

Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie  
des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München  
(Direktor: Univ.- Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. (UMF Temeschburg) H.-H. Horch)

Retrospektive Untersuchung der Wertigkeit von Unterkiefer-Rekonstruktionen  
nach Resektionen aufgrund infizierter Osteoradionekrosen im Mandibulabereich  
mit mikrovaskulär reanastomosierten Knochentransplantaten

Anna Maria Theiss

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

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. Dr. R. Sader,

Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt am Main

2. Univ.-Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. (UMF Temeschburg) H.-H. Horch

Die Dissertation wurde am 23.03.2005 bei der Technischen Universität München eingereicht  
und durch die Fakultät für Medizin am 15.06.2005 angenommen

**Meinen lieben Eltern**

# **GLIEDERUNG**

## **1 EINLEITUNG**

## **2 PATIENTEN UND METHODIK**

2.1 Patienten

2.2 Fragebogen

2.3 Klinische Untersuchung und Photodokumentation

## **3 ERGEBNISSE**

### **3.1 Anamnestische Daten**

3.1.1 Erstdiagnose

3.1.2 Risikofaktoren eines Mundhöhlenkarzinoms

3.1.3 Therapie des Primärtumors

3.1.4 Beginn der Osteoradionekrosen

3.1.5 Beschwerden

3.1.6 Konservative Therapie

### **3.2 Resektion und Rekonstruktion**

3.2.1 Operation

3.2.2 Postoperative Komplikationen

3.2.2.1 Majorkomplikationen

3.2.2.2 Minorkomplikationen

3.2.3 Krankenhausaufenthalt

3.2.4 Korrekturingriffe

### **3.3 Behandlungsergebnisse**

3.3.1 Dentale Versorgung

3.3.2 Schmerzen

3.3.3 Funktionelles Behandlungsergebnis

3.3.3.1 Mundöffnung

3.3.3.2 Kaufunktion

3.3.3.2.1 Speichel

3.3.3.2.2 Geschmack

3.3.3.3 Sprachfunktion

3.3.4 Kosmetisches Behandlungsergebnis

3.3.5 Lebensqualität

3.3.6 Soziale Reintegration

## **4 FALLBEISPIEL**

4.1 Anamnese

4.2 Operative Rekonstruktion

4.3 Behandlungsergebnis

## **5 DISKUSSION**

5.1 Osteoradionekrose

5.2 Rekonstruktion

5.3 Behandlungsergebnis

**5.4 Vergleichsstudie: Unterkieferrekonstruktionen mit freien mikrovasculären Lappenplastiken an der chirurgischen Klinik und Poliklinik in der Abteilung für Plastische- und Wiederherstellungschirurgie des Klinikums Rechts der Isar der Technischen Universität München (Taskov et al. 2003)**

## **6 ZUSAMMENFASSUNG**

## **7 ANHANG**

### **7.1 Tabellen**

7.1.1 Übersicht der Therapie des Primärtumors

7.1.2 Übersicht der mikrovasculären Rekonstruktion

### **7.2 Fragebogen**

## **8 LITERATUR**

## **9 LEBENSLAUF**

## **10 DANKSAGUNG**

# 1 EINLEITUNG

“Clinicians will agree that radiation injury of the mandible remains a challenging problem which may be more difficult to manage than the original cancer.“(Shaha et al. 1997)

Als Erster berichtete 1922 der Franzose Regaud über das Erscheinungsbild der Osteoradionekrose (Regaud 1922). Seitdem sind viele Veröffentlichungen zu diesem Thema sowohl aus der klinischen Sicht wie auch aus Sicht der Grundlagenforschung erschienen.

Die meisten der Patienten, die an einer Osteoradionekrose der Mandibula erkranken, haben bereits eine lange, aufreibende Krankengeschichte hinter sich. Diese beginnt in der Regel mit der Diagnose eines Malignoms im Kopf-Halsbereich, das häufig operativ entfernt oder chemotherapeutisch behandelt, in jedem Fall aber bestrahlt wurde. Durch die Bestrahlung des Malignoms obliteriert das feine Gefäßsystem des Unterkieferknochens, es entsteht eine fortschreitende Fibrose und zelluläre Elemente des Knochenmarks gehen verloren (Beumer et al. 1984). Durch diese Faktoren wird das sonst ausgewogene Verhältnis von Knochenaufbau und -abbau gestört, die Vitalität des Knochens wird herabgesetzt und es tritt ein strahlungsbedingter Knochentod ein: die Osteoradionekrose. Bei höheren Bestrahlungsdosen tritt eine Revaskularisierung des Knochens, wie von Hoffmeister et al. aufgrund von Tierexperimenten 1969 zunächst angenommen (Hoffmeister et al. 1969), nicht ein (Beumer et al. 1984). Infolge der größeren Menge an kompaktem Knochen und einer schlechteren Blutversorgung durch die Arteria alveolaris inferior ist der Unterkieferknochen häufiger von einer Osteoradionekrose betroffen als der Oberkieferknochen.

Eine aseptische Osteoradionekrose ist ohne besondere Bedeutung. Sollte sich jedoch eine Infektion im Bereich der Osteoradionekrose entwickeln, kann sich diese leicht durch den

ganzen bestrahlten Knochen ausdehnen, so dass der Unterkiefer letztendlich partiell oder ganz verloren geht (Thiel 1989).

Die Inzidenz der Osteoradionekrose liegt zwischen 1% und 37% (Thiel 1989), (Shaha et al. 1997), (Kobayashi et al. 2000). Die Letalität ist aufgrund guter Diagnosemöglichkeiten und rechtzeitiger Diagnostik, wirksamer medikamentöser Behandlung und moderner Operationstechniken in der heutigen Zeit vernachlässigbar klein (Thiel 1989).

Mit dem Verlust der Kontinuität des Unterkiefers ist in den meisten Fällen auch ein Verlust oder zumindest eine Einschränkung der Kaufunktion, der Sprachfunktion und der Ästhetik verbunden, was die Lebensqualität enorm einschränkt. An eine Rekonstruktion werden daher hohe Ansprüche gestellt. Das Ziel ist, möglichst den Originalzustand entsprechend seiner Funktion und Ästhetik wiederherzustellen.

Um dies zu erreichen war lange Zeit der avaskuläre Knochentransfer die gebräuchliche Technik. Dieser wurde in jüngerer Zeit durch die mikrovaskuläre Rekonstruktion abgelöst, die sich bei einem ersatzschwachen Lager nach einer Bestrahlung als konkurrenzlos erwiesen hat (Wahlmann et al. 1994). Östrup et al. zeigten 1974 als erste, dass auch Knochentransplantate mit Hilfe mikrochirurgischer Gefäßnähte initial erhalten werden können, nachdem 1971 Antia und Buch die erste mikrovaskuläre Verpflanzung eines Haut-Fett-Lappens aus der Abdominalregion zur Rekonstruktion der rechten Wange veröffentlichten (Antia and Buch 1971), (Östrup and Frederickson 1974). Die erste mikrovaskuläre Fibulatransplantation wurde 1975, die erste mikrovaskuläre Beckenkammtransplantation 1978 jeweils durch Taylor et al. dokumentiert (Taylor et al. 1975), (Taylor and Watson 1978). Allerdings handelte es sich hier nicht um eine Transplantation in ein vorbestrahltes Empfängergebiet.

Bei bestrahlten Patienten ist zwar die Wahrscheinlichkeit einer Arteriosklerose (Santamaria et al. 1998) und das Risiko einer Thrombose (Sanger et al. 1993) erhöht, generell aber stellt eine präoperative Bestrahlung keine Kontraindikation für die mikrochirurgische Gefäßanastomose dar (Hellner et al. 1990).

Die Anastomosierung bestrahlter Gefäße im Halsbereich kann sogar mit hohem Erfolg durchgeführt werden (Rosen et al. 1979), (Duncan et al. 1985), (Schmelzle et al. 1986), (Hellner et al. 1990).

Obwohl die Osteoradionekrose selten einen physischen Tod nach sich zieht, kann sie für den Patienten oft einen gesellschaftlichen Tod bedeuten, da trotz einer Rekonstruktion nicht immer ein für den Patienten und seine Umwelt tragbares funktionelles und kosmetisches Ergebnis erzielt werden kann. Betrachtet man ein größeres Kollektiv von Patienten, die eine Rekonstruktion mit mikrovaskulären Transplantaten aufgrund einer Osteoradionekrose im Kopf-Halsbereich erhielten, so wird in Bezug auf Funktion und Ästhetik eine große Spanne von Ergebnissen sichtbar.

Die vorliegende Arbeit befasst sich daher mit der Frage, wodurch derartige Unterschiede in Bezug auf die Ergebnisse entstehen, wie man ein möglichst einheitlich gutes Ergebnis erreichen kann bzw. inwiefern dies überhaupt möglich ist.

Hierfür werden retrospektiv die Ergebnisse in Bezug auf Funktion und Ästhetik von 23 Unterkiefer-Rekonstruktionen nach Resektionen aufgrund infizierter Osteoradionekrosen im Mandibulabereich mit mikrovaskulär reanastomosierten Knochentransplantaten in den Jahren 1994 bis 2000 am Klinikum Rechts der Isar der Technischen Universität München untersucht.

## **2 PATIENTEN UND METHODIK**

In den Jahren 1994 bis 2000 wurden in interdisziplinärer Zusammenarbeit in der Klinik und Poliklinik für Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie und der Abteilung für Plastische- und Wiederherstellungschirurgie der Chirurgischen Klinik und Poliklinik am Klinikum Rechts der Isar an 20 Patienten 23 Unterkieferrekonstruktionen nach Resektionen aufgrund infizierter Osteoradionekrosen im Mandibulabereich mit mikrovaskulär reanastomosierten Knochentransplantaten durchgeführt. Als Grunderkrankung lag bei allen Patienten ein Malignom im Kopf-Hals Bereich vor, das operativ und/oder durch Bestrahlung behandelt wurde.

Die Patienten wurden retrospektiv anhand eines Fragebogens befragt, klinisch untersucht und photographiert.

### **2.1 Patienten**

Bei den Patienten handelte es sich um 16 Männer und 4 Frauen mit einem durchschnittlichen Alter am Tag der mikrovaskulären Rekonstruktion von 56 Jahren (vgl. Abbildung 2.1.). Bei 3 Patienten wurde eine beidseitige Rekonstruktion zweizeitig durchgeführt. Im weiteren wird daher je nach Relevanz zwischen Patienten (20) und Fällen (23) unterschieden.

4 Patienten und 1 Patientin sind zwischenzeitlich verstorben.

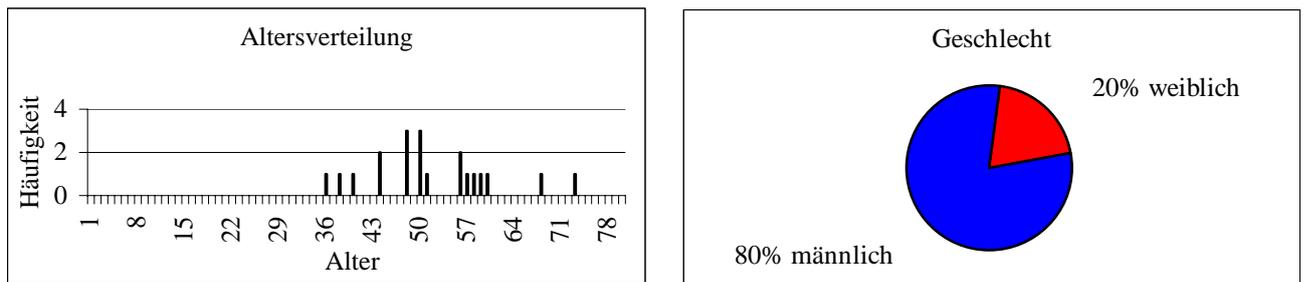


Abbildung 2.1: Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten

## 2.2 Fragebogen

Durch einen prospektiven Fragebogen sollte die Studie der Patientenakten und der bildgebenden Diagnostik (CT, MRT, Orthopantomogramm) ergänzt werden.

In dem Fragebogen wurden unter anderem die Anamnese, der Verlauf der Strahlentherapie, Verlauf und Therapie der infizierten Osteoradionekrose, hier insbesondere die Resektion und die mikrovaskuläre Rekonstruktion, und deren Ergebnisse erfasst.

Einzelheiten siehe Anhang 7.2.

## 2.3 Klinische Untersuchung und Photodokumentation

Inhalt der klinischen Untersuchung war eine intraorale Inspektion der Mundhöhle unter dem besonderen Gesichtspunkt der zahnärztlichen Versorgung.

Extraoral wurde die Mundöffnungsbewegung in den Abstufungen „vollständig“, „mehr als die Hälfte der ursprünglichen Mundöffnung“, „weniger als die Hälfte der ursprünglichen Mundöffnung“ und „Kieferklemme“ erfasst. Ebenfalls wurden die Kaufunktion („uneingeschränkt“, „eingeschränkt, aber noch feste Speisen kaubar“, „eingeschränkt, aber noch weiche Speisen mehr kaubar“ und „Kaufunktion komplett verloren“) und die Sprachfunktion („vollständig erhalten“, „eingeschränkt, jedoch für Außenstehende noch

verständlich“, „eingeschränkt, nur noch für Familienangehörige verständlich“ und „unverständlich“) bewertet.

Das ästhetische Resultat wurde bei allen Patienten von einem Mitarbeiter der kieferchirurgischen und einem Mitarbeiter der plastischen Chirurgie des Klinikums Rechts der Isar und ebenfalls durch einen medizinischen Laien beurteilt. Der Mittelwert aus diesen drei Einschätzungen wurde als „objektives Ergebnis“, die Selbsteinschätzung des Patienten hingegen als „subjektives Ergebnis“ bezeichnet.

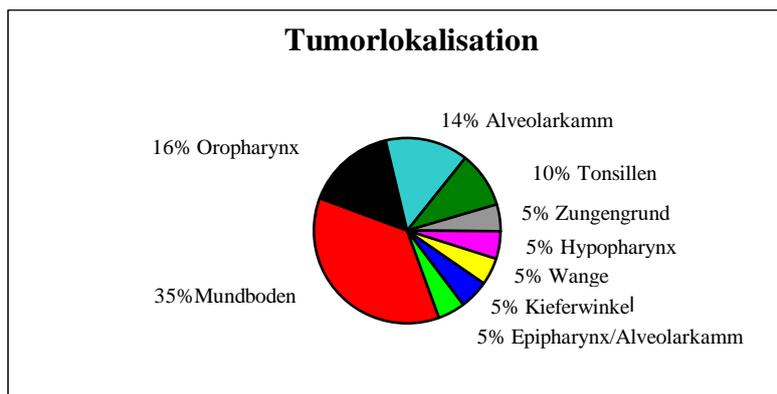
Für die Photodokumentation wurden frontale und seitliche Aufnahmen der Kopf/Halsregion und Aufnahmen der Entnahmestelle des Transplantates bei allen Patienten angefertigt.

