

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Fakultät für Medizin

Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie

(Direktor: Univ.- Prof. Dr. Dr. K.-D. Wolff)

**Die Relevanz der frühzeitigen chirurgischen Inzision über  
einen intraoralen Zugang unter Lokalanästhesie bei  
perimandibulären Abszessen auf den Heilungsverlauf**

Nina Dujka

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. E. J. Rummeny

Prüfer der Dissertation:

1. Priv.-Doz. Dr. Dr. Th. Mücke

2. Univ.-Prof.-Dr. H. Deppe

Die Dissertation wurde am 27.07.2015 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 16.12.2015 angenommen.

*Meinen Eltern  
und meinem Bruder Sven  
in Liebe und Dankbarkeit gewidmet*

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b> .....	-7-
1.1 Definition Abszess.....	-7-
1.2 Ätiologie und Risikogruppen.....	-7-
1.3 Erregerspektrum.....	-9-
1.4 Ätiopathogenese der Entzündung.....	-10-
1.5 Weitere Logen und die perimandibuläre Loge.....	-11-
1.5.1 Anatomie.....	-11-
1.5.2 Symptomatik.....	-12-
1.6 Diagnostik.....	-13-
1.7 Therapie.....	-15-
1.7.1 Chirurgisch.....	-15-
1.7.1.1 Die Inzision der paramandibulären Loge.....	-16-
1.7.1.2 Der perimandibuläre Logenabszess.....	-16-
1.7.1.3 Operationstechnik der intraoralen Inzision.....	-17-
1.7.2 Adjuvante Therapie.....	-19-
1.7.3 Beseitigung der Ursache.....	-22-
1.8 Komplikationen.....	-23-
1.9 Fragestellung und Zielsetzung.....	-25-
<b>2 Patienten und Methodik</b> .....	-27-
2.1 Patienten.....	-27-
2.2 Methodik.....	-27-
2.3 Studiendesign.....	-28-
2.4 Statistische Methoden.....	-31-
<b>3 Ergebnisse</b> .....	-33-
3.1 Deskriptive Analyse.....	-33-

3.1.1 Demographische Daten der Patienten.....	-33-
3.1.2 Klinische Symptomatik.....	-34-
3.1.3 Ätiologie.....	-35-
3.1.4 Risikoerkrankungen.....	-36-
3.1.5 Therapie des perimandibulären Abszesses.....	-36-
3.1.6 Antibiotische Begleittherapie.....	-37-
3.1.7 Komplikationen.....	-38-
3.1.8 Revisionen.....	-39-
3.1.9 Behandlungsdauer.....	-39-
3.1.9.1 Komplikationen und stationäre Behandlungsdauer.....	-41-
<b>3.2 Multivariate Analyse.....</b>	<b>-41-</b>
3.2.1 Indikatoren für den Heilungsverlauf.....	-41-
3.2.2 Einfluss verschiedener Faktoren auf den Heilungsverlauf.....	-42-
<b>4 Diskussion.....</b>	<b>-44-</b>
<b>4.1 Demographie.....</b>	<b>-44-</b>
<b>4.2 Ätiologie.....</b>	<b>-45-</b>
<b>4.3 Risikofaktoren.....</b>	<b>-46-</b>
<b>4.4 Symptome und Therapie.....</b>	<b>-48-</b>
<b>4.5 Antibiotika.....</b>	<b>-50-</b>
<b>4.6 Folgen und Komplikationen.....</b>	<b>-55-</b>
<b>4.7 Revisionen.....</b>	<b>-59-</b>
<b>4.8 Behandlungsdauer.....</b>	<b>-60-</b>
<b>5 Zusammenfassung.....</b>	<b>-64-</b>
<b>6 Literaturverzeichnis.....</b>	<b>-66-</b>
<b>7 Anhang.....</b>	<b>-76-</b>
<b>7.1 Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>-76-</b>

<b>7.2 Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>-77-</b>
<b>8 Curriculum vitae.....</b>	<b>-78-</b>
<b>9 Danksagung.....</b>	<b>-80-</b>

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A.	Arteria
CT	Computertomographie
DM	Diabetes mellitus
eo	extraoral
io	intraoral
ITN	Intubationsnarkose
Gl.	Glandula
LA	Lokalanästhesie
li	links
M.	Musculus
MRT	Magnetresonanztomographie
N.	Nervus
NB.	notabene
OK	Oberkiefer
OP	Operation
Pat.	Patient/Patientin
re	rechts
UK	Unterkiefer
V.	Vena
Z.n.	Zustand nach

**Anmerkung:** Der Term „Patient“ bezieht sich sowohl auf Patienten als auch auf Patientinnen und wird in der vorliegenden Arbeit der Übersicht wegen synonym verwendet.

# **1 Einleitung**

Pyogene Entzündungen des Kiefers und der umliegenden Weichteile stellen ein in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde sehr weit verbreitetes Krankheitsbild dar, bei dem sehr häufig ein odontogener Ursprung nachweisbar ist. Unbehandelt können sich Infektionen zu Abszessen entwickeln und sich entlang der Lymphbahnen in die Logen der Weichteile des Kopfes und Halses ausbreiten; dabei zeigt der perimandibuläre Logenabszess die höchste Inzidenz auf (Krishnan et al. 1993; Sakaguchi et al. 1997; Piesold, J et al. 1999; Ehrenfeld und Schwenzer 2009; Gupta und Singh 2010). Trotz stetigen Fortschrittes der Medizin geht diese Erkrankung auch heute noch mit schwerwiegenden Komplikationen einher. Aus diesem Grund ist ein zuverlässiges therapeutisches Management unabdingbar (Piesold, J et al. 1999; Kinzer et al. 2009).

## **1.1 Definition Abszess**

Beim Krankheitsbild des Abszesses handelt es sich um eine abgekapselte Eiteransammlung in einem nicht präformierten, sondern durch Gewebseinschmelzung neu entstandenen Hohlraum. Damit unterscheidet sich der Abszess vom Empyem, das per definitionem eine Eiteransammlung in einer bereits bestehenden Gewebshöhle darstellt (Horch 2003).

## **1.2 Ätiologie und Risikogruppen**

Ihren Ursprung nehmen Infektionen der Gesichts- und Halsweichteile in den meisten Fällen von den Zähnen und dem periapikalen Gewebe des Unterkiefers ausgehend (Wang et al. 2005; Bremerich und Machtens 2012), aber auch nicht odontogene

Ursachen wie Lymphadenitis, Bruchspaltinfektionen bei Kieferfrakturen, Osteomyelitis, Kiefernekrosen unter Bisphosphonat- und Strahlentherapie, infizierte Tumore, eingeschleppte Fremdkörper, Infektionen nach Injektion, Aphten oder viral bedingte Haut- und Schleimhauterkrankungen, darunter Herpes Zoster und Herpes simplex labialis können, wenn auch weniger häufig, zu Infektionen führen.

Zu den odontogenen Ursachen gehören in absteigender Reihenfolge:

- apikale Parodontitis
- Infektion nach Zahnextraktion
- Perikoronitis
- Marginale Parodontitis
- Infizierte Wurzelreste
- Infizierte dentogene Zysten, wie radikuläre oder folliculäre Zysten

(Filippi und Geiger 1992; Howaldt und Schmelzeisen 2002; Horch 2003; Ehrenfeld und Schwenger 2009; Sato et al. 2009; González-García et al. 2011).

Gerade bei der Entstehung des perimandibulären Abszesses spielen die drei Molaren auf beiden Seiten des Unterkiefers eine nicht zu unterschätzende Rolle, da von ihnen am häufigsten Infektionen ausgehen, die weiter den Weg in die perimandibuläre Loge finden (Storoe et al. 2001; Ariji et al. 2002; Flynn et al. 2006b; Kunkel et al. 2007; Kinzer et al. 2009).

Eine Erkrankung ist grundsätzlich in jedem Alter möglich, wobei die Prävalenz zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr liegt (Wang et al. 2005).

Die Ausbildung und Fortleitung einer Infektion kann bei unzureichender Abwehrlage des Patienten oder sehr hoher Virulenz des Erregers begünstigt werden. Aus diesem Grund sollte schon bei der Diagnostik und Therapie von pyogenen Infektionen besonders den sogenannten Risikogruppen, vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Damit gemeint sind Patienten mit systemischen Grunderkrankungen wie insulinpflichtigem Diabetes mellitus, Autoimmunerkrankungen die mit langfristiger Immunsuppression behandelt werden, darunter auch Patienten mit malignen Erkrankungen des Kopf/Halses, die im Rahmen einer Radiotherapie behandelt wurden, HIV-Infektion, Hepatitis-C-Infektion, Allergien speziell auf Medikamente wie Antibiotika und schwerem Alkoholismus. Gerade bei diesen Patienten ist das Risiko zur Entwicklung

von Komplikationen erheblich erhöht (Ogiso et al. 1992; Peterson 1993; Ueta et al. 1993; Peters et al. 1996; Chen et al. 1998).

### 1.3 Erregerspektrum

Bei odontogenen Infektionen handelt es sich in der Regel um anaerob-aerobe Mischinfektionen. Die daran beteiligten Mikroorganismen können der physiologischen Mundflora entstammen und rufen durch übermäßiges Wachstum eine opportunistische Infektion hervor (Obwegeser 1968; Halling und Merten 1992; Sakaguchi et al. 1997; Weihe et al. 2000). Dabei gelingt es „echten“ pathogenen Erregern von außen eher selten eine orale Infektion auszulösen (Marsh und Martin 2003).

Das Erregerspektrum lässt sich in Aerobier und Anaerobier aufteilen, wobei Studien der letzten Jahre nachweisen konnten, dass die anaeroben Spezies überwiegen (Lewis et al. 1995; Czarnecki 2013; Eckert und Kolk 2014). Zu den häufigsten aeroben Erregern zählen vor allem Streptokokken viridans, Staphylokokken und  $\alpha$ - und  $\beta$ - hämolysierende Streptokokken, wobei unter den anaeroben gramnegativen vor allem sogenannte Bacteroides (Prevotella, Porphyromonas) und Fusobacterium, und unter den anaeroben grampositiven Erregern häufig Peptostreptokokken eine Rolle spielen (Fardy et al. 1999; Stroe et al. 2001; Eckert et al. 2005; Warnke et al. 2008a).

Hinsichtlich ihrer Organisation nutzen die verschiedenen Erreger dabei ein eigenes Kommunikationssystem: Das Quorum sensing.

Quorum sensing beschreibt die Verständigung der Bakterien einer Population, innerhalb einer Spezies wie auch zwischen verschiedenen Bakterienarten. Diese Zell-zu-Zell-Kommunikation funktioniert über die Produktion und Sezernierung von Signalmolekülen, sogenannter Autoinduktoren, und führt zu Synergieeffekten zwischen aeroben und anaeroben Spezies. Besonders profitieren davon Anaerobier, da durch das Quorum sensing der aeroben Bakterien erhöhter Sauerstoffverbrauch entsteht, wodurch anaerobe Zonen gebildet und diese von Anaerobiern besiedelt werden können (Rolle et al. 2002; Munk 2008).

Obwohl es sich bei einem Großteil der Infektionserreger um Bakterien handelt, sind etwas seltener auch Pilze, insbesondere Hefen (Candidiasis), Viren und Protozoen am entzündlichen Geschehen beteiligt (Flores-de-Jacoby und Jacoby 1984; Krekeler 1989; Otten et al. 1989; Bürger et al. 1997; Piesold, J et al. 1999; Eick et al. 2000; Bremerich und Machtens 2012).

#### **1.4 Ätiopathogenese der Entzündung**

Wenn die Umstände es zulassen, können virulente Erreger durch die Eintrittspforte in den Knochen eindringen und eine lokale Entzündungsreaktion im Sinne einer Ostitis auslösen. Durch die Fortleitung der Infektion über das Periost (Periostitis) findet eine Weiterleitung in das umliegende Weichgewebe statt. Dabei bilden die bindegewebigen Faszien der Muskulatur einerseits effektive Barrieren zwischen den verschiedenen Logen, jedoch ist über Lücken der faszialen Begrenzung eine Überwindung und weitere Ausbreitung in die verschiedenen Logen möglich (Ariji et al. 1991; Mitchell und Nelson Jr 1993; Ariji et al. 2002).

Die Abwehrreaktion des Immunsystems auf die bakteriellen Toxine äußert sich charakteristischerweise in einer Erhöhung der Gefäßpermeabilität, was interstitiell zur Entstehung einer Flüssigkeitsansammlung (Ödem) führt (Horch 2003; Ehrenfeld und Schwenger 2009). Das Ödem ist nicht schmerzhaft, weich, eindrückbar, diffus und befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Entzündungsherd. Bei Nichteinschreiten entwickelt sich folgend über die perifokale Einwanderung von Leukozyten und anschließender Gewebeverhärtung ein Infiltrat, welches sich nun schmerzhaft, hart, gerötet und erwärmt darstellt und dessen Inhalt aus einem entzündlichen Exsudat besteht (Flynn et al. 2006b; Bremerich und Machtens 2012).

Durch zentrale Einschmelzung und Bildung eines Granulationswalls entwickelt sich aus dem Infiltratstadium, bei Ausbleiben therapeutischer Maßnahmen, eine gut abgegrenzte Eiteransammlung, der Abszess. Der Raum dafür wird durch Verflüssigung einer

Gewebsnekrose geschaffen. Liegt der Abszess submukös oder subperiostal, stellt er sich zu diesem Zeitpunkt palpatorisch prallelastisch, fluktuierend und derb dar. Bei einer Ausbreitung in die Tiefe ist der Abszess dann häufig nicht mehr tastbar (Horch 2003; Ehrenfeld und Schwenger 2009).

## **1.5 Weitere Logen und die perimandibuläre Loge**

### **1.5.1 Anatomie**

Neben der perimandibulären Logeneiterung gibt es noch eine Reihe benachbarter Abszesslokalisationen, die weniger häufig betroffen sind.

Der sublinguale Abszess beschreibt eine Logeneiterung im Bereich des Mundbodens, eingegrenzt von beiden Unterkieferseiten und direkt unterhalb der Mundschleimhaut gelegen. Symptomatisch liegt meist eine kloßige Sprache und ein rötlich, glasig angehobener Mundboden vor, wobei auch der Zungenkörper im Sinne einer Bewegungseinschränkung von dem Entzündungsgeschehen betroffen sein kann (Bremerich und Machtens 2012).

Beim Wangenabszess findet eine diffuse Ausbreitung der Entzündung innerhalb aller Schichten der Wange statt, wobei hauptsächlich die Region um die Mm. buccinator und masseter betroffen ist, sodass sich die Schwellung in der Regel auf die Wange konzentriert.

Unterhalb des Kinns gelegen befindet sich das Spatium submentale, das nach ventral hin von der Hinterseite der Mandibula, nach lateral von den vorderen Bäuchen des M. digastricus, nach kaudal von der Fascia cervicalis superficialis und nach Kranial vom M. mylohyoideus begrenzt wird.

Eine eher seltene Abszesslokalisation stellt die massetericomandibuläre Loge dar, die den Raum lateral des aufsteigenden Unterkieferastes, beschreibt.

Von medial dem aufsteigenden Unterkieferast anliegend befindet sich der pterygomandibuläre Raum. Als äußerst selten vorkommende entzündliche Komplikation nach Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior wird er auch als „Spritzenabszess“ bezeichnet. Leitsymptom ist neben der meist stark eingeschränkten Mundöffnung auch eine Deviation des Unterkiefers in Ruhelage zur gesunden Seite hin (Andrä und Naumann 1991; Arijj et al. 2002; Horch 2003; Ehrenfeld und Schwenzer 2009).

Der Raum um die Glandula submandibularis, kaudal des M. mylohyoideus und medial der Mandibula gelegen, umfasst die submandibuläre Loge (Boscolo-Rizzo und Da Mosto 2009). Im Fall eines submandibulären Logenabszesses liegt das Schwellungsmaximum medial und kaudal des Unterkieferrandes, was häufig starke Schluckbeschwerden, eine kloßige Sprache und Atemnot hervorruft.

Der paramandibuläre Abszess befindet sich im Bereich lateral des Unterkiefers. Im Gegensatz zum Wangenabszess liegt er auf Höhe des Unterkieferrandes und wird von der hier ansetzenden Muskulatur begrenzt.

Die perimandibuläre Loge umgibt den Unterkieferkörper von medial, lateral und kaudal, dabei wird sie selbst nach anterior von der Fascia zervikalis und dem Platysma, sowie nach kaudal von der Mundbodenmuskulatur begrenzt. Somit umfasst die perimandibuläre Loge den Raum und die Weichteile der submandibulären und der paramandibulären Loge (Haug et al. 1991; Ehrenfeld und Schwenzer 2009).

### **1.5.2 Symptomatik**

Die Symptomatik von Logenabszessen kann stark variieren, ist aber grundsätzlich durch die 5 Kardinalsymptome eines entzündlichen Prozesses nach Celsus und Galen charakterisiert: Schwellung (Tumor), Rötung (Rubor), Schmerzen (Dolor), Erwärmung (Calor) und eingeschränkte Funktion (functio laesa).

Ein lokal nicht durchtastbarer Unterkieferrand gilt als klinischer Beweis für das Vorliegen eines perimandibulären Abszesses. Somit kann differentialdiagnostisch beispielsweise ein paramandibulärer Abszess ausgeschlossen werden. (Howaldt und Schmelzeisen 2002; Bremerich und Machtens 2012).



Abbildung 1: Klinisches Erscheinungsbild eines perimandibulären Abszesses auf der rechten Seite; modifiziert aus der Fotodatenbank der TU München, Klinikum Rechts der Isar.

## 1.6 Diagnostik

Die Erhebung der Anamnese des Patienten ist Teil der Diagnostik, da hier unter anderem Hinweise auf eine mögliche Ursache gegeben werden. Auch wird der Angabe wichtiger systemischer Grunderkrankungen besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Bei extraoraler Inspektion ist eine teils ödematöse, teils fluktuierende Schwellung, die nicht klar abzugrenzen ist und im unteren Wangenanteil um den Unterkieferrand bis in den submandibulären Bereich deutlich erkennbar ist.

Die intraorale Inspektion kann bei paramandibulärer Lokalisation des Abszesses ein verstrichenes Vestibulum zeigen und bei starker submandibulärer beziehungsweise sublingualer Ausdehnung auch eine rötlich und glasig angehobene Mundbodenschleimhaut (Bremerich und Machtens 2012). Der Speichelfluss kann einseitig vermindert sein. Bei Auftreten einer Kieferklemme aufgrund einer Entzündung der unteren Anteile der Kaumuskulatur, ist eine ausreichende intraorale Untersuchung nur erschwert möglich. Der Patient gibt außerdem häufig Schluckbeschwerden, und selten Atemnot an, wobei differentialdiagnostisch ein nicht durchtastbarer Unterkieferrand als beweisend für einen perimandibulären Abszess gilt. Zudem ist eine Verminderung

des Allgemeinbefindens mit Fieber, Abgeschlagenheit, ausgedehnten Schwellungszuständen, erhöhten Entzündungsparametern im Blutbild wie dem C-reaktiven Protein und einer Beschleunigung der Blutkörperchensenkung (Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit), nicht untypisch (Ariji et al. 2002; Flynn et al. 2006a; Ehrenfeld und Schwenger 2009; Sato et al. 2009).

Die bildgebende Diagnostik umfasst die Anfertigung eines Orthopantomogrammes (OPG) und einer Computertomographie (CT) mit Kontrastmittel. Bei Unklarheit über die räumliche Ausdehnung der Entzündung kann in Einzelfällen auch eine Magnetresonanztomographie (MRT) indiziert sein. Gegebenenfalls bietet eine sonografische Untersuchung die Möglichkeit eine Fortleitung in die Halsweichteile auszuschließen (Nyberg et al. 1985; Ariji et al. 1991; Kim et al. 1997; Yonetsu et al. 1998; Ariji et al. 2002; Kinzer et al. 2009).



Abbildung 2: Orthopantomogramm bei perimandibulärem Abszess linksseitig und dentalem Fokus; deutlich erkennbare, kreisrunde Aufhellung um die Wurzelspitzen des Zahnes 37.

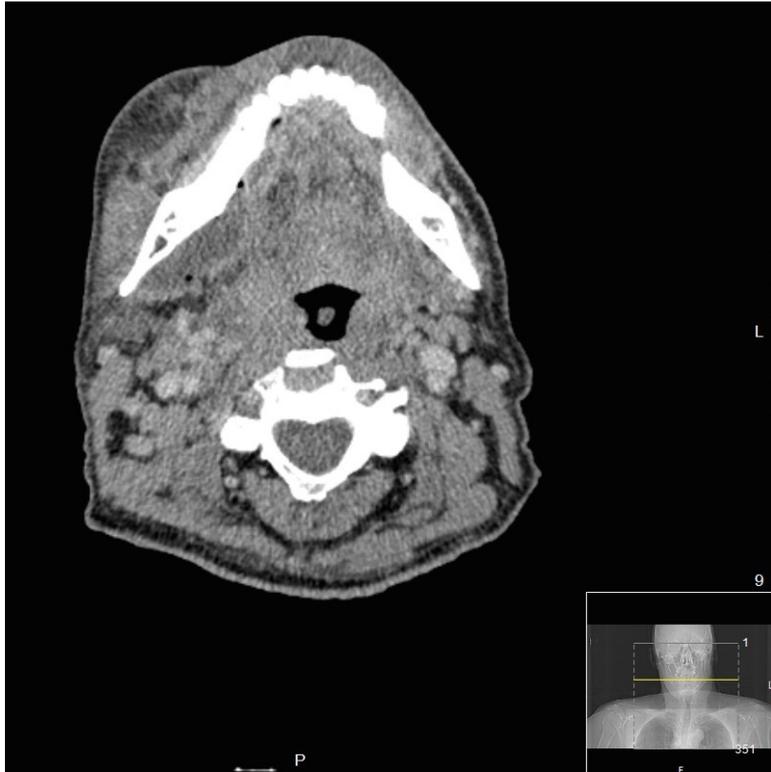


Abbildung 3: Computertomographie in axialer Schichtung eines perimandibulären Abszesses links; TU München, Klinikum Rechts der Isar.

