischen März 1999 und November 2002 während sieben Interplast-Einsätzen im „Sokoto State Specialist Hospital“ und im „Noma-Children-Hospital“ an den Folgen von Noma operiert wurden, konnten mit LL chirurgisch versorgt werden (siehe Diagramm 4.5.1 A).

Die Patienten, die primär mit GL und FL und zusätzlich mit LL versorgt wurden, sind in dieser Arbeit zu der jeweiligen Gruppe der großen Lappen, gestielt oder frei, gezählt worden.



**Diagramm 4.5.1 A: Verteilung der verschiedenen Lappenoperationen.**

Die Patienten der Gruppe der LL waren im Durchschnitt 21 Jahre alt (Median 17 Jahre / siehe Tabelle 4.5.1 A).

	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard-Abweichung	Anzahl
<b>Alter (Jahre)</b>	17	3	50	21	13	69

**Tabelle 4.5.1 A: Median, Minimum, Maximum und Mittelwert (in Jahren) des Alters der Patienten, die mit LL versorgt wurden.**

25 Patienten (36 %) aus der Patientengruppe der LL waren weiblich und 44 Patienten (64 %) waren männlich (siehe Tabelle 4.5.1 B und Diagramm 4.5.1 B).

Geschlecht	LL	
	Anzahl	(%)
Weiblich	25	36
Männlich	44	64
Gesamt	69	

**Tabelle 4.5.1 B: Geschlechterverteilung.**

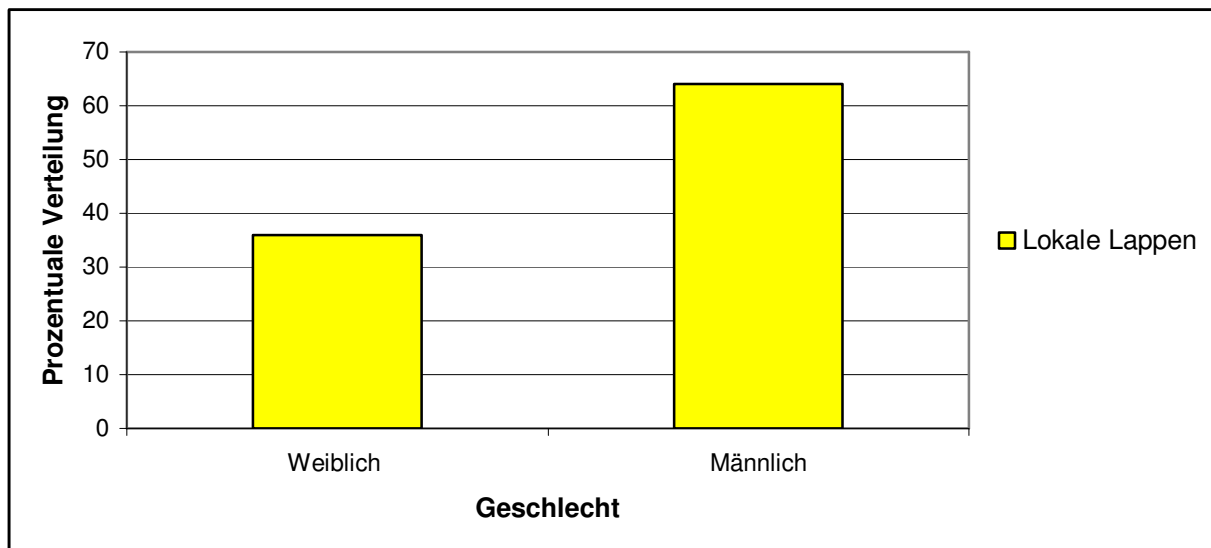


Diagramm 4.5.1 B: Geschlechterverteilung (in Prozent).

Die durch Noma verursachten Defekte, welche mit LL versorgt wurden, waren relativ klein. Bei acht Patienten (12 %) war die anatomische Einheit Oberlippe (upper lip (U)) um bis zu 75 % (U3) durch Noma zerstört. Ansonsten beschränkte sich die Zerstörung der einzelnen anatomischen Strukturen des Gesichtes zum größten Teil auf ein Ausmaß von 0, 1 und 2 (siehe 3.2). Vor allem die Nase (N), die Unterlippe (L) und der Trismus (T) waren in dieser Patientengruppe selten und wenn dann vornehmlich in geringem Maße von Noma betroffen (siehe Tabelle 4.5.1 C und Diagramm 4.5.1 C).

Anzahl		N	O	I	T	U	L
	0	41	19	23	42	22	39
1	8	15	9	8	12	9	
2	6	15	16	4	12	6	
3	4	3	4	1	8	5	
4	0	7	7	4	5	0	
	<b>Ohne Angaben</b>	10	10	10	10	10	10
	<b>Gesamt</b>	69	69	69	69	69	69
Anzahl		N	O	I	T	U	L
	0	59	28	33	61	32	57
1	12	22	13	12	17	13	
2	9	22	23	6	17	9	
3	6	4	6	1	12	7	
4	0	10	10	6	7	0	
	<b>Ohne Angaben</b>	14	14	14	14	14	14

Tabelle 4.5.1 C: Zerstörungsausmaß der einzelnen Einheiten des Gesichtes (Skala 0-4 der NOITULP-Klassifikation) in der Patientengruppe der LL.



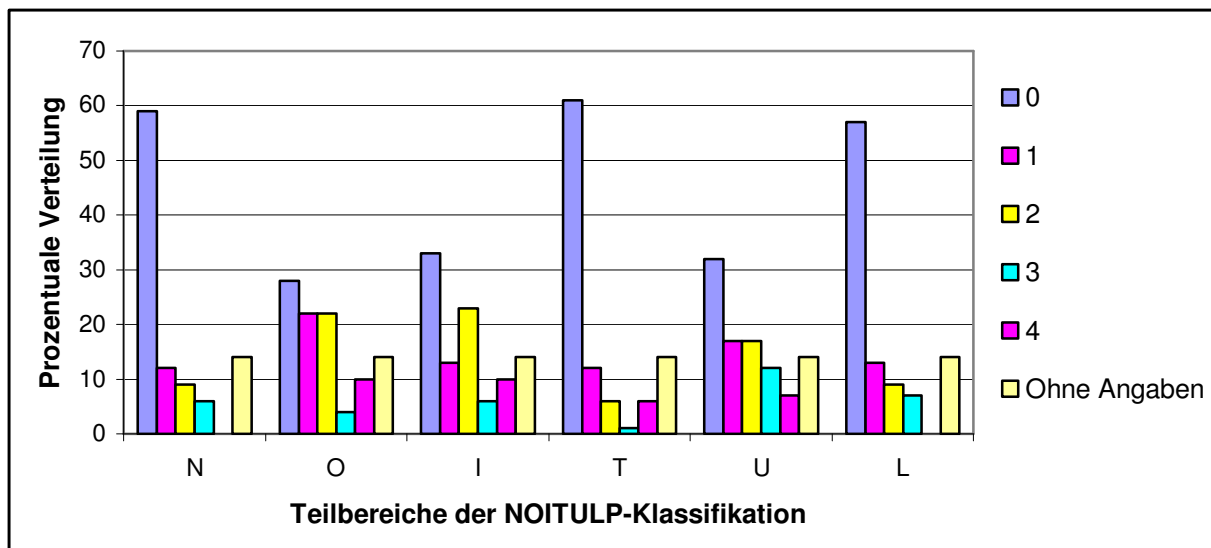


Diagramm 4.5.1 C: Zerstörung der einzelnen Einheiten des Gesichtes in der Patientengruppe der LL.

Die Operationen mit LL dauerten im Durchschnitt 1,39 Std. (siehe Tabelle 4.5.1 D).

	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard-Abweichung	Anzahl
<b>Operationsdauer (Std.)</b>	1,25	0,5	4,75	1,388	0,883	69

Tabelle 4.5.1 D: Median, Minimum, Maximum und Mittelwert (in Std.) der Operationsdauer der LL.

Tabelle 4.5.1 E und Diagramm 4.5.1 D zeigen, wie viele der 69 Patienten jeweils von den verschiedenen Interplast-Teams 7, 9, 12, 13, 16, 19 und 20 mit LL rekonstruktiv-chirurgisch versorgt wurden.

Team-Nr.	LL	
	Anzahl	(%)
7	6	9
9	9	13
12	18	26
13	19	28
16	9	13
19	4	6
20	4	6
<b>Gesamt</b>	69	

Tabelle 4.5.1 E: Verteilung der LL-Operationen auf die Ärzte-Teams 7, 9, 12, 13, 16, 19 und 20.

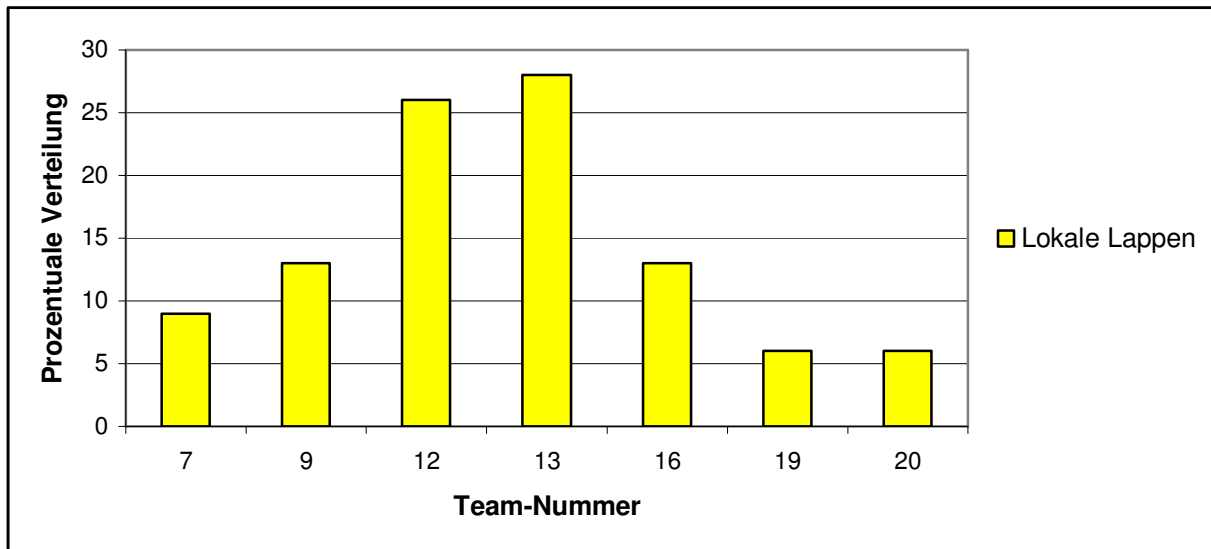


Diagramm 4.5.1 D: Verteilung (in Prozent) der LL-Operationen auf die Ärzte-Teams 7, 9, 12, 13, 16, 19 und 20.

Das Ergebnis der LL-Operationen war überwiegend gut. Bei 49 Patienten (71 %) betrug der score 0. Das heißt, der Lappen heilte ohne Schaden zu nehmen ein. Bei 16 Patienten (23 %) lag das Ergebnis zwischen 1 bis 4 (siehe Tabelle 4.5.1 F und Diagramm 4.5.1 E).

Ergebnis (score)	LL	
	Anzahl	(%)
<b>0</b>	49	<b>71</b>
<b>1-4</b>	16	<b>23</b>
<b>Ohne Angaben</b>	4	6
<b>Gesamt</b>	69	

Tabelle 4.51 F: Ergebnisverteilung (score: entweder 0 oder 1-4).

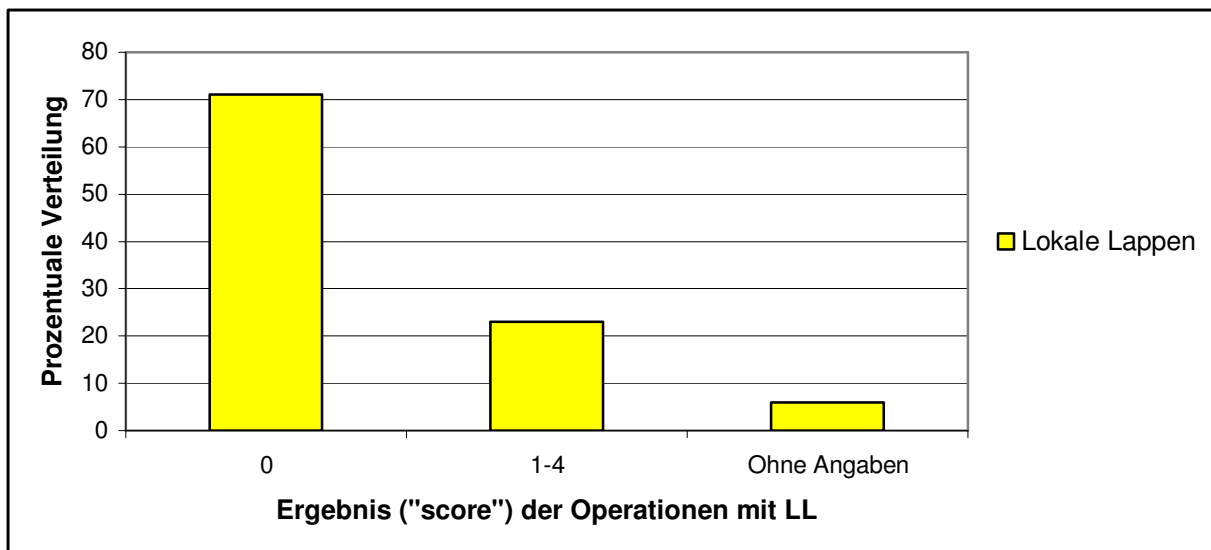


Diagramm 4.5.1 E: Ergebnisverteilung (score: 0 oder 1-4) in Prozent.

### 4.5.2 Gestielte versus freie Lappen

34 Patienten (46 %) wurden mit FL und 40 Patienten (54 %) mit GL an den Folgen von Noma operiert (siehe Diagramm 4.5.2 A).

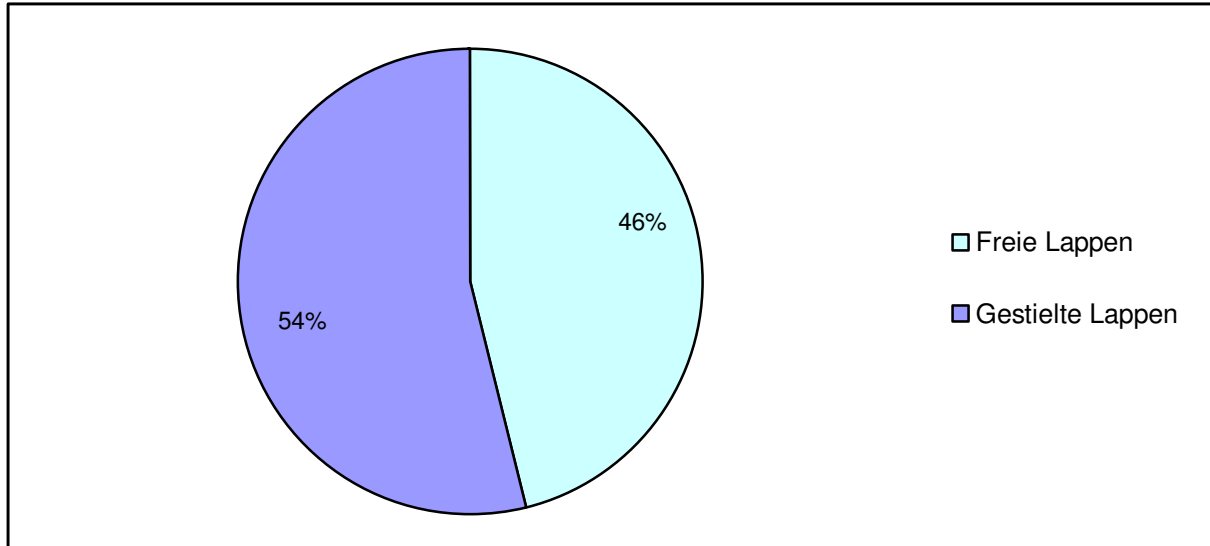


Diagramm 4.5.2 A: Anwendungsverteilung der FL und GL.

Der Vergleich der beiden Patientengruppen FL und GL ergab keine statistischen Unterschiede bezüglich der Variablen „Alter“, „Geschlecht“ und „N“, „O“, „I“ und „U“ der NOITULP-Klassifikation.

Der *Mann-Whitney-Test* bezüglich des „Alters“ ergab einen nicht signifikanten p-Wert von  $p = 0,208$ . Die Patienten, die mit FL versorgt wurden waren im Durchschnitt 22,2 Jahre alt (Median: 20,0); die Patienten mit GL 18,3 Jahre alt (Median: 14,5 Jahre / siehe Tabelle 4.5.2 A und Diagramm 4.5.2 B).

	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard-Abweichung	Anzahl
<b>FL</b>	20,0	5	45	22,2	13,1	33
<b>GL</b>	14,5	3	42	18,3	10,7	40
<b>Gesamt</b>	17,0	3	45	20,1	11,9	73

Tabelle 4.5.2 A: Median, Minimum, Maximum und Mittelwert (in Jahren) des Alters der Noma-Patienten, die mit FL oder GL versorgt wurden.

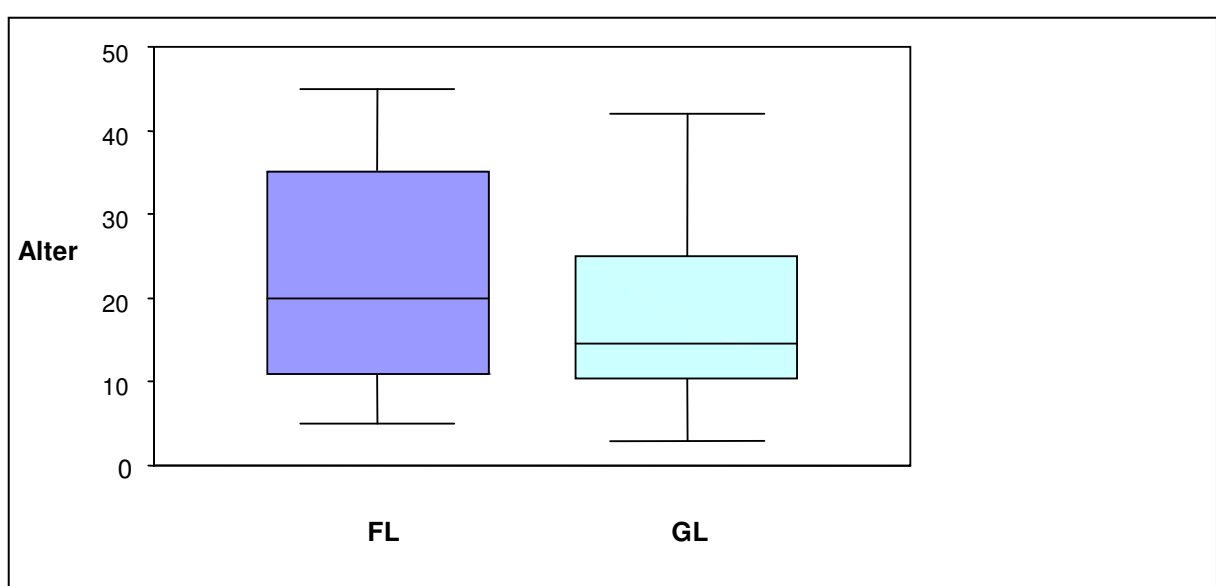


Diagramm 4.5.2 B: Median, Minimum und Maximum (in Jahren).

Der Vergleich mit dem *Chi-Square-Test* ergab bezüglich dem „Geschlecht“ einen p-Wert von  $p = 0,94$ . 18 Patienten (54,5 %) der FL waren weiblich und 15 Patienten (45,5 %) waren männlich. In der Gruppe der GL waren deutlich mehr männliche als weibliche Patienten (siehe Tabelle 4.5.2 B und Diagramm 4.5.2 C).

Geschlecht	FL		GL		Gesamt
	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)	
Weiblich	18	54,5	14	35,0	32
Männlich	15	45,5	26	65,0	41
<b>Gesamt</b>	33		40		73

Tabelle 4.5.2 B: Geschlechterverteilung innerhalb der Patientengruppen FL und GL.

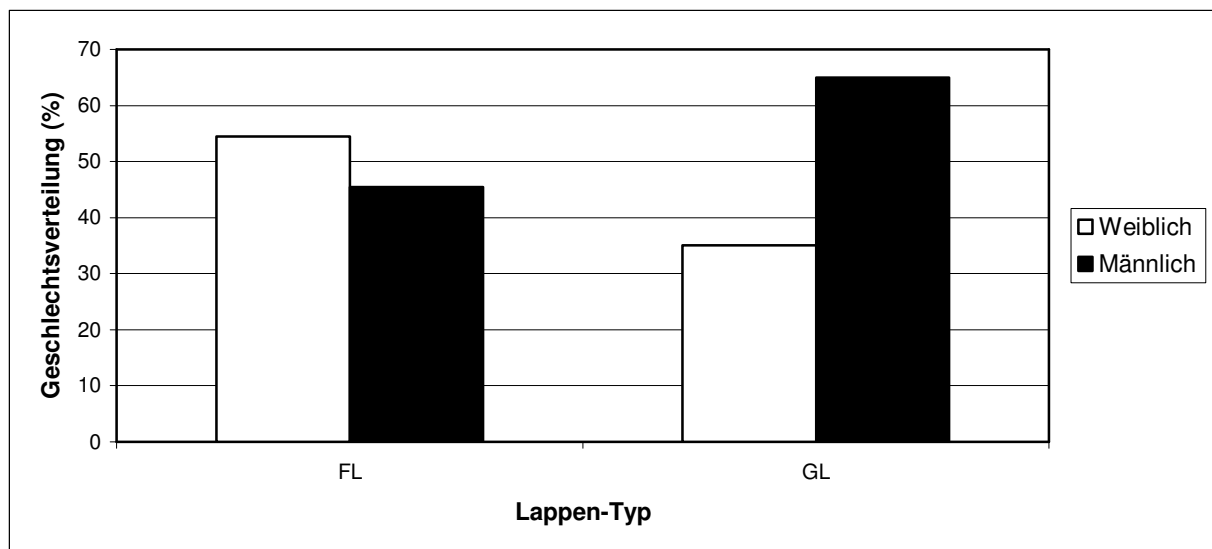


Diagramm 4.5.2 C: Geschlechterverteilung.