### 3 ERGEBNISSE

#### 3.1 Anamnestische Daten

##### 3.1.1 Erstdiagnose

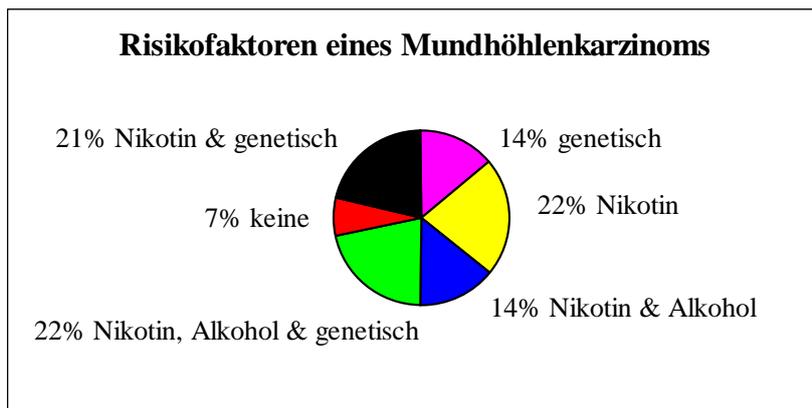
Als Erstdiagnose wurde in 7 Fällen ein Mundboden-, in 3 Fällen ein Oropharynx-, ebenso in 3 Fällen ein Alveolarkammfortsatz-, in 2 Fällen ein Tonsillen- und in je einem Fall ein Hypopharynx-, ein Zungengrund-, ein Wangen-, ein Kieferwinkel- und ein Epipharynx/Alveolarkammfortsatzkarzinom angegeben (vgl. Abbildung 3.1.).



**Abbildung 3.1:**Tumorlokalisation bei der Erstdiagnose in %

##### 3.1.2 Risikofaktoren eines Mundhöhlenkarzinoms

Unter den Patienten befanden sich 22% mit chronischem Nikotinabusus. 14% gehörten der Hochrisikogruppe mit chronischem Nikotin- und Alkoholabusus an. Rein genetisch vorbelastet waren 14% der Patienten. Zur genetischen Vorbelastung wurden Tumore und Diabetes mellitus Typ I und II gezählt. 22% der Patienten wiesen alle 3 Risikofaktoren auf. Nur 7% der Patienten gaben keinen der Risikofaktoren an (vgl. Abbildung 3.2).



**Abbildung 3.2:** Risikofaktoren eines Mundhöhlenkarzinoms in %

### 3.1.3 Therapie des Primärtumors

Als Primärtherapie wurde bei 60% der Patienten eine chirurgische Entfernung des Tumors vorgenommen. Hierbei wurde zugleich bei 41,6 % eine einseitige und bei ebenfalls 41,6 % eine beidseitige Neck Dissection durchgeführt. Bei 75% der chirurgisch behandelten Patienten wurde der Unterkieferknochen teilreseziert.

Alle Patienten durchliefen eine Strahlentherapie. Die Gesamtstrahlendosis lag bei 19% der Patienten bis 50 Gray, bei 38% bis 60 Gray, bei 25% bis 70 Gray und bei 19% über 70 Gy. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Gesamtdosis von 63 Gy. Die Bestrahlungen wurden sowohl in unserem Hause als auch auswärts vorgenommen. 50% der Patienten erhielten außerdem eine adjuvante Chemotherapie.

Bei 61,5% der Patienten wurden vor der Bestrahlung Zahnextraktionen durchgeführt. 33,3% erhielten Strahlenschutzschienen. Bei 50% aller Patienten wurden weitere Präventivmaßnahmen durchgeführt, wie z.B. Mundspülungen (25%), besondere Mundhygiene (16%) oder die Anwendung von Fluoridgels (8%).

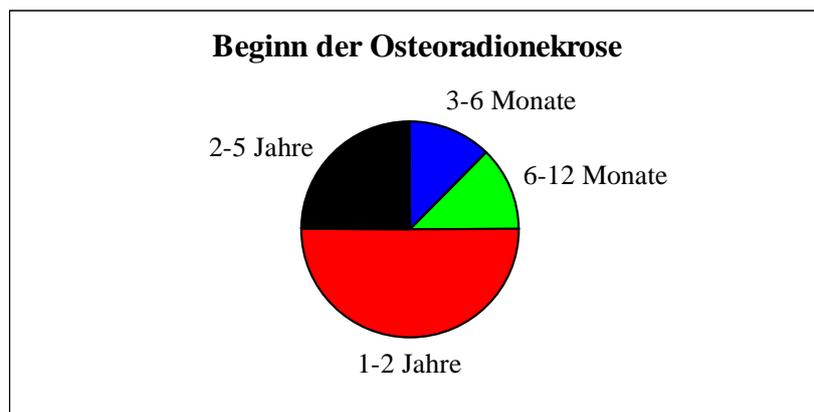
Lediglich die Hälfte der Patienten stand unter zahnärztlicher Kontrolle.

Rezidive traten bei 4 der Patienten auf (20%), wovon 2 rein operativ, 1 mit erneuter Bestrahlung und 1 mit der Kombination Operation und anschließender Bestrahlung erfolgreich behandelt wurden.

(siehe auch **Tabelle 7.1** im Anhang: Übersicht der Therapie des Primärtumors)

### 3.1.4 Beginn der Osteoradionekrosen

Die ersten Anzeichen einer Osteoradionekrose traten im Durchschnitt nach 1 – 2 Jahren auf (vgl. Abbildung 3.3).



**Abbildung 3.3:** Beginn der Osteoradionekrose

### 3.1.5 Beschwerden

Bei nur einem Patienten verlief die Osteoradionekrose ohne merkbare Beschwerden. Kieferbruch war der häufigste Anlass zur Therapie der Osteoradionekrose. 1 Kieferbruch wurde zunächst konservativ mit einer hyperbaren Sauerstofftherapie behandelt. Die restlichen 8 führten zu einer sofortigen Resektion des Unterkiefers. Die Beschwerden treten gehäuft in Kombination auf (vgl. Tabelle 3.1.)

Beschwerden	%
Kieferbruch	58%
Schmerzen	36%
Schluckbeschwerden	36%
Kaubeschwerden	36%
Schleimhautdefekt/Fistel	36%
Kiefersperre	36%
Mundtrockenheit	27%
Geschmacksverlust	27%
Implantatverlust	9%
Keine Beschwerden	9%

**Tabelle 3.1:** Übersicht Beschwerden aufgrund der Osteoradionekrose in %

### 3.1.6 Konservative Therapie

Eine konservative Therapie führte in keinem der Fälle zum gewünschten Ergebnis.

Bei 8 Patienten (40%) wurde zuerst eine konservative Therapie durchgeführt. In 5 Fällen wurde die hyperbare Sauerstofftherapie angewandt in folgenden Kombinationen:

1. Dekortikation
2. Entfernung von Knochenteilen, Rekonstruktion mit einer Überbrückungsplatte
3. Uk-Kastenresektion, Aufgabe des Rauchens
4. keine
5. keine

Bei 1 Patienten wurde die Nekrose reseziert und der Defekt mit einem Kohlefaserverbundimplantat gedeckt.

Sequester wurden bei insgesamt 3 Patienten (15%) entfernt, bei 1 Patienten (5%) wurde eine Unterkieferkastenresektion durchgeführt.

Nach der Diagnose der Osteoradionekrose stellten nur 3 Patienten (15%) das Rauchen ein, lediglich 1 Patient (5%) gab an, seine Mundhygiene bewusst verbessert zu haben!

## **3.2 Resektion und Rekonstruktion**

### **3.2.1 Operation**

In 19 Fällen wurde primär und in 4 Fällen wurde sekundär rekonstruiert.

Alle Defekte befanden sich im Ramus horizontalis mit Ausnahmen von einem, welcher sich zentral in der Regio mentalis befand.

Es wurden 17 Beckenkammtransplantate und 6 Fibulatransplantate verwendet. Von diesen waren 50% osteomusculocutan, 28% osteocutan und 22% muskuloosär.

In 9 (39%) Fällen musste vor der Rekonstruktion ein Venenloop angelegt werden. Als Interponat wurde hierfür die Vena saphena magna verwendet. Die Anschlussgefäße variierten stark. Bei zwei der Patienten (22%) musste der Loop vor der mikrovaskulären Rekonstruktion neu angelegt werden, da keine ausreichende Durchblutung nachgewiesen werden konnte.

Intraoperativ wurden keine Komplikationen beschrieben. Allerdings zeigte sich in 2 Fällen (9%) das Transplantat zunächst als nicht genügend durchblutet. In beiden Fällen wurden die Anastomosen revidiert und neu angeschlossen. Es wurde daraufhin eine zufriedenstellende Durchblutung erreicht.

(siehe auch **Tabelle 7:2** im Anhang: Übersicht der mikrovaskulären Rekonstruktion)

### 3.2.2 Postoperative Komplikationen

Postoperative Komplikationen wurden bei 18 Fällen (78%) dokumentiert. Diese Komplikationen werden im Folgenden in die Kategorien major und minor unterteilt. In die Kategorie Majorkomplikationen fallen totaler Transplantatverlust, Rezidive und Metastasen und ein Wiederauftreten der Osteoradionekrose.

Die Kategorie Minorkomplikationen beinhaltet Wunddehissenzen, temporäre Fistelbildungen, Pseudarthrosen, Knocheninfektionen, Facialisparesen, Plattenkomplikationen, Magenblutung und Hämatome.

#### 3.2.2.1 Majorkomplikationen

Postoperative Majorkomplikationen traten bei 6 Fällen (26%) auf.

In drei Fällen kam es zum Verlust des Transplantates. Die Verlustrate betrug somit 13%.

Der Verlust trat in allen Fällen innerhalb der ersten 2 Monate postoperationem auf.

Es handelte sich hierbei um 2 Beckenkammtransplantate und 1 Fibulatransplantat. Die Beckenkammtransplantate wurden beide durch einen Venenloop versorgt. Bei einem der Beckenkammtransplantate handelte es sich um eines der bereits intraoperativ insuffizient durchbluteten Transplantate (s.o.). Alle 3 Transplantate wiesen auch gehäuft Minorkomplikationen auf, wie Wunddehissenzen, temporäre Fistelbildungen und Knocheninfektionen.

Alle Transplantate wurden komplett entfernt, 1 Defekt wurde mit einer Überbrückungsplatte und zwei mit Weichteiltransplantaten erneut rekonstruiert.

Bei 3 Patienten war die Tumorerkrankung progredient: 1 Patient erkrankte an einem Rezidiv seines Oropharynxkarzinoms (Diagnose intraoperativ gestellt), bei 1 Patient traten lokoregionäre Metastasen 6 Monate nach der Rekonstruktion auf und 1 Patient zeigte ein

Rezidiv seines Kieferwinkelkarzinoms mit Metastasen 3 Jahre nach der Rekonstruktion. Alle 3 Patienten verstarben nach festgestellter Tumorprogredienz an ihrer Grunderkrankung.

### **3.2.2.2** Minorkomplikationen

In 70% der Fälle traten postoperativ Minorkomplikationen auf. Die meisten Komplikationen traten in Kombination auf.

Bei 10 Fällen (43%) wurde über Wunddehizensen berichtet, die aber in der Regel konservativ gut behandelt werden konnten.

Bei 6 Fällen (26%) mussten temporäre Fistelbildungen und bei 4 Fällen (17%) Pseudarthrosen operativ entfernt werden. Eine Infektion des knöchernen Anteils des Transplantates mit teilweise Transplantatverlust trat in 3 Fällen (13%) auf. Die Nekrosen mussten entfernt und der Defekt plastisch gedeckt werden.

2 Patienten (10%) wiesen eine bleibende Facialispause postoperativ auf, von denen 1 mit einer statischen Mundwinkelauflösung korrigiert wurde.

Plattenkomplikationen wurden in 2 Fällen (9%) beschrieben. Bei einem Patienten überragte die kranialste Schraube die mediale Zirkumferenz des Kieferköpfchens, was die Entfernung der Schraube indizierte. Im anderen Fall führte ein Sturz aus dem Bett zu einem Plattenbruch. Die Platte wurde entfernt und eine Reosteosynthese vorgenommen.

Ein Patient litt postoperativ unter einer Blutung aus einem postpylorischen Ulcus, verursacht durch eine perkutane enterogastrale Sonde (PEG).

Behandlungsbedürftige Hämatome traten in 1 Fall auf.

(vgl.: Tabelle 3.2)

Minorkomplikation	%	absolut
keine	30%	7
Wunddehizensen	43%	10
temporäre Fistelbildung	26%	6
Pseudarthrose	17%	4
Knocheninfektionen	13%	3
Facialisparese	9%	2
Plattenkomplikationen	9%	2
Magenblutung	4%	1
Hämatom	4%	1

**Tabelle 3.2:** Übersicht Minorkomplikationen

### 3.2.3 Krankenhausaufenthalt

Die durchschnittliche Anzahl der Tage, die die Patienten postoperativ stationär aufgenommen waren, betrug 31 Tage.

### 3.2.4 Korrekturingriffe

In 52% der Fälle mussten, teilweise auch mehrere, operative Korrekturen durchgeführt werden.

Am häufigsten wurden sekundäre Dehizensdeckungen (17%) durchgeführt. Hierbei kamen gestielte Nahlappen zum Einsatz. In jeweils 3 Fällen (13%) wurde eine Lappenausdünnung bzw. Vestibulumplastik vorgenommen. Eine Alveolarkammaugmentation war in 3 Fällen (13%) nötig. In 2 Fällen (9%) wurde der Mundboden operativ abgesenkt. 2 Patienten (9%)

erhielten eine Narbenkorrektur. Bei 1 Patienten (4%) wurde die Zunge gelöst (vgl. Tabelle 3.3).