## 1.7 Therapie

Die Therapie besteht in einer umgehenden operativen Intervention, im Sinne einer Inzision und Drainage, begleitender Antibiotikatherapie und anschließender Beseitigung der Ursache für die Infektion (El-Sayed und Al Dousary 1996; Gupta und Singh 2010; Bremerich und Machtens 2012).

### 1.7.1 Chirurgisch

Nach heutiger Lehrmeinung ist im Falle von pyogenen Infektionen im Gesichts- und Halsbereich nach dem Grundsatz von Hippokrates von Kos „ubi pus, ibi evacua“, übersetzt: „Wo Eiter ist, dort entleere ihn“, immer auch eine operative Therapie notwendig (Haug et al. 1991; Howaldt und Schmelzeisen 2002; Flynn et al. 2006b). Bei Vorliegen eines entzündlichen Infiltrates und folglich fehlendem Eiterabfluss ist in der Regel eine rein medikamentöse Therapie indiziert.

### **1.7.1.1 Die Inzision der paramandibulären Loge**

Die Eröffnung der paramandibulären Loge kann aufgrund der zum großen Teil submukösen Manifestation in der Regel von intraoral gewählt werden. Hierzu erfolgt die Inzision vestibulär in ausreichender Länge parallel zum Alveolarkamm. Gefährdete anatomische Strukturen stellen hier das Foramen mentale und der hier austretende N. mentalis dar, weshalb die Schnittführung in diesem Bereich etwas oberhalb des zu erwartenden Austrittspunktes gewählt werden sollte. Unter Ablösung des Periostes wird bis auf den Knochen präpariert. Nach erfolgter Abszessspreizung und Entleerung des eitrigen Exsudats folgt die Spülung der Abszesshöhle mit einer desinfizierenden oder natriumchloridhaltigen Lösung und Einlage einer Gummilasche oder alternativ auch eines Gazestreifens, um einen vorzeitigen Verschluss der Wunde mit einem möglichen Wiederaufflammen zu verhindern (Howaldt und Schmelzeisen 2002; Bremerich und Machtens 2012).

### **1.7.1.2 Der perimandibuläre Logenabszess**

Aufgrund der anatomischen Lage der perimandibulären Loge und dem damit verbundenen Risiko von lebensbedrohlichen Komplikationen wird in der Regel eine unverzügliche operative Therapie von extraoral unter Intubationsnarkose mit perioperativer Antibiotikatherapie empfohlen (Howaldt und Schmelzeisen 2002; Horch 2003). In Ausnahmefällen wie bei subkutaner Ausbreitung können Inzision und Drainage in Lokalanästhesie erfolgen (Andrä und Naumann 1991; Bremerich und Machtens 2012).

Für das extraorale Vorgehen wird die Inzision etwa zwei Querfinger breit medial vom Unterkieferrand vorgenommen und ein horizontaler, bogenförmiger Schnitt in 2-3 cm Länge gelegt, bei dem Haut, Subkutis, Platysma und Halsfaszie durchtrennt werden.

Bei dieser Methode ist während der Präparation zur Abszesshöhle darauf zu achten, dass wichtige anatomische Strukturen wie die Glandula submandibularis, A. und V. facialis sowie der Ramus marginalis des N. facialis geschont werden, weshalb sich anschließend die Verwendung eines stumpfen Instrumentes wie einer Kornzange zum Austasten der Abszesshöhle unter Knochenkontakt empfiehlt.

In besonders bedrohlichen Fällen wird im Rahmen der Abszesseröffnung auch von einer Gegeninzision oder Entlastungsinzision der Gegenseite berichtet. Bei nicht vollständiger

Pus-Entleerung nach extraoraler Eröffnung wird diese über einen intraoralen Zugang vorgenommen werden (Piesold, J et al. 1999; Ehrenfeld und Schwenzer 2009; Bremerich und Machtens 2012).

Grundsätzlich empfiehlt sich nach Eröffnung und Säuberung aller am Abszess beteiligten Logen die Einlage von Drainageröhrchen. Diese werden mit Nähten in ihrer Position fixiert, um einen kontinuierlichen Abfluss nach außen sicherzustellen (Johnson und Krishnan 1992; Gupta und Singh 2010).



Abbildung 4: Zustand nach extraoraler Inzision eines perimandibulären Abszesses mit Lokalisation der zwei Drainageröhrchen in die paramandibuläre und submandibuläre Loge; modifiziert aus der Fotodatenbank der TU München, Klinikum Rechts der Isar.

### **1.7.1.3          Operationstechnik der intraoralen Inzision**

Die chirurgische Eröffnung kann umgehend nach Diagnosestellung und hinreichender Aufklärung des Patienten eingeleitet werden.

Hierzu wird zunächst der in den Abszess involvierte Bereich von intraoral über eine Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior und N. buccalis am Foramen mandibulae lokal anästhesiert. Die anatomischen Grundlagen für eine Leitungsanästhesie im Unterkiefer dürfen hier als bekannt vorausgesetzt werden. Anschließend wird die Inzision von intraoral vorgenommen. Auf Höhe des Punktum maximum der Schwellung wird der Zugang entweder bukkal oder – bei lingualer Abszesslokalisation - lingual des Corpus mandibulae nach anterior verlaufend und in einer Länge von 3-4 cm gewählt. Bei bukkaler Abszesslokalisation entspricht die Vorgehensweise wie bei Spreizung des paramandibulären Logenabszesses:

Im Vestibulum, etwas unterhalb der Papilla salivaria buccalis der Glandula parotidea, erfolgt die Eröffnung durch einen horizontal verlaufenden Schnitt, der die Mundschleimhaut durchtrennt. Dabei empfiehlt sich die Darstellung und Schonung des Parotisgangs und des M. masseter. Im Folgenden wird der M. buccinator entlang seines Faserverlaufes stumpf gespreizt, um Zugang zur Abszesshöhle zu erlangen (Ehrenfeld und Schwenger 2009; Bremerich und Machtens 2012).

Unabhängig von der Wahl der Methode wird in regelmäßigen zeitlichen Abständen eine Spülung der Abszesshöhle empfohlen, bis sich die Inzisionswunde von selbst verschließt (Bremerich und Machtens 2012).

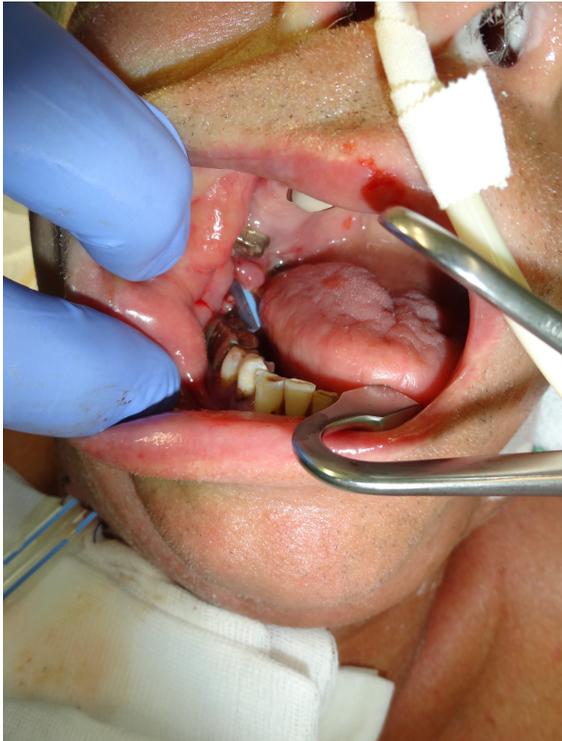


Abbildung 5: Lokalisation von zwei intraoralen Drainageröhrchen nach Mehrloggenabszess rechts; von extraoral nach submandibulär und paramandibulär geführte Drainageröhrchen; modifiziert aus der Fotodatenbank der TU München, Klinikum Rechts der Isar.

### 1.7.2 Adjuvante Therapie

Die Indikationsstellung einer antibiotischen Begleittherapie wird immer unter Abwägen des Risiko-Nutzen-Verhältnisses vorgenommen. Demnach ist eine antibiotische Begleittherapie bei chronischen Abszedierungen, Abszessen medial des Unterkiefers, Mehrloggenabszessen, starker Ausbreitungstendenz der bestehenden Infektion und abwehrgeschwächten Patienten indiziert, wohingegen im Falle eines submukösen Abszesses ohne Ausbreitungstendenz keine Indikation besteht (Mischkowski et al. 1997b; Eckert et al. 2005).

Bei der Wahl des Antibiotikums kann auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden, dabei werden häufig nachgewiesene Erregerspektren berücksichtigt. Die Therapie gilt dann als kalkuliert und wird in besonders akuten Fällen angewandt, da die Erstellung eines Antibiogramms dann nicht abgewartet werden sollte (Sakaguchi et al. 1997; Horch 2003). Alternativ dazu bietet sich ein differenzierter Erregernachweis an, der eine wesentlich erregerspezifischere Therapie garantiert, allerdings aufgrund der zeitlichen Verzögerung erst zu einem späteren Zeitpunkt begonnen werden kann. In dringenden

Fällen findet jedoch eine Kombination beider Verfahren statt, bei der zunächst eine kalkulierte Therapie begonnen wird, die nach Erstellung eines Antibiogramms und dem Vergleich der bisher verwendeten Präparate mit den spezifisch auf das vorliegende Erregerspektrum wirkenden Präparaten, gegebenenfalls umgestellt beziehungsweise ergänzt wird (Lode et al. 2006; Bremerich und Machtens 2012).

Die Wahl der Verabreichungsform ist der Dringlichkeit anzupassen, wobei in akut lebensbedrohlichen Situationen zunächst eine intravenöse (parenterale) Gabe begonnen wird um ausreichend hohe Wirkspiegel erreichen zu können und wird im Laufe der Therapie auf eine orale Einnahme umgestellt (Hotz und Singer 1985; Howaldt und Schmelzeisen 2002; Acham und Jakse 2012; Höfkens 2014).

Eine begleitende antibiotische Therapie sollte „so lange wie nötig und so kurz wie möglich“ andauern und richtet sich dabei nach der Schwere der Erkrankung und der Dosierung des einzelnen Präparates (Lode et al. 2006).

Da gerade in den letzten Jahren in der Literatur eine wesentlich größere Beteiligung anaerober Erreger bei odontogenen Logeninfektionen diskutiert wird, findet dies auch in den Empfehlungen zur antibiotischen Begleittherapie Berücksichtigung. Als Standardpräparate in der Behandlung von pyogenen, odontogenen Infektionen werden nach wie vor Penicillin G und V angesehen. Insbesondere die intravenöse Verabreichung von Penicillin in Ergänzung mit Nitroimidazolen wie beispielsweise Metronidazol bietet sich an. Dies beruht auf einer sehr guten bakteriziden Wirksamkeit, besonders im anaeroben Erregerspektrum. In besonders schwerwiegenden Fällen oder bei Risikopatienten werden heute bevorzugt Kombinationspräparate wie Augmentan, beziehungsweise Amoxicillin und Clavulansäure, eingesetzt. Aktuell empfehlen viele Autoren grundsätzlich die Verwendung von Amoxicillin und Clavulansäure, da Clavulansäure dem Aminopenicillin Amoxicillin durch Deaktivierung der  $\beta$ -Lactamasen Stabilität verleiht und somit eine gute Ergänzung zur bakteriziden Wirkung von Amoxicillin darstellt. Alternativ dazu bietet sich die Kombination von Ampicillin und Sulbactam an, auch Unacid genannt (Eckert et al. 2005; Rega et al. 2006; Kuriyama et al. 2007; Sobottka et al. 2012).

Bei Penicillinallergie oder -unverträglichkeit wird heute zunehmend von der Verabreichung von Tetracyklinen wie Doxycyclin, nicht zuletzt aufgrund der hohen Resistenzquoten, abgesehen und Clindamycin der Vortritt gegeben.

Cephalosporine, Imipenem oder auch Piperacillin sind heute ausschließlich als Reserveantibiotika anzusehen und sollten nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen

(Machtens und St 1989; Moenning et al. 1989; Huang et al. 2004; Lazzarini et al. 2004; Eckert et al. 2005; Bremerich und Machtens 2012).

Eine Auswahl an klinisch relevanten Antibiotika für die Behandlung der oralen Keimflora im Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgischen Alltag in Anlehnung an eine wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK, Lode et al. und Höfkens stellt folgende Tabelle vor: (Tabelle 1, Al-Nawas et al. 2002 (Lode et al. 2006; Höfkens 2014)):

Substanzgruppe	Wirkstoff	Orale Dosierung (Anzahl/ Tag in mg)
Penicillin V	Phenoxymethylpenicillin	3x1,5 Mio I.E.
	Propicillin	3x1 Mio I.E.
Aminopenicillin	Ampicillin	3x750
	Amoxicillin	3x1000
Aminopenicillin + $\beta$ - Lactamaseinhibitor	Ampicillin + Sulbactam	3x500
	Amoxicillin + Clavulansäure	3x 625
		2x 875/125
Cephalosporine II/III	Cefuroximaxetil	2x250
	Loracarbef	2x400
	Cefpodoxim	2x200
	Ceftibuten	2x400
	Cefixim	2x200
Tetrazykline	Doxyzyklin	2x100
Makrolide	Erythromycin	3x500
	Roxythromycin	1x300
	Clarithromycin	2x250
	Azithromycin	1x500
Fluorchinolone II/III/IV	Levofloxacin	1x500
	Moxifloxacin	1x400
Nitroimidazol	Metronidazol	3x400

Tabelle 1: Auswahl an klinisch relevanten Antibiotika in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, modifiziert nach DGZMK, Al Nawas 2002, Lode et al. 2006 und Höfkens 2014.

Weitere adjuvante Maßnahmen, die neben der obligaten chirurgischen Therapie und einer begleitenden Antibiose einen durchaus positiven Effekt auf den Heilungsvorgang haben können, stellen physikalische Behandlungen wie Kälteapplikation und/oder Wärmetherapie dar.

Durch die Kälteapplikation sollen mittels feuchter Verbände entzündliche Schwellungen und eine lokale Hyperämie reduziert und folgend eine Linderung der Schmerzen und Spannungen erreicht werden. Um nach Beenden der Kältebehandlung einer reaktiven Hyperämie vorzubeugen, sollten die Verbände eine Temperatur von 12 °C nicht unterschreiten.

Zielsetzung der Wärmebehandlung ist eine Provokation der Entzündung durch Eiterbildung und eine Gefäßerweiterung, die zum Abtransport von Entzündungsprodukten führt. Bei akuten Entzündungen mit bereits erfolgter eitriger Einschmelzung ist jedoch von einer Wärmebehandlung abzusehen, da diese die Entzündungszeichen nur verschlimmern würde (Ehrenfeld und Schwenger 2009; Bremerich und Machtens 2012).

### **1.7.3 Beseitigung der Ursache**

Neben einer adäquaten chirurgischen Therapie ist nach heutiger Ansicht die zeitnahe Beseitigung der Infektionsursache notwendig, da ein im Gewebe verbliebener Infektionsherd dauerhaft die vollständige Ausheilung verhindern kann (Flynn et al. 2006a; Gupta und Singh 2010; Bremerich und Machtens 2012). Allerdings herrscht seitens der Literatur bis heute Uneinigkeit über den Zeitpunkt der Zahnsanierung, da eine einzeitige Beseitigung der Ursache eine zusätzliche Belastung für den ohnehin geschwächten Patienten bedeuten würde (Herrera et al. 2000; Steffens et al. 2005).



Abbildung 6: Klinisches Bild der Schwellung einen Tag postoperativ bei perimandibulärem Abszess links; Zustand nach extraoraler Inzision und Lokalisation von zwei Drainageröhrchen; modifiziert aus der Fotodatenbank der TU München, Klinikum Rechts der Isar.

## 1.8 Komplikationen

Zu späte oder ausbleibende chirurgische Intervention in das entzündliche Geschehen kann bei einer Logeneiterung schwerwiegende Folgen haben, wie eine Spontanperforation durch die Haut oder eine Weiterleitung der Infektion in umliegende Logen. Aber auch eine schrankenlose, phlegmonöse Ausbreitung in alle Richtungen ist, wenn auch sehr selten, möglich, dann jedoch unmittelbar lebensbedrohlich durch die weiteren Folgen einer Sepsis. Von der perimandibulären Loge aus ist eine Verbindung über Muskellücken des M. mylohyoideus sowie dorsal über das Diaphragma oris nach sublingual bekannt. Besonders gefährlich ist die Verschleppung nach dorsal in die parapharyngeale Loge, unter anderem aufgrund einer möglichen Atemwegsverlegung bei großen Schwellungszuständen, aber auch die dorsal kaudale Verbindung der parapharyngealen Loge zum Mediastinum kann zu schweren Komplikationen wie einer Mediastinitis führen (Garatea-Crelgo und Gay-Escoda 1991; Ogiso et al. 1992; Krishnan et al. 1993; Piesold, J. et al. 1999; Kinzer et al. 2009).

Des Weiteren ist die Überwindung der Halsfaszie nach kaudal und ein Absteigen der Infektion nach zervikal mit Ausbildung einer nekrotisierenden Faszitis möglich (González-García et al. 2011). Auch septische Krankheitsbilder, Blutungskomplikationen sowie Todesfälle werden im Zusammenhang mit schweren, odontogenen Infektionen beschrieben (Andrä und Naumann 1991; Garatea-Crelgo und Gay-Escoda 1991; Ogiso et al. 1992; Krishnan et al. 1993; Fardy et al. 1999; Piesold, J et al. 1999; Kunkel et al. 2007; Kinzer et al. 2009).

Da nach Eingriffen in Intubationsnarkose in vielen Fällen eine verlängerte Intubation oder folgend eine Tracheotomie notwendig wird, kann es in der Folge zu Pneumonien kommen. Aufgrund von Blutdruckspitzen in der Aufwachphase nach einer Vollnarkose wurden in diesem Zusammenhang auch Blutungskomplikationen und Herzinfarkte beschrieben (Georgieff und Schirmer 1995; Stojadinovic et al. 1999; Kunkel et al. 2007).

Selbstverständlich ereignen sich auch im Rahmen von lokalanästhetischen Eingriffen Komplikationen die unter anderem auf die Verwendung von Leitungsanästhesien zurückzuführen sind. Zu diesen zählen Anästhesieversager, die durch zu weit entferntes Setzen der Anästhesie vom Nerv entstehen. Auch eine Injektion in entzündliches Gewebe kann den anästhetischen Effekt mindern. Hinzu kommt, dass die Schmerzschwelle für jeden Menschen unterschiedlich ausgeprägt sein kann (Hausamen et al. 2012).

Das Lokalanästhetikum oder dessen Vasokonstringenz, heute in der Regel Adrenalin, sind ebenfalls in der Lage allergische Reaktionen auszulösen (Knoll-Köhler 1988). Auch Vergiftungen, beispielsweise durch Überdosierung und intravaskulärer Injektion, sind möglich. Die vasovagale Synkope bezeichnet einen kurzzeitigen Bewusstseinsverlust unmittelbar nach Gabe einer lokalen Betäubungsinjektion. Lokale Schädigungen wie Nervverletzungen, Hämatome und Weichgewebsverletzungen sind ebenfalls in der Literatur beschrieben (Lehmann 1984). Speziell bei Leitungsanästhesien im Unterkiefer kann es infolge von zu weitem Einstechen nach dorsal zu Schluckstörungen kommen. Erfolgt die Injektion des Lokalanästhetikums zu tief, ist eine Infiltration der Ohrspeicheldrüse und somit eine Lähmung des N. facialis und seiner Äste nicht ausgeschlossen (Laskin 1984; Reynolds 1987; Sader 2009). Insgesamt sind jedoch Komplikationen durch eine Lokalanästhesie sehr selten und stellen auch bei dem beschriebenen Patientenklientel mit einem Abszessgeschehen eine Seltenheit dar.

## 1.9 Fragestellung und Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit zwei unterschiedlichen chirurgischen Therapieansätzen im Hinblick auf die erfolgreiche Behandlung von Logenabszessen der Kopf- und Halsweichteile, speziell dem perimandibulären Abszess.

Dieser stellt mit Abstand die häufigste Logeneiterung im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich dar, meist als Komplikation resultierend aus Entzündungen der hinteren Seitenzähne des Unterkiefers. Aufgrund der zum Teil lebensbedrohlichen Folgen bei Nichtbehandlung oder nicht ausreichender chirurgischer Therapie, ist eine suffiziente chirurgische Behandlung obligat.

Einige Veröffentlichungen beziehen sich auf das standardisierte Therapiekonzept der Inzision und Drainage in Intubationsnarkose über einen extraoralen Zugang. Allerdings ist diese etablierte Methode aufgrund der für eine extraorale Inzision notwendigen Intubationsnarkose mit Zeitverzögerungen verbunden, die das Risiko für Komplikationen wie beispielsweise Spontanperforationen durch die Haut erhöhen (Krishnan et al. 1993). Da bis heute keine wissenschaftliche Absicherung dieses Therapiekonzeptes veröffentlicht wurde, stellt sich die Frage inwiefern Notwendigkeit für ein solches Vorgehen besteht.

Weiter hat die Wahl eines meist ausgedehnten extraoralen Zuganges auch zur Folge, dass sich während des Heilungsprozesses eine ca. 4 cm lange, sichtbare Narbe bildet, die von Patient und Behandler bisher als ästhetischer Nachteil akzeptiert werden musste.

Dementgegen steht die Möglichkeit, eine Inzision unter Lokalanästhesie von einem intraoralen Zugang vorzunehmen (Shteif et al. 2008), was bisher allerdings im Zusammenhang mit der Behandlung eines perimandibulären Abszesses noch keine Erwähnung in der Literatur fand.