Einen nicht signifikanten Unterschied ( $p = 0,264$ ) ergab der statistische Vergleich gemäß der Variable „N“ der NOITULP-Klassifikation. Innerhalb der FL war bei 15 Patienten (45,5 %) die anatomische Einheit „Nase“ gar nicht von Noma betroffen. Bei vier Patienten (12,1 %) war die Nase „leicht“ (bis zu 25 %), durch Noma zerstört, bei sechs Patienten (18,2 %) kam es zu einer Zerstörung von bis zu 50 %, bei weiteren sechs Patienten (18,2 %) bis zu 75 % und bei zwei Patienten (6,1 %) war die Nase bis zu 100 % durch Noma zerstört.

Innerhalb der GL war die Nase bei 20 Patienten (51,3 %) völlig intakt. Bei sieben Patienten (17,9 %) war die Nase bis zu 25 % zerstört, bei neun Patienten (23,1 %) bis zu 50 %, bei einem Patienten (2,6 %) bis zu 75 % und bei zwei Patienten (5,1 %) war sie komplett (100 %) zerstört (siehe Tabelle 4.5.2 C und Diagramm 4.5.2 D).

In der Gruppe der FL waren im Verhältnis mehr Patienten mit einer starken Schädigung der Nase (N3, N4) als in der Gruppe der GL.

N (nose)	FL		GL	
	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)
0	15	45,5	20	51,3
1	4	12,1	7	17,9
2	6	18,2	9	23,1
3	6	18,2	1	2,6
4	2	6,1	2	5,1
<b>Gesamt</b>	33		39	

Tabelle 4.5.2 C: Zerstörungsausmaß der Nase (nose (N)).

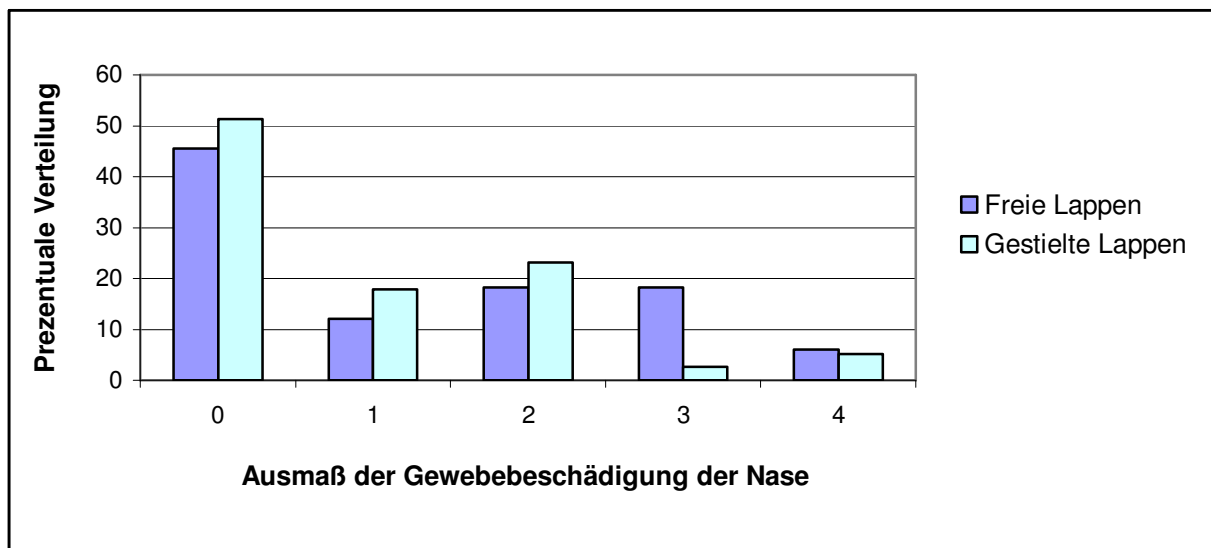


Diagramm 4.5.2 D: Gewebebeschädigung der Nase (nose (N)).

Der Vergleich bezüglich der Variable „O“ zeigte einen nicht signifikanten Unterschied mit einem p-Wert von  $p = 0,843$ . Die anatomische Einheit der „Wangenaußenauskleidung“ des Gesichtes (outer lining of the cheek (O)) war innerhalb der Patientengruppe der FL bei einem

Patienten (3,0 %) nicht und bei zwei Patienten (6,1 %) bis zu 25 % durch Noma geschädigt worden. Bei dem Großteil dieser Patientengruppe war die Wangenaußenauskleidung relativ stark oder komplett durch Noma zerstört: bei acht Patienten (24,2 %) bis zu 50 %, bei weiteren acht Patienten (24,2 %) bis zu 75 % und bei 14 Patienten (42,4 %) bis zu 100 %.

Innerhalb der GL zeigte sich die Wangenaußenauskleidung bei drei Patienten (7,7 %) völlig intakt, bei zwei Patienten (5,1 %) war sie bis zu 25 % durch Noma zerstört, bei zwölf Patienten (30,8 %) bis zu 50 %, bei neun Patienten (23,1 %) bis zu 75 % und bei 13 Patienten (33,3 %) präsentierte sich die Wangenaußenauskleidung bis zu 100 % zerstört (siehe Tabelle 4.5.2 D und Diagramm 4.5.2 E).

Die Tabelle 4.5 D und das Diagramm 4.5 E zeigen, dass die Patientengruppe der GL bezüglich „O“ prozentual stärker im Skalenbereich von 0 und 2 vertreten ist, dagegen die FL stärker in 1, 3 und 4.

O (outer lining of the cheek)	FL		GL	
	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)
0	1	3	3	7,7
1	2	6,1	2	5,1
2	8	24,2	12	30,8
3	8	24,2	9	23,1
4	14	42,4	13	33,3
<b>Gesamt</b>	33		39	

Tabelle 4.5.2 D: Zerstörungsausmaß der Wangenaußenauskleidung (outer lining of the cheek (O)).

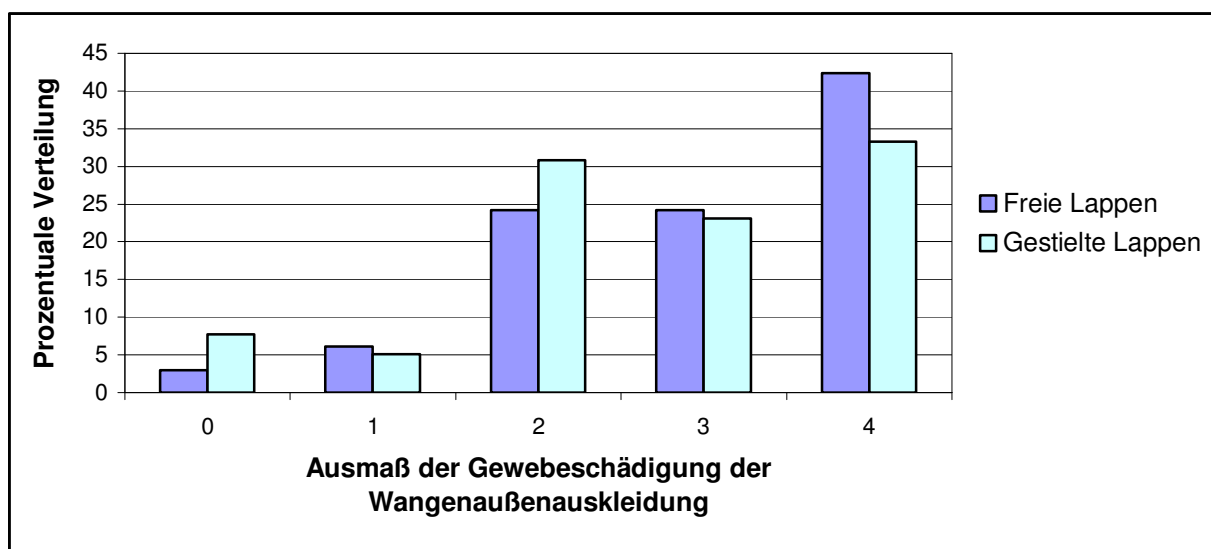


Diagramm 4.5.2 E: Gewebeschädigung der Wangenaußenauskleidung des Gesichtes (outer lining of the cheek (O)).

Einen nicht signifikanten p-Wert ( $p = 0,938$ ) ergab der statistische Vergleich gemäß „I“. Bei zwei Patienten der Gruppe der FL (6,1 %) war die „Wangenschleimhaut“ des Gesichtes (inner lining of the cheek (I)) völlig intakt. Bei drei Patienten (9,1 %) zeigte sich die

Wangenschleimhaut bis zu 25 % durch Noma zerstört, bei sechs Patienten (18,2 %) bis zu 50 %, bei weiteren sechs Patienten (18,2 %) bis zu 75 % und bei 16 Patienten (48,5 %) war die Wangenschleimhaut bis zu 100 % durch Noma zerstört.

Innerhalb der GL war die Wangenschleimhaut bei vier Patienten (10,3 %) völlig intakt. Bei drei Patienten (7,7 %) zeigte sie sich bis zu 25 % zerstört, bei sechs Patienten (15,4 %) bis zu 50 %, bei neun Patienten (23,1 %) bis zu 75 % und bei 17 Patienten (43,6 %) war die Wangenschleimhaut bis zu 100 % zerstört (siehe Tabelle 4.5.2 E und Diagramm 4.5.2 F).

Bezüglich der Schädigung der „Wangenschleimhaut“ besteht eine relativ gleichmäßige prozentuale Verteilung in beiden Patientengruppen (GI, FL).

I (inner lining of the cheek)	FL		GL	
	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)
0	2	6,1	4	10,3
1	3	9,1	3	7,7
2	6	18,2	6	15,4
3	6	18,2	9	23,1
4	16	48,5	17	43,6
<b>Gesamt</b>	33		39	

Tabelle 4.5.2 E: Zerstörungsausmaß der Wangenschleimhaut“ (inner lining of the cheek (I)).

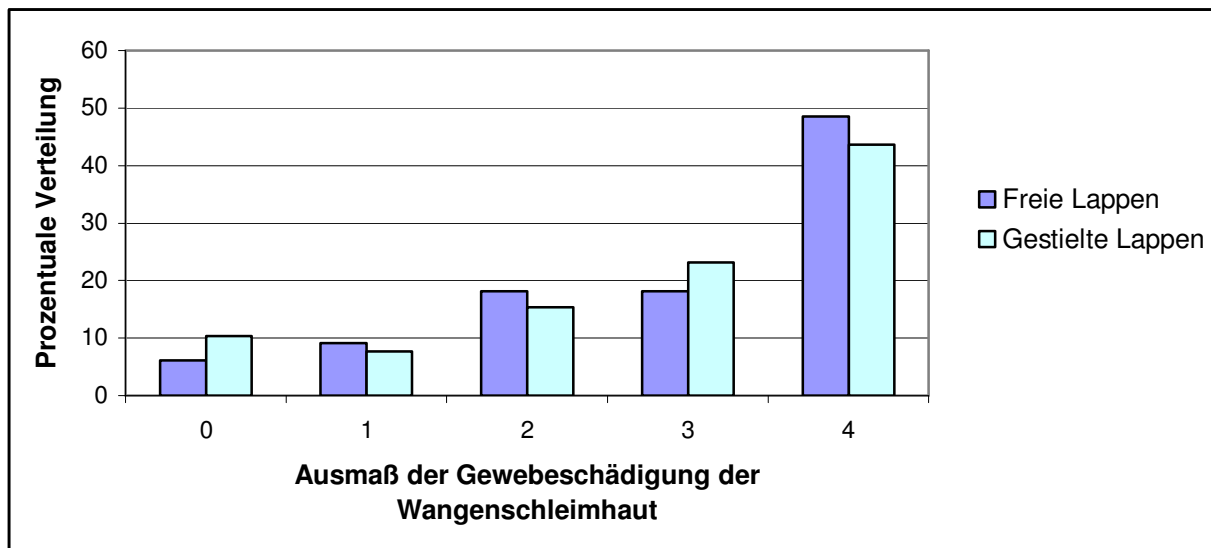


Diagramm 4.5.2 F: Gewebeschädigung der Wangenschleimhaut (inner lining of the cheek (I)).

In Bezug auf die Variable „U“ ergab der statistische Vergleich keinen signifikanten Unterschied ( $p = 0,315$ ). Sieben Patienten (21,2 %) der Patientengruppe der FL hatten keinen Schaden der „Oberlippe“ (upper lip (U)). Bei neun Patienten (27,3 %) dieser Gruppe war die Oberlippe bis zu 25 % durch Noma zerstört, bei sieben Patienten (21,2 %) bis zu 50 %, bei sechs Patienten (18,2 %) bis zu 75 % und bei vier Patienten (12,1 %) war die Oberlippe bis zu 100 % durch Noma zerstört.

In der Gruppe der GL zeigte sich die Oberlippe bei 14 Patienten (35,9 %) völlig intakt. 13 Patienten (33,3 %) verloren bis zu 25 % ihrer Oberlippe durch Noma, sieben Patienten (17,9 %) bis zu 50 %, zwei Patienten (5,1 %) bis zu 75 % und drei Patienten (7,7 %) bis zu 100 % (siehe Tabelle 4.5.2 F und Diagramm 4.5.2 G).

Im Vergleich zwischen den beiden Patientengruppen dominierten prozentual die Patienten, die mit GL versorgt wurden im Skalenwert 0 und 1. In 2, 3 und 4 überwogen anteilig die FL.

U (upper lip)	FL		GL	
	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)
0	7	21,2	14	35,9
1	9	27,3	13	33,3
2	7	21,2	7	17,9
3	6	18,2	2	5,1
4	4	12,1	3	7,7
<b>Gesamt</b>	33		39	

Tabelle 4.5.2 F: Zerstörungsausmaß der Oberlippe (upper lip (U)).

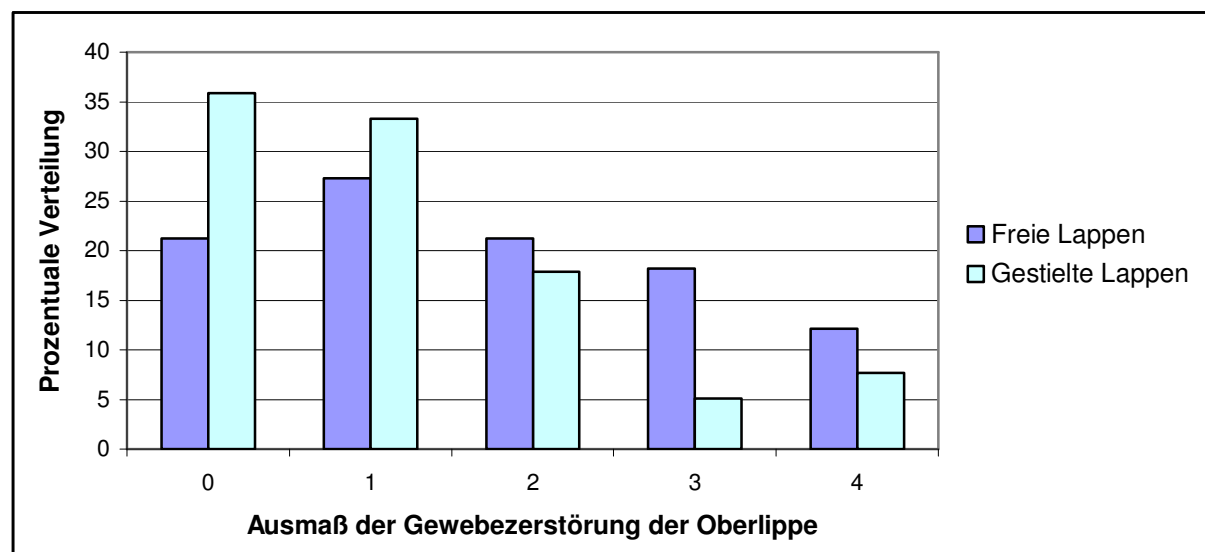


Diagramm 4.5.2 G: Gewebeschädigung der Oberlippe (upper lip (U)).

Bezüglich der Variablen „T“ und „L“ der NOITULP-Klassifikation, „Dauer“, „Team-Nummer“ und „Ergebnis“ wurde ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt.

Der *Chi-Square-Test* ergab im Bezug auf die Variable „T“ einen p-Wert von  $p = 0,003$ , und damit einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen GL und FL.

Innerhalb der FL war bei sieben Patienten (21,2 %) kein Trismus (T) vorhanden. Sieben Patienten (21,2 %) dieser Gruppe konnten ihren Mund weniger als 4 cm öffnen, fünf Patienten (15,2 %) weniger als 3 cm, vier Patienten (12,1 %) weniger als 2 cm und zehn Patienten (30,3 %) weniger als 1 cm öffnen beziehungsweise hatten eine komplette



Ankylose.

Innerhalb der Gruppe der GL war bei neun Patienten (23,1 %) die vertikale Kieferbewegung völlig intakt (kein Trismus). Ein Patient (2,6 %) konnte seinen Mund weniger als 4 cm öffnen, kein Patient weniger als 3 cm, vier Patienten (10,3 %) weniger als 2 cm und 25 Patienten (64,1 %) konnten ihren Mund weniger als 1 cm öffnen beziehungsweise hatten eine komplette Ankylose (siehe Tabelle 4.5.2 G und Diagramm 4.5.2 H).

Die Patienten, die mit FL versorgt wurden, hatten häufiger einen Trismus von T1 und T2 als die Patienten der Gruppe der GL, die dagegen häufiger einen Trismus von T4 hatten.

T (Trismus)	FL		GL	
	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)
0	7	21,2	9	23,1
1	7	21,2	1	2,6
2	5	15,2	0	0
3	4	12,1	4	10,3
4	10	30,3	25	64,1
<b>Gesamt</b>	33		39	

Tabelle 4.5.2 G: Ausmaß des Trismus (T).

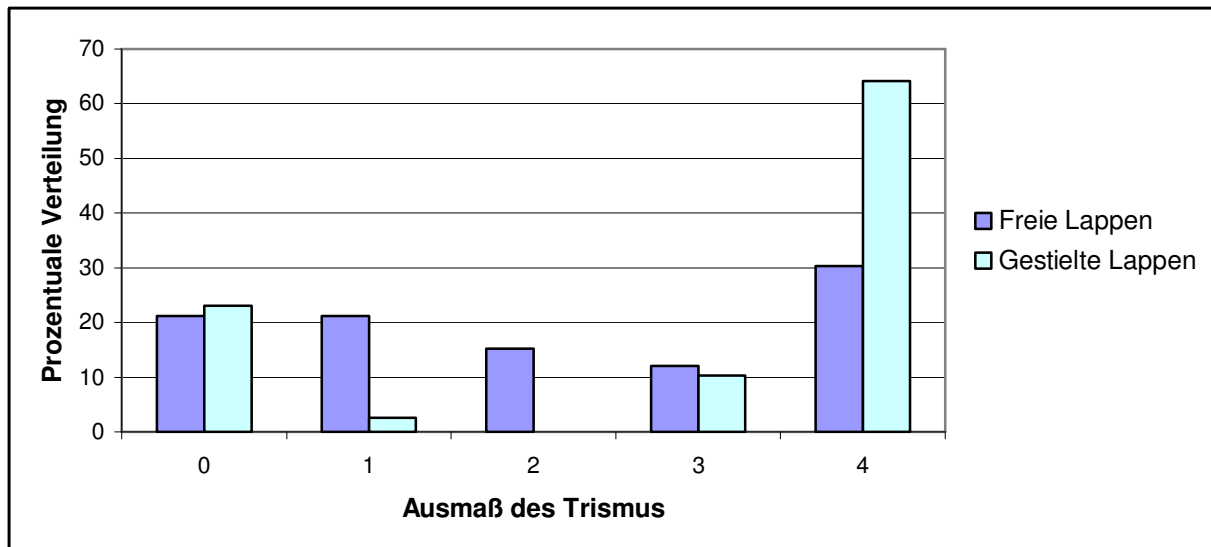


Diagramm 4.5.2 H: Ausmaß des Trismus (T).

Einen signifikanten Unterschied ( $p = 0,049$ ) ergab der Vergleich der Variable „L“.

Die „Unterlippe“ (lower lip (L)) war bei 19 Patienten (57,6 %) der Gruppe der FL nicht durch Noma beschädigt. Bei sechs Patienten (18,2 %) dieser Gruppe war die Unterlippe bis zu 25 % durch Noma zerstört, bei weiteren sechs Patienten (18,2 %) bis zu 50 %, bei zwei Patienten (6,1 %) bis zu 75 % und bei keinem Patienten war die Unterlippe komplett (100 %) durch Noma zerstört.

Innerhalb der GL war das Unterlippengewebe bei 28 Patienten (71,8 %) völlig intakt. Bei zehn Patienten (25,6 %) zeigte sich das Unterlippengewebe bis zu 25 % durch Noma zerstört und bei einem Patienten (2,6 %) bis zu 50 % (siehe Tabelle 4.5.2 H und Diagramm 4.5.2 I).

Deutlich dominierten anteilig die Patienten, die mit FL versorgt wurden, in den Skalenwerten 2 und 3, die Patienten mit GL dagegen in 1.