Korrekturingriffe	%	absolut
Keine	48%	11
sekundäre Dehizensdeckung	17%	4
Vestibulumplastik	13%	3
Lappenausdünnung	13%	3
Alveolarkammaugmentation	13%	3
Mundbodensenkung	9%	2
Narbenkorrektur	9%	2
Zungenlösung	4%	1

**Tabelle 3.3:** Übersicht operative Korrekturen

### 3.3 Behandlungsergebnisse

Von den 15 noch lebenden Patienten erklärten sich 11 zu einer Nachuntersuchung für diese Studie bereit. 1 Patient beantwortete den Fragebogen schriftlich, so dass das Patientengut für die Punkte 3.3.2. – 3.3.4.1. und 3.3.5. – 3.3.6. 12 Patienten, für die Punkte 3.3.1. und 3.3.4.2. 11 Patienten umfasst.

#### 3.3.1 Dentale Versorgung

Bei 3 Patienten wurde das Gebiss saniert:

Implantate wurden bei 2 Patienten (18%) jeweils in der Unterkieferfront in gesunden Knochen gesetzt. Die Implantate waren mit Stegen verbunden, als Suprakonstruktionen

dienten Unterkiefer-Prothesen. 1 Patient war mit einer Freundprothese versorgt. Die Prothese saß objektiv gesehen gut, auch der Patient war zufrieden.

Eine Restbeziehung bestand bei 2 Patienten:

In einem Fall waren noch die Zähne 33 und 43 vorhanden, welche als Pfeiler für eine Frontzahnbrücke dienen. Eine Unterkieferteilprothese mit den Eckzähnen als Verankerungselemente wäre möglich, wird von dem Patienten allerdings abgelehnt. In dem anderen Fall fehlten nur die Zähne im resezierten und rekonstruierten Quadranten. Auch hier bestand keine restaurative Versorgung, da sie von der Patientin als überflüssig empfunden wird.

Ein komplett unbezahnter Unterkiefer lag bei 4 Patienten vor:

In allen 4 Fällen ist eine Prothese aufgrund starker Unterkieferatrophie nicht möglich und Implantate sind nicht geplant.

Bei 2 Patienten war eine Beurteilung bedingt durch eine Kieferklemme nicht durchführbar. Der Unterkiefer sei aber bei beiden unbezahnt.

(vgl. Tabelle 3.4)

Dentale Versorgung	%	absolut
Implantate	18%	2
Prothese	9%	1
Restbeziehung seitlich ohne Versorgung	9%	1
Restbeziehung Eckzahn ohne Versorgung	9%	1
Restbeziehung Front ohne Versorgung	0%	0
Zahnlos ohne Versorgung	36%	4
Mundsperrung ohne Versorgung	18%	2

**Tabelle 3.4:** Übersicht dentale Versorgung

### **3.3.2 Schmerzen**

Jeweils 40% der Befragten gaben an, derzeit keine Schmerzen bzw. leichte Schmerzen zu haben, die allerdings keiner medikamentösen Behandlung bedürfen. Die restlichen 20% nannten mäßige Schmerzen, aufgrund derer sie regelmäßig Medikamente wie z.B. Paracetamol benötigten.

### **3.3.3 Funktionelles Behandlungsergebnis**

#### **3.3.3.1 Mundöffnung**

Keiner der befragten Patienten wies eine vollständige Mundöffnung auf.

50% erreichten nach eigener Aussage eine Mundöffnung, die mehr als die Hälfte der ursprünglichen, die anderen 50% eine Öffnung, die weniger als die Hälfte der ursprünglichen betrug. Von diesen 6 Patienten litten 2 Patienten an einer Kieferklemme mit einer Schneidekantendifferenz von max.1,5 cm.

#### **3.3.3.2 Kaufunktion**

Bei nur 1 Patienten (8%) war die Kaufunktion uneingeschränkt vorhanden.

Eingeschränkt in ihrer Kaufunktion waren insgesamt 7 Patienten (58%). 4 von ihnen gaben an teils auch feste Speisen kauen zu können, 3 von ihnen könnten allerdings nur noch weiche Nahrung zu sich nehmen.

Bei 4 Patienten (33%) ging die Kaufunktion komplett verloren. Unter diesen wurde 1 immer noch durch eine Magensonde ernährt.

### **3.3.3.2.1 Speichel**

Speichel von normaler Konsistenz zu haben, gab 1 Patient (8%) an.

2 der Befragten (17%) stuften ihre Speichelmenge als weniger im Vergleich zu vor Beginn der Erkrankung ein, allerdings sei subjektiv gesehen immer noch genug vorhanden.

4 Patienten (33%) erklärten, zu wenig Speichel zu produzieren.

1 Patient (8%) verlor durch die Erkrankung und ihre Folgen die komplette Speichelproduktion. Zu diesem Punkt konnten 4 (33%) Patienten keine genaue Aussage machen.

### **3.3.3.2.2 Geschmack**

1 Patient (8%) stufte seinen Geschmackssinn als nicht beeinträchtigt ein, 4 (33%) als leicht bzw. 2 (17%) als stark beeinträchtigt.

1 (8%) Patient erklärte, keinen Geschmackssinn mehr zu haben.

4 (33%) Patienten machten hierzu keine Angabe.

### **3.3.3.3 Sprachfunktion**

Vollständig erhalten blieb die Sprachfunktion bei 1/3 (4) der Patienten.

Die anderen 2/3 (8) waren in ihrer Artikulation eingeschränkt, jedoch bis auf einen immer noch auch für Außenstehende verständlich. Dieser kann sich nur noch seinen Familienangehörigen gegenüber verständlich ausdrücken.

### **3.3.4 Kosmetisches Behandlungsergebnis**

Mit dem kosmetischen Behandlungsergebnis sehr zufrieden war keiner der Befragten.

Unzufrieden waren 5 Patienten (45%), wobei hiervon wiederum 40% von ihnen das Ergebnis allerdings im Vergleich zu vor der Rekonstruktion als verbessert ansahen.

6 Patienten (55%) zeigten sich mit dem Ergebnis mittelmäßig zufrieden gestellt.

In einer objektiven Beurteilung wurde das kosmetische Ergebnis bei 3 (27%) Patienten mit gut, bei 5 (45%) mit mittelmäßig und bei 3 (27%) mit schlecht bewertet.

Bei lediglich 63% der befragten Patienten stimmte die objektive Beurteilung mit der subjektiven überein.

Im Durchschnitt wurde aus Sicht der Nachuntersuchenden sowohl bei den Beckenkammtransplantaten wie auch bei den Fibulatransplantaten ein mittelmäßiges kosmetisches Ergebnis erreicht (vgl. Tabelle 3.5).

Objektive Beurteilung	Subjektive Beurteilung	Art des Transplantates
Gut	Mittel	Beckenkamm
Gut	Unzufrieden	Beckenkamm
Gut	Mittel	Fibula/Beckenkamm
mittelmäßig	Mittel	Beckenkamm
mittelmäßig	Unzufrieden	Beckenkamm
mittelmäßig	Mittel	Beckenkamm
mittelmäßig	Mittel	Fibula
mittelmäßig	Mittel	Beckenkamm bds.
Schlecht	Unzufrieden	Beckenkamm
Schlecht	Unzufrieden	Beckenkamm bds.
Schlecht	Unzufrieden	Fibula

**Tabelle 3.5:** Übersicht kosmetisches Behandlungsergebnis

### **3.3.5 Lebensqualität**

Für 5 Patienten (42%) verbesserte sich durch die Rekonstruktion die Lebensqualität, vollständig wiederhergestellt werden konnte sie jedoch nur in 2 Fällen.

Bei 6 Patienten (50%) verschlechterte sich die Lebensqualität.

1 Patient machte hierzu keine Aussage.

### **3.3.6 Soziale Reintegration**

Am besten reintegriert wurden die Patienten im Umfeld der Familie mit 92%. Die Reintegrationsrate in den Freundeskreis betrug 67%. Nur die Hälfte der Patienten fand anfangs in den alten Beruf zurück. Von diesen ist mittlerweile nur noch einer berufstätig. Insgesamt wegen Krankheit frühpensioniert sind 9 (75%) der Befragten.

Auf die Frage, ob sie die Operation (Resektion und Rekonstruktion) in Anbetracht der Erfahrungen und des erzielten Ergebnisses noch mal durchführen lassen würden, antworteten 7 (58%) Patienten mit ja, keiner (0%) mit nein, 5 (42%) enthielten sich einer Meinung.

(vgl.: Tabelle 3.6)

Behandlungsergebnis	gut	mittel	schlecht
	Absolut/%	Absolut/%	Absolut/%
Mundöffnung	0	6/50%	6/50%
Kaufunktion	1/8%	7/58%	4/33%
Speichel	1/8%	6/50%	1/8%
Geschmack	1/8%	6/50%	1/8%
Sprachfunktion	4/33%	7/58	1/8%
Lebensqualität	5/42%		6/50%
Reintegration Familie	11/92%		1/8%
Reintegration Freundeskreis	8/67%		4/33%
Reintegration Beruf (anfangs)	6/50%		6/50%
Wegen Krankheit frühpensioniert	9/75%		3/25%
Reintegration Hobby/Freizeit	6/50%		6/50%
Wiederholung der Operation?	7/58%	5/42%	0/0%

**Tabelle 3.6:** Übersicht Behandlungsergebnis

## 4 FALLBEISPIEL

### 4.1 Anamnese

Bei dem 54-jährigen männlichen Patient G.L. wurde 1991 im Alter von 43 Jahren ein Oropharynxkarzinom (T4, N2, Mx) diagnostiziert. Der Risikofaktor chronischer Nikotin- und Alkoholabusus war gegeben. Als Therapie wurde nach einer Tracheotomie im Zeitraum vom 30.04.1991 bis 28.06.1991 eine hyperfraktionierte akzelerierte Strahlentherapie in 3 Zyklen durchgeführt.

Bestrahlte Regionen	Hypopharynxfelder re/li	Retrofelder re/li
Quelle-Hautabstand	80 cm	100 cm
Strahlenart	Co-60-Gamma-Strahlen	10 MeV El.
Technik	Gegenfelder	
Einzeldosis	1,8 Gy HD	Je 2,5 Gy MD
Bestrahlungen/Woche	9	4
Gesamtdosis	70,2 Gy HD	re. 25 Gy MD, li 15 Gy MD

**Tabelle 4.1:** Bestrahlungsdaten des Patienten G.L.

Der Patient besaß zu diesem Zeitpunkt bereits keine eigenen Zähne mehr. Es wurden vor und während der Bestrahlung keine Präventivmaßnahmen getroffen und der Patient stellte trotz ärztlichem Rat den Nikotin- und Alkoholgenuss nicht ein. Der Patient stand nicht unter regelmäßiger zahnärztlicher Kontrolle.

Im März 1993 wurde versucht, das Tracheostoma zu verschließen, seitdem bestand jedoch noch eine kleine Restöffnung von ca. 0,5 x 0,5 cm.

4 Jahre nach der Bestrahlung (1995) suchte der Patient aufgrund starker Schmerzen seinen Zahnarzt auf.

Im Juni 1995 wurde nach Überweisung durch den Zahnarzt in die Ambulanz der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Klinikums Rechts der Isar der Technischen Universität München die Diagnose einer infizierten Osteoradionekrose in beiden Kieferwinkeln gestellt.

Dem Patienten wurde eine Unterkieferresection angeraten, diese ließ der Patient jedoch an anderen Orten durchführen.

Bei einer erneuten Wiedervorstellung im August 1997 in obiger Ambulanz zeigte sich eine pathologische Fraktur im rechten Kieferwinkel mit Pseudarthrosenbildung sowie ein Zustand nach Unterkieferresection links mit massiver Dislokation des anterioren Segmentes nach kaudal und dorsal (siehe Abbildung 4.1: A).

Der Patient äußerte den dringenden Wunsch nach einer Unterkieferrekonstruktion.

Es wurde anhand eines 3 D-Computertomographie-Datensatzes ein Stereolithographiemodell angefertigt.

## **4.2 Operative Rekonstruktion**

1999 wurde bei dem nun 50-jährigen eine sekundäre Unterkieferrekonstruktion beiderseits mit zwei mikrovaskulär anastomosierten osteomyocutanen Transplantaten vom Beckenkamm vorgenommen.

Submental resultierte ein bogenförmiger ca. 20 x 6 cm großer Hautweichteildefekt, in den die Musculus obliquus internus und Transversus-Muskulatur eingepasst und diese dann mit Meshgraft Transplantaten, vom rechten Oberschenkel entnommen, bedeckt wurde.

Es wurde kein Venenloop angelegt und es traten keine intraoperativen Komplikationen auf.

Es kam sofort zu einer guten Durchblutung beider Transplantate.

Postoperativ stellte sich eine Wundheilungsstörung submental mit Verlust der Spalthaut und oberflächlichen Anteilen von Muskel ein. Mit täglicher Wundsäuberung und i.v.-Antibiose (Ciprobay 2 x 200 mg) und Basocef (2 x 1 g) konnte jedoch eine Granulation submental erreicht werden.

Die Dauer des Krankenhausaufenthaltes betrug insgesamt 29 Tage, postoperativ 27 Tage.

Der Patient benötigte keine zusätzlichen Therapien, wie zum Beispiel eine logopädische Behandlung, Krankengymnastik oder eine psychologische Betreuung.

8 Monate nach der Rekonstruktion wurde eine Alveolarkammerhöhung mittels 2 horizontaler Distraktoren im anterioren Bereich des Corpus mandibulae links und rechts vorgenommen (siehe Abbildung 4.1.D), die Distraktoren wurden 10 Wochen später in Verbindung mit einer Knochenkantenglättung wieder entfernt (siehe Abbildung 4.1.E). Der Erhöhung erlaubte nun das Setzen von 3 Implantaten im Unterkiefer. Zeitgleich wurden im Oberkiefer 4 Implantate gesetzt. Alle Implantate sind gut osseointegriert (siehe Abbildung 4.1.F).

Als Suprakonstruktion trägt der Patient nun sowohl im Oberkiefer wie auch im Unterkiefer eine Hybridprothese.

### **4.3 Behandlungsergebnis**

Eine künstliche Ernährung durch eine Magensonde war ca. 2 Jahre notwendig, eine uneingeschränkte Nahrungsaufnahme war bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung für diese Studie nicht möglich.