Basierend auf der Annahme, dass eine lokalanästhetische Betäubung wesentlich schneller verfügbar ist, da keine aufwendige Vorbereitung des Patienten, sowie Narkoseeinleitung und Überwachung durch einen Anästhesisten notwendig sind, würde dies einen erheblichen Vorteil, insbesondere für den Zeitpunkt der Abszessentlastung bedeuten. Des Weiteren würde die Reduktion des personellen Aufwandes für einen solchen Eingriff auch ökonomische Vorzüge bieten. Darüber hinaus soll geprüft werden,

ob die intraorale Inzision im Sinne einer Entlastungsinzision eine befriedigende Behandlungsalternative darstellt.

Dabei gilt es aufzuzeigen, inwiefern eine Veränderung der Anästhesie (ITN/ Lokalanästhesie) und die Wahl des Zugangs zur Abszessloge (extraoral/ intraoral) einen Einfluss auf den zeitlichen Heilungsverlauf, die Komplikationsquote, die Behandlungsdauer und eine daraus resultierende Komfortveränderung für Patient und Behandler zur Folge haben könnte.

Unter Berücksichtigung weiterer Faktoren, wie wichtiger Grunderkrankungen und Risikoparameter, der Dauer des stationären Aufenthaltes und der ambulanten Behandlung, ob und welche Antibiose durchgeführt wurde, dem Auftreten von Komplikationen und der Verwendung einschlägiger Literatur, sollen anhand der eigenen Beobachtungsstudie die zwei vorgestellten Therapiemodalitäten evaluiert und ausgewertet werden. Des Weiteren wurden in einem allgemeinen Teil Daten zu Anamnese, Befund, Diagnose, Therapie und Verlauf bezüglich des untersuchten Patientenkollektivs ausgewertet.

Ziel ist es, eine Empfehlung für die zukünftige Behandlung von perimandibulären Logenabszessen formulieren zu können.

## **2 Patienten und Methodik**

### **2.1 Patienten**

In der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München, Klinikum Rechts der Isar, wurden im Rahmen einer prospektiven, randomisierten Studie im Zeitraum vom 01.01.2008 – 30.07.2013 die Krankenakten und Arztbriefe von 205 Patienten mit der Diagnose eines perimandibulären Abszesses aufgeschlüsselt und ausgewertet. Bei allen Patienten war eine stationäre Behandlung erfolgt, während dieser eine operative Therapie mit oder ohne begleitende Antibiotikabehandlung vorgenommen wurde.

### **2.2 Methodik**

Im Rahmen der Anamnese wurde der Differenzierung der gestellten Diagnosen besondere Beachtung geschenkt. So wurde bei der Diagnosestellung des perimandibulären Abszesses berücksichtigt, ob sich die Infektion noch im Infiltratstadium oder schon im Abszessstadium befand, da nach heutiger Lehrmeinung eine Entzündung im Infiltratstadium noch keiner chirurgischen Therapie bedarf. Demnach beweisend für das Vorliegen eines Abszesses war der Nachweis von Pus bei der Inzision der Abszesshöhle (Andrä und Naumann 1991; Flynn et al. 2006b). Es wurden ausschließlich Patienten in die Datenbank aufgenommen, bei denen definitiv eine chirurgische Therapie erfolgte. Alle anderen Patienten mit der Diagnose eines perimandibulären Abszesses, die eine nichtchirurgische Therapie im Sinne einer Antibiose erhielten, wurden nicht mit evaluiert, da davon auszugehen war, dass es sich hier nicht um einen reifen Abszess handelte.

Hinsichtlich der diagnostischen Maßnahmen wurde die Anfertigung eines CTs mit Kontrastmittel bei allen Patienten vorausgesetzt die eine Behandlung unter ITN zu erwarten hatten. Neben der radiologischen Diagnostik wurden auch Aspekte der klinischen Untersuchung, wie das Vorliegen klassischer Symptome zum Beispiel Atemnot und Schluckbeschwerden erfasst.

Die Diagnose des perimandibulären Abszesses galt als klinisch gesichert, wenn der Unterkiefer im Bereich der Infektion nicht mehr durchastbar war.

### 2.3 Studiendesign

Registriert wurden das Geschlecht sowie das Geburtsdatum jedes Patienten, die Art der erfolgten Behandlung im Hinblick auf die durchgeführte chirurgische Therapie, wobei diese entweder in ITN oder LA als auch von einem intraoralen und oder einem extraoralen Zugang erfolgte. Die Patienten wurden dabei zufällig ausgewählt. Außerdem wurde festgehalten, ob eine Reinzision beziehungsweise Nachinzision erforderlich war. Diese erfolgte unabhängig von der Wahl des initialen Zugangs über eine extraorale Inzision und Drainage in fiberoptischer Intubationsnarkose.

Weitere Untersuchungsparameter stellten die Ursachen für die Entwicklung eines perimandibulären Abszesses dar.

Es wurde zwischen dentogener und nicht dentogener Ursache unterschieden. Diese wurden binär verschlüsselt und es wurde festgelegt, dass nicht dentogene Ursachen alle Umstände umfassen, die nicht auf eine Entzündung eines oder mehrerer Zähne zurückgeführt werden konnten. Bei dentogener Ursache für den Abszess wurde differenziert vorgegangen: Um eine statistische Aussage über die am häufigsten am Entzündungsgeschehen beteiligten Zähne treffen zu können, wurden diese in folgende Gruppen eingeteilt:

- Prämolaren der ipsilateralen Seite des Unterkiefers (35,34,44,45)
- Molaren der ipsilateralen Seite des Unterkiefers (37,36,46,47)
- Weisheitszähne der ipsilateralen Seite des Unterkiefers (38,48)
- Mehrere Zähne sind als ursächlich zu betrachten (darunter auch desolante Restgebisse)

Weiter wurden wichtige Grunderkrankungen, für die in der Literatur ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Komplikationen beschrieben wurde, erfasst, die folgend binär verschlüsselt wurden. Dazu gehörten:

- Diabetes mellitus, besonders insulinpflichtiger DM Typ 1  
Hier sollte aufgrund niedriger Fallzahlen in der Erhebung nicht zwischen Diabetes mellitus Typ 1 und 2 unterschieden werden
- Autoimmunerkrankungen, die mit langfristiger, medikamentöser Immunsuppression therapiert werden, darunter auch der Zustand nach malignen Erkrankungen im Kopf-Halsbereich, welche mithilfe von Radiotherapie behandelt werden.
- Hepatitis-C-Infektion, aufgrund des erhöhten Risikos zur Entwicklung einer chronischen Hepatitis
- HIV-Infektion und der damit verbundenen Herabsetzung der Leistungsfähigkeit des Immunsystems
- Allergien, speziell auf Medikamente wie Antibiotika
- Schwerer Alkoholismus

Darüber hinaus wurden postoperative Komplikationen während der Krankenhausverweildauer und speziell während oder nach einer durchgeführten ITN erfasst, welche folgend binär verschlüsselt wurden.

Hier wurden häufige Komplikationen, die intra- und postoperativ auftraten, berücksichtigt. Zu diesen Komplikationen zählten:

- Thrombophlebitis
- Sepsis
- Chronifizierung des Abszesses
- Fortleitung nach zervikal mit Entstehung einer nekrotisierenden Fasziiitis oder einer Mediastinitis
- Fortleitung nach parapharyngeal oder zervikal mit Atemwegsverlegung
- Blutungskomplikationen

Bei Behandlung in ITN wurden folgende Komplikationen als relevant betrachtet:

- Tracheotomie
- Blutungskomplikation
- Verlängerte Intubation nach erfolgter chirurgischer Eröffnung der Abszeshöhle(n), etwa bei besonders starker oder anhaltender Schwellung
- Pneumonie, die als Folge einer Intubation oder Tracheotomie betrachtet werden konnte
- Hypertone Krisen, darunter auch Herzinfarkt

Neben der stationären wurde auch die ambulante Behandlungsdauer der insgesamt 205 Patienten, die an dieser Studie teilnahmen, mithilfe des Patientenorganisationsprogrammes SAP des Klinikums Rechts der Isar ermittelt. Die stationäre, die ambulante wie auch die Gesamtbehandlungsdauer wurden dabei stets in Tagen angegeben. Bei der Verifizierung der Gesamtbehandlungsdauer (die Summe aus stationärer und ambulanter Behandlung in Tagen) wurde davon ausgegangen, dass die Behandlung als abgeschlossen galt, wenn innerhalb von vier Wochen keine erneute Aufnahme ins Klinikum Rechts der Isar erfolgte. Weiter wurde entschieden, dass Behandlungen in diesem Zeitraum, die der Beseitigung der Ursache dienten, zur Therapie des Abszesses gehörten und somit zur Gesamtbehandlungsdauer aufsummiert wurden.

Hierzu zählten:

- Wurzelkanalbehandlung des Zahnes oder der betroffenen Zähne
- Extraktion des oder der betroffenen Zähne, einschließlich der Sanierung desolater Restgebisse
- Versorgung von Infektionen, die durch die Extraktion eines Zahnes oder mehrerer Zähne entstanden waren
- Parodontitisbehandlung des oder der betroffenen Zähne
- Implantatextraktion oder Behandlung von Infektionen, die im Zusammenhang mit einer Implantatinsertion standen
- Zystektomie
- Operative Eingriffe die in Zusammenhang mit Bruchspaltinfektionen durchgeführt wurden
- Entfernung eingeschleppter Fremdkörper

Ausgeschlossen davon wurden Behandlungen, die als Folge der Therapie benigner und maligner Tumore gesehen werden konnten. Hierzu wurde festgelegt, dass auch die Behandlung von Krankheitsbildern die aus einer Chemotherapie, Bisphosphonattherapie oder Strahlentherapie entstanden waren, wie beispielsweise eine Osteomyelitis oder eine infizierte Bisphosphonat-assoziierte Kiefernekrose, zu den Ausschlusskriterien zählten.

Erfolgte die ambulante oder gegebenenfalls auch stationäre Weiter- beziehungsweise Nachbehandlung in einer anderen Einrichtung, so wurde diese nicht weiter berücksichtigt, da hier zu wenig Daten für eine genaue Auswertung zur Verfügung standen.

Neben der erfolgten chirurgischen Therapie wurden auch angewandte adjuvante Behandlungen evaluiert, wobei sich der Fokus auf die Behandlung mittels Antibiose richtete. Hierzu wurde der Name des verwendeten Präparates erhoben.

Die Art der Verabreichung, ob sie oral oder intravenös erfolgte, wurde dabei von der Analyse ausgeschlossen, da laut Angaben aus den Krankenakten und Arztbriefen bei allen 205 Patienten die Verabreichung stationär intravenös begonnen wurde und im weiteren Verlauf eine Umstellung auf orale Einnahme erfolgte. Dabei wurden die Dosierungsempfehlungen für die parenterale Gabe den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie von 2009 entnommen (Federspil 2009). Die Dosierung der oralen Einnahme entsprach dabei der aus der Stellungnahme der DGZMK (2002) empfohlenen Dosierung jedes Antibiotikums und wurde gegebenenfalls individuell berechnet (Tabelle 1).

## **2.4 Statistische Methoden**

Die klinischen Daten wurden zusammengetragen und mit Hilfe von Excel (Excel 2011) numerisch verschlüsselt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels der Statistiksoftware SPSS (SPSS 17.01, Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, USA).

Zur Darstellung der Ergebnisse der Datenerhebung folgender Parameter wurde die deskriptive Statistik verwendet:

- Alter
- Geschlecht
- Klinische Symptome wie Atemschwierigkeiten oder Schluckbeschwerden
- Anamnese, wichtige Grunderkrankungen und Infektionserkrankungen
- Ursachen, dentogen oder nicht dentogen bedingt
- Bei dentogener Ursache, statistische Auswertung der schuldigen Zähne
- Wahl der Anästhesie: Lokalanästhesie oder Intubationsnarkose
- Angewandter Zugang: extraoral oder intraoral oder beidseitig
- Verabreichung von Antibiotika
- Durchgeführte Revisionen
- Stationäre Behandlungsdauer in Tagen
- Ambulante Behandlungsdauer in Tagen
- Gesamtbehandlungsdauer bezieht sich auf die Summe der stationären und ambulanten Behandlung in Tagen
- Postoperative Komplikationen, insbesondere nach einer durchgeführten ITN

Seitens der induktiven Statistik wurde die logistische Regression für die Interpretation relevanter Zusammenhänge zwischen den untersuchten Parametern herangezogen und statistisch ausgewertet.

Weiter wurden in der multivariaten Analyse folgende Zusammenhänge statistisch ausgewertet:

- Der Zusammenhang zwischen der Wahl der Anästhesie, der Behandlungsdauer, der Notwendigkeit von Revisionen und dem Auftreten von postoperativen Komplikationen mit dem zeitlichen Heilungsprozess
- Der Zusammenhang zwischen der adjuvanten Behandlung und der systemischen Grunderkrankungen mit dem zeitlichen Heilungsprozess

In allen statistischen Berechnungen wurde ein Signifikanzniveau von  $p=0,05$  festgelegt, wobei alle p-Werte über diesem Wert als statistisch nicht signifikant, p-Werte kleiner als

0,05 hingegen als statistisch signifikant und p-Werte kleiner als 0,01 als hochsignifikant angesehen wurden. Das Konfidenzintervall wurde mit 95 % (95 % CI) angegeben.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Deskriptive Analyse

##### 3.1.1 Demographische Daten der Patienten

In der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München, Klinikum Rechts der Isar, wurden im Rahmen dieser Studie 205 Patienten mit der Diagnose eines perimandibulären Abszesses im Zeitraum vom 01.01.2008 – 30.07.2013 behandelt.

Dabei waren 113 (55,1 %) Patienten männlichen und 92 (44,9 %) Patienten weiblichen Geschlechts (Abbildung 7).

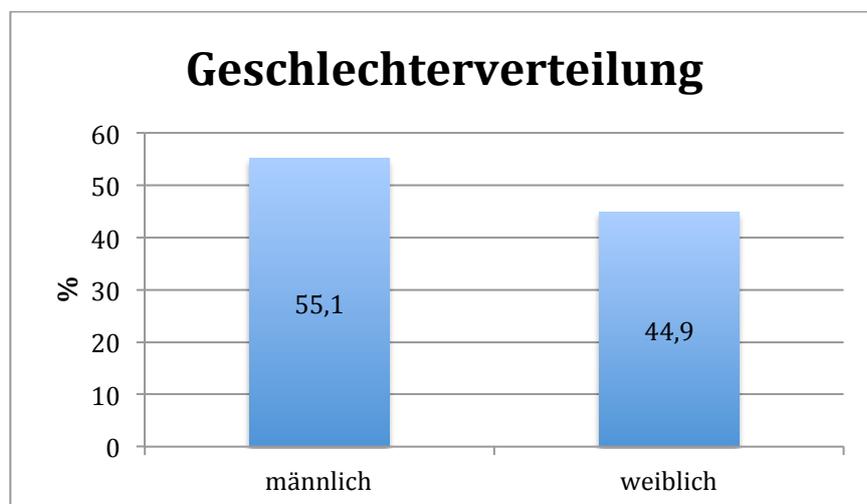


Abbildung 7: Geschlechterspezifische Verteilung, Angaben in %.

Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 47,5 Jahre ( $\pm 18,1$ ), wobei der jüngste Patient 6 Jahre und der älteste 90 Jahre alt waren (Abbildung 8).

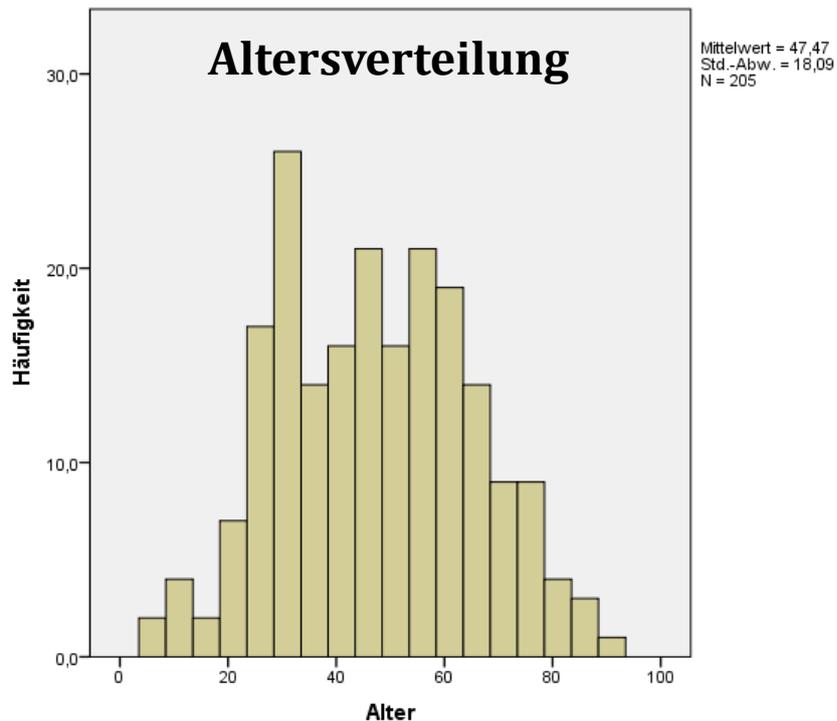


Abbildung 8: Altersspezifische Verteilung der Patienten; Altersangabe in Jahren.

### 3.1.2 Klinische Symptomatik

Zum Zeitpunkt der Vorstellung in der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie im Klinikum rechts der Isar gaben von den 205 Patienten 103 (50,2 %) Schluckbeschwerden und 75 (36,6 %) Atemnot an (Abbildung 9).

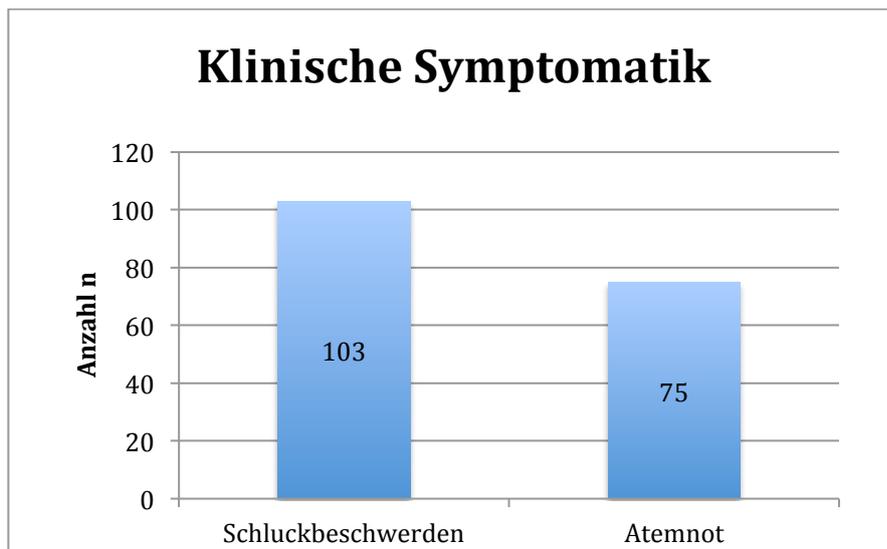


Abbildung 9: Klinische Symptomatik; Anzahl n (n= 178).

### 3.1.3 Ätiologie

Es konnte in 199 (97,1 %) Fällen eine dentogene Ursache mit dem Abszessgeschehen in Verbindung gebracht werden, wobei bei 108 (52,7 %) Patienten die Molaren, bei 59 (28,8 %) Patienten die Weisheitszähne und bei 8 (3,9 %) Patienten die Prämolaren als Ursprung der Entzündung nachgewiesen werden konnten. Es handelte sich ausschließlich um Unterkieferzähne der vom Abszess betroffenen Seite. Weiter wurden bei 30 (14,6 %) Patienten gleich mehrere Unterkiefermolaren der ipsilateralen Seite des Abszesses als ursächlich diagnostiziert (Abbildung 10).

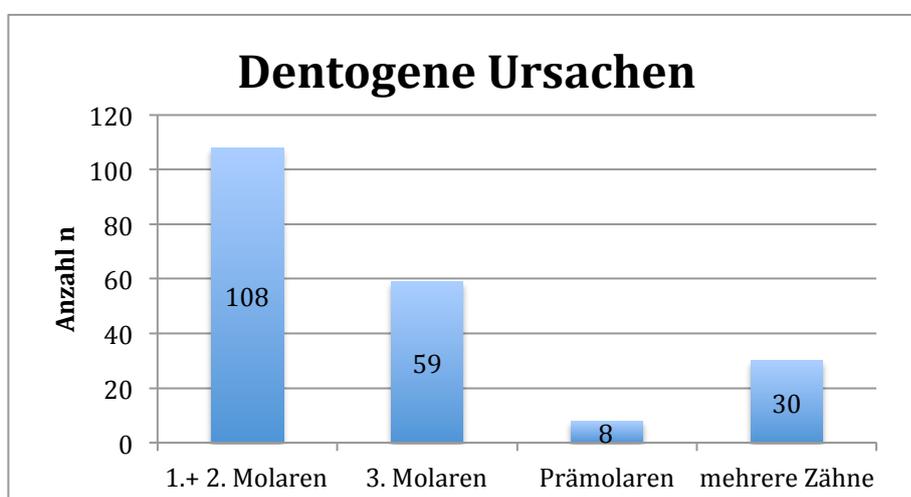


Abbildung 10: Dentogene Ursachen; Anzahl n (n= 199).

In 6 (2,9 %) Fällen blieb die Ursache für die Infektion unbekannt und eine nicht dentogene Ursache konnte in keinem Fall nachgewiesen werden.