L (lower lip)	FL		GL	
	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)
0	19	57,6	28	71,8
1	6	18,2	10	25,6
2	6	18,2	1	2,6
3	2	6,1	0	0
4	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	33		39	

Tabelle 4.5.2 H: Zerstörungsausmaß der Unterlippe (lower lip (L)).

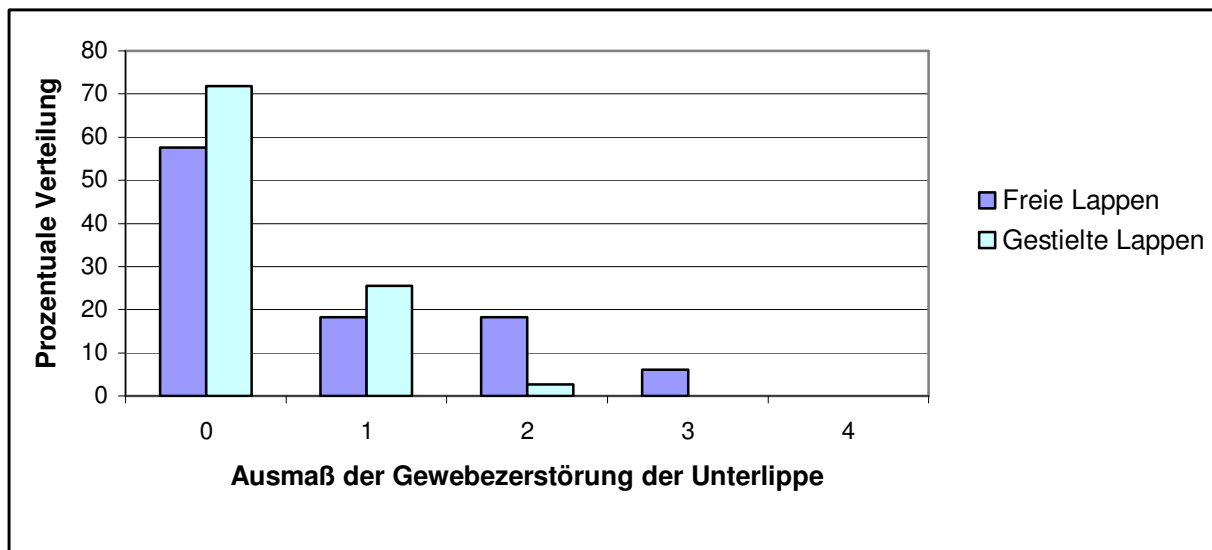
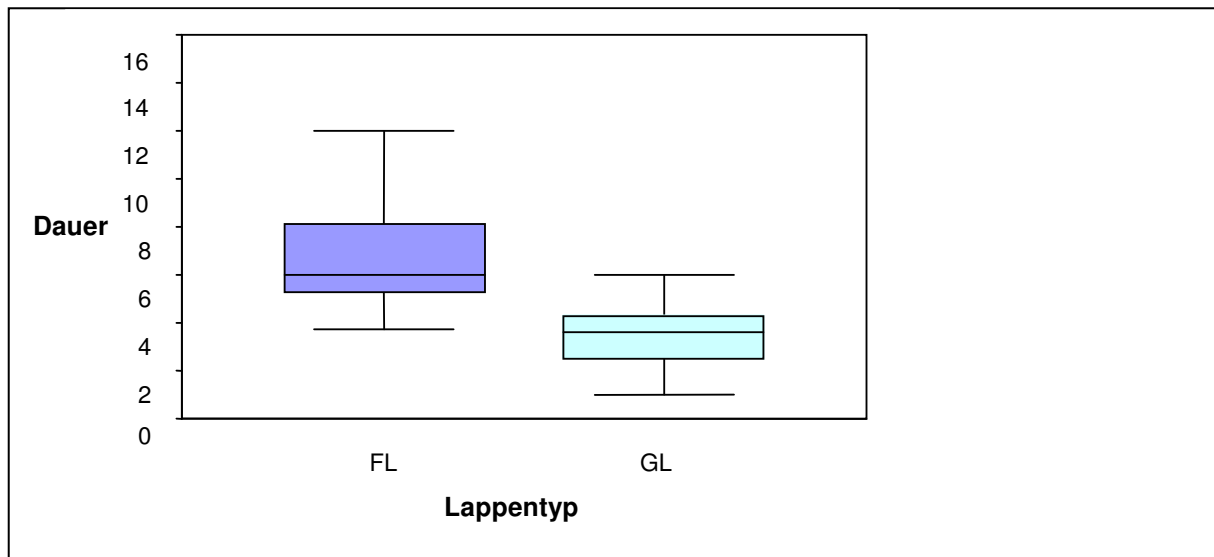


Diagramm 4.5.2 I: Gewebeschädigung der Unterlippe (lower lip (L)).

Der *Mann-Whitney-Test* bezüglich der Variable „Dauer“ ergab einen p-Wert von  $p < 0,001$ . Die beiden Operationsmethoden (GL und FL) hatten eine signifikant unterschiedlich lange Operationszeit. Die FL dauerten im Durchschnitt 7,016 Std. (Median: 6 Std.), die GL 3,81 Std. (Median: 3,625 Std. / siehe Tabelle 4.5.2 I und Diagramm 4.5.2 J).

	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard-Abweichung	Anzahl
<b>FL</b>	6,000	3,75	13,75	7,016	2,634	31
<b>GL</b>	3,625	1,00	9,50	3,810	1,646	38
<b>Gesamt</b>	4,500	1,00	13,75	5,250	2,667	69

**Tabelle 4.5.2 I: Median, Minimum, Maximum und Mittelwert der Operationsdauer (in Std.).**



**Diagramm 4.5.2 J: Median, Minimum und Maximum der Operationsdauer (in Std.).**

Der statistische Vergleich im Bezug auf die Variable „Team-Nummer“ ergab einen signifikanten Unterschied zwischen FL und GL ( $p < 0,001$ ). Die Tabelle 4.5 J und das Diagramm 4.5 K zeigen die Anzahl und die prozentuale Verteilung der verschiedenen Lappenoperationen (GL, FL) die von den verschiedenen Teams 7, 9, 12, 13, 16, 19 und 20 während der 7 Interplast-Einsätze durchgeführt wurden.

Während des Einsatzes von Team 7 wurde ein Patient mit einem FL und elf Patienten mit GL rekonstruktiv chirurgisch versorgt. Team 9 operierte drei FL und neun GL, Team 12 operierte neun FL und zwei GL, Team 13 operierte einen FL und acht GL, Team 16 operierte neun FL und vier GL, Team 19 operierte sechs FL und vier GL und Team 20 operierte fünf FL und zwei GL.

Team 7, 9 und 13 operierten mehr GL als FL. Dagegen überwogen in den Teams 12, 16, 19 und 20 die FL. Insgesamt hat jedes Team zwischen 9,5 % und 17,6 % der Patienten operiert (siehe Tabelle 4.5.2 J und Diagramm 4.5.2 K).

Team-Nr.	FL		GL		Gesamt	
	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)
7	1	2,9	11	27,5	12	16,2
9	3	8,8	9	22,5	12	16,2
12	9	26,5	2	5	11	14,9
13	1	2,9	8	20	9	12,2
16	9	26,5	4	10	13	17,6
19	6	17,6	4	10	10	13,5
20	5	14,7	2	5	7	9,5
<b>Gesamt</b>	34		40		74	

Tabelle 4.5.2 J: Verteilung der FL und GL auf die 7 verschiedenen Teams.

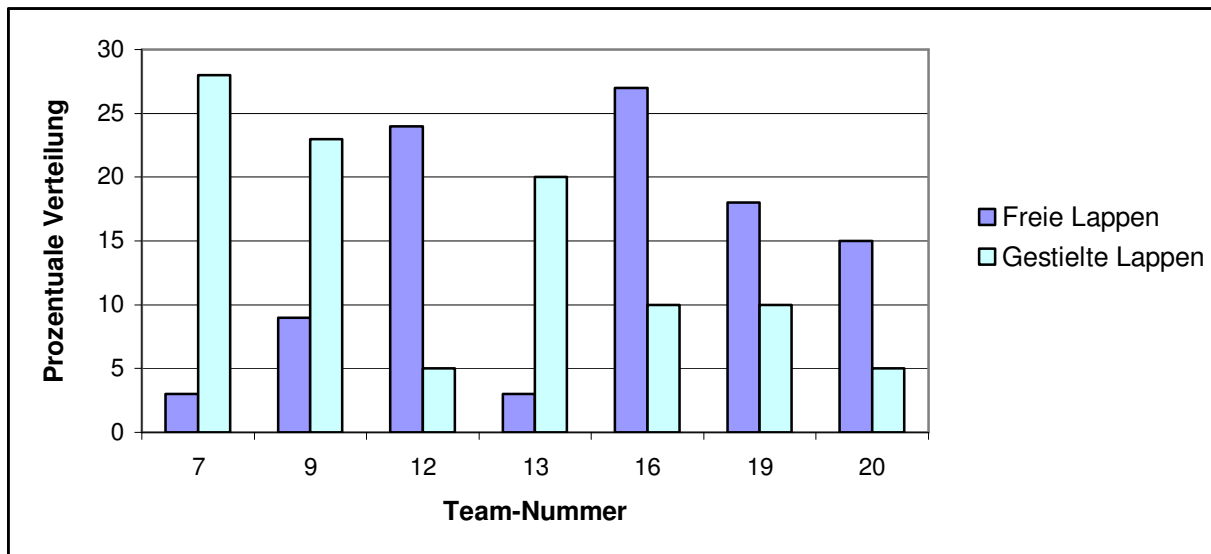


Diagramm 4.5.2 K: Verteilung der FL und GL auf die Teams 7, 9, 12, 13, 16, 19 und 20.

Der statistische Vergleich der Variable „Ergebnis“ (score) ergab einen p-Wert von  $p = 0,009$  und somit einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den FL und GL.

In der Patientengruppe der FL zeigten 79,4 % der Patienten ein Ergebnis von 0 und 20,6 % eines zwischen 1 bis 4. Innerhalb der Gruppe der GL war die Verteilung 50 % zu 50 % (siehe Tabelle 4.5.2 K und Diagramm 4.5.2 L).

Die FL hatten im Verhältnis häufiger einen score von 0 als die GL, das heißt im postoperativen Verlauf gab es bei den FL weniger Lappenverluste als bei den GL.

Ergebnis (score)	FL		GL		Gesamt	
	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)	Anzahl	(%)
0	27	79,4	14	50	41	66,1
1-4	7	20,6	14	50	21	33,9
<b>Gesamt</b>	34		28		62	

Tabelle 4.5.2 K: Ergebnisverteilung. Ergebnis (score) = 0 oder = 1 - 4.

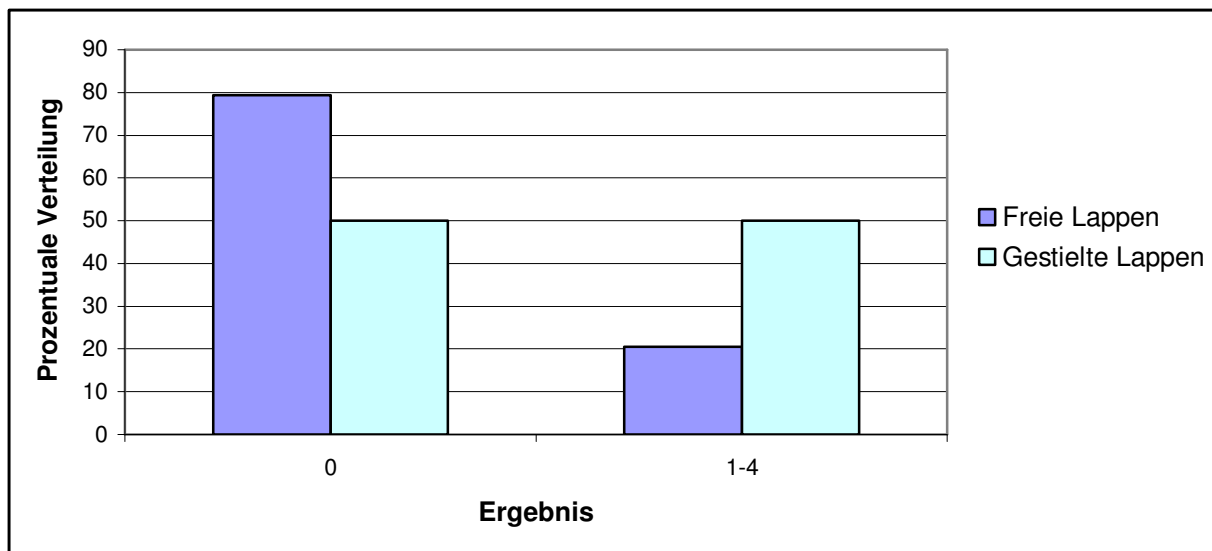


Diagramm 4.5.2 L: Ergebnisverteilung.

Die multiple logistische Regression ergab ein statistisch signifikantes Ergebnis für die GL ( $p = 0,044$ ). Das heißt, unter Berücksichtigung des Einflusses der Variablen „T“ ( $p = 0,268$ ), „L“ ( $p = 0,621$ ) und „Dauer“ ( $p = 0,774$ ) hatte die Patientengruppe der GL ein 6,821 höheres Risiko einen „score  $\geq 1$ “ beziehungsweise  $\neq 0$  zu erhalten als die Gruppe der FL (siehe Tabelle 4.5.2 L).

Variable X	Signifikanz (p-Wert)	Exp(B)	95.0 % C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
<b>Lappen</b>	<b>0,044</b>	<b>6,821</b>	1,051	44,257
<b>T</b>	<b>0,268</b>			
<b>T(1)</b> (T = 1 vs. T = 0)	0,071	15,618	0,790	308,612
<b>T(2)</b> (T = 2 vs. T = 0)	0,752	1,839	0,042	80,557
<b>T(3)</b> (T = 3 vs. T = 0)	0,635	2,122	0,095	47,633
<b>T(4)</b> (T = 4 vs. T = 0)	0,071	5,394	0,868	33,516
<b>L</b>	<b>0,621</b>			
<b>L(1)</b> (L = 1 vs. L = 0)	0,520	0,591	0,119	2,937
<b>L(2)</b> (L = 2 vs. L = 0)	0,347	4,101	0,216	77,853
<b>L(3)</b> (L03 vs. L = 0)	1,000	0,000	0,000	
<b>Dauer</b>	<b>0,774</b>	1,044	0,778	1,402
	0,026	0,006		

Tabelle 4.5.2 L: Variablen und Ergebnisse der multiplen logistischen Regression.

## 4.6 Beurteilung der Lappentechniken anhand funktioneller, ästhetischer und operativer Kriterien

### 4.6.1 Lokale Lappen

Lappentyp	Größe der Noma-assoziierten Gesichtsdefekte	Schwierigkeitsgrad	Anwendungshäufigkeit (%)
Estlander	klein bis mittel <sup>1</sup>	●	20
Abbe	klein bis mittel <sup>1</sup>	●	14
Gillies Fan-Flap	klein bis mittel <sup>1</sup>	●	13
Dieffenbach	klein bis mittel <sup>1</sup>	●	9
Andere LL (Rotationslappen, Kommissuroplastik, et cetera)	klein bis mittel <sup>1</sup>	●	44

**Tabelle 4.6.1 A:** Größe der Noma-assoziierten Gesichtsdefekte, die mit LL chirurgisch versorgt wurden. Schwierigkeitsgrad der verschiedenen LL. Anwendungshäufigkeit innerhalb der Gruppe der LL (siehe 4.1 und 4.5.1). ●: Schwierigkeitsgrad „leicht“, ●●: Schwierigkeitsgrad „schwer“, ●●●: Schwierigkeitsgrad „komplex“ [26].

Die LL, wie der Estlander- und der Abbe-Rotationslappen, der Gillies Fan-Flap, der Dieffenbach-Lappen und andere, sind relativ leichte Operationstechniken, die hauptsächlich zur Rekonstruktion kleinerer und mittlerer Noma-assoziierten Defekte der Ober- oder Unterlippe, der Kommissur und der Wange eingesetzt wurden. Das Lappengewebe eignet sich, da es aus derselben Körperregion stammt, besonders in Farbe, Form, Dicke und Textur (siehe 3.5.1, 4.5.1 und Tabelle 4.6.1 A) [26].

Bei der Verwendung LL entstehen in der Regel relativ wenig neue Narben und Hebedefekte. Eine Ausnahme ist zum Beispiel die Rekonstruktion großer Anteile der Ober- oder Unterlippe mit einem Dieffenbach- oder einem Abbe-Lappen (siehe 3.5.1, *Fall 3* und Tabelle 4.6.1 B) [26]. Generell gilt, dass die durch die Rekonstruktion induzierten neuen Narben umso größer sind, je größer der ursprüngliche Defekt war.

Lappentyp	Lappengewebe (Form, Farbe, Textur, Behaarung, Dicke)	Narbenbildung (Anzahl, Größe, Lokalisation)	Hebedefekte
Estlander	+++	+++	+++
Abbe	+++	+++	++
Gillies Fan-Flap	+++	+++/-	+++
Dieffenbach	+++	+++/-	+++
Andere LL (Rotationslappen, Kommissuroplastik, et cetera)	+++	+++	+++

**Tabelle 4.6.1 B:** Beurteilung der LL anhand der funktionellen und ästhetischen Beurteilungskriterien Lappengewebe, Narbenbildung und Hebedefekte (siehe 3.5.1 und 3.8). +++: Beurteilung „günstig“, +++/-: Beurteilung „günstig bis mäßig“, ++: Beurteilung „mäßig“, +/-: Beurteilung „mäßig bis ungünstig“, +: Beurteilung „ungünstig“, -: Beurteilung auf diesen Lappen nicht anwendbar [26].

Die Operationszeiten mit LL sind kurz, der Blutverlust in den meisten Fällen gering. Außer bei der Verwendung des Abbe-Lappens, bei dem der Lappenstiel drei Wochen nach dem ersten Eingriff in einer zweiten Sitzung durchtrennt werden muss, sind alle hier genannten lokalen Lappen einzeitige Operationsmethoden (siehe 3.5.1, 4.5.1 und Tabelle 4.6.1 C) [26]. Die postoperative Pflege nach Operationen mit LL ist unproblematisch. Lediglich bei der Lippenrekonstruktion mit einem Abbe-Lappen muss flüssige Nahrung über einen Strohhalm verabreicht werden bis der Lappenstiel in der zweiten Operation durchtrennt wird (siehe 3.5.1) [26].

Lappentyp	Operationsdauer (Median in Std.)	Anzahl der nötigen Eingriffe	Blutverlust (intraoperativ)	Postoperatives Handling
Estlander	1,25	1	+++	+++
Abbe	1,25	2	+++	++
Gillies Fan-Flap	1,25	1	+++	+++
Dieffenbach	1,25	1	+++	+++
Andere LL (Rotationslappen, Kommissuroplastik, et cetera)	1,25	1	++	+++

**Tabelle 4.6.1 C: Beurteilung der LL anhand der operativen Beurteilungskriterien Operationsdauer, Anzahl der für die komplette Rekonstruktion des Gesichtsdefektes nötigen Eingriffe, intraoperativer Blutverlust und postoperatives Handling (siehe 3.5.1, 3.8 und 4.5.1) [26].**

Bei den in der Noma-Chirurgie verwendeten LL handelt es sich um Operationstechniken, die zuverlässig, ohne größere Komplikationen und in der Regel mit einem guten Ergebnis durchführbar sind (siehe 3.5.1, 3.7.1, 4.5.1 und Tabelle 4.6.1 D) [26].

Lappentyp	Ergebnis (score)	Funktion	Zuverlässigkeit
Estlander	+++	+++	+++
Abbe	+++/-	+++	+++
Gillies Fan-Flap	+++	+++	+++
Dieffenbach	+++	+++	+++
Andere LL (Rotationslappen, Kommissuroplastik, et cetera)	+++/-	+++	++

**Tabelle 4.6.1 D: Beurteilung der LL anhand der funktionellen und operativen Beurteilungskriterien Ergebnis, Funktion der operativ rekonstruierten anatomischen Einheit des Gesichtes und Zuverlässigkeit der jeweiligen Lappenoperation (siehe 3.6, 3.8 und 4.5.1) [26].**

#### 4.6.2 Gestielte versus freie Lappen

Die GL und FL wurden eingesetzt, um mittlere, große und sehr große Noma-Defekte plastisch chirurgisch zu versorgen. Die Defekte betrafen alle Schichten des Wangengewebes, teilweise unter Beteiligung der Ober- und / oder Unterlippe, der oralen Kommissur und der Nase. Das Ausmaß der Gewebeerstörung und der sekundären Vernarbung war häufig sehr ausgeprägt. Bei den Patienten, die mit FL operiert wurden, waren die einzelnen Gesichtspartien (anatomischen Einheiten des Gesichtes) häufig stärker betroffen als bei den Patienten, die mit GL versorgt wurden. Für die Rekonstruktion sehr großer Noma-Defekte wurden vorwiegend FL verwendet (siehe 3.7.3, 4.2, 4.3, 4.5.2 und Tabelle 4.6.2 A) [26].

Der Schwierigkeitsgrad der GL variiert von „leicht“ bis hin zu „komplex“. Bei den FL handelt es sich bis auf den freien radialen Unterarm-lappen um ausschließlich komplexe Operationstechniken (siehe Fall 4 bis 11, 3.5.2, 3.5.3 und Tabelle 4.6.2 A) [26].

Bezüglich der Häufigkeit der Anwendung der jeweiligen Lappentechnik innerhalb ihrer Gruppe siehe 4.2 und 4.3.