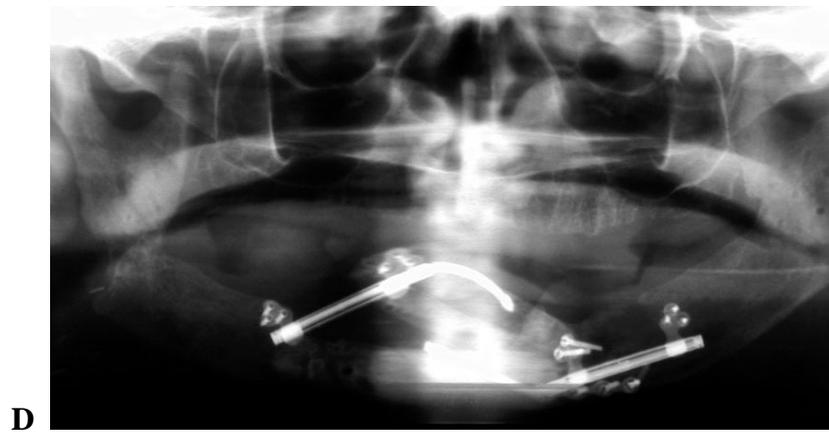
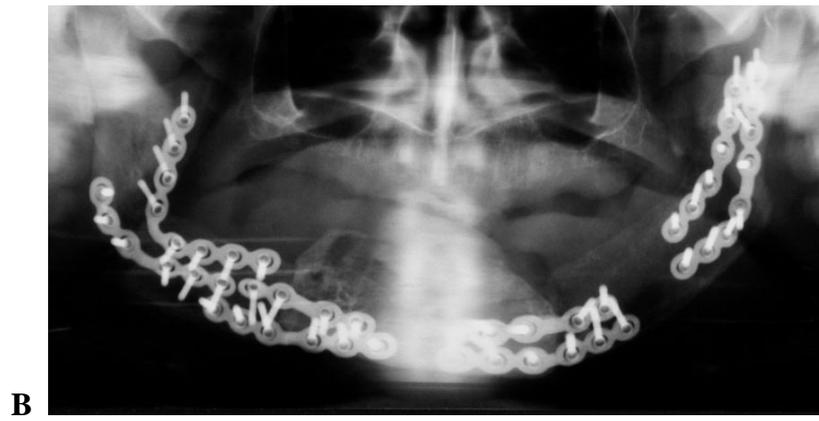
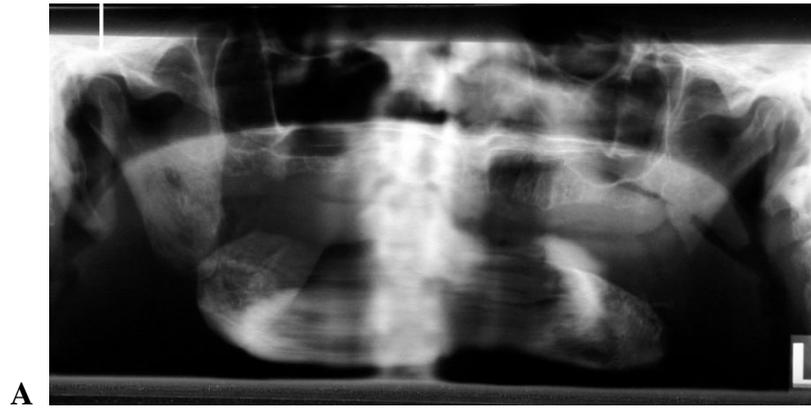
Die Schneidekantendistanz beträgt derzeit weniger als die Hälfte des ursprünglichen Wertes.

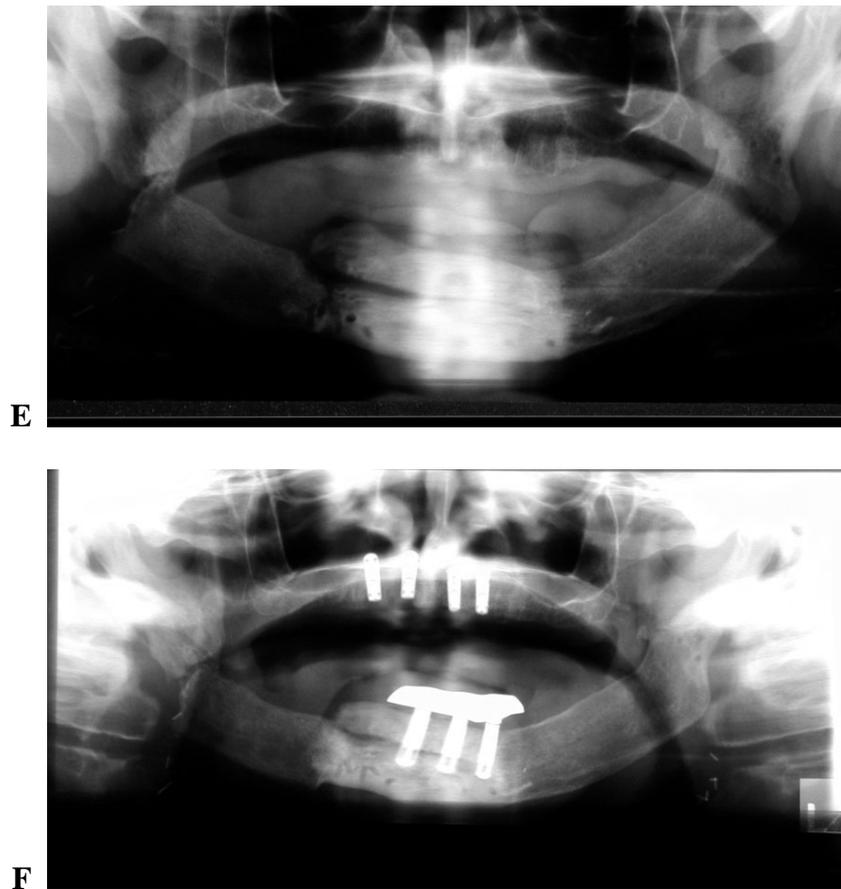
Die Sprachfunktion blieb vollständig erhalten, der Patient ist selbst für Außenstehende gut verständlich.

Das kosmetische Ergebnis beurteilte der Patient selbst als mittelmäßig, im Vergleich zu vor der Rekonstruktion allerdings als verbessert. Objektiv kann das Ergebnis ebenfalls als mittelmäßig, allerdings eher mit einer Tendenz zu schlecht bewertet werden (siehe Abbildung 4.2).

Die Lebensqualität sei zwar ebenfalls besser als vor der Rekonstruktion, trotzdem aber nicht mehr vollständig vorhanden. Eine soziale Reintegration sei lediglich im Kreise der Familie und Freunde, nicht aber im Beruf erfolgt.

Der Patient gab an, die Rekonstruktion und die damit einhergehenden Behandlungen wieder durchführen zu lassen.





**Abbildung 4.1:** Orthopantomogramme des Patienten G.L.

- A:** 25.01.1999: pathologische Fraktur im rechten Kieferwinkel mit Pseudarthrosenbildung sowie Zustand nach Unterkieferresection links mit massiver Dislokation des anterioren Segmentes nach kaudal und dorsal
- B:** 06.03.2000: Zustand 5 Monate nach der Rekonstruktion
- C:** 09.03.2000: Zustand nach Metallentfernung und vor dem Setzen der Distraktoren
- D:** 24.07.2000: Zustand 1 Monat nach dem Setzen der Distraktoren
- E:** 11.04.2001: Situation 6 Monate nach dem Entfernen der Distraktoren
- F:** 29.01.2002: Situation nach dem Setzen der Implantate



**Abbildung 4.2.:**Ergebnisse 3 Jahre postoperativ

- A:** Ansicht links
- B:** Ansicht rechts
- C:** Ansicht frontal
- D:** Situation intraoral
- E:** Ansicht des verschlossenen Tracheostomas

## 5 DISKUSSION

### 5.1 Osteoradionekrose

Sowohl die Anzahl der Bestrahlungssitzungen, wie auch die Dosis pro Sitzung, der Zeitrahmen und die Beschaffenheit des Bestrahlungsfeldes sind zwar wichtige Variablen bei der Entstehung einer Osteoradionekrose, ausschlaggebend jedoch ist die Gesamtdosis der Bestrahlung (Beumer et al. 1984). Diese lag bei vergleichbaren Studien im Durchschnitt zwischen 60 und 80 Gy (Beumer et al. 1984), (Bras et al. 1990), (Chang et al. 2001), (Koka et al. 1990), (Santamaria et al. 1998), (Shaha et al. 1997), (Store et al. 2002), (Teixeira et al. 1991). In dem hier untersuchten Patientengut lag der Durchschnitt bei 63 Gy. Die Gesamtdosis spielt nach Meinung von Koka auch eine Rolle in Bezug auf das Auftreten von Komplikationen insbesondere des Verlustes des Transplantates. So sei dies erst ab einer Gesamtstrahlendosis von mehr als 65 Gy zu beobachten gewesen (Koka et al. 1990). Einer der 3 Patienten der hier vorliegenden Studienreihe, die das Transplantat verloren, wurde mit 88 Gy bestrahlt. In dieser Patientenreihe war das auch gleichzeitig die höchste Bestrahlungsdosis. Die Bestrahlungsdosis der beiden anderen Patienten lag allerdings knapp unter dem Durchschnitt von 63 Gy. Die Aussage von Koka kann daher nicht unbegrenzt bestätigt werden. Es ist zwar ein Zusammenhang zwischen der Bestrahlungsdosis und des Risikos eines Transplantatverlustes zu erkennen, eine geringere Strahlendosis als 65 Gy ist allerdings keine Garantie für das Überleben des Transplantates.

In der Literatur findet sich eine sehr große Spanne um den Zeitpunkt der Entstehung der Osteoradionekrose mit einem Minimum von 15 Tagen (Bras et al. 1990) und einem Maximum von 17 Jahren (Shaha et al. 1997) bzw. mehreren Jahrzehnten (Teixeira et al. 1991).

In der Studie von Koka et al. traten 79% der Osteoradionekrosen noch vor Abschluss des fünften Jahres nach der Bestrahlung auf (Koka et al. 1990). Bei anderen Autoren befinden sich der höchste Prozentsatz im stark begrenztem Zeitraum von 6 bis 12 Monaten (Beumer et al. 1984), (Store et al. 2002), wohin gegen Chang von einer sehr starken Streuung zwischen 6 Monaten bis 5 Jahren berichtet (Chang et al. 2001).

Die Beobachtungen von Santamaria et al. können leider nicht in unserem Patientengut festgestellt werden. Diese beinhalten einen durchschnittlichen Entstehungszeitpunkt von 8,1 Monaten nach der Bestrahlung, einen starken Abfall der Inzidenz nach 2,5 Jahren bei spontanen Fällen, bei traumainduzierten Fällen einen ersten Peak bei 3 Monaten und einen erneuten Anstieg nach 2 Jahren mit einem Peak bei 5 Jahren (Santamaria et al. 1998).

Am ehesten mit unserer Studie, in der 50% der Fälle im Zeitraum von 1 bis 2 Jahren auftraten, stimmen die Beobachtungen von Bras überein. Dieser dokumentiert 41% seiner Fälle in diesem Zeitraum (Bras et al. 1990). Aus dieser weiten Streuung der Entstehungszeitpunkte ist ersichtlich, dass es keinen bestimmten Zeitraum gibt, indem eine besonders engmaschige Nachuntersuchung angezeigt ist, sondern dass die Kontrollen bereits unmittelbar nach der Bestrahlung beginnen und auch noch nach mehreren Jahren regelmäßig durchgeführt werden sollten. Eine frühzeitige Diagnose der Osteoradionekrose vergrößert die Wahrscheinlichkeit auf den Erfolg einer konservativen Therapie.

Im typischen Fall kommt es spontan oder nach einem lokalen Trauma zu einer nicht heilenden enoralen Weichteilwunde, in deren Grund nekrotischer Unterkieferknochen frei liegt (Beumer et al. 1984), (Marx 1983). An erster Stelle der Traumata ist die Exzision nach der Bestrahlung zu nennen, weiterhin die Exzision vor der Bestrahlung, die chirurgische Entfernung einer persistierenden Erkrankung, ein Fortschreiten des Tumors und eine Mukositis (Beumer et al. 1984).

Eine Extraktion nach der Bestrahlung erhielten zwischen 14% und 26,5 % der Fälle vergleichbarer Studien (Beumer et al. 1984), (Chang et al. 2001), (Koka et al. 1990), (Shaha et al. 1997), während in dem hier vorliegenden Patientengut kein Fall bekannt ist. Dem gegenüber sticht die Prozentzahl der Extraktionen vor der Bestrahlung hervor: im Vergleich zu unserer Studie mit 61% erscheint die Anzahl von 20,5% (Beumer et al. 1984) oder sogar nur 8,3% (Chang et al. 2001) eher gering. So kann die Forderung Beumers, dass alle fraglichen Zähne vor der Bestrahlung entfernt werden müssen, da sie einen Grund zur Entfernung nach der Bestrahlung darstellen können (Beumer et al. 1984), nur bedingt bestätigt werden. Das Risiko der Infektion einer Osteoradionekrose wird durch eine Verlagerung des Extraktionszeitpunktes vor die Bestrahlung nicht vermindert. Daher sollte die Indikation zur Extraktion sowohl vor als auch nach der Bestrahlung eng gestellt werden. Übereinstimmend mit Beumers kann man jedoch sagen, dass die höchste Anzahl an Osteoradionekrosen bei zur Zeit der Bestrahlung bezahnten Patienten auftritt (Beumer et al. 1984). Thiel gibt für bezahnte Patienten ein 2,6fach erhöhtes Risiko an (Thiel 1989); In unserer Studie waren 70% der Patienten zurzeit der Bestrahlung bezahnt bzw. teilbezahnt. Dennoch sollten konservative Maßnahmen den chirurgischen Maßnahmen vorgezogen werden. Diese sollten vom Zahnarzt mit größter Sorgfalt und gewissenhaft durchgeführt werden. Nicht zu vergessen ist hierbei der funktionelle und ästhetische Aspekt: bei einem hohen Restzahnbestand können funktionell und ästhetisch hochwertigere prothetische Arbeiten angefertigt und somit die Lebensqualität des Patienten erhalten werden.

Andere Ursachen wie Prothesendruckstellen, infizierte dritte Molaren, Tumorrezidive oder schlechte Mundhygiene konnten im Gegensatz zu anderen Autoren nicht beobachtet werden (Beumer et al. 1984), (Chang et al. 2001), (Santamaria et al. 1998), (Shaha et al. 1997).