### 3.1.4 Risikoerkrankungen

Unter den 205 Studienteilnehmern befanden sich 11 (5,4 %) Patienten, die zum Zeitpunkt ihrer Vorstellung mit immunsuppressiven Medikamenten behandelt wurden, 9 (4,4 %) Patienten gaben Diabetes mellitus an, wobei in der Erhebung nicht zwischen Diabetes mellitus 1 oder 2 unterschieden wurde. Weitere 4 (2,0 %) Patienten gaben anamnestisch eine Hepatitis-C-Infektion und 2 (1,0 %) eine HIV-Infektion an (Tabelle 2).

Grunderkrankung	n	%
<b>Medikamentöse</b>		
<b>Immunsuppression</b>	11	5,4
<b>Diabetes mellitus</b>	9	4,4
<b>Hepatitis C</b>	4	2,0
<b>HIV +</b>	2	1,0
<b>Gesamt</b>	26	12,7

Tabelle 2: Vorerkrankungen; n: Anzahl (n= 205); Angaben in %.

### 3.1.5 Therapie des perimandibulären Abszesses

Nach ihrer Erstvorstellung erhielten 111 Patienten eine extraorale Inzision und 94 Patienten eine intraorale Inzision. Von diesen 94 Patienten war bei 37 (18,0 %) Patienten zusätzlich eine Gegeninzision von einem extraoralen Zugang vorgenommen worden. Bei den restlichen 57 Patienten (27,8 %) war keine zusätzliche Inzision von extraoral notwendig. Davon waren 56 (98,2 %) in Lokalanästhesie und lediglich 1 Patient (1,8 %) in ITN behandelt worden. Von den insgesamt 205 Patienten wurden

149 (72,7 %) Patienten in Intubationsnarkose und 56 (27,3 %) Patienten in Lokalanästhesie behandelt (Tabellen 3 und 4).

Zugang	n	%
<b>extraoral</b>	111	54,1
<b>intraoral + extraoral</b>	37	18,0
<b>intraoral</b>	57	27,8

Tabelle 3: Nach Zugang; n: Anzahl (n= 205); ITN: Intubationsnarkose; LA: Lokalanästhesie.

Therapieform	n	%
<b>ITN + extraoral</b>	149	72,7
<b>LA + intraoral</b>	56	27,3

Tabelle 4: Nach Therapieform; n: Anzahl (n= 205); ITN: Intubationsnarkose; LA: Lokalanästhesie.

### 3.1.6 Antibiotische Begleittherapie

Die antibiotische Begleittherapie erfolgte in 97 (47,3 %) Fällen mit Penicillin, in 93 (45,4 %) Fällen mit Amoxicillin und Clavulansäure, in 23 (11,2 %) Fällen mit Metronidazol, bei 16 Patienten (7,8 %) mit Clindamycin und bei 7 Patienten (3,4 %) mit Cefuroxim. Davon wurde in 14 Fällen mit Penicillin und Metronidazol kombiniert therapiert, in 6 Fällen mit Amoxicillin+Clavulansäure und Metronidazol und in 3 weiteren Fällen mit einer Kombination aus Clindamycin und Metronidazol.

Bei weiteren 16 (7,8 %) Patienten wurden nicht zusätzlich antibiotisch behandelt (Tabelle 5).

Antibiotikum	n	%
<b>Penicillin</b>	97	47,3
<b>Amoxicillin und Clavulansäure</b>	93	45,4
<b>Metronidazol</b>	23	11,2
<b>Clindamycin</b>	16	7,8
<b>Cefuroxim</b>	7	3,4

Tabelle 5: Antibiotische Therapie; n: Anzahl (n= 189); Angaben in %.

NB: In einigen Fällen wurden Kombinationstherapien angewandt, sodass die Anzahl n nicht mit der Patientenzahl übereinstimmt.

### 3.1.7 Komplikationen

In 12 Fällen (5,9 %) wurden Komplikationen erfasst: Darunter waren 5 Patienten (2,4 %) mit Nachblutungen, 3 (1,5 %) Patienten die eine Sepsis entwickelten. Außerdem wurde bei 2 (1,0 %) Patienten eine postoperative Pneumonie und bei 1 (0,5 %) Patient ein intraoperativer Herzinfarkt dokumentiert. Ein Todesfall während des Untersuchungszeitraumes ist nicht bekannt.

Dabei ereignete sich keine Komplikation nach einer Lokalanästhesie (Tabelle 6).

Komplikation	n	%	davon nach ITN (%)	davon nach LA (%)
<b>Blutungskomplikationen</b>	5	2,4	2,4	-
<b>Sepsis</b>	3	1,5	1,5	-
<b>Pneumonie</b>	2	1,0	1,0	-
<b>Herzinfarkt</b>	1	0,5	0,5	-
<b>Gesamt</b>	12	5,9	5,9	-

Tabelle 6: Komplikationen; ITN: Intubationsnarkose, LA: Lokalanästhesie; n: Anzahl der Patienten mit Komplikationen (n= 205); Angaben in %.

### 3.1.8 Revisionen

Nach einer Behandlung unter ITN war in 17 (11,4 %) Fällen und nach einer Behandlung unter LA in 18 (32,1 %) Fällen eine Revision notwendig geworden, wobei diese in allen 35 Fällen über eine extraorale Inzisionsöffnung durchgeführt wurde. Somit war die Notwendigkeit von Revisionen nach Behandlung unter ITN niedriger als nach Behandlung unter LA (Abbildung 11).

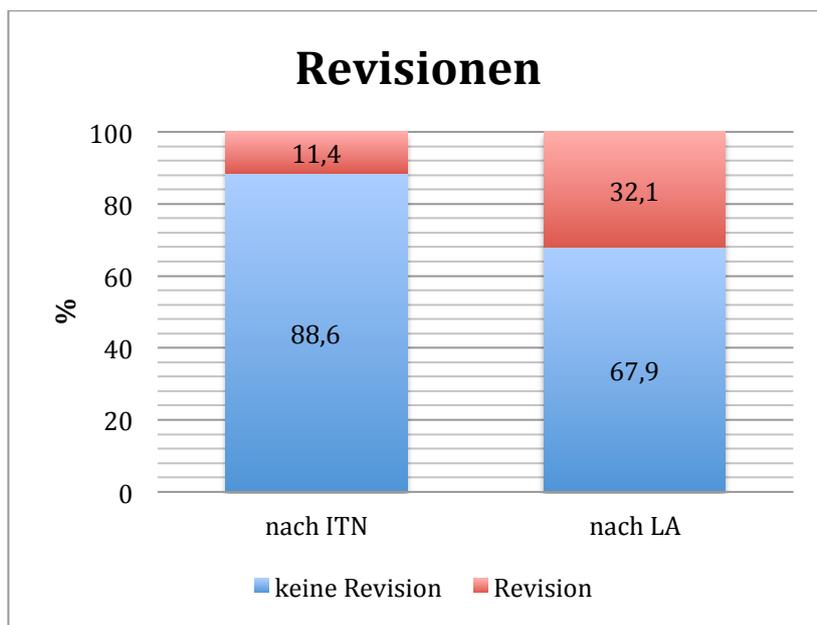


Abbildung 11: Anteil der Revisionen nach ITN und nach LA; zur Verdeutlichung der Differenz sind die Angaben in %.

### 3.1.9 Behandlungsdauer

Die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer betrug 7,1 ( $\pm$  3,71) Tage und reichte von 1 bis 27 Tagen. Die ambulante Behandlungsdauer lag im Durchschnitt bei 2,2 ( $\pm$  2,17) Tagen. Zusammengefasst ergab dies eine Gesamtbehandlungsdauer von 9,3 ( $\pm$  4,22) Tagen. Aus den Ergebnissen in Tabelle 7 ist deutlich erkennbar, dass die stationäre Behandlungsdauer für Patienten die initial eine Behandlung in ITN erhielten mit 7,4 ( $\pm$  3,96) Tagen höher war als nach Lokalanästhesie. Dies wirkte sich auch auf die Gesamtbehandlungsdauer aus, die mit 9,8 ( $\pm$  4,42) Tagen etwas über dem Gesamtdurchschnitt lag. Für die 35 Patienten, bei denen Nachinzisionen durchgeführt wurden, zeigte sich eine durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer von 9,7 ( $\pm$  4,76) Tagen

und eine Gesamtdauer von 12,4 ( $\pm$  4,92) Tagen. Im Gegensatz dazu betrug die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer für Patienten ohne Revisionen nur 6,5 ( $\pm$  3,17) Tage und die Gesamtbehandlungsdauer 8,6 ( $\pm$  3,75) Tage (Tabelle 7; Abbildung 12).

Behandlungsdauer in Tagen	MW $\pm$ SD	nach ITN	nach LA	Mit Revision	Ohne Revision
<b>Stationäre Behandlungsdauer</b>	7,1	7,4	6,4	9,7	6,5
<b>Ambulante Behandlungsdauer</b>	2,2	2,4	1,7	2,6	2,1
<b>Gesamtbehandlungsdauer</b>	9,3	9,8	8,1	12,4	8,6

Tabelle 7: Behandlungsdauer in Tagen (MW, nach ITN, nach LA, mit Revision und ohne Revision); Mittelwert und Standardabweichung; ITN: Intubationsnarkose; LA: Lokalanästhesie.

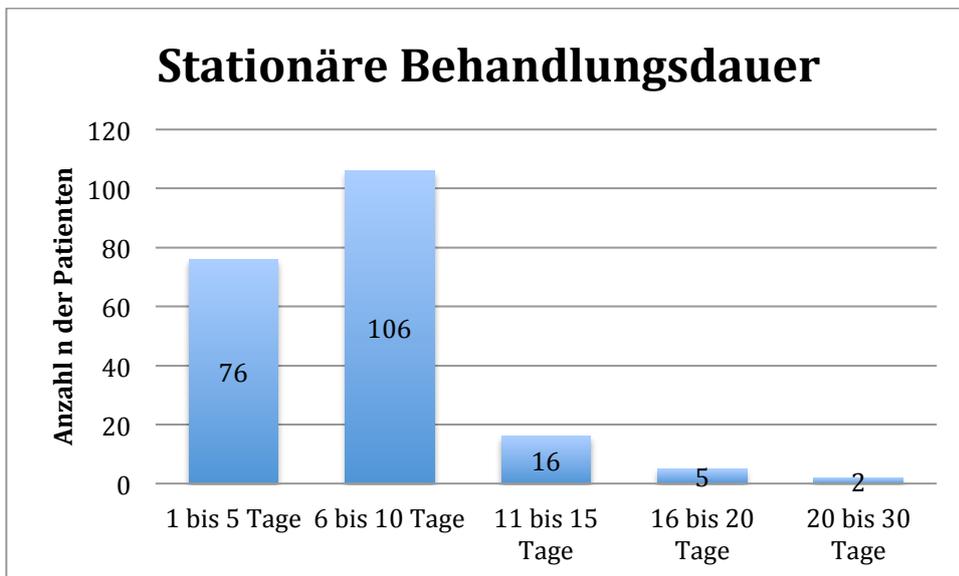


Abbildung 12: Stationäre Behandlungsdauer in Tagen; Anzahl n (n=205).

### 3.1.9.1 Komplikationen und stationäre Behandlungsdauer

Die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer der komplikationslosen Fälle dauerte 6,65 ( $\pm$  2,87) Tage (n= 193) wohingegen bei den 12 Patienten, die Komplikationen entwickelten, ein Anstieg auf 14,33 ( $\pm$  7,14) Tage verzeichnet wurde (Tabelle 8).

Stationärer Aufenthalt in Tagen			
Komplikationen	Mittelwert	n	Standardabweichung
ohne			
Komplikationen	6,65	193	2,865
mit Komplikationen	14,33	12	7,139
gesamt	7,10	205	3,707

Tabelle 8: Stationärer Aufenthalt (in Abhängigkeit vom Auftreten von Komplikationen); n: Anzahl.

## 3.2 Multivariate Analyse

### 3.2.1 Indikatoren für den Heilungsverlauf

Die logistische Regressionsanalyse ergab, dass ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen der Wahl der Anästhesieform und der stationären Behandlungsdauer besteht, sodass nach einer zeitnah durchgeführten Behandlung unter Lokalanästhesie die stationäre Behandlungsdauer hochsignifikant ( $p < 0,0001$ ) niedriger war als nach einer Intubationsnarkose.

Auch die ambulante Behandlungsdauer verkürzte sich signifikant für Patienten nach primärer Behandlung in Lokalanästhesie verglichen mit der initialen Behandlung in einer Intubationsnarkose.

Überdies bestand ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen der Wahl der Anästhesie und dem Auftreten von postoperativen Komplikationen.

Somit zeigte sich, dass der Heilungsverlauf nach einer durchgeführten Behandlung unter Intubationsnarkose oder Lokalanästhesie hochsignifikant ( $p < 0,0001$ ) mit der stationären Behandlungsdauer, der Notwendigkeit einer Revision und mit dem Auftreten postoperativer Komplikationen zusammenhing.

Weitere signifikante ( $p < 0,05$ ) Einflussfaktoren auf den Heilungsverlauf stellten die ambulante Behandlungsdauer und die Gesamtbehandlungsdauer dar (Tabelle 9).

Variable	OR	Konfidenzintervall 95%	p
<b>Stationäre Behandlungsdauer</b>	0,72	0,62-0,85	<0,0001*
<b>Ambulante Behandlungsdauer</b>	0,86	0,73-0,99	0,046*
<b>Gesamtbehandlungsdauer</b>	0,89	0,82-0,98	0,012*
<b>Notwendigkeit einer Revision</b>	9,21	4,17-20,31	<0,0001*
<b>Postoperative Komplikationen</b>	16,63	5,59-49,5	<0,0001*

Tabelle 9: Ergebnisse der logistischen Regression bezogen auf den Heilungsverlauf; Signifikante Indikatoren die Einfluss auf den Heilungsverlauf nehmen; Abkürzung \* p: Signifikanzniveau;  $p < 0,05$ ; OR: Odds Ratio oder das Quotenverhältnis.

### 3.2.2 Einfluss verschiedener Faktoren auf den Heilungsverlauf

Für Patienten die Penicillin, Clindamycin, Cefuroxim oder Metronidazole verabreicht bekamen konnte kein signifikanter Einfluss auf den Heilungsverlauf herausgearbeitet werden. Ein signifikanter Zusammenhang zeigte sich zwischen der Gabe von Amoxicillin und Clavulansäure und dem Heilungsverlauf (Tabelle 10).

Variable	OR	Konfidenzintervall 95%	p
<b>Penicillin</b>	1,36	0,72-2,57	0,351
<b>Clindamycin</b>	0,568	0,16-2,08	0,392
<b>Cefuroxim</b>	0,42	0,05-3,55	0,423
<b>Metronidazol</b>	1,43	0,57-3,61	0,444
<b>Augmentan</b>	1,24	1,09-1,41	0,016*

Tabelle 10: Ergebnisse der logistischen Regression bezogen auf den Heilungsverlauf; Abkürzung \* p: Signifikanzniveau; p < 0.05; OR: Odds Ratio oder das Quotenverhältnis; Augmentan: Amoxicillin und Clavulansäure.

Der Heilungsverlauf wurde durch Risikoparameter wie beispielsweise einer Hepatitis-C-Infektion, einer immunsuppressiven Therapie oder dem Vorliegen von Allergien nicht signifikant beeinträchtigt. Lediglich für Patienten mit HIV-Infektion und Diabetes mellitus konnte ein signifikanter Zusammenhang ( $p < 0.05$ ) mit dem Heilungsverlauf nachgewiesen werden (Tabelle 11).

Variable	OR	Konfidenzintervall 95%	p
<b>Diabetes mellitus</b>	10,39	2,23-48,41	0,003*
<b>Medikamentöse</b>			
<b>Immunsuppression</b>	2,34	0,68-7,99	0,176
<b>Hepatitis C</b>	2,04	0,55-7,58	0,287
<b>HIV +</b>	17,45	1,02-2,98	0,048*
<b>Allergien</b>	0,91	0,18-4,75	0,914

Tabelle 11: Ergebnisse der logistischen Regression bezogen auf den Heilungsverlauf; Abkürzung \* p: Signifikanzniveau; p < 0.05; OR: Odds Ratio oder das Quotenverhältnis.

## 4 Diskussion

Infektionen der Weichteile des Kopfes und Halses zählen zu den gefährlichsten und häufigsten Erkrankungen des zahnärztlichen und Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgischen Alltages. Durch Ausbreitung kann es zur Ausbildung von Logenabszessen kommen (Piesold, J et al. 1999; Howaldt und Schmelzeisen 2002), wobei der perimandibuläre Abszess mit 25 % bis 37,7 % den größten Anteil daran ausmacht (Piesold, J et al. 1999; Gruber 2002).

### 4.1 Demographie

Das Erkrankungsalter liegt im Durchschnitt zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr, wobei das männliche Geschlecht dominiert (Kannangara et al. 1980; Indresano et al. 1992; Eckert et al. 2005; Wang et al. 2005; Flynn et al. 2006b; Ehrenfeld und Schwenzer 2009; Sánchez et al. 2011). Im Gegensatz dazu ermittelten andere Autoren ein mittleres Alter der Patienten von 57 Jahren (Boscolo-Rizzo und Da Mosto 2009). Mit einem Altersgipfel von 47,5 Jahren spiegeln die eigenen Ergebnisse diese Daten wider.

Da sich die Werte in der Literatur in den allermeisten Fällen nur auf Untersuchungen zu Zusammenfassungen mehrerer odontogener Infektionen und Logenabszesse der Gesichteweichteile zurückführen lassen, ist daraus nur ein vorsichtiger Vergleich mit den eigenen Ergebnissen ableitbar. Es ist andererseits anzunehmen, dass der perimandibuläre Abszess durch seine enorme Häufigkeit einen wesentlichen Anteil der in der Literatur angegebenen Werte wiedergibt, sodass es legitim erscheint, diese als Referenzdaten zu verwenden.

## 4.2 Ätiologie

Infektionen der orofazialen Region sind in der Mehrzahl odontogen bedingt, also zahnbezogen und meistens lässt sich die Entzündung auf einen oder mehrere Seitenzähne der ipsilateralen Unterkieferseite des Abszesses zurückverfolgen (CHOW et al. 1978; Haug et al. 1991; Sethi und Stanley 1994; Parker und Khateery 2001). Dabei bilden entweder die Zähne selbst durch Zerstörung oder der parodontale Spalt zwischen Zahn und Knochen eine Eintrittspforte für verschiedene Keime. Flynn et al. und Weitere zeigten, dass in den meisten Fällen die unteren Weisheitszähne mit der Entstehung von odontogenen Logenabszessen in Zusammenhang gebracht werden können (Haug et al. 1991; Indresano et al. 1992; Storoe et al. 2001; Flynn et al. 2006b). Als auslösende Faktoren werden vor allem Perikoronitis, marginale und apikale Parodontitis, Karies, Infektionen nach Zahnextraktion, aber auch infizierte Wurzelreste und dentogene Zysten genannt (Indresano et al. 1992; Arijj et al. 2002; Doumas et al. 2005; Uluibau et al. 2005; Flynn et al. 2006b; Kunkel et al. 2007; Gupta und Singh 2010; Sánchez et al. 2011). In Studien der letzten Jahre werden zudem immer wieder Infektionen nach Implantatinsertionen beziehungsweise Implantatentfernungen beschrieben (Ata-Ali und Ata-Ali 2014).

Seppänen et al. legten dar, dass eine unzureichende Mundhygiene allein schon einen Risikofaktor für die Entstehung von Entzündungen darstellt (Seppänen et al. 2011). Bakathir et al. resümierten einen Zusammenhang von sozialer Herkunft und Tabakkonsum mit dem Auftreten von odontogenen Infektionen (Bakathir et al. 2009).

In der vorliegenden Studie wurden 205 Patienten mit der Diagnose eines peri-  
mandibulären Abszesses in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und  
Gesichtschirurgie des Klinikums Rechts der Isar untersucht und behandelt. Den  
Ergebnissen zufolge wurde in 199 (97,1 %) Fällen eine dentogene Ursache identifiziert.  
In 108 (52,7 %) Fällen ließen sich die unteren ersten und zweiten Molaren und in 59  
(28,8 %) Fällen die unteren Weisheitszähne als dentale Foki nachweisen. Somit werden  
hier weitestgehend die Aussagen der Literatur wiedergespiegelt, wenn auch kleine Ab-  
weichungen bestehen, die wohl am ehesten auf die geringe Anzahl an Teilnehmern  
dieser Untersuchung zurückzuführen sind.

In weiteren 6 (2,9 %) Fällen konnte keine spezifische Ursache ausgemacht werden. Eine  
nicht dentogene Ursache wurde nicht erhoben. Sicherlich gibt es eine Reihe von

Faktoren die Verantwortung dafür tragen können, dass es hier in 6 Fällen nicht gelungen ist den Ursprung der Infektion zu identifizieren. Ein Grund dafür könnte in einer fehlerhaften Ursachenerfassung oder einer schwierigen Diagnosefähigkeit durch entsprechende Überlagerung der akuten Beschwerdesymptomatik mit der eigentlichen ursächlichen Diagnose liegen. Häufig bestehen bei diesen Patienten auch multiple mögliche Ursachen, so dass eine klare Zuordnung nicht immer sicher erfolgen kann. Auch ist möglich, dass aufgrund wechselnder Behandler keine kontinuierliche Aufzeichnung gewährleistet wurde. Neben den 6 nicht identifizierbaren Fällen und unabhängig von der tatsächlichen Fehlerquelle, verdeutlicht dies den Stellenwert der unteren Molaren als Entzündungsursache.

### **4.3 Risikofaktoren**

Verschiedene Publikationen beschreiben für Patienten mit systemischen Vorerkrankungen und herabgesetzter Abwehrlage ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von Komplikationen im Zusammenhang mit einer Infektion (Ogiso et al. 1992; Peters et al. 1996; Mischkowski et al. 1997a; Piesold, J et al. 1999; Huang et al. 2004; Boscolo-Rizzo und Da Mosto 2009).