Lappentyp	Größe der Noma-assozierten Gesichtsdefekte	Schwierigkeitsgrad	Anwendungshäufigkeit (%)
Gestielter Pectoralis-major-Lappen	mittel und groß	•	34
Gestielter Deltopektoral-Lappen	mittel und groß	•	18
Prälaminiertes Temporalis-superficialis-Faszienlappen	mittel und groß	••	13
Gestielter M.-latissimus-dorsi-Lappen	sehr groß	•••	10
Stirnlappen	mittel und groß	•	10
Platysmalappen	mittel und groß	•••	10
Submentaler Lappen	mittel und groß	•••	5
Freier Paraskapularlappen	groß und sehr groß	•••	67
Freier radialer Unterarm-lappen	groß und sehr groß	••	18
Freier M.-latissimus-dorsi-Lappen	groß und sehr groß	•••	9
ALT-Lappen	groß und sehr groß	•••	6

**Tabelle 4.6.2 A: Größe der Noma-assozierten Gesichtsdefekte, die mit GL und FL chirurgisch versorgt wurden. Schwierigkeitsgrad der verschiedenen GL und FL und prozentuale Verteilung der Anwendungshäufigkeit der verschiedenen Lappen innerhalb der jeweiligen Gruppe. •: Schwierigkeitsgrad „leicht“, ••: Schwierigkeitsgrad „schwer“, •••: Schwierigkeitsgrad „komplex“ [26].**

Bezüglich der funktionellen und ästhetischen Beurteilungskriterien „Lappengewebe“ (Farbe und Textur), „Narbenbildung“ und „Hebedefekte“ gibt es deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Lappen (siehe 3.5.2, 3.5.2, 3.7 und Tabelle 4.6.2 B) [26].



Je näher die Lappenentnahmestelle an dem zu rekonstruierenden Defekt liegt, desto günstiger ist das Lappengewebe in seiner Form, Farbe, Dicke und Textur. Braucht man aber bei einem entsprechenden Defekt mehr Gewebe, muss auf andere Körperregionen ausgewichen werden (siehe Tabelle 4.6.2 B).

Ein Nachteil der Lappenentnahme aus dem Kopf-Hals-Bereich sind die durch die Operation entstehenden neuen, meist sichtbaren Narben. Lassen sich die Lappenentnahmestellen primär nicht spannungsfrei oder garnicht primär verschließen, benötigt man eine Hauttransplantation zum Hebestellenverschluss. Dadurch können Hebedefekte entstehen (siehe 3.5.2, 3.5.2, 3.7.2, 3.7.3 und Tabelle 4.6.2 B) [26].

Lappentyp	Lappengewebe (Form, Farbe, Textur, Behaarung, Dicke)	Narbenbildung (Anzahl, Größe, Lokalisation)	Hebedefekte
Gestielter Pectoralis-major-Lappen	++	++	+++
Gestielter Deltopektoral-Lappen	++	++	++/-
Prälaminiertes Temporalis-superficialis-Faszienlappen	+++	++	+++
Gestielter M.-latissimus-dorsi-Lappen	+	+++/-	++
Stirnflaps	+++	+	++
Platysmalappen	+++	++	++
Submentaler Lappen	+++	++	++
Freier Paraskapularlappen	+++/-	+++/-	++
Freier radialer Unterarm-lappen	++	++	++/-
Freier M.-latissimus-dorsi-Lappen	+	+++/-	++
ALT-Lappen	++	+++/-	++

**Tabelle 4.6.2 B: Beurteilung der GL und FL anhand der funktionellen und ästhetischen Beurteilungskriterien Lappengewebe, Narbenbildung und Hebedefekte. +++: Beurteilung „günstig“, +++/-: Beurteilung „günstig bis mäßig“, ++: Beurteilung „mäßig“, +/-: Beurteilung „mäßig bis ungünstig“, +: Beurteilung „ungünstig“, -: Beurteilung auf diesen Lappen nicht anwendbar [26].**

Bezüglich des operativen Beurteilungskriterium „Operationsdauer“ besteht ein deutlicher Unterschied zwischen den GL und FL (siehe Tabelle 4.6.2 C und 4.5.2). Der Median der Operationsdauer aller GL dieser Arbeit beträgt 3,6 Std., der Median aller FL 6 Std. Allerdings gibt es auch innerhalb dieser beider Gruppen erhebliche Differenzen (siehe Tabelle 4.5.2.1). Zur primären Deckung der Noma-Defekte mit GL benötigt man - je nach Fall ob mit oder ohne Prälamination - zwei oder drei Eingriffe (Prälamination, Lappenhebung und Defektdeckung, Stieldurchtrennung). Dagegen erfordern die FL in der Regel nur einen Eingriff (siehe 3.5.2, 3.5.3, 3.7.3 und Tabelle 4.6.2 C).

Die zum größten Teil ungünstige Beurteilung der GL anhand des Kriteriums „postoperatives Handling“ (siehe Tabelle 4.6.2 C) begründet sich auf die durch den Lappenstiel stark

eingeschränkte postoperative Bewegungsfreiheit des Kopf-Hals-Bereiches. Während der Aufwachphase, in der möglichst keine mechanische Belastung im Bereich des Lappenstieles auftreten sollte, sind diese Patienten besonders schwer zu betreuen. Später können diese Bewegungseinschränkung oder ein Zuviel an Bewegung vor allem bei kleinen Kindern zu Komplikationen wie Wunddehissenzen, Lappennekrosen sowie Schon- und Fehlhaltungen führen (siehe 3.7.2, 4.2 und Tabelle 4.6.2 C).

Die Patienten, die mit FL chirurgisch versorgt wurden, sind in ihrer Bewegungsfreiheit minimal eingeschränkt (siehe Fall 8 bis 11). Allerdings ist die postoperative Phase aufgrund der langen Operationsdauer, der daraus resultierenden Folgen wie Flüssigkeits- und Elektrolyt-Verschiebungen und der Auskühlung bei den schlechten Überwachungsmöglichkeiten vor Ort in Afrika nicht unproblematisch (siehe 3.6 und Tabelle 4.6.2 C).

Lappentyp	Operationsdauer (Median in Std.)	Anzahl der nötigen Eingriffe	Blutverlust (intraoperativ)	Postoperatives Handling
Gestielter Pectoralis-major-Lappen	3,6	2 / 3	+++	+
Gestielter Deltopektoral-Lappen	3,6	2 / 3	+++	+
Prälaminiertes Temporalis-superficialis-Faszienlappen	3,6	2	++	+
Gestielter M.-latissimus-dorsi-Lappen	3,6	2	+	+
Stirnlappen	3,6	2 / 3	+++	+++
Platysmalappen	3,6	2	+++	++
Submentaler Lappen	3,6	2	+++	++
Freier Paraskapularlappen	6	1	++	++
Freier radialer Unterarm-lappen	6	1	++	++
Freier M.-latissimus-dorsi-Lappen	6	1	+	++
ALT-Lappen	6	1	++	++

**Tabelle 4.6.2 C: Beurteilung der GL und FL anhand der operativen Beurteilungskriterien Operationsdauer, Anzahl der für die komplette Rekonstruktion des Gesichtsdefektes nötigen Eingriffe (ohne Nachkorrekturen), Intraoperativer Blutverlust und postoperatives Handling (siehe 3.5.2, 3.5.3, 3.8 und 4.5.2) [26].**

Die operativen und funktionellen Beurteilungskriterien „Ergebnis“, „Zuverlässigkeit“ und „Funktion“ stehen in enger Beziehung zueinander. Ist die Rekonstruktion eines durch Noma verursachten Gesichtsdefektes mit einem GL oder FL erfolgreich ist die Funktion der rekonstruierten anatomischen Einheit des Gesichtes meist auch wiederhergestellt (siehe 3.7.2, 3.7.3 und Tabelle 4.6.2 D) [20; 26; 60; 63; 64; 89; 91; 132].

Bezüglich des Ergebnisses und der Zuverlässigkeit siehe Tabelle 4.6.2 D, Kapitel 4.5.2 und die aktuelle Literatur [20; 26; 60; 63; 64; 89; 91; 132].

Bezüglich der verschiedenen Behandlungsmöglichkeiten des Trismus und ihrer Ergebnisse verweise ich auf die Kapitel 3.5.4, 4.4 und 4.5.2.

Lappentyp	Ergebnis (score)	Funktion	Zuverlässigkeit
Gestielter Pektoralis-major-Lappen	+++/-	+++	+++
Gestielter Deltopektoral-Lappen	+++/-	+++	+++
Prälaminiertes Temporalis-superficialis-Faszien-lappen	++/-	+++	+
Gestielter M.-latissimus-dorsi-Lappen	+	++	+
Stirnlappen	++	+++	++
Platysmalappen	++	+++	++
Submentaler Lappen	++	+++	++
Freier Paraskapularlappen	+++	+++	+++
Freier radialer Unterarm-lappen	+++	+++	+++
Freier M.-latissimus-dorsi-Lappen	++/-	++	++/-
ALT-Lappen	+	+++	+

**Tabelle 4.6.2 D: Beurteilung der GL und FL anhand der funktionellen und operativen Beurteilungskriterien Ergebnis, Funktion der operativ rekonstruierten anatomischen Einheit des Gesichtes und Zuverlässigkeit der jeweiligen Lappenoperation (siehe 3.5.2, 3.6, 3.8 und 4.5.2) [26].**

---

## 5. Diskussion

Noma (nekrotisierende ulzerative Stomatitis, Stomatitis gangraenosa oder Cancrum oris) ist eine Infektionskrankheit, die bei ausbleibender Therapie ausgehend von der Mundhöhle sowohl das Integument als auch das Knochengewebe des Gesichtes der Betroffenen zerstört. Als Auslöser gelten Bakterien der Mundhöhle oder von außen aufgenommene Einzeller wie zum Beispiel das *Fusobacterium necrophorum* (siehe 1.2.1). Die Ursache liegt in einer Immunsuppression, die durch vorausgehende Krankheiten wie zum Beispiel Masern und durch Mangelzustände wie Wasserknappheit, schlechte hygienische Verhältnisse und vor allem durch Unterernährung verursacht wird. Aus diesem Grund wird Noma auch als „the true face of the real poverty“ [137] bezeichnet [48; 83; 89; 132].

Von Noma betroffen sind in erster Linie Kinder. 90 % der Erkrankten sterben in der akuten Phase, da es in den meisten Ländern, in denen Noma auftritt, keine angemessene medizinische Infrastruktur gibt (siehe 1.2.2) [28; 49]. Überleben die Kinder diese Infektionskrankheit, dann jedoch mit zum Teil bis zur Unkenntlichkeit entstellenden Gesichtsdefekten, die oft auch mit einem Trismus einhergehen. Dadurch leiden sie häufig an oraler Inkontinenz, an Sprachschwierigkeiten und an erheblichen Problemen bei der Nahrungsaufnahme und werden vom sozialen Leben ausgegrenzt (siehe 1.2.2 und 3.5).

Das wichtigste Ziel der Noma-Therapie sollte die Prävention sein, die eine Erziehung in den Bereichen Aufklärung, Ernährung und Hygiene sowie Impfprogramme und eine gute medizinische Versorgung impliziert [47; 51; 89]. Im großen Zusammenhang gesehen, wären bedeutende Schritte gegen die Armut in Afrika auch deshalb dringend notwendig [137]. Die Therapie von Noma in der akuten Phase unterscheidet sich deutlich von der Therapie in der Spätphase, in der die Patienten die verschiedenen Abschnitte der Erkrankung bis hin zu den entstellenden und behindernden Gesichtsdefekten durchlebt haben (siehe 1.2.2) [5; 26; 89; 132]. Ziel in der akuten Phase ist es, den Patienten zunächst am Leben, dann stabil zu erhalten. Die chirurgische Intervention spielt dabei außer zur Stillung einer sekundären Blutung oder zum Wunddebridement eine untergeordnete Rolle (siehe 1.2.3) [26; 61; 62; 89; 110]. Dagegen kann in der Spätphase von Noma die Lebensqualität der Betroffenen durch eine plastisch-chirurgische Intervention signifikant verbessert werden (siehe 3.5) [89].

Die chirurgische Therapie von Noma kann entweder im Rahmen humanitärer Einsätze oder Projekte in lokalen Krankenhäusern in Afrika oder in westlichen Krankenhäusern stattfinden (siehe 1.4). Alle 143 Patienten dieser Arbeit wurden im „Sokoto State Specialist Hospital“ oder im „Noma Children Hospital“ in Sokoto, Nigeria, von Mitgliedern der *Dutch Noma Foundation* und / oder *Interplast* operiert. Die operative Versorgung vor Ort hat sowohl

---

ökonomische wie auch psychosoziale Vorteile. Ferner ermöglichen diese Operations-Einsätze die Verbesserung der medizinischen Einrichtungen und die Fortbildung des medizinischen Personals vor Ort (siehe 1.4) [20; 25; 35; 52; 63; 90; 105].

Die grundlegenden Ziele der Rekonstruktion in Zusammenhang mit Noma sind die Defektdeckung, die Wiederherstellung der Funktionalität, die Behandlung des Trismus und die damit einhergehende Reintegration und Resozialisierung der Noma-Patienten (siehe Tabelle 3.5 B). Die Therapieziele und das Therapieschema sollten dabei von Fall zu Fall individuell gestaltet werden, da die Ansprüche und Wünsche der Noma-Patienten stark geprägt durch deren soziokulturellen Hintergrund von Patient zu Patient unterschiedlich sein können und häufig mit unseren westlichen Vorstellungen wenig gemein haben (siehe 3.5) [4; 26; 39; 62-64; 132].

Voraussetzungen für die chirurgische Behandlung von Noma vor Ort sind Organisationstalent, Improvisationsfähigkeit, Kreativität, Ausdauer und vor allem chirurgische Fähigkeiten [26; 60; 83; 84; 137].

Je nach Größe und Ausmaß der Noma-assoziierten Gesichtsdefekte gibt es heute drei unterschiedliche Operationsmethoden: die lokalen Lappen (LL), die gestielten Lappen (GL) und die freien Lappen (FL) [26; 60; 63; 116; 117].

Basierend auf den allgemeinen plastisch chirurgischen Prinzipien von Gillies [66] und Millard [67], den auf Noma bezogenen Prinzipien von Michael Tempest [132], dem Gründer der rekonstruktiven Noma-Chirurgie, und den Erfahrungen der verschiedenen humanitären Projekte hat sich innerhalb der letzten zehn Jahre ein allgemein akzeptiertes Therapieschema entwickelt [5; 52; 60; 90]. Dieses Schema beinhaltete lange ausschließlich LL und GL zur Rekonstruktion der Noma-Folgen vor Ort [60]. FL wurden bis vor kurzem in der Noma-Chirurgie nur bei Patienten verwendet, die in westlichen Krankenhäusern operiert wurden (siehe 1.4) [39; 106; 116]. Jedoch führte die stets wachsende Reputation des „Noma Children Hospital“ in Sokoto dazu, dass sich dort mehr und mehr Noma-Patienten mit komplexen Kasuistiken einfanden. Die Erfahrung zeigt, dass diesen Patienten mit großen Weichteildefekten und einer kompletten knöchernen Ankylose (Trismus) oder auch mit zentraler, im Mittelgesicht lokalisierter Noma nicht immer adäquat mit der „traditionellen“ Methode (LL oder GL) geholfen werden konnte [60], weil bei diesen Verfahren nicht immer ausreichend adäquates Gewebe für die Rekonstruktion bereitstand.

Nach wie vor sind LL bei kleineren und GL bei mittleren Defekten mit großem Erfolg einsetzbar (siehe 4.6.1 und 4.6.2) [26; 60; 105; 132]. Die guten Ergebnisse mit den FL (siehe 3.7.3, 4.3 und 4.5.2) [26; 60; 63; 64] zeigen, dass die FL inzwischen besonders bei großen Gesichtsdefekten einen wichtigen Teil der Therapiemöglichkeiten von Noma darstellen. Dies gilt auch unter medizinisch suboptimalen Bedingungen.

---

## 5.1 Lokale Lappen

Die Operationsmethode der LL ist eine den vier Prinzipien von Tempest entsprechende einfache, sichere, vernünftige und meist befriedigende Methode, um kleine und mittlere durch Noma verursachte Defekte im Gesicht chirurgisch zu rekonstruieren (siehe 3.7.1, 4.5.1 und 4.6.1) [26; 89; 90; 125; 132]. Die LL können relativ leicht gehoben werden, sie werden transponiert, rotiert oder verschoben, sie haben eine gute Blutversorgung und meist wird nur eine Operation benötigt, um den Defekt zu decken (siehe 4.6.1) [1; 26; 54; 67; 98; 99; 132]. Die LL stammen aus derselben Körperregion wie die Noma-Defekte. Deshalb eignen sie sich meist farblich sehr gut und liefern eine passende Textur für die äußeren Konturen von Wange, Lippe, Kinn- und Halsregion („repair like with like“ [26]). Die Operationen sind kurz sicher und haben eine niedrige Komplikationsrate. Postoperativ sind die Patienten in der Regel einfach zu betreuen (siehe 4.5.1 und 4.6.1).

Von den 143 Noma-Patienten dieser Arbeit wurden 69 mit einem LL rekonstruktiv chirurgisch versorgt, wobei diese Patienten größtenteils kleinere Gesichtsdefekte hatten. Bei 71 % heilten die LL komplikationslos ein und weitere 17 % hatten einen score von 1 (siehe 3.6, 4.1 und 4.5.1). Die Beurteilung sowie die statistische Auswertung der LL dieser Arbeit entspricht den Angaben und den positiven Ergebnissen der aktuellen Literatur (siehe 4.5.1 und 4.6.1) [26; 61; 89; 90; 105; 132].

Überschreiten jedoch die durch Noma verursachten Gesichtsdefekte eine gewisse Größe, kann es bei der Anwendung von LL zu Komplikationen bezüglich der Lappenheilung und somit zu suboptimalen Ergebnissen kommen. Größere Defekte brauchen größere Lappen. Je größer ein LL, desto größer der Hebedefekt, umso größer das „facial rearrangement“, umso größer die Spannung und damit auch das Auftreten von Wundheilungsstörungen wie zum Beispiel Keloidbildung oder der Bildung von hypertrophen Narben (siehe 3.7.1 *Fall 3*) [132].

Bei großen Defekten kann zudem soviel Gewebe im Gesicht zerstört sein, dass nicht genug Substanz für einen LL vorhanden ist. Falls dennoch LL verwendet werden, stehen diese genauso wie die Entnahmestelle im Gesicht unter hoher Spannung. Dies kann zu Hebedefekten, zu einer unzureichenden Durchblutung des Lappens und damit zu einer partiellen oder kompletten Nekrotisierung des Lappens führen [132]. Bei 12 % der 69 Patienten gingen deshalb die Lappen zum Teil oder komplett verloren (siehe 4.1).

Um die Komplikationsrate möglichst niedrig zu halten, ist die präoperative Bestimmung der Defektgröße und die Wahl des geeigneten Lappens von großer Bedeutung (siehe 3.2) [67].

Die Bestimmung der Defektgröße und die Operationsplanung erfordert bei Noma sehr viel Erfahrung, da die Noma-assoziierten Gesichtsdefekte nach der chirurgischen Entfernung der Kontrakturen und des Narbengewebes oft deutlich an Größe zunehmen. Dies bedeutet, man

---

benötigt intraoperativ oft mehr Gewebe als präoperativ angedacht („*the Sokoto law of Noma surgery*“: „*the flap you need is always larger than you thought - even taking the Sokoto law of noma surgery into account*“ [26]).

## 5.2 Gestielte versus freie Lappen

Die Größe der unterschiedlichen Noma-Defekte dieser Arbeit, die mit GL oder FL plastisch-chirurgisch versorgt wurden, variierte von „mittel“ bis „sehr groß“ (siehe Tabelle 4.6.2 A). Die Defekte betrafen in der Regel viele anatomische Strukturen (Einheiten) des Gesichtes gleichzeitig, wobei das Ausmaß der Gewebeerstörung bei den Patienten, die mit einem FL versorgt wurden, zum Teil größer war als bei den Patienten, die mit einem GL versorgt wurden. Die Lokalisation der Defekte war meistens medio-lateral, seltener zentral (siehe 3.7.2, 3.7.3, 4.2, 4.3 und 4.5.2) [4; 26; 39; 52; 60; 63; 86; 116; 117].

Der Schwierigkeitsgrad der GL und FL variiert. Wie bei Bos und Marck [26], wird der Schwierigkeitsgrad auch in dieser Arbeit in drei Gruppen aufgeteilt: „leicht“, „schwer“ und „komplex“ [26]. Unter den GL finden sich leichte bis komplexe Operationstechniken. Alle FL, bis auf den freien radialen Unterarm-lappen, sind dagegen komplexe Operationstechniken (siehe 3.5.2, 3.5.3, 3.7.2, 3.7.3 und Tabelle 4.6.2 A) [26].

Variablen beziehungsweise Kriterien, die den Schwierigkeitsgrad direkt oder indirekt beeinflussen, sind neben der anatomischen Gegebenheiten die Beschaffenheit der Noma-Defekte, die operative Erfahrung des Chirurgen und die äußeren Umstände, wie zum Beispiel die medizinisch-technische Ausstattung des Krankenhauses, in dem operiert wird.

Die Anwendungshäufigkeit und die Vielfalt der GL und FL dieser Arbeit ist in Diagramm 4.2 A und 4.3 A und Tabelle 4.6.2 A veranschaulicht. Die Verteilung entspricht in etwa der aktuellen Noma-Literatur [4; 5; 39; 52; 89-91; 104; 105].

Die Vielfalt der GL ist unter anderem deshalb möglich, weil die Kopf- und Halsregion sehr gut durchblutet ist. Deshalb kann das Lappengewebe an langen dünnen Stielen auch noch mit einem relativ hohen Länge-Breiten-Verhältnis in die Kopf- und Halsregion geschwenkt werden [83].