Man kann feststellen, dass letztendlich das Freiliegen von bestrahltem Knochen in die intra- bzw. extraorale Umgebung - sei es durch eine Extraktion, einen Prothesenulkus oder eine Wunddehizens eines anderen operativen Eingriffes – die Hauptursache ist, die zur

Entstehung einer infizierten Osteoradionekrose führt (Koka et al. 1990), (Santamaria et al. 1998).

Die häufigste Begleiterscheinung der Osteoradionekrose ist in unserer Studie die pathologische Unterkieferfraktur mit 58,3% der Patienten. Eine annähernd selbe Prozentzahl findet sich mit 45 – 50% in der Literatur (Chang et al. 2001), (Koka et al. 1990), (Santamaria et al. 1998).

In den Studien dieser Autoren war jedoch die Hauptbegleiterscheinung Schmerzen. Hier befinden sich die Prozentzahlen zwischen 55% (Koka et al. 1990) bis 97% (Chang et al. 2001). Unter den Patienten der hier vorliegenden Studie gaben hingegen nur 36,4% an, Schmerzen gehabt zu haben.

Eine Kieferklemme wurde bei 36,4% der Patienten beobachtet. Somit liegt die Häufigkeit der Kieferklemme in dieser Studienreihe zwischen der von Koka mit 17% (Koka et al. 1990) und der von Chang mit 52% (Chang et al. 2001) bzw von Santamaria mit 58,3% genannten (Santamaria et al. 1998).

Die Diagnose einer temporären Fistelbildung wurde bei dem in dieser Arbeit beschriebenen Patientengut zu 36,4% gestellt. Einen geringeren Prozentsatz beschreibt Koka mit 34,6% (Koka et al. 1990), einen höheren mit 48% Chang (Chang et al. 2001), den höchsten mit 83,3% Santamaria (Santamaria et al. 1998).

Sowohl die Häufigkeit des Auftretens einer pathologische Unterkieferfraktur, als auch einer Kieferklemme und auch einer temporären Fistelbildung entsprechen in der hier vorliegenden Studie der in der Literatur beschriebenen. Allerdings gaben deutlich weniger Patienten Schmerzen an. Dies ist allerdings kritisch zu bewerten, da Schmerzen als einziges dieser Kriterien subjektiv gesehen werden muss.

	CHANG	KOKA	SANTAMARIA	TU-MÜNCHEN
Path.Unterkieferfraktur	45%	51%	50%	58%
Schmerzen	97%	55%	83%	36%
Kieferklemme	52%	17%	58%	36%
Fistel	48%	35%	83%	36%

**Tabelle 5.1:** Vergleich Beschwerden aufgrund der Osteoradionekrose

Die Behandlung der Osteoradionekrose der Mandibula wird kontrovers diskutiert. Die Empfehlungen reichen von der konsequenten langdauernden konservativen Behandlung bis hin zur primären chirurgischen Exzision des bestrahlten Unterkieferabschnittes gleich zu Beginn der Osteoradionekrose (Thiel 1989).

Ein Pfeiler der konservativen Behandlung ist nach Coffin die Dauerbehandlung mit einem Tetracyclin-Präparat (Coffin 1983). Eine antibiotische Therapie kann allerdings nur dann einen Erfolg aufweisen, wenn der antibiotische Wirkstoff an seinen Wirkungsort gelangt. Da bestrahlter Knochen eine Minderdurchblutung besitzt, ist dies nicht mehr ausreichend gewährleistet. Eine reine Diffusion reicht in der Regel nicht aus. Daher ist die alleinige antibiotische Therapie nicht das Mittel der Wahl (Ehrenfeld and Winter 2000).

Im Gegensatz zu Studien von Santamaria (Santamaria et al. 1998) und Chang (Chang et al. 2001) wurde bei unseren Patienten nach deren Angaben keine Antibiotika verabreicht. Obwohl nach der Meinung von Santamaria eine Sequestektomie zu keinem akzeptablen Ergebnis führt, da meist nicht der ganze nekrotische Knochen entfernt werden kann, wurde sie bei unseren Patienten bei 19% durchgeführt, bei Chang sogar bei 55% der Patienten (Santamaria et al. 1998), (Chang et al. 2001).

Die häufigste konservative Therapie anderer Studien war - wie auch in der vorliegenden Studie - die hyperbare Sauerstofftherapie mit 33% bei Santamaria (Santamaria et al. 1998) , 79% bei Chang (Chang et al. 2001) bzw. 31% in unserer Klinik.

Bestrahlter Knochen weist 70 – 80% niedrigere Sauerstoffwerte auf als unbestrahlter Knochen aufgrund einer Zell- und Gefässarmut. Auch besitzt er nur eine geringe Tendenz zur Fibroblastenbildung und Neovaskularisation (Beehner and Marx 1983). Die hieraus resultierende Hypoxie kann durch Atmung reinen Sauerstoffs unter erhöhtem Umgebungsdruck im Vergleich zum Luftdruck auf Meereshöhe - die hyperbare Oxygenierung - vermindert werden. Steckeler et al. fasste folgende Resultate zusammen (Steckeler et al. 1994):

- ein antiödematöser Effekt durch Vasokonstriktion (Nylander et al. 1985)
- eine Aktivierung von Fibroblasten und Makrophagen (Beehner and Marx 1983)
- eine Stimulation der Angiogeneese (Manson et al. 1980)
- ein bakteriostatischer und bakterizider Effekt (Mader 1988)

Eine Anzahl von Publikationen beschreibt den erfolgreichen Einsatz der hyperbaren Sauerstofftherapie nicht nur bei Patienten mit Osteoradionekrose, sondern auch bei chronischen Wundheilungsstörungen.

Als Kontraindikationen sind nach Jamil

- ein manifestes Tumorleiden
- die hohe Rezidivgefahr nach Bestrahlung
- die kongenitale Sphärozytose
- ein akuter viraler Infekt
- eine chronisch obstruktive Pneumopathie
- Klaustrophobie und
- Neuritis opticus

zu beachten (Jamil et al. 2000).

Bei 2 von 2 Patienten mit einer Osteoradionekrose kam es in einer Untersuchung von Jamil unter der hyperbaren Sauerstofftherapie kombiniert mit einer Sequestrotomie zu einer deutlichen Besserung der klinischen Situation (Jamil et al. 2000).

Bei Teixeira hingegen konnte das Therapieziel „Ausheilung der Osteoradionekrose unter Erhaltung der Unterkiefer-Kontinuität“ nur in 2 von 8 Fällen erreicht werden. Andere Autoren hingegen konnten keine Verbesserung nach einer hyperbaren Sauerstofftherapie nachweisen und halten sie daher unter diesen Umständen nicht für angezeigt (Mansfield et al. 1981), (Santamaria et al. 1998), (Vanderpuye and Goldson 2000), (Wood and Liggins 1996).

Da die genauen Zahlen der insgesamt durchgeführten hyperbaren Sauerstofftherapien an unserer Klinik nicht vorliegen, kann an dieser Stelle nur festgestellt werden, dass die hyperbare Sauerstofftherapie nicht immer zu dem gewünschten Ergebnis einer Ausheilung der Osteoradionekrose führt. So konnte trotz hyperbarer Sauerstofftherapie bei 5 Patienten des hier vorliegenden Patientengutes ein Fortschreiten der infizierten Osteoradionekrose nicht verhindert werden, was zu der Resektion des betroffenen Knochenabschnittes führte.

Wenn auch die hyperbare Sauerstofftherapie nicht immer eine Ausheilung der Osteoradionekrose bringt, so ist eine adjuvante hyperbare Sauerstofftherapie bei einer beabsichtigten Unterkiefer-Teilresektion zur Verbesserung des Wundbettes indiziert (Marx and Ames 1982), (Sanger et al. 1993), (Teixeira et al. 1991). In der hier vorliegenden Studie erhielten 5 Patienten eine hyperbare Sauerstofftherapie, bei 3 ( 60%) von diesen traten dennoch Komplikationen wie Wundheilungsstörungen, temporäre Fistelbildungen und Pseudoarthrosen auf, die bei 1 Patienten zum Verlust des Transplantates führten. Die Komplikationsrate bei den Patienten ohne hyperbare Sauerstofftherapie betrug 13 von 15 (87%), die Verlustrate 2 von 15 (13%).

Demnach führt eine Therapie mit hyperbarem Sauerstoff zwar zu einer geringen Verbesserung zur Komplikationsrate, allerdings ist sie keine Garantie für den Erfolg der Rekonstruktion. Sie ist daher nicht als obligat zu bewerten.

## 5.2 Rekonstruktion

Vorteil der primären Rekonstruktion ist Resektion und Rekonstruktion innerhalb einer Operation. Dem Patienten wird dadurch ein zweiter Krankenhausaufenthalt erspart. Außerdem kann bei großem Weichteilverlust dieser durch den Hautlappen des Transplantates gedeckt werden (Santamaria et al. 1998). Vorteil der sekundären Rekonstruktion ist nach Store die Minimierung des Risikos einer Wunddehiscenz, eines Freiliegens des Knochens zur Mundhöhle oder einer Infektion, weshalb er diese Methode bevorzugt, besonders bei einer Osteoradionekrose mit freiliegendem Knochen (Store et al. 2002). Allerdings wandte er die sekundäre Rekonstruktion in seiner Studie nur zu 55% an. Koka führte eine sekundäre Rekonstruktion in 80% der Fälle aus (Koka et al. 1990), Chang hingegen nur bei 3,5% der Patienten (Chang et al. 2001). In unserer Klinik wurden 83% der Fälle primär rekonstruiert. Bei den 19 primär rekonstruierten Fällen traten bei 14 (74%) Komplikationen auf, bei den 4 sekundär Rekonstruierten 2 (50%). Die durchschnittliche Komplikationsrate lag bei 70%. Die primäre Rekonstruktion liegt also knapp darüber, die sekundäre dagegen deutlich darunter. Korrekturen mussten bei 10 von 19 (53%) der primären und bei 2 von 4 (50%) der sekundären Rekonstruktionen durchgeführt werden. Die durchschnittliche Korrekturrate lag bei 52%. Alle Transplantatverluste traten bei primär rekonstruierten Patienten auf.

Basierend auf den hier vorliegenden Ergebnissen ist vom Gesichtspunkt der niedrigeren Komplikationsrate, der fast gleichen Korrekturrate und dem Verlust keines der Transplantate die sekundäre Rekonstruktion zu empfehlen, wobei man nicht die Nachteile eines insgesamt längeren Krankenhausaufenthaltes vergessen sollte, welche eine zweizeitige Operation mit sich bringt.

Der Zeitpunkt der sekundären Rekonstruktion kann sehr stark variieren. Bei Koka findet man ein Zeitintervall von 1 bis 6 Jahren (Koka et al. 1990), bei Chang sogar von 1 bis 29 Jahren

(Chang et al. 2001). In unserer Studie lagen wir mit einem Zeitraum von 1 bis 10 Jahren dazwischen. Es lässt sich allerdings kein Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt einer sekundären Rekonstruktion und der Komplikations-, Korrektur- bzw. Verlustrate beobachten.

In 9 Fällen (39%) des hier vorliegenden Patientengutes wurde vor der mikrovaskulären Rekonstruktion ein Venenloop angelegt, da aufgrund der vorhergegangenen Bestrahlung keine geeigneten Anschlussgefäße gefunden werden konnten. In der Regel wurde hierfür die Vena saphena magna verwendet. Bei 2 der 9 Fälle (22%) mussten bereits intraoperativ die Anastomosen revidiert und neu angelegt werden, da keine ausreichende Perfusion der Gefäße nachgewiesen werden konnte. Minorkomplikationen traten zu 55% auf. Bei Rekonstruktionen ohne Venenloop waren diese mit 79% deutlich häufiger. Korrekturen mussten bei mit Venenloop versorgten Patienten zu 44% vorgenommen werden. Auch hier zeichnet sich ein Unterschied zu den Rekonstruktionen ohne Anlage eines Venenloops ab. Bei diesen Patienten waren bei 57% Korrekturen nötig. Lediglich die Verlustrate durch Nekrose (22%) war bei mikrovaskulären Rekonstruktionen mit Anlage eines Venenloops deutlich erhöht. Sie betrug mehr als das 3-fache der ohne Venenloop durchgeführten Rekonstruktionen (7%).

In manchen Fällen kann auf die Anlage eines Venenloops nicht verzichtet werden. Es ist allerdings möglichst eine Rekonstruktion ohne Venenloop anzustreben. Geringfügige Komplikationen sind zwar mit geringerer Wahrscheinlichkeit zu erwarten, die Gefahr eines Verlustes des Transplantates ist jedoch stark erhöht.

Ideal zur Rekonstruktion eines Unterkieferdefektes aufgrund einer infizierten Osteoradionekrose ist nach Chang vaskularisierter Knochen. In ausgewählten Fällen, wie z.B. Patienten mit herabgesetztem Allgemeinzustand, schlechter Tumorprognose, fortgeschrittenem Alter oder mit begrenztem posteriorem Mandibuladefekt, sollte allerdings eine Defektdeckung mit einem reinen Weichgewebstransplantat erwogen werden (Chang et al. 2001). Bis 1989 war der Beckenkamm weltweit das meist verwendete Transplantat für eine

mikrovaskuläre Rekonstruktion des Unterkiefers (Shpitzer et al. 1999). 1989 wurde der Beckenkamm durch die Fibula - eingeführt durch Hidalgo (Hidalgo 1989) - als häufigstes Transplantat abgelöst. So transplantierten zum Beispiel Shaha und Santamaria in ihrer Studienreihe nur Fibulae (Santamaria et al. 1998), (Shaha et al. 1997), Chang zu 59% (Chang et al. 2001). Der Beckenkamm weist eine Formähnlichkeit zur ipsilaterale Seite des Unterkiefers auf (Taylor 1982) und besitzt ein gutes Füllvermögen (Fischer-Brandies et al. 1994). Es sollte ebenfalls bedacht werden, dass die Entnahmestelle mit Kleidung bedeckt werden kann (Chen et al. 1994). Nachteile des Beckenkammtransplantates sind der stark fixierte Weichteillappen (Michel et al. 1994) und ein relativ kurzer Gefäßstiel (Santler and Kärcher 1994). In der Region des Kieferwinkels und des aufsteigenden Astes sei nach Meier der Beckenkamm das Transplantat der Wahl (Meier et al. 1994). Zum vollständigen Ersatz des Unterkiefers sei hingegen die Fibula dem Beckenkamm vorzuziehen, da diese das höchste Knochenangebot in der Länge biete (Michel et al. 1994). Allerdings muss nach Chen die gerade Fibula an mehreren Punkten osteotomiert und dann mit Miniplatten wieder osteosynthiert werden, um eine geeignete Form zu erlangen. Dadurch wird jedoch die Blutversorgung des Transplantates relativ gefährdet, was dazu führen kann, dass die Einheilung des Transplantates fast die doppelte Zeit im Vergleich zum Beckenkammtransplantat benötigt (Chen et al. 1994).