Zur Risikogruppe gehören demnach Patienten mit chronischem Drogenmissbrauch oder Alkoholabusus, ein fortgeschrittenes Alter, langfristige medikamentöse Immunsuppression, Diabetes mellitus, hämorrhagische Leiden wie Antikoagulanzen-therapie und nephrologische Erkrankungen wie Niereninsuffizienz (Rapoport et al. 1991; Mischkowski et al. 1997a). Dies gilt ebenso für Patienten mit HIV- oder Hepatitis-C-Infektion und für Patienten die anamnestisch eine Radiotherapie oder Bisphosphonatgabe aufgrund einer malignen Erkrankung erhielten (Wagner et al. 1986).

Huang et al. berichteten über Komplikationsraten von 31,7 % unter den Risikopatienten, verglichen mit nur 8,2 % in einem Patientenkollektiv ohne nennenswerte Vorerkrankungen (Huang et al. 2004; Huang et al. 2005).

Aus den eigenen Ergebnissen ist ersichtlich, dass sich der Heilungsverlauf für Patienten mit Vorerkrankungen wie Diabetes mellitus oder HIV-Infektion prolongierter darstellte als bei anamnestisch nicht vorbelasteten Studienteilnehmern. Des Weiteren konnte für dauerhaft medikamentös immunsupprimierte Patienten und solche mit Hepatitis-C-Infektion ein deutlicher, allerdings kein signifikanter, Einfluss auf den zeitlichen Heilungsverlauf dargelegt werden. Aufgrund des vergleichsweise kleinen Patientenkollektivs und der geringen Anzahl (n=11; 5,4 %) an immunsupprimierten Patienten liegt die Vermutung nahe, dass der Zusammenhang in einem größeren Untersuchungskollektiv signifikanter ausfallen würde.

Wenn man bedenkt, dass Patienten mit systemischen Vorerkrankungen im Durchschnitt signifikant älter sind, würde dies einen weiteren Risikofaktor bedeuten, da laut Schuchardt et al. die Abwehrfunktion des Immunsystems im Allgemeinen mit zunehmendem Alter abnimmt (Schuchardt et al. 1964). Nichts desto trotz sichern die aktuellen Daten die Annahme, dass Vorerkrankungen wie Diabetes mellitus und HIV den Heilungsverlauf signifikant verschlechtern. Die eigenen Ergebnisse decken sich dabei mit den Angaben weiterer Studien (Huang et al. 2004; Juncar et al. 2014).

Den Zusammenhang zwischen insulinpflichtigem Diabetes mellitus und der Ausbildung von Infektionen beziehungsweise dem Auftreten von Komplikationen zeigten unter anderem auch Ueta et al. auf (Ueta et al. 1993; Boscolo-Rizzo und Da Mosto 2009; Rao et al. 2010). Ponte et al. beschrieben dagegen den Einfluss von nicht insulinpflichtigem Diabetes mellitus auf Erkrankungen des Zahnhalteapparates, die nachgewiesen eine wichtige Ursache für die Ausbildung von Abszessen darstellen (Grossi und Genco 1998; Ponte et al. 2001). In der eigenen Studie konnte diese These ebenfalls belegt werden. Für die Zukunft wäre allerdings interessant, einen Vergleich der Komplikationsraten zwischen insulinpflichtigem (Typ 1) und nicht insulinpflichtigem (Typ 2) Diabetes mellitus aufzeigen zu können. Studienergebnissen von Valdés et al. zufolge sind 10-15 % einer Bevölkerung von Diabetes mellitus Typ 2 betroffen (Valdés et al. 2007). Der Anteil der Diabetes mellitus Typ 1 und 2 kranken Patienten von 4,4 % aus der eigenen Erhebung ist verglichen damit sehr klein. Demnach ist davon auszugehen, dass es für eine repräsentative Datenerhebung und statistische Auswertung eines wesentlich größeren Untersuchungskollektives bedarf. Allerdings ist zu bedenken, dass diese Patienten wegen ihrer Erkrankung und der damit verbundenen Kontrolltermine regelmäßig in ärztlicher Behandlung sind und daher möglicherweise frühzeitige Be-

handlungen von Abszessen in die Wege geleitet werden. Überdies ist zu erwarten, dass diese Patienten eine höhere Compliance und ein besseres Krankheitsbewusstsein aufweisen.

#### **4.4 Symptome und Therapie**

Laut Ariji et al. gehören zu den wichtigsten klinischen Symptomen für einen Logenabszess mit submandibulärer Beteiligung unter anderem eine ausgeprägte Kieferklemme, Schluckbeschwerden und Atemnot (Ariji et al. 2002). Verglichen damit konnten im Rahmen dieser Studie folgende Übereinstimmungen herausgearbeitet werden: Bei ihrer Erstvorstellung gaben 103 (50,2 %) Patienten Schluckbeschwerden und 75 (36,6 %) Patienten Atemnot an.

Das standardisierte Therapiekonzept für schwere Logeninfektionen mit Ausbreitungstendenz, insbesondere dem perimandibulären Abszess, umfasst einstimmig eine zeitige Abszessinzision, eine antibiotische Begleittherapie und die zeitnahe Beseitigung der Ursache (Sato et al. 2009). Seitens der Literatur wird auf sofortiges Handeln bei schweren odontogenen Infektionen hingewiesen (El-Sayed und Al Dousary 1996; Marra und Hotaling 1996; Chen et al. 1998; Huang et al. 2004; Huang et al. 2005; Sato et al. 2009; Gupta und Singh 2010). Dies lässt sich durch die aktuellen Ergebnisse hervorragend belegen, da eine zeitnahe Behandlung in Lokalanästhesie den Heilungsverlauf hochsignifikant positiv beeinflusste. Es wurden aus einem Kollektiv von 205 Patienten 149 (72,7 %) Patienten in Intubationsnarkose und 56 (27,3 %) Patienten in Lokalanästhesie behandelt. Von den 149 Patienten, die eine Intubationsnarkose erhielten, wurden 111 Patienten ausschließlich über einen extraoralen Zugang, 37 über einen intraoralen Zugang mit zusätzlicher Gegeninzision von extraoral und 1 Patient über einen intraoralen Zugang operiert. Somit fand im vorliegenden Untersuchungskollektiv lediglich eine Minderheit von 27,3 % der Inzisionen in Lokalanästhesie statt.

Es ist anzunehmen, dass für Patienten mit entzündlicher Kieferklemme eine Einschränkung der Anwendbarkeit der intraoralen Inzision besteht, dies bestätigen zumindest Studien von Marra und Hotaling (Marra und Hotaling 1996). Trotzdem sei in den meisten Fällen eine Behandlung über einen intraoralen Zugang möglich (El-Sayed und Al Dousary 1996; Marra und Hotaling 1996). Die Kieferklemme tritt sehr häufig in Verbindung mit Logeninfektionen der Weichteile mit Beteiligung der Kaumuskulatur auf, wobei verschiedene Autoren eine Prävalenz von 35 %, 44 % bis 73 % abhängig von der Definition und der Größe des Patientenkollektives angeben (Uluibau et al. 2005; Sánchez et al. 2011; Appelblatt 2014). Machtens gab für die intraorale Lokalanästhesie bei Kieferklemme an, dass die Injektionstechnik nach Laguardia eine intraorale Leitungsanästhesie bei geschlossener Zahnreihe möglich macht (Machtens 1985; Hausamen et al. 2012).

Unabhängig davon wie groß der Anteil an nicht durchführbaren intraoralen Inzisionen aufgrund einer Kieferklemme letztendlich sein mag, stellt dies zweifellos eine Limitation der intraoralen Inzision als Therapieoption dar. Im Hinblick auf eine Aussage zur Häufigkeit der Kieferklemme und deren Vergleich mit den Ergebnissen anderer Publikationen würde sich die Dokumentation der von Trismus betroffenen Patienten für eine statistische Auswertung als sinnvoll erweisen. Weitere klinische Untersuchungen dazu wären wünschenswert.

Wie Gupta et al. schon feststellten, sind die zum Teil ausgedehnten Inzisionswunden nach extraoraler Eröffnung im Laufe des Heilungsprozesses mit Narbenbildung verbunden (Gupta und Singh 2010). Hingegen wird durch einen intraoralen Schnitt, abhängig von der Abszesslokalisation von vestibulär ein ästhetisch betrachtet zufriedenstellendes Ergebnis erzielt. Dies gilt selbstverständlich nur für Patienten, bei denen keine extraorale Gegeninzision oder eine Revision über einen extraoralen Zugang notwendig ist. Für den großen Anteil der Patienten in der eigenen Studie, die durch eine intraorale Inzision und Drainage suffizient versorgt werden konnten, bedeutet dies einen enormen, ästhetischen Vorteil.

## 4.5 Antibiotika

Auch wenn an einer Infektion grundsätzlich viele verschiedene Keime beteiligt sein können, so liegt bei odontogen bedingten Infektionen in der Regel ein recht charakteristisches Erregerspektrum vor. Es gilt als gesichert, dass es sich dabei fast ausnahmslos um bakterielle Infektionen handelt, denn nur selten werden Viren oder Pilze nachgewiesen (Marsh und Martin 2003). Während ältere Studien sich noch auf aerob-anaerobe Mischinfektionen mit überwiegend aeroben Erregern festlegten, häufen sich in den letzten Jahren Berichte zu einer Dominanz der anaeroben Bakterienspezies. Allerdings besteht Uneinigkeit darüber, ob dies auf einen Wandel des Erregerspektrums oder auf verbesserte Untersuchungsstandards zurückzuführen ist (Gilmore et al. 1988; Rega et al. 2006; Kohli et al. 2009; Cachovan et al. 2011). Zu den wichtigsten Vertretern der anaeroben Spezies gehören *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Fusobacterium*, *Peptostreptokokkus*, *Eubacterium*, *Actinomyces* und *Streptokokkus viridans*. Während die aeroben Erreger hauptsächlich durch Streptokokken, Staphylokokken und *Neisseria* repräsentiert werden (Gill und Scully 1990; Eckert et al. 2000; Eick et al. 2000; Sobottka et al. 2002; Eckert und Kolk 2014). Speziell für den perimandibulären Abszess wurden von Bartlett und O'Keefe ein polymikrobielles, überwiegend anaerobes Erregerspektrum nachgewiesen, wobei die drei häufigsten Keimarten Peptostreptokokken, *Bacteroides melaninogenicus* und *Fusobacterium necleatum* waren (Bartlett und O'keefe 1979).

Laut Flynn et al. kann bei Vorliegen eines odontogenen Abszesses eine alleinige antibiotische Therapie keinesfalls ausreichend sein, da sie die Entzündung nur zeitweise unterdrückt (Flynn 2000). Auch wenn die chirurgische Therapie unumstritten das Fundament der Behandlung von Logenabszessen der Weichteile von Kopf und Hals bildet, so wird in besonders kritischen Situationen wie bei gefährlicher Abszesslokalisation, drohender Ausbreitung oder instabilen Patienten, eine begleitende antibiotische Therapie durchaus empfohlen. Aufgrund der besonderen anatomischen Lage der perimandibulären Loge mit Kommunikationsmöglichkeiten nach zervikal und der damit verbundenen Gefahr einer Atemwegsverlegung durch Schwellung (Ariji et al. 2002; Kinzer et al. 2009), ist auf eine zusätzliche antibiotische Behandlung bei perimandibulären Abszessen nicht zu verzichten (Bartlett und O'keefe 1979).

Den eigenen Ergebnisse zufolge erfolgte die antibiotische Begleittherapie bei 97 (47,3 %) Patienten mit Penicillin, bei 93 (45,4 %) Patienten mit Amoxicillin und Clavulansäure, bei 23 (11,2 %) Patienten mit Metronidazol, bei 16 (7,8 %) Patienten mit Clindamycin und bei weiteren 7 (3,4 %) Patienten mit Cefuroxim. Somit war in dieser Studie das meistverwendete Präparat Penicillin.

In der Literatur gibt es bis heute unterschiedliche Ansichten über die Wirksamkeit und die Resistenzsituation gegenüber Penicillin, insbesondere bezüglich der Behandlung von odontogenen Infektionen. Während Al-Nawas et al. davon berichteten, dass die Erreger schwerer odontogener Infektionen häufiger resistent gegen Penicillin seien als dies bei lokalen Infektionen der Fall sei (Al-Nawas und Maeurer 2007), machten mehrere Studien ebenso auf die erhöhte Resistenzquote gegen Penicillin aufmerksam (Kannangara et al. 1980; Labriola et al. 1983; Lewis et al. 1995; Eick et al. 2000; Rega et al. 2006). Auch laut einer Stellungnahme der DGZMK aus dem Jahr 2002 ist Penicillin nicht mehr als Mittel der Wahl in der Behandlung von odontogenen Infektionen vorgesehen (Al-Nawas 2002). Das Wirkspektrum von Penicillin ist sehr vielfältig und erzielt seine stärkste Wirksamkeit im aeroben, grampositiven Bereich (Hotz und Singer 1985; Warnke et al. 2008b). Auch wird von verschiedenen Seiten auf die besonders gute Wirksamkeit von Penicillin im Zusammenhang mit dentogenen Infektionen hingewiesen (Kuriyama et al. 2007). Die eigenen Ergebnisse bestätigen dies: Hier waren 97,1 % der perimandibulären Logenabszesse eines odontogenen Ursprungs bestimmt worden und die adjuvante Behandlung mit Penicillin zeigte in der statistischen Analyse eine erhebliche Einflussnahme ( $p=0,0351$ ) auf den Heilungsverlauf. Somit sollte Penicillin auch weiterhin für die zusätzliche Therapie von schweren odontogenen Infektionen empfohlen werden (Chen et al. 1998; Huang et al. 2004; Warnke et al. 2008a; Warnke et al. 2008b; Sato et al. 2009).

Auch Clindamycin und Cefuroxim, wenn auch weniger häufig verwendet, konnte eine ordentliche Wirkung nachgewiesen werden, jedoch machten einige Studien der letzten Jahre auf hohe Resistenzen, besonders im anaeroben Bereich, aufmerksam (Bascones Martínez et al. 2004; Salinas et al. 2006). Im Gegensatz dazu konnte Metronidazol eine gute Wirksamkeit, allerdings nur im obligat anaeroben Bereich, zugesprochen werden (Gill und Scully 1988; Lewis et al. 1990; Krishnan et al. 1993). Aus diesem Grund hat sich die Kombination von Penicillin und Clont, einem Metronidazol, bewährt (Moenning et al. 1989). In der eigenen Untersuchung fand dieses Konzept in 14 Fällen Anwendung.

Aufgrund aktueller Empfehlungen der Literatur zu einer standardisierten Verabreichung von Augmentan hinsichtlich der erfolgreichen Therapie odontogener Infektionen wurde in der eigenen Studie die adjuvante Behandlung mit Augmentan der Kombination von Penicillin und Clont Vorzug gegeben.

Nach wie vor werden bei Penicillinallergie, -resistenz oder -unverträglichkeit Clindamycin und Cephalosporine als Reserveantibiotika favorisiert (Bascones Martínez et al. 2004; Warnke et al. 2008a; Sato et al. 2009). Dabei gehört das in der vorliegenden Untersuchung verabreichte Cefuroxim zu den Cephalosporinen der 2. Generation und verfügt somit über eine verbesserte Wirkung im gramnegativen Bereich bei gleichzeitig erhöhter  $\beta$ -Lactamase- Unempfindlichkeit (Lode et al. 2006).

In den eigenen Ergebnissen stellte sich die Verabreichung von Amoxicillin und Clavulansäure verbunden mit einer chirurgischen Therapie als signifikanter Faktor für den Heilungsverlauf dar. Seitens der Literatur wird dessen Verwendung, nicht zuletzt aufgrund der Kombination von Aminopenicillin und dem äußerst wirksamen  $\beta$ -Lactamaseinhibitor Clavulansäure, vielfach empfohlen (Kuriyama et al. 2005; Rega et al. 2006; Salinas et al. 2006; Kuriyama et al. 2007; Flynn 2011; Sobottka et al. 2012). Die Wirksamkeit gegen anaerobe Keime wird als außerordentlich günstig angegeben, wohingegen eine niedrige Resistenzquote nachgewiesen werden konnte (Eckert et al. 2000).

Aktuellen Studien zufolge werden seit einiger Zeit gute Ergebnisse für die Behandlung odontogener Entzündungen mit Moxifloxacin erzielt. Es gehört zur Gruppe der Fluorchinolone und zeigte eine vielversprechende Wirksamkeit und eine gute Verträglichkeit verglichen mit Augmentan beziehungsweise Clindamycin (Cachovan et al. 2009; Cachovan et al. 2011; Sobottka et al. 2012). Dios et al. resümierten über die Anwendung von Moxifloxacin in der Prophylaxe von Zahnextraktionen, dass es eine empfehlenswerte Alternative zu Amoxicillin und Clavulansäure darstelle (Dios et al. 2006). Al-Nawas et al. hoben nach einem in-vitro-Vergleich beider Präparate ebenfalls die Wirksamkeit von Moxifloxacin hervor (Al-Nawas und Maeurer 2007; Al-Nawas et al. 2009). Der höhere Preis stellt für Moxifloxacin gegenüber Amoxicilin und Clavulansäure einen Nachteil dar (Dios et al. 2006), wobei wirtschaftliche Interessen bei der Wahl des Antibiotikums eine untergeordnete Rolle spielen sollten (Isla et al. 2005; Lode et al. 2006). Da Moxifloxacin in der eigenen Untersuchung keine Anwendung fand, ist abschließend keine Aussage über dessen Effektivität zu treffen.

Grundsätzlich sei noch einmal darauf hingewiesen, dass sich die Analysen anderer Autoren auf Zusammenfassungen von mehreren Logenabszessen beziehungsweise dentogenen Infektionen beziehen und somit eine Gegenüberstellung mit den eigenen Ergebnissen nicht sinnvoll erscheint. Auch sollte beachtet werden, dass ein verändertes Studiendesign die Aussagekraft einer Publikation erheblich zu reduzieren vermag. Bestes Beispiel diesbezüglich ist die Bewertung von in-vitro-Ergebnissen, wie sie aus Studien von Sobottka et al. hervorgehen (Sobottka et al. 2002; Sobottka et al. 2012). Eine Gleichsetzung mit in-vivo-Tests ist nicht möglich, da anhand einer in-vitro-Untersuchung keine Rückschlüsse auf das in-vivo-Verhalten eines Wirkstoffes zu treffen sind. Die pharmakokinetischen Eigenschaften eines Wirkstoffes, wie sein Resorptionsverhalten, die Gewebegängigkeit, Halbwertszeit und seine allgemeine Verträglichkeit sowie die Compliance des Patienten sind nur durch in-vivo-Untersuchungen festzustellen (Höfkens 2014). Aus diesem Grunde werden noch viele Studien benötigt, die Moxifloxacin auch in-vivo eine besonders gute Wirksamkeit bestätigen.

Die zum Teil starken Abweichungen in den Ergebnissen der einzelnen Publikationen zur Wirksamkeit der Antibiotika erklären sich einerseits sicherlich durch die verschiedene Indikationshandhabung und andererseits durch den unterschiedlichen Einsatz der Therapeutika und eine abweichende Erregersituation (van de Sande-Bruinsma et al. 2008). So unterscheidet sich die Anwendung von Penicillin in verschiedenen Ländern und Regionen der Welt voneinander. Auch eine abweichende Handhabung zur Verordnung eines Antibiotikums kann dazu führen, dass in Ländern mit strenger Indikationsstellung weniger Resistenzen bestimmter Keime auf einen Wirkstoff gebildet werden können als in einem Land mit einer wesentlich unkritischeren Indikationsstellung. Dies betrifft ebenso die Keimvielfalt an verschiedenen Orten der Welt. Sie unterscheidet sich, wenn auch nur marginal, voneinander, sodass eine in Deutschland durch einen Weisheitszahn ausgelöste Infektion einen leicht veränderten Keimnachweis erbringt als anderswo. Deswegen ist anzunehmen, dass einem bestimmten Wirkstoff nur in einer Region, in der sich gleichzeitig auch eine hohe Dichte an sensibel reagierenden Keimen aufhält, eine besonders hohe Wirksamkeit nachgewiesen werden kann (Lübcke 2009).

Ähnliches betrifft Angaben zu Nebenwirkungen und Unverträglichkeiten oder Allergien.

Aus diesem Grund ist es sicherlich ratsam, sich mit dem eigenen Datenmaterial an Publikationen zu orientieren, die eine ähnliche Herkunft haben, wie beispielsweise Piesold et al., Eckert et al. oder den Empfehlungen der DGZMK (Piesold, J et al. 1999; Eckert et al. 2005; Federspil 2009; Eckert und Kolk 2014).

Die begleitende antibiotische Therapie erfolgte in der eigenen Studie im Sinne einer parenteral-oralen Folgetherapie, auch als Sequenztherapie bekannt. Der Vorteil für die alltägliche Anwendung war dabei, dass diese Therapieform erlaubt, eine stationär parenteral begonnene antibiotische Verabreichung ambulant mit einer oralen Gabe fortzusetzen. Das Ziel war eine dem Therapieprotokoll entsprechende Behandlung der Patienten, die sowohl eine korrekte und individuelle Indikationsstellung wie auch ökonomische Faktoren berücksichtigen sollte. (Lode et al. 2006). Nach Warnke et al. besteht das Fundament der Behandlung von odontogenen Infektionen weiterhin in der chirurgischen Eröffnung und Drainage, auch bei nicht reifen Abszessen und weniger in der antibiotischen Therapie (Warnke et al. 2008a).

Mithilfe der eigenen Ergebnisse konnte zusammenfassend festgestellt werden, dass eine zusätzliche antibiotische Therapie mit Amoxicillin und Clavulansäure zwar den Heilungsverlauf signifikant beeinflusste, allerdings der therapeutischen Bedeutung aller übrigen hier angewandten Chemotherapeutika keine überragende Bedeutung in der Behandlung von perimandibulären Logenabszessen zugesprochen werden sollte.