Als so genannte Arbeitspferde unter den GL gelten heute in der Noma-Literatur der Deltopektoral-Lappen und der Pektoralis-major-Lappen für die Außenauskleidung der Defekte [4; 15; 71]. Diese werden sehr oft mit dem prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen oder mit LL für die Innenauskleidung kombiniert (siehe 4.2 und Tabelle 4.6.2 A) [63; 91]. Der gestielte M.-latissimus-dorsi-Lappen findet ebenfalls gelegentlich

---

Anwendung.

Obwohl der Deltopektorallappen und der Pectoralis-major-Lappen häufig mit dem prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen kombiniert werden, besteht in dieser Arbeit ein deutlicher Unterschied bezüglich der Anwendungshäufigkeit der einzelnen Lappen (siehe Tabelle 4.6.2 A). Dieser Unterschied - Pectoralis-major-Lappen (34 %), Deltopektorallappen (18 %), prälaminiertes Temporalis-superficialis-Faszienlappen (13 %) - ist dadurch begründet, dass das Patientengut dieser Arbeit zum Teil noch aus der Zeit der Anfänge der Noma-Chirurgie vor Ort in Afrika stammt. Zu dieser Zeit wurden der gestielte Pectoralis-major-Lappen und der gestielte Deltopektorallappen noch nicht mit dem prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen kombiniert. Die Innenauskleidung verblieb damals entweder offen, um von selbst zu verheilen oder sie wurde mit Spalthaut gedeckt [52]. Erst nachdem aufgrund der schlechten Ergebnisse offensichtlich wurde, dass der Schleimhaut-Defekt (Innenauskleidung) ebenfalls mit einem gut durchbluteten Lappen gedeckt werden muss, wurde das Kombinationsverfahren entwickelt [60; 63; 91].

Im Falle dieser Arbeit waren 65 % der Patienten, die mit einem GL chirurgisch versorgt wurden, männlich. Da bei afrikanischen Männern eine zusätzliche Narbe oder Hebedefekte auf der Brust- oder in der Schulterregion (siehe unten) in der Regel kein wesentliches ästhetisches Problem darstellt und der Pectoralis-major-Lappen gegenüber dem Deltopektorallappen einige Vorteile hat (siehe unten), wurde dieser am häufigsten verwendet (siehe 4.2 und Tabelle 4.6.2 A).

Bezüglich des Stirnlappens erwähnen Marck et al. [90], dass zu Beginn der operativen Einsätze in Sokoto die Nase und die Innen- und / oder Außenauskleidung der Wange häufig mit einem Stirnlappen rekonstruiert wurden [90]. Allerdings führte dies wegen Teil- oder Komplettnekrosen des Lappens oft zu schlechten Ergebnissen, weshalb der Stirnlappen heute - so auch bei vier Patienten dieser Arbeit - fast ausschließlich zur Rekonstruktion der Nase benützt wird. Trotz teilweise massiver Narbenbildung an der Entnahmestelle (Stirn), ist er dabei allerdings unverzichtbar [26; 29; 30; 89; 90].

Die Arbeitsgruppe um Heitland und Pallua [71] hat 2005 eine Arbeit über die chirurgische Therapie von zehn Noma-Patienten, deren Gesichtsdefekte mit Hilfe eines einfachen oder gefalteten supraklavikulären Insellappens gedeckt wurden, veröffentlicht [71]. Diese Patienten wurden wie die Patienten dieser Arbeit im „Noma-Children-Hospital“ operiert, und die erzielten Ergebnisse waren positiv. Auch Hartman et al. [68-70] berichten über gute Ergebnisse mit dem supraklavikulären Insellappen bei der Therapie von Noma vor Ort in Westafrika [68-70]. Der Lappen bietet die Möglichkeit der Rekonstruktion relativ großer Defekte mit nur einer Operation ohne nötige mikrochirurgische Fähigkeiten, und fast immer ist der primäre Verschluss der Hebestelle möglich [69].

Die zur Rekonstruktion verwendeten FL in dieser Arbeit wie in der aktuellen Literatur sind der



---

Paraskapularlappen, der radiale Unterarmklappen, der M.-latissimus-dorsi-Lappen und der ALT-Lappen (siehe 4.3, 4.5.2 und Tabelle 4.6.2 A). Der ALT-Lappen spielt aufgrund seiner Anwendungshäufigkeit von 6 % eine eher untergeordnete Rolle.

Der Paraskapularlappen wurde innerhalb der Patientengruppe der FL mit 67 % am häufigsten verwendet. Seit der Erstbeschreibung durch Nassif et al. [109] entwickelte sich der freie Paraskapularlappen zu einem Standardverfahren in vielen Teilbereichen der plastisch-rekonstruktiven Chirurgie in der westlichen Welt. Aufgrund seiner funktionellen, ästhetischen und operativen Eigenschaften hat er sich auch unter ungünstigeren Bedingungen wie in Sokoto, Nigeria, in der Noma-Chirurgie vor Ort bewährt (siehe 3.7.3 Fall 8, 9 und 11) [26; 60; 62-64].

Die Rekonstruktion mit FL in Sokoto wurde durch die Arbeitsgruppe um Schmidt [62; 63] eingeführt. Da dieses Team sehr viel Erfahrung mit dem freien Paraskapularlappen besitzt, wurde er am häufigsten zur Rekonstruktion von Noma verwendet (siehe 4.2 und Tabelle 4.6.2. A). Eine der Prämissen der Noma-Chirurgie vor Ort ist, dass man die Lappentechnik verwendet, mit der man am besten vertraut ist, wobei Schnelligkeit und Patientensicherheit vorrangig ist [26].

Der freie radiale Unterarmklappen wurde meist bei den zentral lokalisierten Noma-Defekten (central noma) oder bei kompletter Zerstörung der Oberlippe (U4) angewandt (siehe 3.7.3 Fall 10). Die Entnahmestelle dieses Lappens im Bereich des radialen Unterarmes wird mit einem Spalthauttransplantat verschlossen, was wiederum bei Frauen oder bei Patienten, die vornehmlich Handarbeit leisten und ihre Unterarme gewöhnlich nicht bedecken, ästhetisch und funktionell ein Problem darstellen kann [63].

Betrachtet man die absolute Verteilung der Lappen (GL: 40 Patienten; FL: 34 Patienten), so fällt auf, dass sich die Zahlen kaum unterscheiden, obwohl die Methode der GL als „traditionelle“ Methode in der Noma-Chirurgie vor Ort schon wesentlich länger Verwendung findet. Der Grund dafür liegt in der Tatsache, dass das Patientengut dieser Arbeit aus denjenigen Ärzteteams gewählt wurde, in denen sowohl GL als auch FL zur Rekonstruktion Anwendung fanden (Teams 7, 9, 12, 13, 16, 19 und 20), damit ein statistischer Vergleich möglich war (siehe 3.9).

Die vier Prinzipien der Noma-Chirurgie von Tempest [132] besagen, dass die operative Vorgehensweise bei der Rekonstruktion von Noma-assoziierten Gesichtsdefekten „einfach“ (simple), „sicher“ (safe), „vernünftig“ (sound) und „befriedigend“ (satisfactory) sein sollte [132]. Das vierte Prinzip („befriedigend“) bezieht sich sowohl auf die Funktionalität als auch auf die Ästhetik der rekonstruierten Defekte: „obwohl die Rekonstruktion niemals ästhetisch perfekt sein wird, sollte sie zumindest funktionell und kosmetisch akzeptabel sein. Insbesondere sollte sie nicht *mehr* sichtbare sekundäre Entstellungen und Verunstaltungen

---

hervorrufen als sie bestimmt war zu korrigieren“ [132].

Die Funktionalität und die Ästhetik der rekonstruierten Gesichtsdefekte sind die wichtigsten Ziele der Noma-Chirurgie. Laut Dammer et al. [35] sollten sie deswegen gleichwertig berücksichtigt werden. Die ästhetischen, aber auch funktionellen Beurteilungskriterien dieser Arbeit sind das „Lappengewebe“ (Form, Farbe, Textur, Behaarung und Dicke), die „Narbenbildung“ (Anzahl, Größe und Lokalisation) und die „Hebedefekte“ (siehe 3.8).

Bezüglich des Lappengewebes gibt es große Unterschiede innerhalb wie auch zwischen der Gruppe der GL und der FL (siehe Tabelle 4.6.2 B). Die Angaben im Hinblick auf das Lappengewebe dieser Arbeit entsprechen der aktuellen Noma-Literatur.

Bezogen auf das Lappengewebe günstige GL sind der submentale Lappen, der Platysmalappen, der Stirnlappen und der prälaminierte Temporalis-superficialis-Faszienlappen. Da diese Lappen aus der Kopf-Hals-Region stammen eignen sie sich bezüglich Form, Farbe und Textur sehr gut für die Rekonstruktion (siehe Tabelle 4.6.2.B) [26].

Der Temporalis-Lappen ist der einzige in Punkto Lappengewebe „günstige“ GL, der in der Noma-Chirurgie relativ häufig Verwendung findet (siehe 4.2). Er ist sehr dünn und geschmeidig, groß genug, gut durchblutet und hat eine meist suffiziente Reichweite (siehe 4.2 und Tabelle 4.6.2 A) [26; 60; 62; 63; 89; 91]. Meist wird dieser Lappen jedoch für die Innenauskleidung der Noma-Defekte verwendet und ist somit nicht sichtbar. Insofern spielt der ästhetische Aspekt dieses Lappens hier eine eher untergeordnete Rolle.

Der Pektoralis-major-Lappen und der Deltopektorallappen sind bezüglich des Lappengewebes vergleichsweise mäßig (siehe 3.7.2 und Tabelle 4.6.2 B). Der Deltopektorallappen ist meist dünner als der Pektoralis-major-Lappen. Er liefert geschmeidiges Gewebe mit einer relativ gut passenden Pigmentierung der Haut [26; 65], wobei die Lappengröße jedoch selten für große Defekte ausreicht [9]. Die Reichweite des gestielten ipsilateralen Deltopektorallappens ist häufig zu kurz für mehr zentral gelegene Defekte. Außerdem muss die Entnahmestelle in der Regel mit Spalthauttransplantaten gedeckt werden, was wiederum zu einer erheblichen Hebestellenmorbidity führen kann (siehe unten).

Im Gegensatz dazu kann die Entnahmestelle des Pektoralis-major-Lappens meist direkt verschlossen werden. Der Pektoralis-major-Lappen liefert ausreichend Gewebemasse für große Gesichtsdefekte, auch um damit das Gesichtsvolumen wiederherzustellen. Er ist ein axialer Lappen, dessen Gefäßstiel lang genug ist, sodass beinahe jeder Gesichtsbereich mit dem Lappen erreicht werden kann [9]. Die Nachteile des Pektoralis-major-Lappens sind die Narbenbildung im Schulter-Brust-Bereich (siehe unten) und die Dicke des Lappens, der häufig vor der Rekonstruktion ausgedünnt werden muss [128]. Somit ist er bei weiblichen Patienten relativ kontraindiziert.

---

Der M.-latissimus-dorsi-Lappen, ob gestielt oder frei, ist ein großer, dicker und sehr schwerer Lappen. Der Farbton der Lappenhaut ist wegen der dunkleren Pigmentierung als die Gesichtshaut eher ungünstig. Das Gewicht des Lappens ist oft erheblich und kann vor allem als gefalteter Lappen zu Komplikationen wie Auswanderung führen [26; 63]. Aufgrund der verhältnismäßig großen Hautinsel eignet sich der M.-latissimus-dorsi-Lappen zur Rekonstruktion sehr ausgedehnter Gesichtsdefekte. Durch Isolation am Gefäßstiel können mit diesem Lappen viele Bereiche des Gesichtes, mit Ausnahme der Stirn, erreicht werden [21; 26; 63; 120].

Bei den häufig unterernährten Noma-Patienten sind der freie radiale Unterarm-lappen und der ALT-Lappen besonders günstig, weil sie insgesamt dünn, geschmeidig und gut durchblutet sind [118]. Nachteil: Die Hautfarbe beider Lappen, die Textur und die Dicke der Cutis entspricht nicht der Gesichtshaut (siehe 3.7.3 Fall 10 und Tabelle 4.6.2) [26; 60; 118].

Wie Pribaz et al. [118] beschreiben, liefert der radiale Unterarm-lappen reichlich Gewebe zur Rekonstruktion, obwohl er im Vergleich zu den anderen hier erwähnten FL aufgrund der anatomischen Verhältnisse im Bereich der Entnahmestelle am Unterarm in seiner Größe beschränkt ist. Vor der Verwendung des Lappens muss die Zirkulation der Kollateralgefäße im Bereich des Unterarmes (A. ulnaris, Arcus palmaris profundus und Arcus palmaris superficialis) getestet werden (Allen-Test), damit die Hand postoperativ ausreichend gut durchblutet ist. Der Gefäßstiel ist dabei auch bei Kindern so groß, dass die Anastomosen mit Lupenbrillen genäht werden können (siehe 3.5.3.2) [26; 107; 128].

Der freie Paraskapularlappen ist ein relativ dünner und flexibler Lappen, vor allem bei den jungen und zum Teil sehr dünnen Noma-Patienten. Der Lappen kann in verschiedenen Größen und Formen präpariert werden. Beinahe jede Lappengröße, je nach Form und Ausmaß des Gesicht-Defektes, ist möglich. Gefaltet kann damit gleichzeitig die Innen- und Außenauskleidung der Gesichtsdefekte rekonstruiert werden (siehe 3.7.3). Außerdem liefert der Paraskapularlappen oft genug Gewebe, um gegebenenfalls mit der primären Rekonstruktion ein Gewebereservoir für Nachkorrekturen zu schaffen (siehe 3.7.3 *Fall 11*). Der Durchmesser des Gefäßstiels des Paraskapularlappens ist groß genug, um die Anastomose auch bei Kindern mit Lupenbrillen (4,5 fache Vergrößerung) zu nähen und lang genug für die Anastomose im Bereich des Halses (siehe 3.7.3) [26; 60; 63; 109]. Der Farbton der Lappenhaut ist im Vergleich zur Farbe der Gesichtshaut allerdings eher ungünstig [26; 60; 63; 109].

Grundsätzlich liefern die FL auch für sehr große Noma-assoziierte Gesichtsdefekte ausreichend Weichteilgewebe.

---

Bezüglich der Farbe der GL und FL fiel auf, dass alle Lappen, deren Entnahmestelle nicht im Bereich der Kopf-Hals-Region lag (Schulter, Brust, Rücken, Unterarm und Oberschenkel), nach der Rekonstruktion der Gesichtsdefekte deutlich dunkler waren als an ihrem Ursprungsort (siehe 3.7.2 und 3.7.3). Laut Giessler et al. [60] ist dies dadurch zu erklären, dass die Lappen im Gesicht nicht mit der gleichen Gewebespannung wie an ihrem Ursprungsort eingenäht werden und somit die Lappen sofort nach der Rekonstruktion und anschließend chronisch durch den Substanzverlust der elastischen Fasern schrumpfen. Durch dieses Schrumpfen steigt die Anzahl von Pigmenten pro Fläche an Lappengewebe, was dazu führt, dass die Lappen dunkler erscheinen [60]. Diese Veränderungen zeigten sich im Laufe des Einwachsens der Lappen jedoch als teilweise reversibel.

Bos und Marck [26] erwähnen zu Recht, dass die ästhetischen Ansprüche mancher afrikanischer Kulturen bezüglich des Operationsergebnisses häufig sehr unterschiedlich sind im Vergleich zu den Vorstellungen der westlichen Chirurgen [26]. So werden zum Beispiel in einigen Teilen Afrikas die durch die Operation zusätzlich aufgetretenen Narben als Ehren-Male angesehen, weil sie sichtbare Zeichen einer kostspieligen Behandlung durch westliche Ärzte sind [26].

In dieser Arbeit wird die Narbenbildung Millard [100] entsprechend dennoch als ein wichtiges ästhetisches Beurteilungskriterium der verschiedenen Lappentechniken aufgeführt (siehe 3.8), da die teilweise sehr großen Operationsnarben die betroffenen Körperregionen massiv entstellen können, vor allem wenn die Narben hypertrophieren oder Keloid bilden, wie das bei der schwarzen Bevölkerung Afrikas häufig der Fall ist (siehe 3.7.2 und 3.7.3) [132]. Ist eine in der Öffentlichkeit exponierte Körperregion betroffen (Kopf-Halsregion, Schulter, Unterarm), so beeinträchtigt dies das soziale Leben gerade weiblicher Patienten. Tempest [132] berichtet zum Beispiel von einem muslimischen Mädchen in Nigeria, das lieber ihren durch Noma verursachten Gesichtsdefekt hinter einem Schleier versteckt als der Öffentlichkeit eine Narbe auf ihrer Stirn zu präsentieren.

Aufgrund der Lokalisation der Entnahmestelle (Kopf-, Hals- oder Schulter-Brust-Region) und der Größe der Narben werden die meisten GL dieser Arbeit, außer der gestielte M.-latissimus-dorsi-Lappen, bezüglich der Narbenbildung als mäßig bewertet, denn vor allem bei Frauen und Kindern sind diese Körperregionen wegen ihrer Bekleidung häufig gut sichtbar (siehe 3.5.2, 3.7.2 und Tabelle 4.6.2 B). Dagegen verursacht die Entnahme des M.-latissimus-Lappen lange und manchmal auch breite Narben im lateralen Thoraxwand- und Rückenbereich. Jedoch ist diese Körperregion in der Regel durch ein Kleidungsstück verdeckt (siehe 3.5.2, 3.7.2 und Tabelle 4.6.2 B). Zudem können alle Inzisionen der Hebestellen durchweg primär verschlossen werden.

Im Vergleich zu den GL wurden alle FL, bis auf der freie radiale Unterarmlappen, in dieser

---

Arbeit bezüglich der Narbenbildung als günstig bis mäßig bewertet, da die Entnahmestellen aus Körperregionen stammen (laterale Thoraxwand, Rücken, Oberschenkel), die in der Öffentlichkeit bedeckt sind (siehe 3.5.3, 3.7.3 und Tabelle 4.6.2 B).

Laut Mühlbauer et al. [107] kann die Entnahmestelle des freien radialen Unterarmlappens nicht primär verschlossen werden, außer es wurde ein schmaler elliptisch geformter Lappen entnommen, was in der Noma-Chirurgie jedoch selten der Fall ist. Deshalb muss die Entnahmestelle mit einem Spalt- oder Vollhauttransplantat gedeckt werden. Dies wiederum führt zu einer großen Narbenfläche in einer exponierten Körperregion und somit zur schlechteren Beurteilung des freien radialen Unterarmlappens bezüglich der Narbenbildung (siehe Tabelle 4.6.2 B).

Die Hebedefekte dieser Arbeit waren vor allem ästhetischer Natur. Funktionelle Ausfälle wurden nach der Entnahme GL und FL selten beschrieben. Es kam jedoch häufig an der Entnahmestellen der Lappen zur Bildung von hypertrophen Narben oder Keloid (siehe oben), vor allem wenn die Wunden der Entnahmestelle unter starker Spannung standen (Pektoralis-major-Lappen, M.-latissimus-dorsi-Lappen, Paraskapularlappen) oder nicht primär verschlossen werden konnten (Deltapektoral-Lappen, radialer Unterarmlappen). Zusätzlich traten bei den Entnahmestellen, die mit Spalthaut- oder Vollhauttransplantaten gedeckt wurden, relativ häufig infektionsbedingte Transplantatverluste auf, so dass die Wunden sekundär heilen mussten. Die sekundäre Wundheilung wiederum begünstigte die Bildung von hypertrophen Narben oder Keloid (siehe 3.7.2 und 3.7.3).

Die Beurteilung der GL und der FL (siehe Tabelle 4.6.2 B) bezüglich der Hebedefekte entspricht der aktuellen Literatur [7; 9; 14; 26; 60; 71].

Die Operationsdauer ist ein wichtiges Beurteilungskriterium, da sie ein indirektes Risiko für die Patienten darstellt: Je länger eine Operation andauert, umso größer ist das peri- und postoperative Risiko für die Patienten bezüglich Blutverlust, Unterkühlung, Verschiebungen des Elektrolythaushaltes und einer Infektionsgefahr. Zudem lassen sich die Patienten schwieriger extubieren. Bos und Marck [26] gehen davon aus, dass es bei mehr als vier Stunden Operationsdauer signifikant häufiger zu peri- und postoperativen anästhesiologischen Komplikationen kommen kann. Dieser Wert ist allerdings empirisch festgelegt und nicht durch Studien bewiesen.

Auch Giessler und Schmidt [63] sowie Van Beek et al. [135] sind der Meinung, dass eine lange Operationszeit vor allem bei Kindern das Auftreten oben genannter Risiken begünstigt. Dies gilt besonders in der Dritten Welt, wo mangelhafte peri- und postoperative Überwachungsmöglichkeiten bestehen.

Der Median der Operationsdauer aller GL dieser Arbeit beträgt 3,6 Std., der aller FL 6 Std.

---

Die häufig verwendeten GL, der Pektoralis-major-Lappen und der Deltopektorallappen in Verbindung mit oder ohne prälaminierten Temporalis-superficialis-Lappen benötigten im Durchschnitt eine Operationsdauer von vier Stunden. Die kürzeste Operation mit einem GL (Rekonstruktion der Nase mit einem prälaminierten Stirnlappen) dauerte eine Stunde, die längste 9,5 Std. (Rekonstruktion eines sehr großen Defektes (NOITULP 0444110) mit einem Deltopektorallappen in Verbindung mit einem prälaminierten Temporalis-superficialis-Lappen / siehe 4.5.2 und Tabelle 4.6.2 C).