Sowohl die Entnahme aus der Region des Beckenkamms als auch die Entnahme eines Fibulatransplantates besitzen den Vorteil, dass ein Umlagern des Patienten entfällt und dadurch zwei Operationsteams gleichzeitig arbeiten können.

In der hier vorliegenden Studie wurde bei 74% der Patienten ein Beckenkammtransplantat und bei 26% ein Fibulatransplantat gewählt. Es wurden keine Scapula- und Radiustransplantate verwendet. Bei den mit einem Beckenkamm Versorgten traten zu 71% Komplikationen auf, bei den mit einer Fibula Versorgten zu 67%. 2 von 17 Beckenkammtransplantaten (12%) und 1 von 6 Fibulatransplantaten (17%) gingen

postoperativ durch Totalnekrosen verloren. Korrekturen mussten bei 59% der Beckenkammtransplantaten und bei 33% der Fibulatransplantaten vorgenommen werden. Eine Alveolarkammerhöhung war bei keinem der Fibulatransplantaten nötig. Bei 3 von den 17 Beckenkammtransplantaten (18%) war jedoch eine Alveolarkammaugmentation und bei 2 (11%) eine Mundbodensenkung nötig.

Eine vollständige Mundöffnung konnte bei keinem der Patienten erreicht werden. Im Durchschnitt war allerdings die Mundöffnung bei den mit einer Fibula rekonstruierten Patienten besser. Im Bereich der Kaufunktion war kein Unterschied zu erkennen. Eine etwas bessere Sprachfunktion konnte bei den mit einer Fibula rekonstruierten Fällen nachgewiesen werden. Ein optimales kosmetisches Ergebnis konnte aus Sicht der Patienten weder bei einem Fibula- noch bei einem Beckenkammtransplantat erreicht werden.

Eine erhöhte Morbidität der Entnahmestelle konnte entgegen der Ansicht Meiers et al. bei keinem der beiden Transplantate festgestellt werden (Meier et al. 1994). Auch die Schwierigkeit einer postoperative Mobilisierung der Patienten ließ – anders als bei Shpitzer et al. - keinen Vorteil eines der Transplantate erkennen (Shpitzer et al. 1999).

Jedes Transplantat- ob Fibula oder Beckenkamm- weiß Vor- und Nachteile auf. Keines der Transplantate kann eine Garantie auf den Erfolg der Rekonstruktion sowohl in Hinsicht auf Ästhetik noch auf Funktion geben. Man sollte sich daher nicht nur auf eines der Transplantate beschränken, sondern bei jedem Patienten individuell die geeignete Spenderregion bestimmen. Die Wahl des jeweils geeigneten Transplantates hängt von mehreren Faktoren ab, wie dem Bedarf an Weich- und Hartgewebe, der Lokalisation des Defektes, der Beschaffenheit der Gefäße im Empfängergebiet, der Verfügbarkeit der Spenderregion und der allgemeinen gesundheitlichen Verfassung des Patienten (Shpitzer et al. 1999).

Man muss bedenken, dass Rekonstruktionen im bestrahlten Empfängergebiet mehr Komplikationen aufweisen als in einem unbestrahlten Gebiet. So ist zum Beispiel das Thromboserisiko bestrahlter Gefäße erhöht (Ioannides et al. 1994), (Sanger et al. 1993).

Nach der Einteilung der Komplikationen in Minor- und Majorkomplikationen aus Kapitel 3.2, traten in den vergleichbaren Studien folgende Häufigkeiten auf:

Minorkomplikationen wurden bei Santamaria und Shaha jeweils zu 33%, bei Store zu 58% beobachtet (Santamaria et al. 1998), (Shaha et al. 1997), (Store et al. 2002). In der hier vorliegenden Patientenreihe wurde im Vergleich hierzu eine relativ große Häufigkeit dieser Komplikationen mit 70% festgestellt.

Die niedrigste Verlustrate in der Literatur ist bei Santamaria mit keinem einzigen Verlust der 12 Transplantaten dokumentiert (Santamaria et al. 1998), gefolgt von Store mit 12% (Store et al. 2002) und Chang mit 14% (Chang et al. 2001). In den meisten Studien trat ein Verlust zwischen 20 und 30% der Fälle ein (Sullivan et al. 1990), (Ioannides et al. 1994), (Panje 1985). In der hier vorliegenden Arbeit wurde eine Verlustrate von 13% ermittelt.

An einem Rezidiv oder Metastasen erkrankten in der Studie von Santamaria 2 von 12 Patienten (17%), bei Chang 52% (Santamaria et al. 1998), (Chang et al. 2001), unter den in dieser Arbeit 20 beschriebenen Patienten war die Erkrankung bei 3 Patienten (15%) progredient. Diese 3 Patienten, beide Patienten der Studie von Santamaria und 60% der Patienten der Studienreihe von Chang verstarben an ihrer Grunderkrankung innerhalb weniger Jahre.

Ein Wiederauftreten der Osteoradionekrose wird nur bei Koka mit 14,5% innerhalb einer Periode von 1-41 Monaten dokumentiert (Koka et al. 1990). Eine erneute Osteoradionekrose konnte bei keinem Patienten der hier vorliegenden Untersuchung festgestellt werden.

### **5.3 Behandlungsergebnis**

Store setzte in 5 von 20 Transplantaten 23 Implantate. Er erreichte in allen Fällen eine volle Osseointegration (Store et al. 2002). Die besten Ergebnisse erzielte er hierbei bei Fibulatransplantaten. Chang konnte 12% seiner Patienten erfolgreich mit Implantaten versorgen, Shaha 17% (Chang et al. 2001), (Shaha et al. 1997). Sowohl Chang als auch Shaha setzten die Implantate jeweils nur in Fibulatransplantate. In der hier vorliegenden Studie wurden bei 2 von 11 Patienten das Gebiss erfolgreich anhand von Implantaten in der Unterkieferfront saniert. Bei beiden Patienten war ein Beckenkamm transplantiert worden. Die Implantate lagen allerdings nicht im transplantierten Knochen.

Der größte Anteil der in dieser Arbeit beschriebenen Patienten ist jedoch prothetisch nicht versorgt. Es fällt hier auf, dass ein großer Teil dieser Patienten keine Versorgung wünschen bzw. diese nicht für nötig halten, obwohl teilweise das Setzen von Implantaten möglich wäre. Der Grund hierfür ist meistens die Resignation, da sie nicht mehr hoffen, durch eine prothetische Versorgung ihre Kaufunktion zurückzuerlangen oder ihr Erscheinungsbild zu verbessern. Eine postoperative prothetische Versorgung sollte jedoch immer angestrebt werden, um den Patienten das gesellschaftliche Leben zu erleichtern und weiteren funktionellen Schäden vorzubeugen. Meist ist eine effektive prothetische Versorgung nur mit Implantaten möglich, da die Form und Beschaffenheit des Alveolarkammes keine Saugwirkung der Prothese gewährleisten kann.

Sowohl in der Untersuchung von Chang, Koka und Santamaria wie auch in der hier vorliegenden konnten nicht alle Patienten von Schmerzen befreit werden (Chang et al. 2001), (Koka et al. 1990), (Santamaria et al. 1998). Es wird aber bei alle Autoren zumindest über eine Verbesserung berichtet, auch in Bezug auf die Kaufunktion, des Schluckaktes und der Kieferklemme.

Bei den Patienten dieser Untersuchung konnte leider kein zufriedenstellendes Ergebnis betreffend der Kau- und Schluckfunktion erreicht werden, da sich immer noch mehr als die Hälfte der Patienten hierin eingeschränkt fühlten. Dies resultiert zum einen Teil aus der mangelnden Mundöffnung, zum anderen aus der verminderten Speichelproduktion – beides sind allerdings Nebenwirkungen der vorrausgegangenen Bestrahlung, ebenso wie der Verlust des Geschmacksinns. Die Sprachfunktion blieb bei nur 33% der Patienten erhalten. Es lässt sich allerdings keine gemeinsame Ursache feststellen, weder im Primärtumor, noch in der Therapie dessen, der Radiatio, des Transplantates, der Komplikationen oder der Korrekturen.

Eine Teilresektion ohne Rekonstruktion im Bereich des horizontalen Astes sei nach Teixeira eine sichere Methode zur Ausheilung der Osteoradionekrose und nur mit mäßigen kosmetischen Einbußen verbunden (Teixeira et al. 1991). In erster Linie dient demnach die Rekonstruktion der Wiederherstellung der Funktion, eine Verbesserung der Ästhetik ist ein angenehmer Nebeneffekt.

Die ästhetischen bzw. kosmetischen Ergebnisse wurden u.a. von Chang und Shaha untersucht und bei beiden als gut eingestuft (Chang et al. 2001), (Shaha et al. 1997).

In der hier vorliegenden Untersuchung hingegen beurteilten die Patienten das kosmetische Ergebnis der Rekonstruktion in der Mehrheit als mittelmäßig bis eher schlecht. Lediglich 2 von 12 Patienten sahen nach der Rekonstruktion eine Verbesserung. Sehr zufrieden mit dem kosmetischen Ergebnis war keiner der Befragten. Es zeigte sich jedoch eine deutliche Diskrepanz zwischen der subjektiven und der objektiven Beurteilung. So war objektiv betrachtet das kosmetische Ergebnis im Durchschnitt als mittelmäßig mit Tendenz zu gut zu bewerten. Diese Diskrepanz könnte sich daraus erklären, dass die Patienten ihre verminderte Lebensqualität auf ihr Äußeres projizieren.

#### **5.4 Vergleichsstudie: Unterkieferrekonstruktionen mit freien mikrovaskulären Lappenplastiken an der Chirurgischen Klinik und Poliklinik in der Abteilung für Plastische- und Wiederherstellungschirurgie am Klinikum Rechts der Isar der Technischen Universität München (Taskov et al. 2003)**

Die Rekonstruktionen wurden in interdisziplinärer Zusammenarbeit in der Klinik und Poliklinik für Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie und der Abteilung für Plastische und Wiederherstellungschirurgie der Chirurgischen Klinik und Poliklinik des Klinikums Rechts der Isar der Technischen Universität München durchgeführt.

Ziel dieser Studie war es, die Komplikationsrate, Funktionalität und ästhetischen Ergebnisse nach Unterkieferrekonstruktionen mit freien mikrovaskulären Lappenplastiken zu bestimmen.

Die Resektionen wurden sowohl aufgrund einer infizierten Osteoradionekrose als auch aufgrund primärer Tumoren durchgeführt. Alle Patienten der hier vorliegenden Arbeit wurden auch in der Studie von Taskov et al. mit einbezogen.

Totalnekrosen traten nur zu 5% auf, das sind beinahe 30% weniger als in dieser Untersuchung. Auch der Anteil der Spätkomplikationen ist deutlich geringer, nämlich um fast 50%. Ästhetisch und funktionell wurden gute Ergebnisse erreicht, während in der hier vorliegenden Untersuchung nicht nur in Bezug auf die Ästhetik sondern auch bezogen auf die Funktion der Erfolg als mittelmäßig angesehen werden muss.

Die Überlebensrate der Transplantate ist allerdings in beiden Studien mit 80% in der Vergleichsstudie und 87% in der hier vorliegenden Studie relativ hoch.

Man sieht hier also die Aussage von Fischer-Brandies, Ioannides und Sanger und bestätigt, dass zwar die Wahrscheinlichkeit einer Komplikation erhöht, die Transplantateinheilung jedoch durch eine vorhergegangene Osteoradionekrose nicht gestört wird (Fischer-Brandies et al. 1994), (Ioannides et al. 1994), (Sanger et al. 1993).

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Die Osteoradionekrose der Mandibula ist eine gravierende Komplikation nach Strahlentherapie eines Malignoms im Kopf-Hals-Bereich.

Ausgehend von einer klinischen Langzeit-Nachuntersuchung von 23 mikrochirurgisch transplantierten gefäßgestielten Beckenkamm- bzw. Fibula-Transplantaten am Klinikum Rechts der Isar der Technischen Universität München wird über die Wertigkeit von Unterkiefer-Rekonstruktionen nach infizierter Osteoradionekrosen im Unterkiefer berichtet. Anlass zu der mikrochirurgischen Unterkiefer-Rekonstruktion gaben pathologische Frakturen und rezidivierende Infektionen mit Fistelbildung und Kiefersperren.

In 19 Fällen wurde primär und in 4 Fällen sekundär rekonstruiert. Hierbei wurden insgesamt 17 Beckenkammtransplantate und 6 Fibula-Transplantate verwandt.

Ein totaler Transplantatverlust trat in 13% der Fälle auf, ein Spätrezidiv oder Metastasen in insgesamt 13% der Fälle. Direkte postoperative Komplikationen zeigten sich in Form von Wunddehizensen (44%), temporäre Fistelbildungen (26%), Pseudarthrosen (17%), Facialisparesen (9%), Plattenkomplikationen (9%) und behandlungsbedürftigen Hämatomen (4%). Ein Wiederauftreten der Osteoradionekrose wurde bei keinem der Patienten beobachtet.

Bei der Hälfte der Patienten mussten weitere operative Korrekturen- meist in Kombinationen- in Form von sekundären Dehizensdeckungen (17%), Lappenausdünnung (13%), Vestibulumplastiken (13%), Alveolarkammaugmentationen (13%), Narbenkorrekturen (9%), Mundbodensenkungen (9%) und Zungenlösungen (4%) durchgeführt werden.

80% der Patienten konnten dauerhaft von ihren Schmerzen befreit werden, aber eine komplette funktionelle Rehabilitation wurde bei keinem der Patienten erreicht. Postoperativ wurden Einschränkungen der Mundöffnung (100%), der Kaufunktion (92%), des Geschmacksinns (92%) und der Sprachfunktion (67%) festgestellt. Das kosmetische Ergebnis wurde als mittelmäßig beurteilt. Die Lebensqualität konnte bei 25% der Patienten verbessert

und nur bei 17% der Patienten vollständig wiederhergestellt werden. Eine zahnärztliche Versorgung erfolgte nur bei 27% der Patienten, nur bei 2 der 3 Patienten mit enossalen Implantaten. 57% der Patienten sind weiterhin komplett zahnlos und ohne prothetische Versorgung.