Da jedes Antibiotikum ein unterschiedliches Wirkspektrum besitzt, stellt letztendlich der vorliegende Erregernachweis einen wichtigen Faktor dar (Stefanopoulos und Kolokotronis 2004). Diesbezüglich wird in der Literatur immer wieder darüber diskutiert, welche Vorteile eine gezielte Antibiose gegenüber einer kalkulierten antibiotischen Therapie bietet. Im klinischen Alltag werden oft antibiotische Behandlungen ohne einen bestimmten Erregernachweis begonnen. Dazu orientiert man sich an Referenzwerten zu besonders häufig nachgewiesenen Erregern von Infektionen der jeweiligen Region und in der Regel wird folgend ein Breitbandantibiotikum verabreicht, das ein großes Erregerspektrum abdeckt (Boscolo-Rizzo und Da Mosto 2009). Skucaite et al. verwiesen darauf, dass nach Erstellung eines Resistogramms mit einer spezifisch auf das jeweils nachgewiesene Keimspektrum abgestimmten Therapie begonnen werden kann und somit auf den Gebrauch von Breitbandantibiotika aufgrund von vermehrten Nebenwirkungen und einer erhöhten Resistenzentwicklung verzichtet

werden sollte (Skucaite et al. 2008). Allerdings beinhaltet dies wiederum den Nachteil, dass der Beginn der Antibiose bis nach Erstellung eines Antibioogrammes abgewartet werden muss, was je nach Bedrohung durch die vorliegende Erkrankung nicht immer indiziert ist. Im Gegensatz dazu heben andere Studien die gute Wirkung und Verträglichkeit der Breitbandantibiotika wie Penicillin bei odontogenen Infektionen hervor (Gill und Scully 1990; Chen et al. 1998; Warnke et al. 2008a). Aus den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie aus dem Jahre 2009 geht hervor, dass in besonders akuten Fällen eine kalkulierte Therapie begonnen und mit Kenntnisnahme des Erregernachweises die bisherige Therapie nochmal zu überdenken sei. Weiter sei immer die Behandlung mit einem „Schmalspektrumantibiotikum“ anzustreben (Federspil 2009). Grundsätzlich wird aufgrund viel verhandelter Resistenzraten gegenüber Penicillin und dem gleichzeitig hohen Anteil an rein anaeroben Infektionen im dentogenen Bereich eine strenge Indikationsstellung zur antibiotischen Therapie allgemein gefordert (Bascones Martínez et al. 2004; Stefanopoulos und Kolokotronis 2004; Eckert et al. 2005). Abschließend sei darauf hingewiesen, dass nur regelmäßige Aktualisierungen der Leitlinien und Empfehlungen zur Antibiotika-Anwendung dem Kliniker ermöglichen, neue Erkenntnisse zu Erregerspektren, Resistenzsituationen und Wirksamkeit auch in die Tat umzusetzen.

#### **4.6 Folgen und Komplikationen**

Die Morbiditätsrate von dentogenen Abszessen hat in den letzten Jahrzehnten aufgrund des medizinischen Fortschrittes, der Behandlung mit Antibiotika und der demographischen Veränderungen stark abgenommen (Piesold, J et al. 1999). Ein weiterer Grund dafür ist sicherlich in der verbesserten Mundgesundheit der Gesamtbevölkerung zu sehen, was die Ergebnisse zur vierten deutschen Mundgesundheitsstudie „DMS IV“ bestätigen (Micheelis und Hoffmann 2006). Trotzdem wird immer noch über Komplikationen berichtet, die durch unzureichende, verspätete oder gar ausbleibende Behandlung auftreten können.

Ariji et al. beschrieben verschiedene Wege für die Ausbreitung einer Entzündung ausgehend von der submandibulären Loge (Ariji et al. 1991; Ariji et al. 2002). Demnach kann eine Weiterleitung nach parapharyngeal zur Obstruktion der Atemwege führen (Peterson 1993). Verschiedene Untersuchungen bestätigen die Gefahr von fortgeleiteten odontogenen Infektionen nach zervikal mit Beteiligung des Mediastinums (Levine et al. 1986; Jiménez et al. 2003; Kinzer et al. 2009), auch wenn sich diese Komplikation eher selten ereignet (Garatea-Crelgo und Gay-Escoda 1991). Darüber hinaus existieren im Zusammenhang mit fortgeleiteten Infektionen der Kopf- und Halsweichteile Berichte über Sepsis, Perikarditis, Endokarditis und Herzinfarkte (Musgrove und Malden 1989; Rapoport et al. 1991; Chen et al. 1998; Jiménez et al. 2003; Wang et al. 2005; Kunkel et al. 2007).

Im Rahmen einer Vollnarkose können komplikationsbezogene Atemwegsobstruktionen oder starke zervikale Schwellungszustände eine Anwendung konservativer Verfahren wie beispielsweise die oro- und nasotracheale Intubation unmöglich machen (Allan 2004). Aus diesem Grund findet mittlerweile die fiberoptische Intubation routinemäßigen Einsatz bei der operativen Therapie von Logenabszessen der Gesichtsweichteile, nicht zuletzt weil in besonders kritischen Situationen auch die Möglichkeit einer Intubation bei Bewusstsein besteht (Georgi und Krier 2001; Allan 2004; Hausamen et al. 2012; Rex und Max 2012).

Trotz der offensichtlichen Vorteile bleibt die operative Therapie unter fiberoptischer Intubationsnarkose für den Patienten mitunter nicht ungefährlich, weshalb vor jedem Eingriff feststehen sollte, dass der gewünschte Nutzen gegenüber dem Risiko überwiegt (Sánchez et al. 2011). Demnach gehören Blutungskomplikationen, septische Krankheitsbilder, Mediastinalemphyseme, orale und nasale Hart- und Weichgewebstraumen oder hypertensive Krisen zu den allgemeinen Anästhesierisiken. Weiter können verlängerte Intubation, Tracheotomie oder Aspiration zu Pneumonien oder Pleuraemphysemen führen (Georgieff und Schirmer 1995; Folwaczny und Hickel 1998; Rex und Max 2012). Hausamen et al. behaupteten wiederum, dass mithilfe der fiberoptischen Sicht bei Intubation ein weitgehender Schutz vor Aspiration, Blutungskomplikationen und intubationsbedingten Traumen besteht (Hausamen et al. 2012). Somit ist sich die Literatur uneinig darüber, ob die fiberoptische Intubation als „Goldstandard“ zu betrachten ist.

Verglichen mit den im Vorfeld herausgearbeiteten möglichen Komplikationen konnten im Rahmen dieser Studie folgende Übereinstimmungen aufgezeigt werden:

Insgesamt ereigneten sich bei 12 (5,9 %) Patienten Komplikationen wobei 5 davon Blutungskomplikationen und weitere 3 Patienten eine Sepsis entwickelten, 2 Patienten erlitten eine Pneumonie, 1 Patient hatte einen intraoperativen Herzinfarkt und ein weiterer Patient erlitt eine Unterkieferfraktur. Ein Todesfall wurde nicht verzeichnet. Hierbei war bemerkenswert, dass alle dokumentierten Komplikationen nach Intubationsnarkosen auftraten. Allerdings ist damit noch nicht bewiesen, dass diese ausschließlich als Folge der Intubationsnarkose zu betrachten sind oder es sich dabei vielleicht um allgemeine Komplikationen nach einem operativen Eingriff handelt. Somit lässt sich für die 5 Fälle in denen es zu Blutungen kam lediglich feststellen, dass sie nicht in Folge einer Lokalanästhesie auftraten, wobei sie auch nicht zweifelsfrei als Komplikation der Intubationsnarkose zuzuordnen sind. Gleiches gilt für die 3 Fälle in denen eine Sepsis auftrat und einen Vorfall in dem es zu einem Herzinfarkt kam. Demgegenüber lässt sich zweifelsfrei feststellen, dass 2 Patienten postoperativ eine Pneumonie entwickelten, die als Komplikation der Beatmung zu betrachten ist. Wiederum gilt es als unwahrscheinlich, dass es in Folge einer fiberoptischen Intubationsnarkose zu einer Unterkieferfraktur kam, sodass davon auszugehen ist, dass es sich hierbei um eine allgemeine Komplikation handelte.

Hält man die Komplikationsrate des eigenen, gesamten Patientenkollektives gegen die Resultate anderer Autoren, die zwischen 1,4 %- 16,2 % liegen, so sind die eigenen Ergebnisse mit 5,9 % eher im unteren Bereich anzusiedeln (Huang et al. 2004; Sato et al. 2009). Der Grund dafür könnte an dem geringen Anteil an Risikopatienten liegen (n=26; 12,7 %). Wenn man weiter bedenkt, dass sich in der eigenen Evaluation keine Komplikationen für Behandlungen unter Lokalanästhesie ereigneten, lässt dies einen weiteren Rückschluss auf die niedrige Gesamtkomplikationsrate zu.

Wie bereits aus den aktuellen Ergebnissen ersichtlich war, leistete die Kombination aus Amoxicillin und Clavulansäure als adjuvante Therapiemaßnahme einen erheblichen Beitrag im Heilungsprozess und zeigte eine hervorragende Wirksamkeit. Es wäre somit durchaus annehmbar, dass hier ein Zusammenhang zwischen der standardisierten Verwendung von Augmentan in der vorliegenden Studie und der sehr niedrigen Komplikationsrate besteht.

Betrachtet man die Studie von Sato et al., so fällt auf, dass der Anteil der Patienten die in Narkose behandelt wurden mit 11,0 % verhältnismäßig klein war. Wiederum lag der prozentuale Anteil der Patienten, die eine Behandlung in LA erhielten bei 80,7 %. Dies mag mit der insgesamt geringen Schwere der Infektionen zusammenhängen, da nur 46,7 % (n=210) überhaupt eine chirurgische Inzision und Drainage erhielten (Sato et al. 2009). Die Komplikationsrate lag in dieser Studie nur bei 1,4 %.

Boscolo Rizzo und Da Mosto gaben in den Ergebnissen ihrer retrospektiven Untersuchung von 81 Patienten mit der Diagnose eines submandibulären Abszesses eine Komplikationsrate von 14,8 % (n=81) an, wobei die meistgenannten Schwierigkeiten in Atemwegsobstruktionen beziehungsweise Atemnot bestanden. Im Hinblick auf den Anteil an systemisch vorerkrankten Patienten von 29,6 % in dieser Studie, wovon alleine 16,0 % anamnestisch Diabetes mellitus angaben, scheinen die oben genannten Angaben nachvollziehbar (Boscolo-Rizzo und Da Mosto 2009).

Zwar bestätigen diese Resultate die Interpretation der eigenen Ergebnisse, allerdings lassen die unterschiedlichen Studiendesigns, Patientenzahlen und -verteilungen in sämtlichen anderen Studien keinen weiteren Vergleich zu (Huang et al. 2004; Sato et al. 2009).

Selbstverständlich finden auch Komplikationen ausgelöst durch Lokalanästhesien in der Literatur Erwähnung. Vor allem bedingt durch die Zusammensetzung des Lokalanästhetikums und des zugesetzten Vasokonstringenz, können Nebenwirkungen ausgelöst werden. Komplikationen wie Unverträglichkeit, Allergien, Intoxikation bei Überdosierung und Gefahr des Herzinfarktes bei Hypertonie wurden diesbezüglich beschrieben (Laskin 1984; Reynolds 1987). Ehrenfeld et al. gaben für die Lokalanästhesie im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich eine Komplikationsrate von 9-10 % an (Ehrenfeld und Schwenger 2009), wobei diese entscheidend von ihrer Definition abhängt. Jeder Behandler sollte darauf vorbereitet sein, obwohl schwerwiegende Komplikationen wie beispielsweise allergische Reaktionen, Hämatome, systemische Intoxikationen und reaktive Psychosen nur äußerst selten auftreten (Machtens 1985; Knoll-Köhler 1988). Aus diesem Grund überrascht es nicht, dass die aktuellen Ergebnisse dies widerspiegeln.

Machtens zufolge ist die lokale Injektion eines Anästhetikums in einen stark entzündeten Bereich nicht zweckmäßig, da sich die Wirkung häufig nur unzureichend entwickelt. Außerdem bestehe bei direkter Injektion Keimverschleppungsgefahr in das

umliegende Gewebe (Hausamen et al. 2012). Weiter wird angegeben, dass über eine Leitungsanästhesie dennoch eine ausreichende Betäubung des betroffenen Bereiches erlangt werden könne (Machtens 1985).

Shteif et al. befürworteten die Lokalanästhesie bei Patienten deren Zustand präoperativ kritisch ist (Shteif et al. 2008). Auch beschrieben sie unter anderem die Anwendung von lokalanästhetischer Betäubung, wenn es um die Entlastung und Drainage von lokalen, zahnbezogenen Abszessen geht und empfehlen in Fällen von tieferliegenden Abszessen operative Eingriffe in Narkose (Shteif et al. 2008). Eine Begründung hierfür mag sein, dass die Lokalanästhesie nur einen lokal begrenzten Wirkungsbereich hat und somit eine direkte Limitation für das chirurgische Vorgehen darstellt. Betrachtet man allerdings die perimandibuläre Loge unter anatomischen Gesichtspunkten, so fällt auf, dass die submandibuläre und paramandibuläre Loge durch das Entzündungsgeschehen unwillkürlich miteinander verbunden werden. Demnach sollte über eine Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior, N. buccalis und gegebenenfalls des N. lingualis eine suffiziente Schmerzausschaltung und folgend eine intraorale Inzision und Drainage - gemäß der Therapieempfehlung für paramandibuläre Abszesse - beider Abszeshöhlen möglich sein. Verglichen mit einer ausgedehnten Inzision von extraoral, bedeutet das eine weniger invasive Möglichkeit und frühzeitige Entlastung des perimandibulären Abszesses. Da sich an die operative Therapie ohnehin eine unter Umständen intensivmedizinische, stationäre Beobachtungsphase bis zum Abklingen der Schwellung anschließt, kann innerhalb dieses Zeitraumes entschieden werden, ob ein weiterer Eingriff im Sinne einer Nachinzision indiziert ist oder ob die bisher durchgeführten therapeutischen Maßnahmen ausreichend waren.

#### **4.7 Revisionen**

In der vorliegenden Studie fanden alle Nachinzisionen unabhängig vom ersten Therapieversuch in Intubationsnarkose über einen extraoralen Zugang statt.

Von allen in Intubationsnarkose behandelten Patienten waren bei 17 (11,4 %) Patienten Nachinzisionen durchgeführt worden, wohingegen in der Gruppe der 56 in Lokal-

anästhesie operierten Patienten 18 durchgeführte (32,1 %) Revisionen verzeichnet wurden. Für Patienten, die initial über eine intraorale Inzision in Lokalanästhesie behandelt worden waren, gab es demnach signifikant häufiger Nachinzisionen. Die Beurteilung eines so kleinen Kollektives (n=56) ist nur unzureichend möglich, verglichen mit der Gruppe, die eine Intubationsnarkose erhielt. Trotzdem lässt sich daraus die Tendenz ableiten, dass nach Eingriffen in Lokalanästhesie eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für einen zweiten Eingriff besteht. Auf der anderen Seite stellt die initiale Entscheidung für eine Behandlung in Narkose auch immer einen zeitlichen Verzug und ein erhöhtes Risiko für Komplikationen dar. Im Hinblick darauf, dass ein breiterer Zugang auch einen leichteren Abfluss ermöglicht, erscheinen die eigenen Ergebnisse plausibel. Dementgegen steht allerdings, dass eine frühzeitige intraorale Inzision eine Entlastung schafft, die laut den aktuellen Ergebnissen in 67,9 % eine ausreichende Therapie darstellte.

Die Annahme, dass eine Lokalanästhesie allein schon aufgrund des reduzierten personellen Aufwandes schneller verfügbar ist als eine Intubationsnarkose, konnte anhand der hier vorliegenden Beobachtungsstudie weder bestätigt noch widerlegt werden, da hierfür kein Datenmaterial zur Verfügung stand. Durch Aufzeichnung des Zeitpunktes des Eingriffes wäre eine Gegenüberstellung zukünftig empfehlenswert.

#### **4.8 Behandlungsdauer**

Die eigenen Untersuchungen zeigten eine mittlere stationäre Behandlungsdauer von 7,1 ( $\pm$  3,71) Tagen und eine durchschnittliche ambulante Behandlungsdauer von 2,2 ( $\pm$  2,17) Tagen für das gesamte Patientenkollektiv. Daraus ergab sich im Durchschnitt eine Gesamtbehandlungsdauer von 9,3 ( $\pm$  4,22) Tagen. Dabei korrelieren diese Ergebnisse mit den in der Literatur angegebenen Werten von 4,57 bis 9,3 Tagen (Peters et al. 1996; Mischkowski et al. 1997a; Steffens et al. 2005; Jundt und Gutta 2012). Storoe et al. behaupteten, dass über die vergangenen Jahrzehnte ein Trend zur ambulanten Behandlung gehe, der allerdings nicht aus ihren eigenen Ergebnissen abzuleiten war. Hier begründete man das eigene Outcome mit der steigenden

Antibiotika Resistenzquote. Wenn man aber bedenkt, dass die antibiotische Therapie lediglich eine Zusatzoption in der Therapie von Logeninfektionen des Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereiches darstellt und aus diesem Grund auch sekundär zu werten ist, erscheint dies eher zweifelhaft.

Aus den eigenen Ergebnissen ist zudem ersichtlich, dass postoperative Komplikationen zu einer signifikanten Erhöhung der stationären Behandlungsdauer ( $14,33 \pm 7,14$  Tage) führten. Es zeigte sich außerdem, dass die stationäre Behandlungsdauer nach einer initialen Therapie in Lokalanästhesie deutlich verkürzt werden konnte ( $6,37 \pm 2,86$  Tage). In Anbetracht der vorliegenden Analyse stellt sich folglich die Frage, inwiefern eine generelle Änderung der therapeutischen Maßnahmen in Richtung des vorgestellten Konzeptes auch zukünftig eine Reduktion postoperativer Komplikationen bewirken und somit die Krankenhausaufenthaltsdauer beeinflussen könnte. Die Ergebnisse sind jedenfalls vielversprechend.

Flynn et al. gaben in ihrer Untersuchung an, dass Nachinzisionen als Komplikationen zu betrachten seien die den stationären Aufenthalt der betroffenen Patienten entscheidend verlängern (Flynn et al. 2006a; Flynn et al. 2006b). Nicht zuletzt weil eine Nachinzision auch ein zweiter operativer Eingriff bedeutet, erscheint auch nachvollziehbar, warum in der vorliegenden Studie der stationäre Aufenthalt nach einer Revision auf  $9,73 (\pm 4,76)$  Tage anstieg. Zudem ist anzunehmen, dass ein schwerer Krankheitsverlauf beziehungsweise das Vorliegen von Mehrlogenabszessen die Notwendigkeit von Nachinzisionen wahrscheinlicher machen und somit die Genesungsdauer verlängern. Dies führt zu der Schlussfolgerung, dass nicht die Nachinzision als Komplikation den stationären Aufenthalt verlängert, sondern notwendigerweise zur Verhinderung von schwerwiegenden Komplikationen durchgeführt werden muss. Da die verzögerte Therapie, wie aus den vorliegenden Daten hervorgeht, zu einem prolongierten Krankheitsverlauf führt, ist eine frühzeitige und ausreichend aggressive Therapie zur Eröffnung des Abszessgeschehens der wichtigste Therapieschritt.

Der Zeitpunkt der Ursachenbeseitigung stellt einen weiteren Faktor dar, der die stationäre Behandlungsdauer und damit den Heilungsverlauf beeinträchtigt. Da dieser Punkt nicht Inhalt der vorliegenden Untersuchung war und hierzu keine eigenen Daten vorliegen, soll er nur der Vollständigkeit halber genannt werden.

Seitens der Literatur wird eine zeitnahe beziehungsweise zeitgleiche Beseitigung der Ursache angeraten (Costich et al. 1969; Klammt 1993; Wang et al. 2005; Gupta und Singh 2010). Dabei ist zu erwarten, dass dies große Bedeutung für den weiteren Verlauf

der Heilung hat, da einerseits die Entzündung ihren Herd verliert, und andererseits eine zusätzliche Belastung durch einen zweiten Eingriff vermieden wird. In seiner Dissertation untersuchte Budenhofer diesen Zusammenhang und schlussfolgerte die Vermutung, dass die Elimination der Abszessursache zeitgleich mit der Inzision keinen Einfluss auf den Heilungsverlauf oder das Auftreten von Komplikationen nimmt, verglichen mit einer verzögerten Beseitigung der Ursache (Budenhofer 2007). Steffens et al. kamen in ihrer retrospektiven Untersuchung von 177 Patienten mit Unterkieferlogenaszessen zu dem Ergebnis, dass hinsichtlich postoperativer Komplikationen kein Unterschied im Outcome einer zeitgleichen oder verzögerten Zahnsanierung zu verzeichnen war. Allerdings bestätigte sich die Annahme, dass durch einzeitiges Vorgehen die stationäre Verweildauer und die Operationsdauer signifikant gesenkt werden konnten (Steffens et al. 2005).

Je nach Schwere einer Infektion wird individuell entschieden ob ein Patient stationär aufgenommen werden sollte oder nicht. Für den perimandibulären Abszess gilt aufgrund einer absteigenden Ausbreitungstendenz so gut wie immer die Indikation zur stationären Therapie.