Die Rekonstruktion der Defekte mit dem am häufigsten verwendeten FL, dem Paraskapularlappen, dauerte durchschnittlich 5,6 Std. Die Rekonstruktion mit einem Paraskapularlappen ohne Verwendung des äußeren Distraktionsfixateurs (siehe 3.5.4), betrug durchschnittlich fünf Stunden. Die kürzeste Operation mit einem FL dauerte 3,75 Std. Es handelte sich dabei um die Wiederherstellung der Oberlippe und des Philtrums mit einem freien radialen Unterarmflappen (siehe 3.7.3 Fall 10). Die längste Operation mit einem FL dauerte 13,75 Std. Dabei handelte es sich um die Rekonstruktion eines ausgeprägten Defektes (NOITULP 0444100) mit einem freien Latissimus-Lappen (siehe 4.5.2 und Tabelle 4.6.2 C).

Im Vergleich ist die durchschnittliche Operationsdauer der FL deutlich länger als die der GL, wobei sie generell stark von der Erfahrung und den chirurgischen Fähigkeiten der Operateure abhängig ist. Die Angaben dieser Arbeit in Bezug auf die Operationsdauer entsprechen der aktuellen Literatur [60; 63].

Die „Anzahl der nötigen Eingriffe“ ist ein weiteres operatives Beurteilungskriterium der verschiedenen Lappentechniken (siehe 3.8) und steht ähnlich wie die Operationsdauer in indirektem Zusammenhang mit dem Risiko der verschiedenen Verfahren. Neben den operativen Problemen, die während jeder einzelnen Operation auftreten können, birgt jede Narkose ein Risiko für die Noma-Patienten, da diese oft Kinder in reduziertem Allgemein- und Ernährungszustand sind. Das bedeutet, je mehr Eingriffe ein Verfahren benötigt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit das operative und / oder anästhesiologische Komplikationen auftreten können [26; 63; 64; 71; 89; 91].

Die Defektdeckung mit FL war ursprünglich als einzeitige Operation gedacht, jedoch stellte sich heraus, dass oft doch weitere Operationen für ein gutes Ergebnis notwendig waren (siehe unten). Bei der Verwendung GL benötigt man dagegen je nach Verfahren grundsätzlich zwei (Defektdeckung und Stieldurchtrennung) oder drei Operationen (Prälamination, Defektdeckung und Stieldurchtrennung). So müssen zum Beispiel bei der Verwendung eines prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen in Kombination mit einem Deltopektorallappen drei operative Eingriffe (Prälamination, Defektdeckung und Stielabtrennung) bis zur abgeschlossen Defektdeckung durchgeführt werden (siehe 3.5.2,

---

3.7.2 und Tabelle 4.6.2 C) [91].

Bis zur komplettierten Rekonstruktion der Noma-Defekte sind nach westlichem Verständnis eines funktionell und ästhetisch guten Ergebnisses sowohl bei der Verwendung von GL als auch FL weitere der Defektdeckung folgende Eingriffe nötig: zum Beispiel die Ausdünnung des Lappengewebes, die Rekonstruktion der oralen Kommissur oder die Rekonstruktion der Nase. Die meisten Noma-Patienten dieser Arbeit waren jedoch mit der einfachen Defektdeckung und der Wiederherstellung der Mundöffnung zufrieden und hatten Angst vor weiteren Operationen. Sie wünschten in der Regel keine weiteren Eingriffe oder konnten eine erneute Anreise ins Krankenhaus nicht mehr finanzieren (persönliche Erfahrung in Sokoto, Nigeria).

Bezüglich des operativen Beurteilungskriteriums „intraoperativer Blutverlust“ verweisen wir auf die Tabelle 4.6.2 C. Diesbezüglich korrelieren die Angaben dieser Arbeit mit den Angaben der aktuellen Literatur.

Es zeigte sich ein direkter Zusammenhang zwischen dem intraoperativen Blutverlust und der Defektgröße, dem Ausprägungsgrad des vorhandenen Trismus, der Eingriffsdauer und -anzahl und der Lappengröße. Die chirurgische Erfahrung und das operative Können des Operateurs hatten ebenfalls Einfluß auf den intraoperativen Blutverlust [26].

„The surgeon’s responsibility does not end with the last stitch“ [26]. Deshalb ist das postoperative Handling ein weiteres bedeutendes Beurteilungskriterium des jeweiligen Lappens (siehe Tabelle 4.6.2 C), ganz besonders bei Kindern, deren postoperatives Verhalten schwer vorhersehbar ist [135].

Bezüglich des postoperativen Handlings wurden die in der Noma-Chirurgie häufig verwendeten GL dieser Arbeit (siehe oben) als ungünstig beurteilt, weil die Noma-Patienten nach der Rekonstruktion mittels dieser Lappen stark in ihrer Mobilität eingeschränkt waren. Falsche Bewegungen der Kopf-Hals-Region gefährdeten den Lappenstiel und damit auch den Lappen. Deshalb wurde postoperativ der Kopf mit speziellen Verbänden in einer bestimmten Halteposition fixiert, so dass kein Zug oder Spannung auf den Lappenstiel kommen konnte. Äußerste Vorsicht war auch bei dem postoperativen Umlagern geboten [7; 9; 14; 60; 71].

Die speziellen Fixationsverbände und die zum Teil aktive Schonhaltung der Patienten, je nach Länge des Lappenstiels, führte wiederum längerfristig zu Muskelkontrakturen (siehe 3.7.2 Fall 1 und 4.2). Bei besonders aktiven Kindern führte dies zu einem teilweisen oder kompletten Lappenverlust durch Ausriss oder Dehiszenz.

Die Tatsache, dass die Lappenentnahmestellen, vor allem des Deltopektorallappens und des Pectoralis-major-Lappens, selten komplett primär verschlossen werden konnten oder

---

aufgrund von Infektionen sekundär heilten, erschwerte ebenfalls das postoperative Handling. Der Stirnlappen (siehe 3.5.2.4) ist der einzige GL dieser Arbeit, der die postoperative Mobilität der Patienten kaum eingeschränkt hat und eine relative Bewegungsfreiheit zuließ, ohne die Lappenheilung zu beeinträchtigen (siehe Tabelle 4.6.2 C).

Alle FL wurden in Bezug auf das postoperative Handling als mäßig beurteilt (siehe Tabelle 4.6.2 C). Zwar wird durch die Rekonstruktion mit den FL die Mobilität der Patienten kaum eingeschränkt, dennoch sollten übermäßige Rotationsbewegungen des Halses zum Schutz der Anastomose vermieden werden. Außerdem sollte kein Druck auf dem Lappen wirken, um eine gute Durchblutung zu ermöglichen [135]. Vor allem aber ist das postoperative Handling im Aufwachraum aufgrund der im Durchschnitt langen Operationszeiten (siehe oben) wesentlich aufwendiger und unter den suboptimalen medizinischen Bedingungen in Afrika unkontrollierter.

Die funktionellen und operativen Beurteilungskriterien „Ergebnis“ (score), „Funktion“ und „Zuverlässigkeit“ (siehe 3.8 und Tabelle 4.6.2 D) stehen in direktem Zusammenhang zueinander: Ist das Ergebnis einer Rekonstruktion mit einem GL oder FL gut / schlecht, so ist die Lappentechnik zuverlässig / unzuverlässig und die Funktionalität in der Regel gewährleistet / nicht gewährleistet.

Aufgrund mangelnder Nachbeobachtungsergebnissen gibt es über den postoperativen Verlauf der 40 Patienten dieser Arbeit, deren Noma-Defekte mit GL chirurgisch versorgt wurden, nur Daten von 28 Patienten. Die GL heilten bei lediglich der Hälfte dieser 28 Patienten komplikationslos ein. Einer dieser 14 Patienten entwickelte aufgrund einer postoperativen Schonhaltung, hervorgerufen durch einen gestielten Pectoralis-major-Lappen, eine Halskontraktur, die später mit einer Z-Plastik gelöst wurde (siehe 4.5.2).

Postoperative Komplikationen wie Lappennekrosen, Infektionen, und Fistelbildungen infolge einer Torsion, eines Abknickens oder Überdehnen des Gefäßstiels oder aufgrund septischer Mikrothromben wurden in dieser Arbeit beobachtet und werden auch in der Literatur beschrieben [52; 105]. Diese Komplikationen führten zu leichtgradigen bis schwerwiegenden Lappenverlusten der GL (siehe 3.7.2 Fall 5 und 6, Tabelle 4.2 A und Diagramm 4.2 A).

Zusätzlich kam es durch den Lappenzug in einzelnen Fällen zu einer Abweichung der Ober- und / oder Unterlippe. Ebenso wurden Infektionen der Lappentnahmestellen und hypertrophe Narben- beziehungsweise Keloidbildung beobachtet (siehe oben). Es gab keine anästhesiologischen Komplikationen.

Von den fünf Patienten, deren gestielter Lappen komplett oder bis zu 75 % nekrotisierten, handelte es sich bei drei Patienten um einen prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen, bei einem Patienten um einen gestielten Latissimus-Lappen und bei einem weiteren Patienten um einen Stirnlappen.



---

In der aktuellen Noma-Literatur gibt es keine direkten statistischen Auswertungen in Bezug auf das Ergebnis von plastisch-chirurgischen Operationen mit GL bei Noma. Dennoch entspricht die Komplikationsrate dieser Arbeit - fast 50 % - nicht der Literatur [4; 5; 7; 71; 89-91; 104; 105; 116]. Bos und Marck bewerten in ihrem Buch „The surgical treatment of noma“ [26] alle dort aufgeführten GL, die in etwa den GL dieser Arbeit entsprechen, bezüglich der Zuverlässigkeit als günstig oder mäßig. Kein gestielter Lappen wird diesbezüglich als ungünstig bewertet, was darauf schließen lässt, dass die beiden erfahrenen Noma-Chirurgen in der Regel gute Ergebnisse mit den GL erzielt haben [26].

In der Veröffentlichung über den prälaminierten Temporalis-superficialis-Faszienlappen beschreibt die Arbeitsgruppe um Marck [91] 15 Noma-Patienten, die mit einem Temporalis-Lappen chirurgisch versorgt wurden und deren Lappen alle komplett überlebten. Dagegen beträgt die Komplikationsrate des prälaminierten Temporalis-superficialis-Lappen in dieser Arbeit 50 %.

Marck et al. fassen allerdings in ihren Arbeiten [26; 83; 89; 90] die in der vorliegenden Arbeit getrennten Operationsmethoden der LL und GL zusammen. Aufgrund der guten Ergebnisse mit den LL (siehe 4.1) würde solch eine gemeinsame Betrachtung auch in dieser Arbeit die Ergebnisse der GL deutlich verbessern.

Prinzipiell ist die Operationsmethode der GL eine schnelle, einfache und zuverlässige Methode zur Rekonstruktion von Noma-Defekten, die zu guten Ergebnissen bei kleinen und mittelgrossen Defekten des lateralen Gesichtes, der häufigsten Lokalisation der Noma-Defekte, führen kann [7; 39; 60; 71; 71; 91; 91; 104; 105]. Die GL können groß genug gewählt werden oder auch mit Spalthauttransplantaten oder LL kombiniert werden, so dass der komplette Defekt verschlossen werden kann und dadurch die Funktionen der anatomischen Einheiten und die äußeren Konturen von Wange, Lippe, Kinn- und Halsregion wiederhergestellt werden können. Außer bei Verwendung des Stirnlappens und / oder des Temporalis-superficialis-Faszienlappen und bei Kombination der GL mit LL, entstehen keine zusätzlichen Narben im Gesicht beziehungsweise am Kopf [71; 105]. Die eigentlichen Operationen sind, je nach Operateur und abgesehen von den oben genannten postoperativen Komplikationen, relativ kurz und sicher [71; 83; 89; 90].

Die Ergebnisse der in dieser Arbeit verwendeten FL sind deutlich besser als die Ergebnisse der GL (siehe 4.3). 79,4 % der FL heilten komplikationslos ein.

Betrachtet man den am häufigsten verwendeten FL - den Paraskapularlappen - isoliert, so ergibt sich eine Komplikationsrate von 13 %. Diese Rate ist im Vergleich zur aktuellen Noma-Literatur, aber vor allem im Vergleich zu westlichen Standards relativ hoch [63], wobei es in der Literatur keine statistischen Auswertungen über eine ähnlich große Gruppe von Noma-Patienten gibt.

---

Der Grund für die hohe Komplikationsrate von 13 % setzt sich unter anderem aus verschiedenen Faktoren zusammen. Erstens: Vor Ort in Westafrika konnte präoperativ kein Gerinnungsstatus erhoben werden. Postoperativ wurde keine antikoagulatorisch wirksame Medikation verabreicht, um Blutungskomplikationen zu minimieren, die unter den medizinisch-technischen Umständen vor Ort schwierig zu behandeln gewesen wären. Zweitens: Eine moderne postoperative Intensivstation mit optimaler Flüssigkeits- und Elektrolyt-Bilanzierung, mit Kontrollmöglichkeiten der Gerinnungsparameter und mit Möglichkeiten des Monitorings sowie der klinischen Überwachung war vor Ort in Sokoto nicht vorhanden [63].

Der statistische Vergleich zwischen den beiden Patientengruppen der GL und FL in Bezug auf die „Ergebnisse“ (score) ergab einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Patientengruppen.

In der Patientengruppe der FL hatten 79,4 % der Patienten einen score von 0 und 20,6 % eine score zwischen 1-4. Innerhalb der Gruppe der GL war die Verteilung hälftig. Bei der Verwendung von FL traten daher weniger Lappenverluste beziehungsweise Teilverluste als bei den GL auf (siehe Tabelle 4.5.2 K und Diagramm 4.5.2 L).

Die multiple logistische Regression ergab ein statistisch signifikantes Ergebnis für den GL. Das heißt die Patientengruppe der GL hatte ein 6,8 Mal höheres Risiko einen score  $\geq 1$  zu bekommen als die Gruppe der FL (siehe Tabelle 4.5.2 L). Damit ist das Risiko von Lappenteil- oder Kompletverlusten in der Patientengruppe der GL 6,8 Mal höher als in der Gruppe der FL.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen ebenso wie die aktuelle Noma-Literatur [26; 60; 63; 64], dass die in der Noma-Chirurgie relativ neuen mikrochirurgische Verfahren auch vor Ort in Westafrika ein Bestandteil der plastisch chirurgischen Rekonstruktionsmöglichkeiten von Noma sind. Grundvoraussetzung für die Verwendung der FL ist aber ein außerordentlicher mikrochirurgischer Erfahrungsschatz und Können der Chirurgen.

Die FL liefern ausreichend geschmeidiges Gewebe in einer Vielzahl von möglichen Formen und Ausmaß, meist auch für sekundäre Korrekturen. Neben dem Gewebe für die Defektrekonstruktion können FL auch deepithelisiertes, gut durchblutetes Gewebe zur Interposition liefern (siehe 5.3). Werden die FL gefaltet verwendet, können damit gleichzeitig die Innen- und Außenauskleidung der Noma-Defekte rekonstruiert werden. Außerdem entstehen bei der Verwendung von FL keine neuen Narben im Gesicht und die Entnahmestelle kann in der Regel direkt verschlossen werden. Postoperativ ist die Bewegungsfreiheit des Kopfes nicht durch einen Lappenstiel eingeschränkt.

Aufgrund der Tatsache, dass die Entnahmestelle der FL aus einer anderen Körperregion

---

stammt als der Gesichtsdefekt, ist es intraoperativ möglich, dass zwei Teams gleichzeitig operieren: Ein Team präpariert den Gesichtsdefekt für die Rekonstruktion und ein weiteres Team hebt den Lappen (siehe 3.7.3). Dadurch kann die Operationszeit deutlich verkürzt werden [26; 60; 63].

Trotz dieser Vorteile und guter Ergebnisse bei der Verwendung von FL und bei dem Vergleich der FL mit den GL in dieser Arbeit, ist die Indikation für die Verwendung von FL vor Ort in Westafrika streng zu stellen. Angesichts der Prinzipien der plastisch chirurgischen Pioniere Tempest [132], Gillies und Millard [67] sowie unter Einbeziehung der guten Erfahrungen bei der Verwendung von GL und LL in der Therapie von Noma in den letzten 15 Jahren [5; 26; 39; 105], sollte der FL nicht als einheitliche Therapiemöglichkeit der großen Noma-Defekte angesehen werden [60].

Mit Millards Worten gesprochen: "... the reconstructive surgeon's creed sets the ultimate goal at the ideal normal and, with the aid of the basic plastic surgical techniques of advancement, rotation, transposition, free graft, pedicle transportation and microvascular anastomosis, takes what is presenting excess or what is expendable to make what is desirable" [100].

Wie bereits Bos und Marck [26] und Giessler et al. [60] berichten, so zeigen auch die Erfahrungen zu dieser Arbeit, dass die Indikation für die Verwendung von FL vom Ausmaß des Gesichtsdefektes und der notwendigen mikrochirurgischen Erfahrung des Operateurs abhängig gemacht werden sollten.

Außerdem können mikrochirurgische Eingriffe nicht in jedem Krankenhaus in Westafrika durchgeführt werden. Ein gewisser prä-, intra- und postoperativer Standard der Patientenüberwachung und -versorgung wie im „Noma Children Hospital“ in Sokoto ist unentbehrlich [26; 60; 63; 69], vor allem in Anbetracht der zum Teil deutlich längeren Operationszeiten der FL gegenüber den LL und GL (siehe oben) und des damit erhöhten anästhesiologischen Risikos (siehe oben).

Ebenfalls zu erwähnen ist, dass mikrochirurgische Fähigkeiten in ihrer zum Teil außerordentlichen Komplexität dem lokalen medizinischen Personal in Afrika oft schwieriger vermittelbar ist als die „traditionelle“ Lappenchirurgie (LL, GL). Dies ist ein erheblicher Nachteil berücksichtigt man die Philosophie von Interplast [25].

---

### 5.3 Behandlung des Trismus

Der Trismus ist definiert als die Unfähigkeit, den Mund normal zu öffnen (Hypomobilität der Mandibula). Die Ursachen, die Pathophysiologie und die verschiedenen Ausmaße wurden unter 3.2 und 3.5.4 ausführlich abgehandelt.

Die statistische Auswertung bezüglich der Behandlung des Trismus dieser Arbeit ist in ihrer Art und Weise erstmalig. Abgesehen von den Erfahrungswerten einzelner Arbeitsgruppen gab es bis dato keine zahlenmäßigen Angaben oder statistische Auswertungen bezüglich der Behandlung des Trismus bei Noma und der daraus resultierenden Ergebnisse.

Bos und Marck [26] behaupten, dass die Hälfte der Patienten, die an Noma operiert werden, an einem Trismus leiden, wobei dieser bei den meisten Fällen stark ausgeprägt ist oder komplett die Mundöffnung behindert (knöcherner Ankylose / siehe 3.5.4) [26].

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen das Vorkommen und die Ausprägung des Trismus etwas differenzierter. In der Patientengruppe der LL (69 Patienten) hatten 25 % der Patienten einen Trismus, wobei 70 % davon einen schwach ausgeprägten Trismus (T1, T2) präsentierten (siehe Tabelle 4.5.1 C).

Innerhalb der Gruppe der GL (40 Patienten) lag das Vorkommen des Trismus bei 75 %; wobei 97 % davon einen stark ausgeprägten oder kompletten Trismus hatten (T3, T4). Unter den Patienten, die mit FL chirurgisch versorgt wurden (34 Patienten), hatten 76 % einen Trismus, von denen wiederum 53 % einen Trismus von T3 oder T4 zeigten (siehe 4.5.2 G und Diagramm 4.5.2 H).

Betrachtet man alle drei Patientengruppen gemeinsam, kommt man zum nahezu identischen Ergebnis bezüglich des prozentualen Trismus-Vorkommen (51 %) wie bei Bos und Marck beschrieben (50 %) [26]. Differenziert man allerdings zwischen Noma-Patienten mit kleineren Gesichtsdefekten (LL) und Noma-Patienten mit größeren Defekten (GL oder FL), so zeigt sich, dass kleine Defekte selten mit einem ausgeprägten Trismus einhergehen. Große Noma-assoziierte Gesichtsdefekte präsentieren dagegen sehr häufig einen Trismus von T3 oder T4 (77 %).

Die Trismus-Einteilung erfolgt präoperativ mit Hilfe der NOITULP-Klassifikation, da der Trismus als massive funktionelle Beeinträchtigung ein wichtiges Kriterium für die anästhesiologische und operative Planung ist (siehe 3.2) [26]. Die Einteilung des Trismus dieser Arbeit reicht von T0 bis T4 (siehe 3.2). Bei Bos und Marck [26] wird der Trismus dagegen in T0 bis T3 unterteilt, wobei T0 einer Mundöffnung von  $\geq 40$  mm, T1 einer Mundöffnung von 20 bis 40 mm, T2 einer Mundöffnung von  $> 0$  bis 20 mm und T3 einer Mundöffnung von 0 mm entspricht.

---

Bos und Marck haben sich aus zweierlei Gründen für die Umgestaltung der Klassifikation des Trismus entschieden. Ihnen schien die neue Einteilung einfacher zu sein und besser in den klinischen Gebrauch zu passen: T0 ist normal. T1 entspricht einem schwach ausgeprägten Trismus. T2 entspricht einem stark ausgeprägten Trismus, ohne Ankylose, wobei die Intubation schwierig sein kann. T3 stellt sowohl an den Chirurgen als auch an den Anästhesisten eine echte Herausforderung [88].

Man wird sehen, ob sich die Änderung der Trismus-Einteilung innerhalb der NOITULP-Klassifikation von Bos und Marck durchsetzen wird. Wissenschaftlich gesehen spielt die Mundöffnung in Millimeter oder in Zentimeter die entscheidende Rolle.

Die chirurgische Therapie des Trismus ist eines der acht Prinzipien der Behandlung von Noma (siehe Tabelle 3.5 B) [4; 39; 63; 64; 132]. Grundlegend sollte bei der plastisch-chirurgischen Therapie des Trismus bei Noma (siehe 3.5.4) Folgendes bedacht werden: Ein Trismus kann durch die Bildung neuer Narben oder neuer ossärer Verbindungen entstehen, aber auch ein bereits bestehender Trismus kann dadurch verschlimmert werden [3; 5; 26; 62; 132].