Bei der Therapie der infizierten Osteoradionekrose bildet die radikale Resektion mit anschließender mikrovaskulärer Rekonstruktion häufig die Therapie der Wahl. Hierdurch lässt sich das Krankheitsbild zwar ausreichend beherrschen und Schmerzfreiheit erzielen, das funktionelle und ästhetische Ergebnis ist jedoch häufig nicht zufriedenstellend. Nur in weniger als der Hälfte der Fälle ist die erzielte postoperative Lebensqualität gleich oder besser. Dies sollte in Zukunft Anlass geben, die Operationstechniken der mikrovaskulären Rekonstruktion weiter zu verfeinern, um den knöchernen Defekt nach Resektion einer Osteoradionekrose nicht nur zu verschließen, sondern auch um die beeinträchtigten Funktionen wieder herzustellen.

## **7 ANHANG**

### **7.1 Tabellen**

#### **7.1.1 Übersicht der Therapie des Primärtumors**

Die Tabelle soll eine vergleichende Übersicht über die Art der Therapie des Primärtumors, die Bestrahlungsdosis, Extraktionen vor der Bestrahlung und Rezidive bzw. Metastasen erleichtern. Die Zahlen 1-20 stellen hierbei die Patienten dar; ein farbig ausgefülltes Feld stellt den Eintritt des waagrecht aufgeführten Ereignisses dar. Sollte die Bestrahlungsdosis nicht bekannt sein, so ist dies mit einem Fragezeichen (?) vermerkt.

	Chir. Entf.	Eins. N.-D.	Beids. N.-D.	Uk- Teilres.	Chemo	Bestrahlungsdosis (GY)	Ex. präradiatio.	Rezidiv
1						bis 70		
2						72		
3						bis 60		
4						bis 60		
5						bis 60		
6		?	?			88		
7						52		
8						bis 60		
9						70,2		
10						bis 70		
11						?		
12						bis 50	?	
13						bis 60		
14				?		?	?	
15						?	?	
16						bis 70	?	
17						bis 70	?	
18						bis 50	?	
19						bis 50	?	
20		?	?			?		

**Tabelle 7:1:** Übersicht der Therapie des Primärtumors

### 7.1.2 Übersicht der mikrovaskulären Rekonstruktion

Die Tabelle soll den Vergleich erleichtern, bei welcher Art von Transplantat welche Art von Komplikationen auftraten, welche operativen Korrekturen vorgenommen werden mussten und welche Transplantate verloren gingen. In direkten Vergleich wird dazu die präoperative Therapie mit hyperbarem Sauerstoff gestellt. Die Zahlen 1-20 stellen hierbei die Patienten in der gleichen Reihenfolge wie in Tabelle 7.1.1. dar, wobei die Untergliederung in a und b bei Patienten mit beidseitiger Rekonstruktion gewählt wurde.

	Primär/ sekundär	BK	Fibula	osteomyocutan	osteocutan	ossär	Loop	Loop revidiert	Anastomose revidiert	Komplikationen.	Korrekturen	Transpl.- verlust	HbO
1	P									Wundheilungsstörung, Fistel, Pseudoarthrose	Lappendeckung		
2	P										Lappendeckung		
3	S												
4	P									Wundheilungsstörung	Lappenausdünnung		
5	P			?						Wundheilungsstörung, Fistel, Magenblutung			
6	P									Knocheninfektion, Wundheilungsstörung, Transplantatabstoßung			
7	P										Alveolarkamm- augmentation		
8a	P												
8b	P			?						Plattenkomplikation, Wundheilungsstörung, Pseudoarthrose			
9a	P									Fistel	Vestibulumplastik, Mundbodensenkung		
9b	P									Knocheninfektion, Fistel, Pseudoarthrose	Lappendeckung, Vestibulumplastik, Mundbodensenkung		
10a	S									Wundheilungsstörung,	Alveolarkamm- augmentation		

	Primär/ sekundär	BK	Fibula	osteomyocutan	osteocutan	ossär	Loop	Loop revidiert	Anastomose revidiert	Komplikationen.	Korrekturen	Transpl.- verlust	HbO
10b	P									Wundheilungsstörung	Alveolarkamm- augmentation		
11	S										Narbenkorrektur		
12	P									Plattenkomplikation	Narbenkorrektur, Lappendeckung, Lappenausdünnung, Zungenlösung		
13	P										Lappenausdünnung		
14	P			?						Wundheilungsstörung; Transplantatabstoßung, Fistel			
15	P									Hämatom			
16	P									Wundheilungsstörung			
17	P												
18	P			?							Vestibulumplastik		
19	S			?						Knocheninfektion, Fistel			
20	P									Wundheilungsstörung, Pseudoarthrose			

**Tabelle 7:2:** Übersicht der mikrovaskulären Rekonstruktion

## 7.2 Fragebogen

### FRAGEBOGEN

zu

Unterkiefer-Rekonstruktionen nach Resektionen aufgrund infizierter Osteoradionekrosen im Mandibulabereich mit mikrovasculär reanastomosierten Knochentransplantaten

#### 1. Allgemeine Angaben:

---

Name  Adresse

---

Telefon  Geburtsdatum

---

männlich  weiblich  cm kg kg

---

Geschlecht  Körpergröße  Gewicht (zu  
Beginn der Erkrankung und heute)

---

Beruf  Soziales Umfeld:

Wird er derzeit noch  ja  nein  verheiratet  
ausgeübt?  geschieden  
Momentan erwerbstätig?  ja  nein  ledig  
Wegen Krankheit  ja  nein  allein lebend  
früh pensioniert ?  Kinder

## 2. Krankheitsvorgeschichte

### 2.1. Vorbelastet ?

- familiär \_\_\_\_\_
- Rauchen; wie viel tägl. ? \_\_\_\_\_
- Alkohol

### 2.2. Welcher Tumor lag ursprünglich bei Ihnen vor?

- Primärtumor  Sekundärtumor
- benigne  maligne
- Wo? (z.B. Nase, Wange, Mundboden) \_\_\_\_\_
- Tumorgröße? \_\_\_\_\_
- Wann wurde der Tumor diagnostiziert? \_\_\_\_\_
- Durch wen wurde der Tumor diagnostiziert? \_\_\_\_\_

### 2.3. Welche Therapie wurde damals durchgeführt?

- chirurgische Entfernung
  - mit Neck dissection  einseitig
  - beidseitig
  - ohne Neck dissection
- Strahlentherapie von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_  
Gesamtdosis:
  - bis 50 Gy
  - 50 bis 70 Gy
  - über 70 GyEinzeldosis:  
Anzahl der Fraktionierungen/Sitzungen:

- Art der Bestrahlung:  extrakorporal  intrakorporal
- Chemotherapie von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_  
Welches Chemotherapeutikum? \_\_\_\_\_
- sonstige \_\_\_\_\_

#### 2.4. Traten Rezidive auf?

- nein
- ja;  
wo? \_\_\_\_\_  
Therapie \_\_\_\_\_

### 3. Zeitraum zwischen Strahlentherapie und Auftreten der infizierten Osteoradionekrose

#### 3.1. Zeitraum

- bis 3 Monate  3 – 6 Monate  6 – 12 Monate
- 1 – 2 Jahre  2 – 5 Jahre  mehr als 5 Jahre

#### 3.2. Durch wen wurde die Diagnose infizierte Osteoradionekrose gestellt?

\_\_\_\_\_

#### 3.3. Wurde in diesem Zusammenhang eine Zahnextraktion oder eine sonstige Behandlung (Trauma) durchgeführt?

- ja  nein
- Wann?

\_\_\_\_\_

Welche?

\_\_\_\_\_



**3.8. Wurde vor Beginn der Strahlentherapie auf das mögliche Risiko der Entwicklung einer Osteoradionekrose hingewiesen?**

- ja  nein

**4. Entwicklung der Osteoradionekrose**

**4.1. Zu welchem Zeitpunkt nach Beendigung der Strahlentherapie traten zum ersten Mal Beschwerden auf?**

---

Wann haben Sie deshalb einen Arzt aufgesucht? \_\_\_\_\_

**4.2. Was für Beschwerden waren das?**

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="radio"/> Schmerzen                        | <input type="radio"/> Schluckbeschwerden             | <input type="radio"/> Kaubeschwerden    |
| <input type="radio"/> Mundgeruch                       | <input type="radio"/> Mundtrockenheit                | <input type="radio"/> Geschmacksverlust |
| <input type="radio"/> (Schleim-)Hautdefekte<br>/Fistel | <input type="radio"/> (schmerzhafte)<br>Kiefersperre | <input type="radio"/> sonstige          |

**4.3. Welche Untersuchung wurde aufgrund dieser Beschwerden bei Ihnen durchgeführt?**

- |  |                                |   |
|--|--------------------------------|---|
| <input type="radio"/> klinische Untersuchung | <input type="radio"/> Röntgen  | <input type="radio"/> Szintigraphie       |
| <input type="radio"/> Computertomographie    | <input type="radio"/> sonstige | <input type="radio"/> Kernspintomographie |

**4.4. Wie lautete die Diagnose dieser Untersuchungen und wie lange hat die Diagnosestellung gedauert?**

- Diagnose Osteoradionekrose  andere Diagnose

Zeitraum:

---

**4.5.** Wurde zuerst eine konservative (d.h. alles außer Defektdeckung mit mikrovaskulären Transplantaten) Therapie durchgeführt?

- nein  ja
- |                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| Antibiotikagabe                 | <input type="radio"/> lokal   | <input type="radio"/> systemisch                 |
| verbesserte Mundhygiene         | <input type="radio"/> Spülungen   | <input type="radio"/> Munddusche                 |
|                                 | <input type="radio"/> Aufgabe des Rauchens  | <input type="radio"/> Aufgabe des Alkoholkonsums |
| Kariesbehandlung                | <input type="radio"/> ja  | <input type="radio"/> nein                       |
| Zahnpflege                      | <input type="radio"/> ja  | <input type="radio"/> nein                       |
| Chirurgische Therapie           | <input type="radio"/> ja  | <input type="radio"/> nein                       |
|                                 | <input type="radio"/> Entfernung von Knochenteilen  |  |
|                                 | <input type="radio"/> Dekortikation   |  |
|                                 | <input type="radio"/> lokale Wundsäuberung  |  |
|                                 | <input type="radio"/> Fenestrierung   |  |
|                                 | <input type="radio"/> Resektion der Nekrose und<br>Rekonstruktion mit Überbrückungsplatte<br>o.ä. |  |
| Hyperbare<br>Sauerstofftherapie | <input type="radio"/> ja, wie oft? _____  | <input type="radio"/> nein                       |

**4.6. Unterkieferkontinuitätsresektion und chirurgische Rekonstruktion mit mikrovaskulären Gewebetransplantaten**

Wann nach Diagnosestellung? \_\_\_\_\_

Wie war Ihre Verfassung zu diesem Zeitpunkt?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> besser als unmittelbar nach der Strahlentherapie | <input type="radio"/> schlechter als unmittelbar nach der Strahlentherapie |
| <input type="radio"/> unverändert                                      | <input type="radio"/> Depressionen   |

Welcher Knochen wurde transplantiert?

- Beckenkamm  Wadenbein (Fibula)  
 Unterarm (Radius)  Schulterblatt (Scapula)

Wie groß war der Defekt am Unterkiefer? \_\_\_\_\_ cm x \_\_\_\_\_ cm

Wo war der Defekt hauptsächlich lokalisiert?

- zentral  seitlich  gelenknah

Wie viele Operationen haben Sie in diesem Zusammenhang durchlaufen? \_\_\_\_\_

Mussten Sie tracheotomiert werden?

- ja  nein

Musste vorher ein Venenloop angelegt werden?

- ja  nein

#### 4.7. Ergaben sich postoperative Komplikationen ?

- nein  ja
- |                            |                          |                            |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Frakturen des Unterkiefers | <input type="radio"/> ja | <input type="radio"/> nein |
| Plattenkomplikationen      | <input type="radio"/> ja | <input type="radio"/> nein |
| Knocheninfektion           | <input type="radio"/> ja | <input type="radio"/> nein |
| Thrombosen                 | <input type="radio"/> ja | <input type="radio"/> nein |
| Wundheilungsstörungen      | <input type="radio"/> ja | <input type="radio"/> nein |
| Transplantatabstoßung      | <input type="radio"/> ja | <input type="radio"/> nein |
| sonstige                   | <input type="radio"/>    |                            |
- ja \_\_\_\_\_

War die Durchblutung des Transplantates ausreichend gegeben?

- ja  nein

#### 4.8. Wie lange waren Sie im Krankenhaus?

Insgesamt \_\_\_\_\_ Tage

Nach der Operation \_\_\_\_\_ Tage

Wie lange auf der Intensivstation \_\_\_\_\_ Tage

#### 4.9. Welche Besonderheiten ergaben sich?

Wie lange war künstliche Ernährung erforderlich? \_\_\_\_\_ Tage

Wie lange war flüssige bzw. passierte Diät erforderlich ? \_\_\_\_\_ Tage

Ist die Nahrungsaufnahme mittlerweile wieder uneingeschränkt möglich?  ja  nein

#### 4.10. Welche zusätzlichen Therapien wurden durchgeführt?

logopädische Maßnahmen

Krankengymnastik

Ergotherapie

psychologische Behandlung

#### 4.11. Ergaben sich zusätzliche Komplikationen im Verlauf?

Spenderstellendefekte

Hauttransplantatabstoßung

Infektion

Tumorrezidive

ja

nein

Metastasen

ja,

nein

wo? \_\_\_\_\_

Weitere Operationen für Korrekturen

- ja  nein
- Narbenkorrektur
  - Lappendeckung
  - Vestibulumplasik

#### 4.12. Zustand des Gebisses

momentan

- saniert  nicht saniert
- teilsaniert
  - vollsaniert

geplant

- saniert  nicht saniert
- teilsaniert
  - vollsaniert

osseointegrierte Implantate

- möglich  nicht möglich
- bereits erfolgt
  - geplant

#### 4.13. Metallentfernung

- geplant  nicht geplant
- bereits erfolgt
  - noch nicht erfolgt

Art der Osteosynthese

(Plattensystem, Anzahl,  
Länge Platten und  
Schrauben)

---

## 5. Resultate

### 5.1. Funktionelles Ergebnis

Mundöffnung

- nicht vollständig
- vollständig
- mehr als zur Hälfte
- weniger als zur Hälfte

Kaufunktion

- eingeschränkt möglich
- uneingeschränkt möglich
- nur Flüssignahrung
- auch feste Nahrung

Sprachfunktion

- vermindert
- vollständig

### 5.2. Kosmetisches Ergebnis

Wie sind Sie mit dem kosmetischen Ergebnis zufrieden?