Besonders schwere, chronische und akut lebensbedrohliche Krankheitsverläufe bringen eine deutlich längere Behandlungsdauer mit sich (Piesold, J et al. 1999). Zu dieser Überzeugung kommen auch Wang et al. und betonen weiter den Zusammenhang zwischen fortgeschrittenem Alter und einer verlängerten stationären Behandlungsdauer (Wang et al. 2005). Die Ansicht, dass systemische Vorerkrankungen wie chronische- auch medikamentös induzierte- Immunsuppression, Diabetes mellitus und HIV erheblichen Einfluss auf eine verlängerte Genesungsdauer und Behandlungsdauer haben, wird von weiteren Studien untermalt (Peters et al. 1996; Carey und Dodson 2001; Huang et al. 2004; Flynn et al. 2006a), während in den eigenen Ergebnissen sowohl eine HIV-Infektion als auch Diabetes mellitus als signifikant den Heilungsverlauf beeinträchtigende Faktoren dargelegt werden konnten. Außerdem zeigte sich, dass der zeitliche Heilungsverlauf direkt vom Auftreten von Komplikationen beeinträchtigt wurde, was eine Untersuchung von Seppänen et al. bestätigt (Seppänen et al. 2008; Seppänen et al. 2011).

Anhand der eigenen Ergebnisse lässt sich verdeutlichen, dass die Durchführung von Nachinzisionen die stationäre Behandlungsdauer hochsignifikant verlängert, was daran

liegt, dass sich der Patient von einem zweiten Eingriff erholen muss. Dies führt zu der Annahme, dass eine höhere Revisionsquote auch einen längeren Krankenhausaufenthalt verursacht. Jedoch konnten die aktuellen Ergebnisse auch nachweisen, dass für die Wahl der Anästhesie ein hochsignifikanter Zusammenhang zur stationären Aufenthaltsdauer besteht und auch die ambulante Behandlungsdauer durch eine sofort anwendbare Lokalanästhesie signifikant verkürzt wurde.

Rachel Appleblatt fand heraus, dass die Therapie schwerer odontogener Infektionen beträchtliche Behandlungskosten und personellen Mehraufwand verursacht (Appleblatt 2014). Durch eine verkürzte Behandlungsdauer lassen sich diese Kosten aber senken. Zur gleichen Schlussfolgerung kamen auch Steffens et al., die basierend auf ihren Ergebnissen, eine verbesserte Wirtschaftlichkeit durch die Senkung der stationären Behandlungsdauer schlussfolgerten (Steffens et al. 2005). Demnach ist denkbar, dass eine frühzeitige Behandlung in Lokalanästhesie gleich mehrere ökonomische Vorteile bietet. Es ließe sich sowohl Zeit und Kosten sparen, als auch der personelle Aufwand reduzieren.

Im Rahmen der eigenen Untersuchung war es möglich, die stationäre Behandlungsdauer relativ exakt zu dokumentieren, da diese mit der Entlassung des Patienten als abgeschlossen galt. Eine Fehlerquelle könnte sich allerdings in der Erfassung der ambulanten Behandlungsdauer verbergen, da deren Evaluation entscheidend von der Wiedervorstellung der Patienten zu den vereinbarten Nachsorgeterminen in der Ambulanz der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München, Klinikum Rechts der Isar, abhängig war. Hatten sich diese allerdings nach ihrer Entlassung dazu entschieden, die weitere Behandlung von ihrem niedergelassenen Zahnarzt durchführen zu lassen, waren dazu keine Angaben gemacht worden. Aus diesem Grund ist es nicht möglich eine präzise Aussage über den ambulanten Heilungsverlauf zu treffen oder einen Vergleich mit Werten aus der Literatur anzustellen.

Die große Variationsbreite der in den zur Referenz herangezogenen Werten anderer Studien mag am wahrscheinlichsten mit den unterschiedlich hohen Patientenzahlen, Studiendesigns und der unterschiedlichen Schwere der Infektionen zusammenhängen. Der Mangel an validen Daten aus weiteren randomisierten Studien behindert den wissenschaftlichen Vergleich und führt unweigerlich zu der Aufforderung nach weiteren Untersuchungen, insbesondere zur Therapie des perimandibulären Abszesses.

## 5 Zusammenfassung

Hinsichtlich des derzeitig etablierten Therapiekonzeptes des perimandibulären Abszesses besteht bislang ein Defizit an wissenschaftlich evaluierten und evidenten Beweisen. Im klinischen Alltag sehen sich Operateure, Klinikpersonal und Patienten neben einigen Vorzügen auch mit den Nachteilen dieser Operationsmethode konfrontiert. Dazu gehören Anästhesierisiken, hohe Kosten, ein erhöhter Personalaufwand durch Bereitstellung eines Anästhesisten und Zeitverzögerung durch die Narkosevorbereitung beziehungsweise –einleitung.

Demgegenüber steht die Auffassung, dass die Behandlung von perimandibulären Logenabszessen ein unverzügliches Handeln, insbesondere für systemisch vorbelastete Patienten, erfordert. Zu diesem Zweck hat sich die vorliegende Beobachtungsstudie mit der Beurteilung eines neuen Therapieansatzes beschäftigt:

Durch eine intraorale Inzision unter Lokalanästhesie lässt sich kurzfristig eine Entlastung schaffen, deren Erfolg postoperativ für 24-48 Stunden zu beobachten ist. Sollte intraoperativ keine Entlastung möglich sein oder innerhalb des genannten Zeitraums keine Besserung oder gar eine Verschlechterung des Zustandes des Patienten eintreten, besteht die Möglichkeit einer extraoralen Gegen- beziehungsweise Nachinzision.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass auch individuelle Patientenparameter wie systemische Vorerkrankungen, die Durchführung von Revisionen und das Auftreten von Komplikationen mit einem verzögerten Heilungsprozess assoziiert sind. Positiv dagegen wirkten sich eine sofortige intraorale Inzision und Drainage in Lokalanästhesie, die zusätzliche Gabe von Amoxicillin und Clavulansäure und ein kurzer stationärer Aufenthalt auf den zeitlichen Heilungsverlauf aus. Darüber hinaus deuten die aktuellen Ergebnisse darauf hin, dass durch die Anwendung dieses Verfahrens einige Kosteneinsparungen im Hinblick auf eine Reduktion des Personals und der stationären sowie ambulanten Belegung möglich werden. Letztendlich erweist sich das vorgestellte Konzept als vielversprechend, aber noch weiter ausbaufähig.

Da beide Therapieoptionen grundsätzlich unterschiedliche Ansätze verfolgen, wurde auf einen direkten Vergleich beider Verfahren verzichtet. Auch war es nicht die Absicht das bereits bestehende und allgemein angewandte Therapieverfahren in Frage zu stellen.

Vielmehr sollte anhand der eigenen Untersuchung eine Legitimation des „neuen“ Therapieansatzes erfolgen.

Es stellte sich heraus, dass eine frühzeitige Behandlung in Lokalanästhesie und ein begleitendes medikamentöses Management mit Amoxicillin und Clavulansäure, unabhängig davon wie häufig Revisionen notwendig werden, mit weniger Komplikationen verbunden ist als bei der bisherigen Vorgehensweise in Intubationsnarkose.

Insbesondere für Risikopatienten stellt dies eine sichere und weniger invasive Alternative dar. Ob eine Gegeninzision von extraoral notwendig und sinnvoll ist, sollte individuell, in akuten Fällen intraoperativ und in allen anderen Situationen im Laufe des ersten postoperativen Tages entschieden und gegebenenfalls durchgeführt werden.

## 6 Literaturverzeichnis

- Acham, S. and Jakse, N. (2012). "Perioperative Medikation bei zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen." Quintessenz **63**(7): 917-929.
- Al-Nawas, B. (2002). "Einsatz von Antibiotika in der zahnärztlichen Praxis (Wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK)." Dtsch Zahnärztl. (2002): 57.
- Al-Nawas, B. and Maeurer, M. (2007). "Severe versus local odontogenic bacterial infections: comparison of microbial isolates." European surgical research. Europäische chirurgische Forschung. Recherches chirurgicales europeennes **40**(2): 220-224.
- Al-Nawas, B., Walter, C., Morbach, T., Seitner, N., Siegel, E., Maeurer, M. and Krummenauer, F. (2009). "Clinical and microbiological efficacy of moxifloxacin versus amoxicillin/clavulanic acid in severe odontogenic abscesses: a pilot study." European journal of clinical microbiology & infectious diseases **28**(1): 75-82.
- Allan, A. (2004). "Reluctance of anaesthetists to perform awake intubation." Anaesthesia **59**(4): 413-413.
- Andrä, A. and Naumann, G. (1991). Odontogene pyogene Infektionen, Barth.
- Appelblatt, R. (2014). Associated Factors Involved in Presentation and Care of Severe Odontogenic Infections. 2014 Annual Meeting, Aaoms.
- Ariji, E., Moriguchi, S., Kuroki, T. and Kanda, S. (1991). "Computed tomography of maxillofacial infection." Dentomaxillofacial Radiology **20**(3): 147-151.
- Ariji, Y., Gotoh, M., Kimura, Y., Naitoh, M., Kurita, K., Natsume, N. and Ariji, E. (2002). "Odontogenic infection pathway to the submandibular space: imaging assessment." International journal of oral and maxillofacial surgery **31**(2): 165-169.
- Ata-Ali, J. and Ata-Ali, F. (2014). "Do antibiotics decrease implant failure and postoperative infections? A systematic review and meta-analysis." International journal of oral and maxillofacial surgery **43**(1): 68-74.
- Bakathir, A. A., Moos, K. F., Ayoub, A. F. and Bagg, J. (2009). "Factors contributing to the spread of odontogenic infections: A prospective pilot study." Sultan Qaboos University medical journal **9**(3): 296.
- Bartlett, J. and O'keefe, P. (1979). "The bacteriology of perimandibular space infections." Journal of oral surgery (American Dental Association: 1965) **37**(6): 407-409.
- Bascones Martínez, A., Aguirre Urizar, J., Bermejo Fenoll, A., Blanco Carrión, A., Gay-Escoda, C., González Moles, M., Gutiérrez Pérez, J., Jiménez Soriano, Y., Liébana

- Ureña, J. and López-Marcos, J. (2004). "Consensus statement on antimicrobial treatment of odontogenic bacterial infections." Med Oral Patol Oral Cir Bucal **9**(5): 369-376.
- Boscolo-Rizzo, P. and Da Mosto, M. C. (2009). "Submandibular space infection: a potentially lethal infection." International journal of infectious diseases **13**(3): 327-333.
- Bremerich, A. and Machtens, E. (2012). "Infektionen." Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie: 149-186.
- Budenhofer, P. (2007). Über den Zeitpunkt der Ursachenbeseitigung bei odontogenen Abszessen, lmu.
- Bürger, W., Pilz, G., Schirmer, U. and Werner, U. (1997). "Erreger odontogener Abszesse und ihr Verhalten im Vollblut-Bakterizidieassay." Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift **52**: 757.
- Cachovan, G., Böger, R. H., Giersdorf, I., Hallier, O., Streichert, T., Haddad, M., Platzer, U., Schön, G., Wegscheider, K. and Sobottka, I. (2011). "Comparative efficacy and safety of moxifloxacin and clindamycin in the treatment of odontogenic abscesses and inflammatory infiltrates: a phase II, double-blind, randomized trial." Antimicrobial agents and chemotherapy **55**(3): 1142-1147.
- Cachovan, G., Nergiz, I., Thuss, U., Siefert, H.-M., Sobottka, I., Oral, O., Platzer, U. and Dogan-Onur, Ö. (2009). "Penetration of moxifloxacin into rat mandibular bone and soft tissue." Acta Odontologica **67**(3): 182-186.
- Carey, J. W. and Dodson, T. B. (2001). "Hospital course of HIV-positive patients with odontogenic infections." Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology **91**(1): 23-27.
- Chen, M.-K., Wen, Y.-S., Chang, C.-C., Huang, M.-T. and Hsiao, H.-C. (1998). "Predisposing factors of life-threatening deep neck infection: logistic regression analysis of 214 cases." Journal of otolaryngology **27**(3): 141-144.
- CHOW, A. W., ROSER, S. M. and BRADY, F. A. (1978). "Orofacial odontogenic infections." Annals of Internal Medicine **88**(3): 392-402.
- Costich, E., Cramer, J. and White Jr, R. (1969). "Criteria for tooth removal: dental infection." Dental clinics of North America **13**(4): 913.
- Czarnecki, C. (2013). Untersuchungen zur Antibiotikaresistenz anaerober Bakterien als Erreger dentogener Infektionen, Thüringer Universitäts-und Landesbibliothek Jena.
- Dios, P. D., Carmona, I. T., Posse, J. L., Henriquez, J. M., Feijoo, J. F. and Fernández, M. A. (2006). "Comparative efficacies of amoxicillin, clindamycin, and moxifloxacin in prevention of bacteremia following dental extractions." Antimicrobial Agents and Chemotherapy **50**(9): 2996-3002.

- Doumas, S., Kolokotronis, A. and Stefanopoulos, P. (2005). "Anti-inflammatory and antimicrobial roles of secretory leukocyte protease inhibitor." Infection and immunity **73**(3): 1271-1274.
- Eckert, A., Höhne, C. and Schubert, J. (2000). "Erregerspektrum und Resistenzsituation bei rein anaeroben odontogenen Infektionen." Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie **4**(3): 153-158.
- Eckert, A. and Kolk, A. (2014). "Odontogene Infektionen und Erregerspektren in der MKG-Chirurgie." Der MKG-Chirurg **7**(4): 256-260.
- Eckert, A., Maurer, P., Wilhelms, D. and Schubert, J. (2005). "Keimspektren und Antibiotika bei odontogenen Infektionen." Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie **9**(6): 377-383.
- Ehrenfeld, M. and Schwenzler, N. (2009). Zahnärztliche Chirurgie, Georg Thieme Verlag.
- Eick, S., Pfister, W., Korn-Stemme, S., Mägdefessel-Schmutzer, U. and Straube, E. (2000). "Erreger-und Resistenzspektrum bei intraoralen Infektionen des Kiefer-Gesichts-Bereichs unter besonderer Berücksichtigung der anaeroben Keimflora." Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie **4**(4): 234-239.
- El-Sayed, Y. and Al Dousary, S. (1996). "Deep-neck space abscesses." Journal of otolaryngology **25**: 227-233.
- Fardy, C. H., Findlay, G., Owen, G. and Shortland, G. (1999). "Toxic shock syndrome secondary to a dental abscess." International journal of oral and maxillofacial surgery **28**(1): 60-61.
- Federspil, P. (2009). "Leitlinien: Antibiotikatherapie der Infektionen an Kopf und Hals." HNO **57**(4): 377-394.
- Filippi, A. and Geiger, G. (1992). "Umfangreiche Zerstörung der Zahnhartsubstanz am kariesfreien Gebiss bei bestrahlten Patienten." Quintessenz **45**: 595-600.
- Flores-de-Jacoby, L. and Jacoby, R. (1984). "Experiences in periodontal care under the insurance system in West Germany." Public health aspects of periodontal disease in Europe. Quintessenz, Berlin: 69-82.
- Flynn, T. R. (2000). "The swollen face: severe odontogenic infections." Emergency medicine clinics of North America **18**(3): 481-519.
- Flynn, T. R. (2011). "What are the antibiotics of choice for odontogenic infections, and how long should the treatment course last?" Oral and maxillofacial surgery clinics of North America **23**(4): 519-536.
- Flynn, T. R., Shanti, R. M. and Hayes, C. (2006a). "Severe odontogenic infections, part 2: prospective outcomes study." Journal of oral and maxillofacial surgery **64**(7): 1104-1113.

- Flynn, T. R., Shanti, R. M., Levi, M. H., Adamo, A. K., Kraut, R. A. and Trieger, N. (2006b). "Severe odontogenic infections, part 1: prospective report." Journal of oral and maxillofacial surgery **64**(7): 1093-1103.
- Folwaczny, M. and Hickel, R. (1998). "Oro-dentale Verletzungen während der Intubationsnarkose." Der Anaesthetist **47**(9): 707-731.
- Garatea-Crelgo, J. and Gay-Escoda, C. (1991). "Mediastinitis from odontogenic infection: report of three cases and review of the literature." International journal of oral and maxillofacial surgery **20**(2): 65-68.
- Georgi, R. and Krier, C. (2001). "Inzidenz der schwierigen Atemwegssicherung." Airway-Management **1**: 108-112.
- Georgieff, M. and Schirmer, U. (1995). Anästhesie in der Augenheilkunde. Klinische Anästhesiologie, Springer: 359-376.
- Gill, Y. and Scully, C. (1988). "The microbiology and management of acute dentoalveolar abscess: views of British oral and maxillofacial surgeons." British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery **26**(6): 452-457.
- Gill, Y. and Scully, C. (1990). "Orofacial odontogenic infections: review of microbiology and current treatment." Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology **70**(2): 155-158.
- Gilmore, W., Jacobus, N., Gorbach, S., Doku, H. and Tally, F. (1988). "A prospective double-blind evaluation of penicillin versus clindamycin in the treatment of odontogenic infections." Journal of Oral and Maxillofacial Surgery **46**(12): 1065-1070.
- González-García, R., Risco-Rojas, R., Román-Romero, L., Moreno-García, C. and López García, C. (2011). "Descending necrotizing mediastinitis following dental extraction. Radiological features and surgical treatment considerations." Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery **39**(5): 335-339.
- Grossi, S. G. and Genco, R. J. (1998). "Periodontal Disease and Diabetes Mellitus: A Two-Way Relationship\*." Annals of periodontology **3**(1): 51-61.
- Gruber, G. (2002). Risikofaktoren und Management von Abszessen im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich.
- Gupta, M. and Singh, V. (2010). "A retrospective study of 256 patients with space infection." Journal of maxillofacial and oral surgery **9**(1): 35-37.
- Halling, A. and Merten, H. (1992). "Bakteriologische und klinische Aspekte odontogener Weichteilinfektionen." Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd **80**: 281-286.
- Haug, R. H., Hoffman, M. J. and Indresano, A. T. (1991). "An epidemiologic and anatomic survey of odontogenic infections." Journal of oral and maxillofacial surgery **49**(9): 976-980.

- Hausamen, J.-E., Machtens, E., Reuther, J., Eufinger, H., Kübler, A., Schliephake, H., Eufinger, H., Götz, T. and Radtke, J. (2012). "Mund-, kiefer-und gesichtschirurgische Aspekte in der Anästhesie." Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie: Operationslehre und-atlas: 3-25.
- Herrera, D., Roldán, S., González, I. and Sanz, M. (2000). "The periodontal abscess (I). Clinical and microbiological findings." Journal of clinical periodontology **27**(6): 387-394.
- Höfkens, S. (2014). "Resistenzspektrum und Antibiotikatherapie bei odontogenen Infektionen: eine Metaanalyse."
- Horch, H. (2003). Zahnärztliche Chirurgie. Praxis der Zahnheilkunde, Urban&Fischer Verlag, München.
- Hotz, G. and Singer, R. (1985). "Antibiotika-Anwendung im Rahmen der zahnärztlichen Praxis." ZWR **94**: 962-967.
- Howaldt, H.-P. and Schmelzeisen, R. (2002). Einführung in die Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie, Urban & Fischer.
- Huang, T.-T., Tseng, F.-Y., Liu, T.-C., Hsu, C.-J. and Chen, Y.-S. (2005). "Deep neck infection in diabetic patients: comparison of clinical picture and outcomes with nondiabetic patients." Otolaryngology-Head and Neck Surgery **132**(6): 943-947.
- Huang, T. T., Liu, T. C., Chen, P. R., Tseng, F. Y., Yeh, T. H. and Chen, Y. S. (2004). "Deep neck infection: analysis of 185 cases." Head & neck **26**(10): 854-860.
- Indresano, A. T., Haug, R. H. and Hoffman, M. J. (1992). "The third molar as a cause of deep space infections." Journal of oral and maxillofacial surgery **50**(1): 33-35.
- Isla, A., Canut, A., Gascón, A. R., Labora, A., Ardanza-Trevijano, B., Solinís, M. Á. and Pedraz, J. L. (2005). "Pharmacokinetic/Pharmacodynamic evaluation of antimicrobial treatments of orofacial odontogenic infections." Clinical pharmacokinetics **44**(3): 305-316.
- Jiménez, Y., Bagán, J., Murillo, J. and Poveda, R. (2003). "Odontogenic infections. Complications. Systemic manifestations." Medicina oral, patología oral y cirugía bucal **9**: 143-7; 139-43.
- Johnson, J. V. and Krishnan, V. (1992). "Use of silicone drains in the management of cervicofacial infections." Journal of oral and maxillofacial surgery **50**(8): 911-912.
- Juncar, M., Popa, A. R., Baciut, M. F., Juncar, R. I., Onisor-Gligor, F., Bran, S. and Băciut, G. (2014). "Evolution assessment of head and neck infections in diabetic patients–A case control study." Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery **42**(5): 498-502.
- Jundt, J. S. and Gutta, R. (2012). "Characteristics and cost impact of severe odontogenic infections." Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology **114**(5): 558-566.