Deshalb besteht bei noch vorhandener Mundöffnung (T1, T2) nur eine relative Indikation zur operativen Verbesserung (siehe unten). Sobald aber die Kieferbeweglichkeit und die Mundöffnung signifikant beeinträchtigt ist und die Patienten somit beim Essen, beim Sprechen und in ihrer Mimik stark eingeschränkt sind, ist die operative Intervention absolut indiziert [26; 64].

Bei diesen ausgeprägten Formen des Trismus ist die Fähigkeit des Anästhesisten, sicher fiberoptisch nasotracheal intubieren zu können, Grundvoraussetzung für eine Operation (siehe 3.3). Dementsprechend muss auch die medizinisch-technische Ausstattung vor Ort sein.

Langzeitergebnisse über die chirurgische Behandlung des Trismus in Zusammenhang mit Noma sind weder aus der Arbeit von Bos und Marck [26] noch bei Adekeye [3], Erdmann et al. [52], Dammer et al. [35] oder bei Arole [11] zu finden. Dies gilt auch für diese Arbeit.

Die Erfahrung einiger weniger Chirurgen, die gewisse Fähigkeiten in Bezug auf die Behandlung des Trismus erlernt haben und diese Fähigkeiten bei Noma-Patienten angewandt haben [3; 26; 39; 52; 64; 132] zeigt, dass das Management des Trismus in Zusammenhang mit Noma ein sehr schwieriger Bereich ist [26].

Bedauerlicherweise zeigte sich häufig wie auch in dieser Arbeit, dass die Verbesserung des Trismus durch eine chirurgische Intervention oft nur von kurzer Dauer ist. Dies kann mit einer erfolglosen Mobilisation der Mandibula, einer inadäquaten Resektion der narbigen, knöchernen oder kontrakten Verbindungen zwischen Mandibula und Maxilla oder des

---

Prozess koronoideus (siehe 3.5.4) und / oder einer ungünstigen Rekonstruktion des Weichteilgewebes, insbesondere der Innenauskleidung des Defektes, zusammenhängen [3; 5; 26; 62; 132].

Weitere Einflussgrößen für das postoperative Trismus-Rezidiv können sekundär entstehende Narben, Gewebekontrakturen und Infektionen darstellen. Diese Komplikationen können durch die Verwendung von gut durchblutetem Gewebe (LL, GL und FL) reduziert werden [64]. Diesbezüglich ist das Therapiekonzept der knöchernen Ankylose von Giessler et al. [64] innovativer und aggressiver als die herkömmliche Vorgehensweise (siehe 3.5.4) [4; 39; 52; 90; 91; 132]. Bis heute gibt es jedoch in keiner Studie Langzeitergebnisse über die Effektivität der Interpositions-Arthroplastik von FL zur Prävention eines Wiederauftretens des Trismus bei präoperativ bestehender knöcherner Ankylose [64]. Allerdings sind die Ergebnisse von Giessler et al. [64] vielversprechend.

Grundsätzlich sollte bei der chirurgischen Behandlung von Noma der Mund postoperativ für einige Tage offen gehalten werden. Dies ist sowohl entscheidend für die Trismus-Therapie als auch wichtig für die Schmerztherapie, die Lappenheilung, den Schwellungsrückgang und den Schutz des Lappenstieles [26]. Dazu werden vor Ort im „Noma Children Hospital“ verschiedene Verfahren verwendet: Spezielle Mundspreizer, Holzspatel, Acryl- oder Holzschrauben und der äußere Distraktionsfixateur (siehe 3.5.4) [3; 5; 62-64; 125]. Diese Verfahren sind auch ein wichtiger Bestandteil der längerfristigen Trismus-Behandlung (siehe unten).

Der Mundspreizer, der sich an den Zähnen oder am Alveolarkamm abstützt, beeinträchtigt die Mundhygiene, kann die Gingiva beschädigen und dadurch dem Patienten zusätzliche Schmerzen bereiten, was wiederum die Compliance negativ beeinflusst [125].

Die Anwendung der Acryl- oder Holzschraube erfordert von den Patienten ein sehr hohes Maß an Disziplin. Außerdem kann die Schraube nur dort angebracht werden, wo die Zahnreihe des Ober- und Unterkiefers intakt ist. Dies ist bei vielen Noma-Patienten jedoch häufig nicht der Fall [5].

Das in Afrika neue Verfahren der äußere Distraktionsfixateur wurde von Schmidt et al. [63] eingeführt. Es erlaubt die variable Einstellung der postoperativen Mundöffnung an einem Gewinde (siehe 3.5.4). Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren hat sich gezeigt, dass dadurch die Mundhygiene erleichtert, die Schmerzhaftigkeit der Aufdehnung deutlich geringer und somit die Compliance der Patienten besser ist [62-64; 125]. Dieses Verfahren wurde in Sokoto hauptsächlich in Verbindung mit der Operationsmethode der FL, vor allem dem freien Paraskapularlappen, angewandt. Exakte Studien hierüber gibt es bisher allerdings noch nicht.

Nachteile des Fixateurs sind das unphysiologische Bewegungsausmaß und das Auftreten

---

von Infektionen und / oder Lockerungen der Pins. Trotz der Kugelgelenke an beiden Enden des äußeren Distraktionsfixateurs ist die Bewegung im Temporomandibulargelenk nicht physiologisch.

Die längerfristige Behandlung des Trismus beinhaltet vor allem die Vermeidung eines postoperativen Trismus-Rezidivs, wozu eine passende Physiotherapie entscheidend ist. Die physiotherapeutische Behandlung sollte möglichst zeitnah im Anschluss an die Operation beginnen und zwar sobald die postoperative Schwellung zurückgegangen ist. Die begleitende Therapie mit Analgetika ist unabdingbar [26].

Prinzipiell sollte der Patient darin trainiert werden, den Unterkiefer mehrmals täglich aktiv und / oder passiv zu bewegen. Während der ersten postoperativen Wochen ist die passive Bewegung mittels der oben genannten Verfahren (Mundspreizer, Holzspatel, Acryl- oder Holzschrauben, Distraktionsfixateur) hilfreich. Die verschiedenen Übungen sollten täglich für drei Monate überwacht werden, anschließend sollte der betroffene Patient darin instruiert werden, die Übungen für ein weiteres Jahr selbstständig durchzuführen [26].

Leider sind gut ausgebildete Physiotherapeuten vor Ort in Westafrika selten zu finden. Außerdem verlassen die Noma-Patienten nach der Operation das Krankenhaus meistens früher als nach drei Monaten, da sie in den Familien und für Feldarbeiten gebraucht werden.

Nachbeobachtungsergebnisse bezüglich der Behandlung des Trismus derjenigen Noma-Patienten dieser Arbeit, die mit einem LL versorgt wurden, gibt es keine (siehe 4.4).

Die Ergebnisse der Trismus-Therapie in Zusammenhang mit GL sind statistisch nicht aussagekräftig, da es nur von sieben Patienten Nachuntersuchungen bezüglich der posttherapeutischen Mundöffnung gibt (siehe 3.5.4 und 4.4). Tendenziell sind die Ergebnisse gut.

Von den 27 Patienten dieser Arbeit, die mit einem FL plastisch-chirurgisch versorgt wurden und deren Trismus mit einem Kiefer-Distraktionsfixateur, einem Mundspreizer oder einer Akrylschraube behandelt wurde gibt es von 22 Patienten postoperative Nachbeobachtungsergebnisse (siehe Tabelle 4.4). Bei 64 % der Patienten dieser Gruppe verbesserte sich der Trismus um mindestens einen Skalenwert der NOITULP-Klassifikation (zum Beispiel von T3 auf T2). Bei 18 % der Patienten zeigte sich am Ende der Behandlung keine Besserung des Trismus und bei weiteren 18 % kam es im postoperativen Verlauf zu einer Verschlechterung des Trismus um einen Skalenwert der NOITULP-Klassifikation. Dies betraf Patienten mit einem Trismus Grad T1 oder T2 (siehe 4.4).

Von den zehn Patienten aus der Gruppe der FL, die mit einem äußeren Kiefer-Distraktionsfixateur versorgt wurden, kam es bis auf einen Patienten zu einer Verbesserung des Trismus. Bei diesem einen Patienten war die postoperative genauso groß wie die

---

präoperative Mundöffnung. Einige der Patienten mit einem äußeren Kiefer-Distraktionsfixateur entwickelten postoperativ einen Unterkiefer-Tiefstand auf der Seite des Fixateurs, so dass nach Entfernung des Fixateurs kein paralleler Interdental-Abstand vorlag.

Die Anzahl derjenigen Patienten mit kompletten Nachbeobachtungsergebnissen variiert so stark zwischen der Patientengruppe der GL und FL, dass leider keine Aussage darüber gemacht werden kann, ob die verschiedenen Lappentechniken einen Einfluss auf das Ergebnis der Trismus-Behandlung haben.

Der äußere Distraktionsfixateur ist grundsätzlich eine sinnvolle Alternative, vor allem bei fehlender Dentition und lieferte bei den Beobachtungen zu dieser Arbeit gute Ergebnisse. Leider ist auch hier die Fallzahl zu gering, um eine statistisch aussagekräftige Angabe zu treffen.



## **6. Zusammenfassung**

Die mikrochirurgischen Verfahren der FL sind seit Jahrzehnten zentraler Bestandteil der plastisch-rekonstruktiven Chirurgie der westlichen Welt. In der chirurgischen Therapie von Noma-assoziierten Gesichtsdefekten vor Ort in Westafrika spielen sie erst seit einigen Jahren eine wichtige Rolle, wobei die traditionellen Verfahren die LL und GL sind.

In der vorliegenden Arbeit wurden die verschiedenen Verfahren (LL, GL, FL) erörtert und die Ergebnisse der rekonstruktiven Behandlung von kleinen Noma-Defekten mit LL und von mittleren und großen Defekten mit GL und FL statistisch ausgewertet. Außerdem wurde das neuere Verfahren der FL mit dem traditionellen Verfahren der GL verglichen, wobei mit Hilfe der multiplen logistischen Regression der Einfluss der verwendeten Lappen - FL oder GL - auf das „Ergebnis“ (score) berechnet wurde.

Ferner wurden die Möglichkeiten der Behandlung des Trismus verglichen und diskutiert.

Die LL bestätigten sich als einfache, sichere, schnelle, vernünftige und meist befriedigende Operationsmethode, die sich sehr gut für die Rekonstruktion kleinerer bis hin zu mittleren Defekten eignet.

Beide Methoden, die GL und die FL, zeigten Vor- und Nachteile. Die FL sind komplexe Operationstechniken, die ein sehr hohes Maß an chirurgischer Erfahrung und Fertigkeiten abverlangen. Die Durchführung der FL benötigt außerdem eine medizinische Infrastruktur, wie sie im „Noma Children Hospital“ vorhanden ist, in Westafrika grundsätzlich aber eher selten ist. Ferner ist die Operationsdauer der FL im Durchschnitt deutlich länger als die der GL wodurch wiederum das chirurgische und anästhesiologische Risiko für den Patienten steigt.

Die multiple logistische Regression, ergab für die GL ein signifikantes 6,8 Mal höheres Risiko einen score  $\geq 1$  zu bekommen als die FL. Das heißt, das Risiko von Lappenteil- oder Kompletverlusten war in der Patientengruppe der GL 6,8 Mal höher als in der Gruppe der FL.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die FL auch unter suboptimalen medizinischen Bedingungen eine chirurgische Alternative zu den GL sein können. Die FL haben nicht die Nachteile des gestielten Gewebetransfers, benötigen weniger operative Eingriffe, verursachen kaum Hebedefekte und liefern geschmeidiges Lappengewebe für die Innen- und Außenauskleidung der Defekte.

Dennoch sollte die Wahl zwischen FL oder GL - ganz individuell auf den jeweiligen Kasus abgestimmt werden und vor allem von der Erfahrung und den Fähigkeiten des Operateurs und der medizinisch-technischen Ausstattung des Krankenhauses vor Ort abhängen.

---

Bezüglich des Trismus hat sich gezeigt, dass kleine Noma-Defekte selten mit einem ausgeprägten Trismus einhergehen. Große Noma-assoziierte Gesichtsdefekte präsentieren dagegen sehr häufig einen Trismus von T3 oder T4.

Die Behandlung des Trismus basiert auf der chirurgischen Intervention und dem postoperativen Erhalt der operativ erreichten Mundöffnung. Intraoperativ ist eine ausreichende Mobilisation der Mandibula, eine adäquate Resektion der narbigen, knöchernen oder kontrakten Verbindungen zwischen Mandibula und Maxilla oder des Prozessus koronoideus und eine erfolgreiche Rekonstruktion des Weichteilgewebes, insbesondere der Innenauskleidung des Noma-Defektes, entscheidend.

Zum Erhalt der Mundöffnung gibt es neben der unbedingt notwendigen Physiotherapie Mundspreizer, Holzspatel, Acryl- oder Holzschrauben und das neuere Verfahren des äußeren Distraktionsfixateurs. Der externe Distraktionsfixateur ist grundsätzlich eine sinnvolle Alternative und lieferte bei den Beobachtungen zu dieser Arbeit gute Ergebnisse.

Eine statistisch signifikante Aussage darüber, ob die verschiedenen Lappentechniken (LL, GL, FL) einen Einfluss auf das Ergebnis der Trismus-Behandlung haben, konnte aufgrund von mangelnden Nachbeobachtungsergebnissen nicht gemacht werden.

---

## 7. Literaturverzeichnis

1. Abbe, R.  
A new plastic operation for the relief of deformity due to double harelip.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 42 (1968) 481 - 483
2. Adams-Ray, W.E., James, J.H.  
Cancrum oris: functional and cosmetic reconstruction in patients with ankylosis of the jaws.  
**Br. J. Plast. Surg** 45 (1992) 193 - 198
3. Adekeye, E.O.  
Ankylosis of the Mandible: Analysis of 76 Cases.  
**J. Oral Maxillofac. Surg.** 41 (1983) 442 - 449
4. Adekeye, E.O., Lavery, K.M., Nasser, N.A.  
The versatility of pectoralis major and latissimus dorsi myocutaneous flaps in the reconstruction of cancrum oris defects of children and adolescents.  
**J. Maxillofac. Surg.** 14 (1986) 99 - 102
5. Adekeye, E.O., Ord, R.A.  
Cancrum oris: principles of management and reconstructive surgery.  
**J. Maxillofac. Surg.** 11 (1983) 160 - 170
6. Adelsberger, L.  
Medical observations in Auschwitz concentration camp.  
**Lancet** 1 (1945) 317 - 320
7. Adolph, H.P., Yugueros, P., Woods, J.E.  
Noma: a review.  
**Ann. Plast. Surg.** 37 (1996) 657 - 668
8. Altintas, M., Aydin, Y., Yücel, A.  
Eye socket reconstruction with the prefabricated temporal island flap.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 102 (1998) 980 - 987
9. Ariyan, S.  
The pectoralis major myocutaneous flap. A versatile flap for reconstruction in the head and neck.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 63 (1979) 73 - 81
10. Ariyan, S.  
The Pectoralis Major for Single-Stage Reconstruction of Difficult Wounds of the Orbit and Pharyngoesophagus.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 72 (1983) 468 - 477
11. Arole, G.  
Experience with medially based deltopectoral skin flap and tongue flap in the reconstruction of cancrum oris cheek defect.  
**Afr. Dent. J.** 2 (1988) 15 - 21

- 
12. Asiedu, K., Wansbrough-Jones, M.  
Mycobacterium ulcerans infection (Buruli or Bairnsdale ulcer): challenges in developing management strategies.  
**Med. J. Aust.** 186 (2007) 55 - 56
  13. AWD Stiftung Kinderhilfe.  
**The European Noma Network.**  
[www.awd-stiftung-kinderhilfe.de](http://www.awd-stiftung-kinderhilfe.de) 2007
  14. Bakamjian, V.Y.  
A two-stage method for pharyngoesophageal reconstruction with a primary pectoral skin flap.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 36 (1965) 173 - 184
  15. Bakamjian, V.Y., Long, M., Rigg, B.  
Experience with the medially based deltopectoral flap in reconstructive surgery of the head and neck.  
**Br. J. Plast. Surg.** 24 (1971) 174 - 183
  16. Baratti-Mayer, D., Pittet, B., Montandon, D., Bolivar, I., Bornand, J.-E., Hugonnet, S., Jaquinet, A., Schrenzel, J., Pittet, D.  
Noma: an "infectious" disease of unknown aetiology.  
**Lancet Infect. Dis.** 3 (2003) 419 - 431
  17. Barmes, D.E., Enwonwu, C.O., Leclercq, M.H., Bourgeois, D., Falkler, W.A.  
The need for action against oro-facial gangrene (noma).  
**Trop. Med. Int. Health** 2 (1997) 1111 - 1114
  18. Barrios, T.J., Aria, A.A., Brahney, C.  
Cancrum oris in an HIV-positive patient.  
**J. Oral Maxillofac. Surg.** 53 (1995) 851 - 855
  19. Barron, J.N., Saad, M.N., Vasconez, L.O.  
Platysmal Flaps for Cheek and Intraoral Reconstruction.  
In: "**Grabb's Encyclopedia of Flaps: Volume I: Head and Neck**", Strauch, B., Vasconez, L.O., Hall-Findlay, E.J. (Hrsg.), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 1998, 2. Auflage, 481 - 484
  20. Barthelemy, I., Martin, D., Sannajust, J.P., Marck, K., Pistre, V., Mondie, J.M.  
Prefabricated superficial temporal fascia flap combined with a submental flap in noma surgery.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 109 (2002) 936 - 940
  21. Barton, F.E., Spicer, T.E., Byrd, H.S.  
Head and neck reconstruction with latissimus dorsi myocutaneous flap: Anatomic observations and report of 60 cases.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 71 (1983) 199 - 204
  22. Battus, C.  
"**Handboeck der Chirurgien**"  
Abraham and Isaack Canin, Dordrecht, 1595

- 
23. Bendl, B.J., Padmos, A., Harder, E.J., McArthur, P.D.  
Noma: report of three adult cases.  
**Australas. J. Dermatol.** 24 (1983) 115 - 121
  24. Biemer, E., Stock, W.  
Total thumb reconstruction. A one stage reconstruction using the osteocutaneous forearm flap.  
**Br. J. Plast. Surg.** 36 (1983) 52 - 55
  25. Borsche, A.  
**Interplast Germany e.V.**  
<http://www.interplast-germany.de> 2007
  26. Bos, K., Marck, K.  
**"The surgical treatment of noma"**  
Uitgeverij Belvédère/ Medidact, Alphen aan den Rijn, 2006
  27. Bourgeois, D.M., Diallo, B., Frieh, C., Leclercq, M.H.  
Epidemiology of the incidence of oro-facial noma: a study of cases in Dakar, Senegal, 1981-1993.  
**Am. J. Trop. Med. Hyg.** 61 (1999) 909 - 913
  28. Bourgeois, D.M., Leclercq, M.H.  
The World Health Organization initiative on noma.  
**Oral Dis.** 5 (1999) 172 - 174
  29. Burget, G.C.  
Aesthetic restoration of the nose.  
**Clin. Plast. Surg.** 12 (1985) 463 - 480
  30. Burget, G.C., Menick, F.J.  
**"Aesthetic Reconstruction of the Nose"**  
C. V. Mosby, St. Louis, 1994
  31. Chang, T.S., Hwang, W.Y.  
Forearm flap in one-stage reconstruction of the penis.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 74 (1984) 251 - 258
  32. Chidzonga, M.M.  
Noma (cancrum oris) in human immunodeficiency virus/acquired immune deficiency syndrome patients: report of eight cases.  
**J. Oral Maxillofac. Surg.** 54 (1996) 1056 - 1060
  33. Coleman, J.J.3., Jurkiewicz, M.J., Nahai, F., Mathes, S.J.  
The platysma musculocutaneous flap: Experiences with 24 cases.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 72 (1983) 315 - 323
  34. Costini, B., Larroque, G., Duboscq, J.C., Montandon, D.  
Noma or cancrum oris: etiopathogenic and nosologic aspects.  
**Med. Trop. (Mars. )** 55 (1995) 263 - 273

- 
35. Dammer, R., Dünzl, B., Kühnel, T.S.  
Therapie knöcherner und fibröser Kontrakturen sowie Wangendefekte nach NOMA mit dem M.-temporalis-Lappen.  
**Mund Kiefer Gesichtschir.** 9 (2005) 225 - 232
  36. Dawson, J.  
Cancrum oris.  
**Br. Dent. J.** 79 (1945) 151 - 157
  37. de Castro, C.C.  
The anatomy of the platysma muscle.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 66 (1980) 680 - 683
  38. De Cholnoky, T.  
The repair of extensive soft tissue losses of the cheek; the use of sliding skin flaps from the preauricular and parotid region for reconstruction.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 16 (1955) 288 - 291
  39. Dean, J.A., Magee, W.  
One-stage reconstruction for defects caused by cancrum oris (noma).  
**Ann. Plast. Surg.** 38 (1997) 29 - 35
  40. Dieffenbach, J.F.  
Die Wangenbildung, Meloplastik.  
In: "**Die Operative Chirurgie (Teil 1)**", F.A. Brockhaus, Leipzig, 1845, 429 - 436
  41. Durrani, K.M.  
Surgical repair of defects from noma (cancrum oris).  
**Plast. Reconstr. Surg.** 52 (1973) 629 - 634
  42. Elazary, A.S., Lador, N., Shauer, A., Meir, K., Pollak, A., Wolf, D.G., Raz, I., Leitersdorf, E., Mevorach, D.  
Tongue necrosis and pericarditis.  
**Lancet** 363 (2004) 948 - 948
  43. Emslie, R.D.  
Cancrum oris.  
**Dent. Practnr. dent. Rec.** 13 (1963) 481 - 495
  44. Enwonwu, C.O.  
Epidemiological and biochemical studies of necrotizing ulcerative gingivitis and noma (cancrum oris) in Nigerian children.  
**Arch. Oral Biol.** 17 (1972) 1357 - 1371
  45. Enwonwu, C.O.  
Infectious oral necrosis (cancrum oris) in Nigerian children: a review.  
**Community Dent. Oral Epidemiol.** 13 (1985) 190 - 194
  46. Enwonwu, C.O.  
Noma: a neglected scourge of children in sub-Saharan Africa.  
**Bull. World Health Organ.** 73 (1995) 541 - 545