- sehr
- mittel
- gar nicht

Im Vergleich zu vor der Rekonstruktion ?

- verbessert
- unverändert
- verschlechtert

### 5.3. Lebensqualität

- besser als vor der Rekonstruktion
- schlechter als vor der Rekonstruktion
- wieder vorhanden
- nicht mehr vorhanden

#### 5.4. Soziale Reintegration

Beruf	<input type="radio"/> erfolgt	<input type="radio"/> nicht erfolgt
Familie	<input type="radio"/> erfolgt	<input type="radio"/> nicht erfolgt
Freundeskreis	<input type="radio"/> erfolgt	<input type="radio"/> nicht erfolgt
Hobby/Freizeit	<input type="radio"/> erfolgt	<input type="radio"/> nicht erfolgt

#### 6. Besondere Anmerkungen

---

## 8 LITERATUR

- Antia, N. H., and V. J. Buch. 1971.** Transfer of an abdominal dermo-fat graft by direct anastomosis of blood vessels. *Brit J plast Surg* 24: 15.
- Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister, D. 2002.** Krebs in Deutschland - Häufigkeiten und Trends.: 15-18.
- Beehner, M. R., and R. E. Marx. 1983.** Hyperbaric oxygen induced angiogenesis and fibroplasia in human irradiated tissues. In *Proceedings of the 65th meeting of the American Association of the Oral and Maxillofacial Surgery*: 78-79.
- Beumer, J., R. Harrison, B. Sanders, and M. Kurrasch. 1984.** Osteoradionecrosis: predisposing factors and outcomes of therapy. *Head Neck Surg* 6: 819-27.
- Bras, J., H. K. de Jonge, and J. P. van Merkesteyn. 1990.** Osteoradionecrosis of the mandible: pathogenesis. *Am J Otolaryngol* 11: 244-50.
- Chang, D. W., H. K. Oh, G. L. Robb, and M. J. Miller. 2001.** Management of advanced mandibular osteoradionecrosis with free flap reconstruction. *Head Neck* 23: 830-5.
- Chen, Y. B., H. C. Chen, and L. H. Hahn. 1994.** Major mandibular reconstruction with vascularized bone grafts: indications and selection of donor tissue. *Microsurgery* 15: 227-37.
- Coffin, F. 1983.** The incidence and management of osteoradionecrosis of the jaws following head and neck radiotherapy. *Br J Radiology* 56 (671): 851-7.
- Duncan, M. J., R. T. Manktelow, R. M. Zuker, and I. B. Rosen. 1985.** Mandibular reconstruction in the radiated patient: the role of osteocutaneous free tissue transfers. *Plast Reconstr Surg* 76: 829-40.
- Ehrenfeld, M., and W. Winter. 2000.** Entzündungen des Knochens. *Allgemeine Chirurgie*: 193-214. Thieme Verlag

- Fischer-Brandies, E., E. Dielert, and W. Stock. 1994.** Indikation von 76 freien Lappen zur Unterkieferrekonstruktion. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 39: 100-102.
- Hellner, D., W. Lierse, and R. Schmelzle. 1990.** Histologische Gefäßveränderungen im Bereich von Mikroanastomosen bei präoperativer Bestrahlung. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 35: 12-14.
- Hidalgo, D. A. 1989.** Fibula free flap: a new method of mandible reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 84: 71-9.
- Hoffmeister, F., W. Macomber, and M. Wong. 1969.** Radiation in dentistry - Surgical comments. *J Am Dent Assoc* 78: 511-516.
- Ioannides, C., E. Fossion, W. Boeckx, B. Hermans, and D. Jacobs. 1994.** Surgical management of the osteoradionecrotic mandible with free vascularised composite flaps. *J Craniomaxillofac Surg* 22: 330-4.
- Jamil, M. U., A. Eckardt, and W. Franko. 2000.** [Hyperbaric oxygen therapy. Clinical use in treatment of osteomyelitis, osteoradionecrosis and reconstructive surgery of the irradiated mandible]. *Mund Kiefer Gesichtschir* 4: 320-3.
- Kobayashi, W., M. Kobayashi, K. Nakayama, W. Hirota, and H. Kimura. 2000.** Free omental transfer for osteoradionecrosis of the mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg* 29: 201-6.
- Koka, V. N., R. Deo, A. Lusinchi, J. Roland, and G. Schwaab. 1990.** Osteoradionecrosis of the mandible: study of 104 cases treated by hemimandibulectomy. *J Laryngol Otol* 104: 305-7.
- Mader, J. T. 1988.** Mixed anaerobic and aerobic soft tissue infections. In Davis, J.C., T.K. Hunt: *Problem Wounds*. Elsevier, New York: 173-186.
- Mansfield, M. J., D. W. Sanders, R. D. Heimbach, and R. E. Marx. 1981.** Hyperbaric oxygen as an adjunct in the treatment of osteoradionecrosis of the mandible. *J Oral Surg* 39: 585-9.

- Manson, P. N., M. J. Im, R. A. Myers, and J. E. Hoopes. 1980.** Improved capillaries by hyperbaric oxygen in skin flaps. *Surg Forum* 31: 564-566.
- Marx, R. E. 1983.** Osteoradionecrosis: a new concept of its pathophysiology. *J Oral Maxillofac Surg* 41: 283-8.
- Marx, R. E., and J. R. Ames. 1982.** The use of hyperbaric oxygen therapy in bony reconstruction of the irradiated and tissue-deficient patient. *J Oral Maxillofac Surg* 40: 412-20.
- Meier, J., J. Reuther, C. Michel, J. Bill, and N. Kübler. 1994.** Auswahlkriterien verschiedener Spenderareale für den mikrovaskulären Gewebettransfer zur Rekonstruktion des Gesichtsschädels. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 39: 118-122.
- Michel, C., J. Reuther, J. Meier, and T. Eckstein. 1994.** Die Differenzialindikation mikrochirurgischer und freier autogener Knochentransplantate zur Rekonstruktion des Unterkiefers. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 39: 96-100.
- Nylander, G., D. Lewis, H. Nordstrom, and J. Larsson. 1985.** Reduction of postischemic edema with hyperbaric oxygen. *Plast Reconstr Surg* 76: 596-603.
- Östrup, L. T., and J. M. Frederickson. 1974.** Distant transfer of a free living bone graft by microvascular anastomoses. *Plast Reconstr Surg* 54: 274.
- Panje, W. 1985.** Mandible reconstruction with the trapezius osteomusculocutaneous flap. *Arch. Otolaryngol.* 111: 223-228.
- Regaud, C. 1922.** Sur la sensibilite du tissu osseux normal vis-a-vis des radiations X et je et sur le michanisme de l'osteoradionecrose. *Comp Rend Soc Biol (Paris)* 87: 629-632.
- Rosen, I. B., M. S. Bell, P. T. Barron, R. M. Zuker, and R. T. Manktelow. 1979.** Use of microvascular flaps including free osteocutaneous flaps in reconstruction after composite resection for radiation-recurrent oral cancer. *Am J Surg* 138: 544-9.
- Sanger, J. R., H. S. Matloub, N. J. Yousif, and D. L. Larson. 1993.** Management of osteoradionecrosis of the mandible. *Clin Plast Surg* 20: 517-30.

- Santamaria, E., F. C. Wei, and H. C. Chen. 1998.** Fibula osteoseptocutaneous flap for reconstruction of osteoradionecrosis of the mandible. *Plast Reconstr Surg* 101: 921-9.
- Santler, G., and H. Kärcher. 1994.** Auswahlkriterien für die Spenderregion bei der mikrochirurgischen Rekonstruktion von Knochendefekten im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich. *Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie* 39: 116-118.
- Schmelzle, R., T. Brosch, and C. M. Ahlemann. 1986.** [Microvascular surgery in irradiated areas. Experimental animal results and clinical relevance]. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 10: 166-9.
- Shaha, A. R., P. G. Cordeiro, D. A. Hidalgo, R. H. Spiro, E. W. Strong, I. Zlotolow, J. Huryn, and J. P. Shah. 1997.** Resection and immediate microvascular reconstruction in the management of osteoradionecrosis of the mandible. *Head Neck* 19: 406-11.
- Shpitzer, T., P. C. Neligan, P. J. Gullane, B. J. Boyd, E. Gur, L. E. Rotstein, D. H. Brown, J. C. Irish, and J. E. Freeman. 1999.** The free iliac crest and fibula flaps in vascularized oromandibular reconstruction: comparison and long-term evaluation. *Head Neck* 21: 639-47.
- Steckeler, S., U. Bötzel, and V. Warninghoff. 1994.** Die hyperbare Sauerstofftherapie- Ein adjuvantes Therapieverfahren bei Problemfällen in der knöchernen Wiederherstellungschirurgie. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 39: 164-167.
- Store, G., M. Boysen, and P. Skjelbred. 2002.** Mandibular osteoradionecrosis: reconstructive surgery. *Clin Otolaryngol* 27: 197-203.
- Sullivan, M. J., W. R. Carroll, S. R. Baker, R. Crompton, and M. Smith-Wheelock. 1990.** The free scapular flap for head and neck reconstruction. *Am J Otolaryngol* 11: 318-27.
- Taskov, C., L. Kovacs, R. Sader, K. Schwenzer, N. Papadopoulos, H. F. Zeilhofer, A. Kolk, E. Biemer, and H. H. Horch. 2003.** Unterkieferrekonstruktionen mit freien

mikrovaskulären Lappenplastiken. Poster im Rahmen der Jahrestagung der VdPC in Freiburg/Deutschland Okt. 2003.

**Taylor, G. I. 1982.** Reconstruction of the mandible with free composite iliac bone grafts. *Ann Plast Surg* 9: 361-76.

**Taylor, G. I., and N. Watson. 1978.** One stage repair of compound leg defect with free, revascularized flaps of groin skin and iliac bone. *Plast Reconstr Surg* 61: 494.

**Taylor, G. I., M. O.D.H., and F. J. Ham. 1975.** The free vascularized bone graft; a clinical extension of microvascular techniques. *Plast Reconstr Surg* 55: 533.

**Teixeira, W., F. Muller, T. Vuillemin, and E. Meyer. 1991.** [Hyperbaric oxygen in the treatment of osteoradionecrosis of the mandible]. *Laryngorhinootologie* 70: 380-3.

**Thiel, H. J. 1989.** Die Osteoradionekrose. *Radiobiol Radiother* 30: 397-413, 493-501.

**Vanderpuye, V., and A. Goldson. 2000.** Osteoradionecrosis of the mandible. *J Natl Med Assoc* 92: 579-84.

**Wahlmann, U., W. Wagner, and H. Kuffner. 1994.** Miniplattenfixierte freie und mikrovaskuläre Osteoplastik zur Rekonstruktion des Unterkiefers nach Tumorresektion. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 39.

**Wood, G. A., and S. J. Liggins. 1996.** Does hyperbaric oxygen have a role in the management of osteoradionecrosis? *Br J Oral Maxillofac Surg* 34: 424-7.

## 9 LEBENSLAUF

**Anna Maria Theiss**  
Schedestrasse 5 20251 Hamburg  
Tel.: (040)63650667 Mobil: 0163/2557432  
annatheiss@gmx.at



**Geburtsdatum:** 24.04.1979

**Geburtsort:** München

**Eltern:** Prof. Dr. med. Wolfram Theiss  
Dr. med. dent. Elisabeth Theiss, geb. Guggumos

**Familienstand:** ledig

**Ausbildung:**

1985 bis 1989 Grundschule am Strehleranger in München

1989 bis 1998 Wilhelmsgymnasium München  
Juni 1998 Abitur (Note 1,5)

1998 bis 2001 Studium der Zahnmedizin an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz  
Oktober 1999 Vorphysikum (Note 2)  
April 2001 Physikum (Note 2)

2001 bis 2004 Studium der Zahnmedizin an der LMU in München  
Oktober 2004 Staatsexamen (Note 2)

seit Feb. 2005 Vorbereitungsassistentin in der Zahnarztpraxis Dr. V. Engelbert/Hamburg

**Wissenschaftliche Hilfskraft:**

SS 2000 am Anatomischen Institut der Univ. Mainz (Makroskopischer Kurs)  
WS 2000/01 am Anatomischen Institut der Univ. Mainz (Mikroskopischer Kurs)

**Famulaturen:**

März 2002 Klinik für MKG des Klinikums Rechts der Isar der TU München  
Februar 2003 Klinik für Wiederherstellungschirurgie im Bereich für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie des Kantonspitals/Basel (Schweiz)  
August 2003 Ragas Dental College & Hospital in Chennai (Indien)

## **10 DANKSAGUNG**

Herrn Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. H.-H. Horch und Herrn Prof. Dr. E. Biemer danke ich für die Möglichkeit, die vorliegende Arbeit an den Patienten ihrer Kliniken durchführen zu können.

Besonderen Dank aussprechen möchte ich Herrn PD Dr. Dr. Robert Sader für die Überlassung des Themas. Er hat mich nicht nur bei der Arbeit zu dieser Dissertation unterstützt, sondern er ist mir auch im Laufe meines Studiums immer wieder mit Rat und Tat zur Seite gestanden.

Des weiteren gilt mein Dank Frau Dr. Dr. Katja Schwenzer, die für mich stetst nicht nur eine Hilfe, sondern auch ein Vorbild war.

Ceco Taskov möchte ich für die hervorragende Zusammenarbeit beim Recherchieren und Nachuntersuchen der Patienten und Herrn Dr. Laslo Kovacs für die intensive Betreuung der gesamten Arbeitsgruppe danken.

Herrn Prof. Dr. Dr. Hans-Florian Zeilhofer danke ich für die freundliche Aufnahme in das Team des High-Tech-Forschungszentrums am Klinikum Rechts der Isar während dieser Arbeit. Hier fand ich jederzeit wissenschaftliche und persönliche Unterstützung und Hilfe.