- Kannangara, D. W., Thadepalli, H. and McQuirter, J. L. (1980). "Bacteriology and treatment of dental infections." Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology **50**(2): 103-109.
- Kim, H.-J., Park, E. D., Kim, J. H., Hwang, E. G. and Chung, S. H. (1997). "Odontogenic versus nonodontogenic deep neck space infections: CT manifestations." Journal of computer assisted tomography **21**(2): 202-208.
- Kinzer, S., Pfeiffer, J., Becker, S. and Ridder, G. J. (2009). "Severe deep neck space infections and mediastinitis of odontogenic origin: clinical relevance and implications for diagnosis and treatment." Acta oto-laryngologica **129**(1): 62-70.
- Klammt, J. (1993). Praxis der Zahnentfernung, Johann Ambrosius Barth.
- Knoll-Köhler, E. (1988). "Sicherheit bei der Lokalanästhesie. I: Pharmakologie lokalanästhetischer Substanzen." Philipp J **1**: 33-41.
- Kohli, M., Mathur, A., Kohli, M. and Siddiqui, S. R. (2009). "In vitro evaluation of microbiological flora of orofacial infections." Journal of maxillofacial and oral surgery **8**(4): 329-333.
- Krekeler, G. (1989). "Die parodontale Tasche als Keimreservoir In: Schilli W, Bredt W (Hrsg) Neue mikrobiologische Aspekte in der Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie." Roche, Basel: 13-22.
- Krishnan, V., Johnson, J. V. and Helfrick, J. F. (1993). "Management of maxillofacial infections: a review of 50 cases." Journal of oral and maxillofacial surgery **51**(8): 868-873.
- Kunkel, M., Kleis, W., Morbach, T. and Wagner, W. (2007). "Severe third molar complications including death—lessons from 100 cases requiring hospitalization." Journal of Oral and Maxillofacial Surgery **65**(9): 1700-1706.
- Kuriyama, T., Absi, E. G., Williams, D. W. and Lewis, M. (2005). "An outcome audit of the treatment of acute dentoalveolar infection: impact of penicillin resistance." British dental journal **198**(12): 759-763.
- Kuriyama, T., Williams, D., Yanagisawa, M., Iwahara, K., Shimizu, C., Nakagawa, K., Yamamoto, E. and Karasawa, T. (2007). "Antimicrobial susceptibility of 800 anaerobic isolates from patients with dentoalveolar infection to 13 oral antibiotics." Oral microbiology and immunology **22**(4): 285-288.
- Labriola, J. D., Mascaro, J. and Alpert, B. (1983). "The microbiologic flora of orofacial abscesses." Journal of Oral and Maxillofacial Surgery **41**(11): 711-714.
- Laskin, D. (1984). "Diagnosis and treatment of complications associated with local anaesthesia." International dental journal **34**(4): 232-237.

- Lazzarini, L., Brunello, M., Padula, E. and de Lalla, F. (2004). "Prophylaxis with cefazolin plus clindamycin in clean-contaminated maxillofacial surgery." Journal of oral and maxillofacial surgery **62**(5): 567-570.
- Lehmann, P. (1984). Risiken bei Lokal-und Regionalanästhesie. Komplikationen in der operativen Dermatologie, Springer: 1-8.
- Levine, T. M., Wurster, C. F. and Krespi, Y. P. (1986). "Mediastinitis occurring as a complication of odontogenic infections." The Laryngoscope **96**(7): 747-750.
- Lewis, M., MacFarlane, T. and McGowan, D. (1990). "A microbiological and clinical review of the acute dentoalveolar abscess." British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery **28**(6): 359-366.
- Lewis, M., Parkhurst, C., Douglas, C., Martin, M., Absi, E., Bishop, P. and Jones, S. (1995). "Prevalence of penicillin resistant bacteria in acute suppurative oral infection." Journal of Antimicrobial Chemotherapy **35**(6): 785-791.
- Lode, H., Stahlmann, R. and Skopnik, H. (2006). "eine Expertenkommission der Paul Ehrlich Gesellschaft für Chemotherapie eV: Rationaler Einsatz oraler Antibiotika bei Erwachsenen und Schulkindern (Lebensalter ab 6 Jahre)." Chemotherapie Journal **15**: 129-45.
- Lübcke, J. (2009). "Evaluation der Rezeptierung von Antibiotika bei niedergelassenen Zahnärzten in Norddeutschland."
- Machtens, E. (1985). Anästhesie für Zahnmediziner: 13 Tabellen, Thieme.
- Machtens, E. and St, B. (1989). "Spezielle Infektionslehre." Praxis der Zahnheilkunde Bd 9: 117-161.
- Marra, S. and Hotaling, A. J. (1996). "Deep neck infections." American journal of otolaryngology **17**(5): 287-298.
- Marsh, P. and Martin, M. V. (2003). Orale Mikrobiologie: 60 Tabellen, Georg Thieme Verlag.
- Micheelis, W. and Hoffmann, T. (2006). Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie-(DMS IV): Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005, Dt. Ärzte-Verlag.
- Mischkowski, R., Hidding, J., Gruber, G., Klesper, B. and Fangmann, R. (1997a). "Risikofaktoren und Management von Abszessen im MKG-Bereich-Eine retrospektive Studie von über 1000 Fällen." Dtsch Zahnarztl Z **52**: 697-700.
- Mischkowski, R., Hidding, J., Gruber, G., Klesper, B. and Fangmann, R. (1997b). "Risikofaktoren und Management von Abszessen im MKG-Bereich-Eine retrospektive Studie von über 1000 Fällen." Dtsch Zahnarztl Z **52**: 697-700.

- Mitchell, C. and Nelson Jr, M. (1993). "Orofacial abscesses of odontogenic origin in the pediatric patient." Pediatric radiology **23**(6): 432-434.
- Moening, J. E., Nelson, C. L. and Kohler, R. B. (1989). "The microbiology and chemotherapy of odontogenic infections." J Oral Maxillofac Surg **47**(9): 976-85.
- Munk, K. (2008). Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag.
- Musgrove, B. and Malden, N. (1989). "Mediastinitis and pericarditis caused by dental infection." British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery **27**(5): 423-428.
- Nyberg, D. A., Jeffrey, R. B., Brant-Zawadzki, M., Federle, M. and Dillon, W. (1985). "Computed tomography of cervical infections." Journal of computer assisted tomography **9**(2): 288-296.
- Obwegeser, H. L. (1968). "Primary repair of the mandible by the intraoral route after partial resection in cases with and without pre-operative infection." Br J Plast Surg **21**(3): 282-9.
- Ogiso, A., Tamura, M., Minemura, T., Kurashina, K. and Kotani, A. (1992). "Mediastinitis caused by odontogenic infection associated with adult respiratory distress syndrome." Oral surgery, oral medicine, oral pathology **74**(1): 15-18.
- Otten, J., Pelz, K. and Hassel, J. (1989). "Odontogene Infektionen." Neue mikrobiologische Aspekte in der Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie. Roche, Basel: 31-45.
- Parker, M. I. and Khateery, S. M. (2001). "A retrospective analysis of orofacial infections requiring hospitalization in Al Madinah, Saudi Arabia." Saudi Dental Journal **13**: 2.
- Peters, E. S., Fong, B., Wormuth, D. W. and Sonis, S. T. (1996). "Risk factors affecting hospital length of stay in patients with odontogenic maxillofacial infections." Journal of Oral and Maxillofacial Surgery **54**(12): 1386-1391.
- Peterson, L. J. (1993). "Contemporary management of deep infections of the neck." Journal of oral and maxillofacial surgery **51**(3): 226-231.
- Piesold, J., Vent, S. and Schonfeldt, S. (1999). "[Odontogenic pyogenic infections. 10-year analysis]." Mund Kiefer Gesichtschir **3**(2): 82-91.
- Piesold, J., Vent, S. and Schönfeldt, S. (1999). "Odontogene pyogene Infektionen." Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie **3**(2): 82-91.
- Ponte, E., Tabaj, D., Maglione, M. and Melato, M. (2001). "Diabetes mellitus and oral disease." Acta diabetologica **38**(2): 57-62.
- Rao, D. D., Desai, A., Kulkarni, R., Gopalkrishnan, K. and Rao, C. B. (2010). "Comparison of maxillofacial space infection in diabetic and nondiabetic patients." Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology **110**(4): e7-e12.

- Rapoport, Y., Himelfarb, M. Z., Zikk, D. and Bloom, J. (1991). "Cervical necrotizing fasciitis of odontogenic origin." Oral surgery, oral medicine, oral pathology **72**(1): 15-18.
- Rega, A. J., Aziz, S. R. and Ziccardi, V. B. (2006). "Microbiology and antibiotic sensitivities of head and neck space infections of odontogenic origin." Journal of oral and maxillofacial surgery **64**(9): 1377-1380.
- Rex, P. D. S. and Max, M. (2012). Anästhesie in der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie und in der Zahnheilkunde. Die Anästhesiologie, Springer: 902-916.
- Reynolds, F. (1987). "Adverse effects of local anaesthetics." British journal of anaesthesia **59**(1): 78-95.
- Rolle, M., Mayr, A. and Büttner, M. (2002). Medizinische Mikrobiologie, Infektions-und Seuchenlehre, Enke.
- Sader, R. (2009). "Lokalanästhesie, hämorrhagische Diathesen und medikamentöse Therapie." Der MKG-Chirurg **2**(2): 125-141.
- Sakaguchi, M., Sato, S., Ishiyama, T., Katsuno, S. and Taguchi, K. (1997). "Characterization and management of deep neck infections." International journal of oral and maxillofacial surgery **26**(2): 131-134.
- Salinas, M. B., Riu, N. C., Aytés, L. B. and Escoda, C. G. (2006). "Antibiotic susceptibility of the bacteria causing odontogenic infections." Med Oral Patol Oral Cir Bucal **11**: E70-5.
- Sánchez, R., Mirada, E., Arias, J., Paño, J. and Burgueño, M. (2011). "Severe odontogenic infections: epidemiological, microbiological and therapeutic factors." Med Oral Patol Oral Cir Bucal **16**(5): E670-6.
- Sato, F. R. L., Hajala, F. A. C., Moreira, R. W. F. and de Moraes, M. (2009). "Eight-year retrospective study of odontogenic origin infections in a postgraduation program on oral and maxillofacial surgery." Journal of Oral and Maxillofacial Surgery **67**(5): 1092-1097.
- Schuchardt, K., Eckstein, A. and Lehnert, S. (1964). "Beobachtungen und Erfahrungen bei der Diagnose und Therapie von 3591 klinisch behandelten Fällen odontogener Entzündungen im Kiefer und Gesichtsbereich." Fortschr Kiefer Gesichtschir **9**: 107-117.
- Seppänen, L., Lauhio, A., Lindqvist, C., Suuronen, R. and Rautemaa, R. (2008). "Analysis of systemic and local odontogenic infection complications requiring hospital care." Journal of Infection **57**(2): 116-122.
- Seppänen, L., Lemberg, K. K., Lauhio, A., Lindqvist, C. and Rautemaa, R. (2011). "Is dental treatment of an infected tooth a risk factor for locally invasive spread of infection?" Journal of Oral and Maxillofacial Surgery **69**(4): 986-993.

- Sethi, D. S. and Stanley, R. E. (1994). "Deep neck abscesses—changing trends." The Journal of Laryngology & Otology **108**(02): 138-143.
- Shteif, M., Lesmes, D., Hartman, G., Ruffino, S. and Laster, Z. (2008). "The use of the superficial cervical plexus block in the drainage of submandibular and submental abscesses—an alternative for general anesthesia." Journal of Oral and Maxillofacial Surgery **66**(12): 2642-2645.
- Skucaite, N., Peciuliene, V. and Maciulskiene, V. (2008). "Microbial infection and its control in cases of symptomatic apical periodontitis: a review." Medicina (Kaunas, Lithuania) **45**(5): 343-350.
- Sobottka, I., Cachovan, G., Stürenburg, E., Ahlers, M. O., Laufs, R., Platzer, U. and Mack, D. (2002). "In vitro activity of moxifloxacin against bacteria isolated from odontogenic abscesses." Antimicrobial agents and chemotherapy **46**(12): 4019-4021.
- Sobottka, I., Wegscheider, K., Balzer, L., Böger, R. H., Hallier, O., Giersdorf, I., Streichert, T., Haddad, M., Platzer, U. and Cachovan, G. (2012). "Microbiological analysis of a prospective, randomized, double-blind trial comparing moxifloxacin and clindamycin in the treatment of odontogenic infiltrates and abscesses." Antimicrobial agents and chemotherapy **56**(5): 2565-2569.
- Stefanopoulos, P. K. and Kolokotronis, A. E. (2004). "The clinical significance of anaerobic bacteria in acute orofacial odontogenic infections." Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology **98**(4): 398-408.
- Steffens, R., Martini, M., Rodemer, H. and Berge, S. (2005). "Zeitpunkt der chirurgischen Zahnsanierung bei odontogenen Abszessen." Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie **9**(3): 177-179.
- Stojadinovic, S., Höer, H., Eufinger, H. and Reinert, S. (1999). "Tracheobronchiale Perforationen—Eine Komplikation nach mund-, kiefer-und gesichtschirurgischen Eingriffen." Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie **3**(5): 279-282.
- Storoe, W., Haug, R. H. and Lillich, T. T. (2001). "The changing face of odontogenic infections." Journal of oral and maxillofacial surgery **59**(7): 739-748.
- Ueta, E., Osaki, T., Yoneda, K. and Yamamoto, T. (1993). "Prevalence of diabetes mellitus in odontogenic infections and oral candidiasis: an analysis of neutrophil suppression." Journal of oral pathology & medicine **22**(4): 168-174.
- Uluibau, I., Jaunay, T. and Goss, A. (2005). "Severe odontogenic infections." Australian dental journal **50**(s2): S74-S81.
- Valdés, S., Rojo-Martínez, G. and Soriguer, F. (2007). "[Evolution of prevalence of type 2 diabetes in adult Spanish population]." Medicina clínica **129**(9): 352-355.

- van de Sande-Bruinsma, N., Grundmann, H., Verloo, D., Tiemersma, E., Monen, J., Goossens, H., Ferech, M. and System, E. A. R. S. (2008). "Antimicrobial drug use and resistance in Europe." Emerging infectious diseases **14**(11): 1722.
- Wagner, W., Kuffner, H. and Hartmann, U. (1986). "Der bestrahlte Patient als Risikopatient bei zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen." Dtsch Zahnärztl(1986): 41.
- Wang, J., Ahani, A. and Pogrel, M. (2005). "A five-year retrospective study of odontogenic maxillofacial infections in a large urban public hospital." International journal of oral and maxillofacial surgery **34**(6): 646-649.
- Warnke, P. H., Becker, S. T., Springer, I. N., Haerle, F., Ullmann, U., Russo, P. A., Wiltfang, J., Fickenscher, H. and Schubert, S. (2008a). "Penicillin compared with other advanced broad spectrum antibiotics regarding antibacterial activity against oral pathogens isolated from odontogenic abscesses." Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery **36**(8): 462-467.
- Warnke, P. H., Becker, S. T., Springer, I. N., Härle, F., Ullmann, U., Russo, P. A., Wiltfang, J., Fickenscher, H. and Schubert, S. (2008b). "'Grandmother penicillin'—not in vogue, but clinically still effective." Journal of antimicrobial chemotherapy **61**(4): 960-962.
- Weihe, S., Eufinger, H., Terhaar, O., König, M. and Machtens, E. (2000). "Mandibulabeteiligung bei der chronisch rekurreierenden multifokalen Osteomyelitis (CRMO) im Erwachsenenalter." Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie **4**(3): 187-192.
- Yonetsu, K., Izumi, M. and Nakamura, T. (1998). "Deep facial infections of odontogenic origin: CT assessment of pathways of space involvement." American journal of neuroradiology **19**(1): 123-128.

## 7 Anhang

### 7.1 Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1:** Klinisches Erscheinungsbild eines perimandibulären Abszesses auf der rechten Seite; modifiziert aus der Fotodatenbank der TU München, Klinikum Rechts der Isar.....-13-
- Abbildung 2:** Orthopantomogramm bei perimandibulärem Abszess linksseitig und dentalem Fokus; deutlich erkennbare, kreisrunde Aufhellung um die Wurzelspitzen des Zahnes 37...-14-
- Abbildung 3:** Computertomographie in axialer Schichtung eines perimandibulären Abszesses links; TU München, Klinikum Rechts der Isar.....-15-
- Abbildung 4:** Zustand nach extraoraler Inzision eines perimandibulären Abszesses mit Lokalisation der zwei Drainageröhrchen in die paramandibuläre und submandibuläre Loge; modifiziert aus der Fotodatenbank der TU München, Klinikum Rechts der Isar.....-17-
- Abbildung 5:** Lokalisation von zwei intraoralen Drainageröhrchen nach Mehrloggenabszess rechts; von extraoral nach submandibulär und paramandibulär geführte Drainageröhrchen; modifiziert aus der Fotodatenbank der TU München, Klinikum Rechts der Isar.....-19-
- Abbildung 6:** Klinisches Bild der Schwellung einen Tag postoperativ bei perimandibulärem Abszess links; Zustand nach extraoraler Inzision und Lokalisation von zwei Drainageröhrchen; modifiziert aus der Fotodatenbank der TU München, Klinikum Rechts der Isar.....-23-
- Abbildung 7:** Geschlechterspezifische Verteilung, Angaben in %.....-33-
- Abbildung 8:** Altersspezifische Verteilung der Patienten; Altersangabe in Jahren.....-34-
- Abbildung 9:** Klinische Symptomatik; Anzahl n (n= 178).....-35-
- Abbildung 10:** Dentogene Ursachen; Anzahl n (n= 199).....-35-
- Abbildung 11:** Anteil der Revisionen nach ITN und nach LA; zur Verdeutlichung der Differenz sind die Angaben in %.....-39-
- Abbildung 12:** Stationäre Behandlungsdauer in Tagen; Anzahl n (n=205).....-40-

## 7.2 Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Auswahl an klinisch relevanten Antibiotika in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, modifiziert nach DGZMK, Al Nawas 2002, Lode et al. 2006 und Höfkens 2014...	<b>-21-</b>
<b>Tabelle 2:</b> Vorerkrankungen; n: Anzahl (n= 205); Angaben in %.....	<b>-36-</b>
<b>Tabelle 3:</b> Nach Zugang; n: Anzahl (n=205); ITN: Intubationsnarkose; LA: Lokalanästhesie	<b>-37-</b>
<b>Tabelle 4:</b> Nach Therapieform; n: Anzahl (n= 205); ITN: Intubationsnarkose; LA: Lokalanästhesie.....	<b>-37-</b>
<b>Tabelle 5:</b> Antibiotische Therapie; n: Anzahl (n= 189); Angaben in %.....	<b>-38-</b>
<b>Tabelle 6:</b> Komplikationen; ITN: Intubationsnarkose, LA: Lokalanästhesie; n: Anzahl der Patienten mit Komplikationen (n= 205); Angaben in %.....	<b>-38-</b>
<b>Tabelle 7:</b> Behandlungsdauer in Tagen (MW, nach ITN, nach LA, mit Revision und ohne Revision); Mittelwert und Standardabweichung; ITN: Intubationsnarkose; LA: Lokalanästhesie.....	<b>-40-</b>
<b>Tabelle 8:</b> Stationärer Aufenthalt (in Abhängigkeit vom Auftreten von Komplikationen); n: Anzahl.....	<b>-41-</b>
<b>Tabelle 9:</b> Ergebnisse der logistischen Regression bezogen auf den Heilungsverlauf; Signifikante Indikatoren die Einfluss auf den Heilungsverlauf nehmen; Abkürzung * p: Signifikanzniveau; $p < 0.05$ ; OR: Odds Ratio oder das Quotenverhältnis.....	<b>-42-</b>
<b>Tabelle 10:</b> Ergebnisse der logistischen Regression bezogen auf den Heilungsverlauf; Abkürzung * p: Signifikanzniveau; $p < 0.05$ ; OR: Odds Ratio oder das Quotenverhältnis; Augmentan: Amoxicillin und Clavulansäure.....	<b>-43-</b>
<b>Tabelle 11:</b> Ergebnisse der logistischen Regression bezogen auf den Heilungsverlauf; Abkürzung * p: Signifikanzniveau; $p < 0.05$ ; OR: Odds Ratio oder das Quotenverhältnis.....	<b>-43-</b>

## 8 Curriculum vitae



### Persönliche Daten:

Vor- und Zunahme: Nina Dujka  
Geburtsdatum: 19.05.1986  
Geburtsort: Krefeld  
Familienstand: ledig  
Staatsangehörigkeit: deutsch  
Eltern: Birgit und Bruno Dujka  
Geschwister: Sven Dujka

### Schulbildung:

1992- 1996 Grundschule Jahnschule, Krefeld  
1996- 2005 Ricarda-Huch-Gymnasium Krefeld, Abitur  
2005

### Hochschulstudium:

2006- 2007 Studium der Biologie und Physik, Universität  
Bonn  
2007- 2013 Studium der Zahnheilkunde, LMU München  
2008 Naturwissenschaftliche Vorprüfung  
2010 Zahnärztliche Vorprüfung  
07/2012 – 01/2013 Zahnärztliche Prüfung  
(Staatsexamen: Note: gut)  
07.02.2013 Approbation als Zahnärztin, verliehen von der  
Regierung von Oberbayern

### Beruflicher Werdegang:

04/2013 – 04/2015 Tätigkeit als Vorbereitungsassistentin,  
Zahnarztpraxis Dr. med. dent. Marlene  
Wachter, München

seit 08/2015

Tätigkeit als angestellte Zahnärztin,  
Zahnarztpraxis Dr. med. dent. Jens Assmus,  
München

## 9 Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt Herrn PD Dr. med. Dr. med. dent. Thomas Mücke für die freundliche Überlassung des Themas meiner Dissertation. Insbesondere bedanke ich mich für die hervorragende Betreuung während der gesamten Erstellung dieser wissenschaftlichen Arbeit in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München. Seine unermüdliche Unterstützung, fortwährende Motivation und konstruktive Kritik waren mir immer eine sehr große Hilfe.

Allen Mitarbeitern der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, den Ärzten und dem medizinischen Fachpersonal, gilt mein Dank für ihr freundliches Entgegenkommen bei der praktischen Durchführung und Datenerhebung der Studie sowie für die stets kollegiale Arbeitsatmosphäre.

Meinen Freunden, die auch ohne namentliche Nennung darum wissen, danke ich für die Hilfe bei der Manuskriptdurchsicht, bei der technischen Umsetzung der schriftlichen Arbeit und für die stets motivierenden Worte bei der Fertigstellung der Dissertation.

Zu guter Letzt gebührt mein herzlicher Dank meiner Familie, die mich während des gesamten Studiums und des Promotionsvorhabens finanziell und emotional unterstützt haben.