- 
47. Enwonwu, C.O., Falkler, W.A., Jr., Phillips, R.S.  
Noma (cancrum oris).  
**Lancet** 368 (2006) 147 - 156
  48. Enwonwu, C.O., Falkler, W.A.Jr., Idigbe, E.O., Afolabi, B.M., Ibrahim, M., Onwujekwe, D., Savage, O., Meeks, V.I.  
Pathogenesis of cancrum oris (noma): confounding interactions of malnutrition with infection.  
**Am. J. Trop. Med. Hyg.** 60 (1999) 223 - 232
  49. Enwonwu, C.O., Falkler, W.A.Jr., Idigbe, E.O., Savage, K.O.  
Noma (cancrum oris): questions and answers.  
**Oral Dis.** 5 (1999) 144 - 149
  50. Enwonwu, C.O., Phillips, R.S., Ferrell, C.D.  
Temporal relationship between the occurrence of fresh noma and the timing of linear growth retardation in Nigerian children.  
**Trop. Med. Int. Health** 10 (2005) 65 - 73
  51. Enwonwu, C.O., Phillips, R.S., Ibrahim, C.D., Danfillo, I.S.  
Nutrition and oral health in Africa.  
**Int. Dent. J.** 54 (2004) 344 - 351
  52. Erdmann, D., Schierle, H., Sauerbier, M., Germann, G., Lemperle, G.  
Die Rekonstruktion schwerer Gesichtsdefekte nach Noma-Erkrankung.  
**Chirurg** 69 (1998) 1257 - 1262
  53. Esmarch, F.  
**"Die Behandlung der narbigen Kieferklemme durch Bildung eines künstlichen Gelenks um Unterkiefer"** Kiel, 1860
  54. Estlander, J.A.  
Eine Methode aus der einen Lippe Substanzverluste der anderen zu ersetzen.  
**Arch. Klin. Chir.** 14 (1872) 622 - 631
  55. Evrard, L., Laroque, G., Glineur, R., Daelemans, P.  
Noma: clinical and evolutive aspect.  
**Acta Stomatol. Belg.** 93 (1996) 17 - 20
  56. Falkler, W.A., Jr., Enwonwu, C.O., Idigbe, E.O.  
Isolation of *Fusobacterium necrophorum* from cancrum oris (noma).  
**Am. J. Trop. Med. Hyg.** 60 (1999) 150 - 156
  57. Falkler, W.A., Jr., Enwonwu, C.O., Idigbe, E.O.  
Microbiological understandings and mysteries of noma (cancrum oris).  
**Oral Dis.** 5 (1999) 150 - 155
  58. Fieger, A., Marck, K.W., Busch, R., Schmidt, A.  
An estimation of the incidence of noma in north-west Nigeria.  
**Trop. Med. Int. Health** 8 (2003) 402 - 407

- 
59. Futrell, J.W., Johns, M.E., Edgerton, M.T., Cantrell, R.W., Fitz-Hugh, G.S.  
Platysma myocutaneous flap for intraoral reconstruction.  
**Am. J. Surg.** 136 (1978) 504 - 507
  60. Giessler, G.A., Fieger, A., Cornelius, C.P., Schmidt, A.B.  
Microsurgical Reconstruction of Noma-Related Facial Defects With Folded Free Flaps:  
An Overview of 31 Cases.  
**Ann. Plast. Surg.** 55 (2005) 132 - 138
  61. Giessler, G.A., Schmidt, A.B.  
Noma.  
**Flug- und Reisemedizin** 01 (2001) 41 - 43
  62. Giessler, G.A., Schmidt, A.B.  
Therapie der Noma (Teil 2).  
**Flug- und Reisemedizin** 02 (2001) 31 - 32
  63. Giessler, G.A., Schmidt, A.B.  
Noma - Experiences with a microvascular approach in West-African conditions.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 112 (2003) 947 - 954
  64. Giessler, G.A., Schmidt, A.B., Deubel, U., Cornelius, C.P.  
Free Flap Transfer for Closure and Interposition-Arthroplasty in Noma Defects of the  
Lateral Face Associated with Bony Ankylosis.  
**J. Craniofac. Surg.** 15 (2004) 766 - 772
  65. Gilas, T., Sako, K., Razack, M.S., Bakamjian, V.Y., Shedd, D.P., Calamel, P.M.  
Major head and neck reconstruction using the deltopectoral flap. A 20 year experience.  
**Am. J. Surg** 152 (1986) 430 - 434
  66. Gillies, H.D.  
**"Tubed Pedicle in Plastic Surgery of the Face Based on Selected Cases of War  
Injuries of the Face, Including Burns"**  
Oxford Medical Publications, London, 1920
  67. Gillies, H.D., Millard, D.R., Jr.  
**"The Principles and Art of Plastic Surgery"**  
Little, Brown and Company, Boston, 1957
  68. Hartman, E.H., Van Damme, P.A., Sauter, H., Suominen, S.H.  
The use of the pedicled supraclavicular flap in noma reconstructive surgery.  
**Br. J. Plast. Surg.** (2005)
  69. Hartman, E.H., Van Damme, P.A., Sauter, H., Suominen, S.H.  
The use of the pedicled supraclavicular flap in noma reconstructive surgery.  
**J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.** 59 (2006) 337 - 342
  70. Hartman, E.H., Van Damme, P.A., Suominen, S.H.  
The use of the pedicled supraclavicular flap in noma reconstructive surgery.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 118 (2006) 270 - 271



- 
71. Heitland, A.S., Pallua, N.  
The single and double-folded supraclavicular island flap as a new therapy option in the treatment of large facial defects in Noma patients.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 115 (2005) 1591 - 1596
  
  72. Hoffman, W.Y., Barton, R.M., Vasconez, L.O.  
Latissimus Dorsi Musculocutaneous Flap to the Head, Neck, Cheek, and Scalp.  
In: "**Grabb's Encyclopedia of Flaps: Volume I: Head and Neck**", Strauch, B., Vasconez, L.O., Hall-Findlay, E.J. (Hrsg.), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 1998, 2. Auflage, 492 - 495
  
  73. Hurwitz, D.J., Rabson, J.A., Futrell, J.W.  
The anatomic bases for the platysma skin flap.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 72 (1983) 302 - 314
  
  74. Idigbe, E.O., Enwonwu, C.O., Falkler, W.A., Ibrahim, M.M., Onwujekwe, D., Afolabi, B.M., Savage, K.O., Meeks, V.I.  
Living conditions of children at risk for noma: Nigerian experience.  
**Oral Dis.** 5 (1999) 156 - 162
  
  75. Johnson, B.D., Engel, D.  
Acute necrotizing ulcerative gingivitis. A review of diagnosis, etiology and treatment.  
**J. Periodontol.** 57 (1986) 141 - 150
  
  76. Juster-Reicher, A., Mogilner, B.M., Levi, G., Flidel, O., Amitai, M.  
Neonatal noma.  
**Am. J. Perinatol.** 10 (1993) 409 - 411
  
  77. Kay, S.  
Mis-noma, right case.  
**Br. J. Plast. Surg.** 56 (2003) 521 - 521
  
  78. Kozminska-Kubarska, A., Talleyrand, D., Bakatubia, M.  
Cutaneous complications during measles in Zairian children: noma-like postmeasles ulcerations.  
**Int. J. Dermatol.** 21 (1982) 465 - 469
  
  79. Kühnel, T.S., Dammer, R., Dünzl, B., Beule, A.G., Strutz, J.  
New split scar cheek flap in reconstruction of noma sequelae.  
**Br. J. Plast. Surg.** 56 (2003) 528 - 533
  
  80. Layman, P.R.  
Transtracheal ventilation in oral surgery.  
**Ann R Coll Surg Engl.** 65 (1983) 318 - 320
  
  81. Limongelli, W.A., Clark, M.S., Williams, A.C.  
Nomalike lesion in a patient with chronic lymphocytic leukemia. Review of the literature and report of a case.  
**Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.** 41 (1976) 40 - 51

- 
82. Loesche, W.J., Syed, S.A., Laughon, B.E., Stoll, J.  
The bacteriology of acute necrotizing ulcerative gingivitis.  
**J. Periodontol.** 53 (1982) 223 - 230
  83. Marck, K.W.  
**"Noma, het ware gezicht van echte armoede"**  
Uitgeverij Belvédère/ Medididact, Alphen aan den Rijn, 2001
  84. Marck, K.W.  
A history of noma, the "Face of Poverty".  
**Plast. Reconstr. Surg.** 111 (2003) 1702 - 1707
  85. Marck, K.W.  
Cancrum oris and noma: some etymological and historical remarks.  
**Br. J. Plast. Surg.** 56 (2003) 524 - 527
  86. Marck, K.W.  
**"Noma the face of poverty"**  
MIT-Verlag GmbH, Hannover, 2003
  87. Marck, K.W.  
Noma: should we care?  
**Br. J. Plast. Surg.** 56 (2003) 522 - 523
  88. Marck, K. W.  
"The Classification of Trismus". E-Mail-Kommunikation, 2006
  89. Marck, K.W., de Bruijn, H.P.  
Surgical treatment of noma.  
**Oral Dis.** 5 (1999) 167 - 171
  90. Marck, K.W., de Bruijn, H.P., Schmid, F., Meixner, J., van Wijhe, M., Van Poppelen, R.H.M.  
Noma: the Sokoto approach.  
**Eur. J. Plast. Surg.** 21 (1998) 277 - 281
  91. Marck, K.W., Van der Lei, B., Spijkervet, F.K.L., Adeniyi, S.A., Meixner, J., de Bruijn, H.P.  
The prefabricated superficial temporal fascia flap in noma surgery.  
**Eur. J. Plast. Surg.** 23 (2000) 188 - 191
  92. Martin, D., Pascal, J.F., Baudet, J., Mondie, J.M., Farhat, J.B., Athoum, A., Le Gaillard, P., Peri, G.  
The submental island flap: a new donor site. Anatomy and clinical applications as a free or pedicled flap.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 92 (1993) 867 - 873
  93. Masquelet, A.C., Gilbert, A.  
Der M. latissimus dorsi-Lappen.  
In: **"Atlas der Lappenplastiken in der Chirurgie der Extremitäten"**, Masquelet, A.C., Gilbert, A. (Hrsg.), Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1998, 1. Auflage, 206 - 210

- 
94. Maxwell, G.P., Stueber, K., Hoopes, J.E.  
A free latissimus dorsi myocutaneous flap: case report.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 62 (1978) 462 - 466
  95. McGregor, I.A., Jackson, I.T.  
The extended role of the deltopectoral flap.  
**Br. J. Plast. Surg.** 23 (1970) 173 - 185
  96. Mead S.  
**"Oral Surgery"**  
Mosby, St. Louis, 1946
  97. Merrell, B.R., Joseph, S.W., Casazza, L.J., Duncan, J.F.  
Bacterial bone resorption in noma (gangrenous stomatitis).  
**J. Oral Pathol.** 10 (1981) 173 - 185
  98. Millard, D.R., Jr.  
Composite lip flaps and grafts in secondary cleft deformities.  
**Br. J. Plast. Surg.** 17 (1964) 22 - 29
  99. Millard, D.R., Jr.  
Reconstructive rhinoplasty for the lower half of a nose.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 53 (1974) 133 - 139
  100. Millard, D.R., Jr.  
Aesthetic aspects of reconstructive surgery.  
**Ann Plast. Surg** 1 (1978) 533 - 541
  101. Millard, D.R., Jr.  
Aesthetic reconstructive rhinoplasty.  
**Clin. Plast. Surg.** 8 (1981) 169 - 175
  102. Millard, D.R., Jr.  
Reconstructive rhinoplasty of the tip.  
**Clin. Plast. Surg.** 8 (1981) 507 - 520
  103. Millard, D.R., Jr.  
Midline Forehead Skin Flap (Seagull Flap).  
In: **"Grabb's Encyclopedia of Flaps: Head and Neck"**, Strauch, B., Vasconez, L.O.,  
Hall-Findlay, E.J. (Hrsg.), Lippincott Williams & Wilkins, 1998, 2. Auflage, 187 - 188
  104. Montandon, D., Gumener, R., Pittet, B.  
The sandwich epicranial flaps.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 97 (1996) 302 - 312
  105. Montandon, D., Lehmann, C., Chami, N.  
The surgical treatment of noma.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 87 (1991) 76 - 86

- 
106. Montandon, D., Pittet, B.  
Lip reconstruction in noma sequelae.  
**Ann. Chir Plast. Esthet.** 47 (2002) 520 - 535
107. Mühlbauer, W., Herndl, E., Stock, W.  
The forearm flap.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 70 (1982) 336 - 344
108. Nash, E.S., Cheng, L.H., Smart, K.  
Cancrum oris-like lesions.  
**Br. J. Oral Maxillofac. Surg.** 29 (1991) 51 - 53
109. Nassif, T.M., Vidal, L., Bovet, J.L., Baudet, J.  
The parascapular flap: a new cutaneous microsurgical free flap.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 69 (1982) 591 - 600
110. Nath, S., Jovic, G.  
Cancrum oris: management, incidence, and implications of human immunodeficiency virus in Zambia.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 102 (1998) 350 - 357
111. Obiechina, A.E., Arotiba, J.T., Fasola, A.O.  
Cancrum oris (noma): Level of education and occupation of parents of affected children in Nigeria.  
**Odontostomatol. Trop.** 23 (2000) 11 - 14
112. Oluwasanmi, J.O., Lagundoye, S.B., Akinyemi, O.O.  
Ankylosis of the mandible from cancrum oris.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 57 (1976) 342 - 350
113. Osuji, O.O.  
Necrotizing ulcerative gingivitis and cancrum oris (noma) in Ibadan, Nigeria.  
**J. Periodontol.** 61 (1990) 769 - 772
114. Peng, L.W., Zhang, W.F., Zhao, J.H., He, S.G., Zhao, J.F.  
Two designs of platysma myocutaneous flap for reconstruction of oral and facial defects following cancer surgery.  
**Int. J. Oral Maxillofac. Surg.** 34 (2005) 507 - 513
115. Pistre, V., Pelissier, P., Martin, D., Lim, A., Bandet, J.  
Ten years of experience with the submental flap.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 108 (2001) 1576 - 1581
116. Pittet, B., Jaquinet, A., Montandon, D.  
Clinical experience in the treatment of noma sequelae.  
**J. Craniofac. Surg.** 12 (2001) 273 - 283
117. Pittet, B., Mahajan, A.L., Alizadeh, N., Schlaudraff, K.U., Fasel, J., Montandon, D.  
The free serratus anterior flap and its cutaneous component for reconstruction of the face: a series of 27 cases.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 117 (2006) 1277 - 1288

- 
118. Pribaz, J.J., Weiss, D.D., Mulliken, J.B., Eriksson, E.  
Prelaminated Free Flap Reconstruction of Complex Central Facial Defects.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 104 (1999) 357 - 365
119. Quillen, C.G.  
Latissimus dorsi myocutaneous flaps in head and neck reconstruction.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 63 (1979) 664 - 670
120. Quillen, C.G., Shearin, J.C., Jr., Georgiade, N.G.  
Use of the latissimus dorsi myocutaneous island flap for reconstruction in the head and neck area: case report.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 62 (1978) 113 - 117
121. Richter, A.L.  
**"Der Wasserkrebs der Kinder"**  
T.C.F. Enslin, Berlin, 1828
122. Sabiston, C.B., Jr.  
A review and proposal for the etiology of acute necrotizing gingivitis.  
**J. Clin. Periodontol.** 13 (1986) 727 - 734
123. Sawyer, D.R., Nwoku, A.L.  
Cancrum oris (noma): past and present.  
**ASDC J. Dent. Child** 48 (1981) 138 - 141
124. Schmid F.  
Plastische Kiefer-Gesichtschirurgie in Nigeria.  
**Niedersächsisches Zahnärzteblatt** (1997) 32 - 39
125. Schmidt, A.B., Ishida, A., Joch, O., Sauter, H.  
Noma - Das Gesicht der Armut.  
**Kinder-und Jugendarzt** 2/2001 (2001) 110 - 116
126. Schwarz, M., Geishauser, M.  
Radialislappen.  
In: **"Freie mikrovaskuläre und axiale gestielte Lappen"**, Geishauser, M., Schwarz, M. (Hrsg.), Verlag Hans Huber, Bern, 1995, 111 - 118
127. Song, R., Gao, Y., Song, Y., Yu, Y.  
The forearm flap.  
**Clin. Plast. Surg.** 9 (1982) 21 - 26
128. Soutar, D.S., McGregor, I.A.  
The radial forearm flap in intraoral reconstruction: the experience of 60 consecutive cases.  
**Plast. Reconstr. Surg.** 78 (1986) 1 - 8
129. Spencer, W.G.  
**"Celsus, De Medicina"**  
Heinemann, W., London, 1938

- 
130. Stassen, L.F., Batchelor, A.G., Rennie, J.S., Moos, K.F.  
Cancrum oris in an adult Caucasian female.  
**Br. J. Oral Maxillofac. Surg.** 27 (1989) 417 - 422
131. Tassonyi, E., Lehmann, C., Gunning, K., Coquoz, E., Montandon, D.  
Fiberoptically guided intubation in children with gangrenous stomatitis (noma).  
**Anesthesiology** 73 (1990) 348 - 349
132. Tempest, M.N.  
Cancrum oris.  
**Br. J. Surg.** 53 (1966) 949 - 969
133. Tempest, M.N.  
[Some observations on noma in Nigeria and the problems of reconstructive surgery].  
**Ann. Chir Plast.** 11 (1966) 287 - 293
134. Tourdes, J.  
**"Du noma ou du sphacèle de la bouche chez les enfants"**  
Thesis, Strasbourg, 1848
135. Van Beek, A.L., Wavak, P.W., Zook, E.G.  
Microvascular surgery in young children.  
**Plast. Reconstr. Surg** 63 (1979) 457 - 462
136. Van Damme, P.A.  
Noma.  
**Lancet Infect. Dis.** 4 (2004) 73 - 73
137. Van Damme, P.A.  
Essay: noma.  
**Lancet** 368 (2006) 61 - 62
138. Van De Voorde, C.  
Van de Noma, of verrotende Ulceratie.  
In: **"Nieuw Lichtende Fakkels der Chirurgie of hedendaagze Heel-Konst"**,  
Goeree, W., Middelburg, 1680, 538 - 541
139. van der Werf, T.S., Stienstra, Y., Johnson, R.C., Phillips, R., Adjei, O., Fleischer, B.,  
Wansbrough-Jones, M.H., Johnson, P.D., Portaels, F., van der Graaf, W.T., Asiedu, K.  
Mycobacterium ulcerans disease.  
**Bull. World Health Organ.** 83 (2005) 785 - 791
140. von Bruns, V.  
**"Chirurgischer Atlas"**  
Verlag der Laupp'schen Buchhandlung, Tübingen, 1857
141. von Bruns, V.  
**"Hanbuch der Praktischen Chirurgie"**  
Verlag der Laupp'schen Buchhandlung, Tübingen, 1859

142. Waters, D.J.  
Guided blind endotracheal intubation.  
**Anaesthesia** 18 (1963) 158 - 161
143. WHO/ AFRO.  
**Noma Programme in the African Region.**  
<http://www.afro.who.int/noma> 2007
144. Wilson, J.S.P., Breach, N.M.  
Forehead Skin Flaps.  
In: "**Grabb's Encyclopedia of Flaps: Head and Neck**", Strauch, B., Vasconez, L.O.,  
Hall-Findlay, E.J. (Hrsg.), Lippincott Williams & Wilkins, 1998, 2. Auflage, 365 - 380
145. Yuca, K., Yuca, S.A., Cankaya, H., Caksen, H., Calka, O., Kiris, M.  
Report of an infant with noma (cancrum oris).  
**J. Dermatol.** 31 (2004) 488 - 491

## **8. Danksagung**

Für die freundliche Überlassung des Themas bin ich zu großem Dank verpflichtet Herrn Univ. Prof. Dr. med. E. Biemer (Abteilung für Plastische- und Wiederherstellungschirurgie der Technischen Universität München), welcher auch für die konstante hilfsbereite Betreuung während der Datenerhebung, dem statistischen Teil und der theoretischen Aufarbeitung der Ergebnisse verantwortlich war. Ebenfalls danken möchte ich Frau R. Busch aus dem Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie der Technischen Universität München für die vielen Ratschläge und die tatkräftige Unterstützung bezüglich der statistischen Auswertung der Daten.

Ohne die hervorragenden plastisch-chirurgischen Kenntnisse und der Hilfsbereitschaft von Herrn Dr. med. G. A. Giessler, Facharzt für Plastische Chirurgie, wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Besonders danken möchte ich Frau Dr. G. Wagner und Herrn Dr. med. H. Schoeneich, Interplast Germany e.V. Sektion München, Herrn Dr. med. A. Schmidt, Interplast Germany e.V. Sektion Murnau / Südbayern, und Herrn Dr. med. K. Marck, Dutch Noma Foundation, die es mir alle ermöglicht haben die Krankheit Noma vor Ort in Nigeria zu erforschen.

Außerordentlichen Dank verdient die AWD-Stiftung-Kinderhilfe für das hervorragende humanitäre „Noma-Projekt“ in Sokoto, Nigeria.