

Aus dem Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der
Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt am Main
Abteilung für Kieferchirurgie
(Leiter: Prof. Dr. Dr. G. Frenkel)

DIE MUND-ANTRUM-VERBINDUNG

Statistische Untersuchung zu Epidemiologie, Ätiologie,
Diagnostik und Therapie der Mund-Antrum-Verbindung
sowie katamnestische Beurteilung behandelter Patienten
mit dieser Diagnose

Inauguraldissertation zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnmedizin des Fachbereichs Humanmedizin
der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt/Main

Vorgelegt von:

Peter A. Ehrl
Freiburg/Breisgau

Frankfurt am Main, 1978

Dekan: Prof. Dr. med. H. J. Müller

Referent: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. G. Frenkel

Korreferent: Prof. Dr. med. G. Rosemann

Tag der mündlichen Prüfung: 27.4.1978

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
<u>I. Teil</u>	
1. Einleitung	1
2. Kurze Vorbemerkung zu Entwicklungsgeschichte, Anatomie und Physiologie der Kieferhöhle	2
3. Die Ätiologie der Mund-Antrum-Verbindung (MAV)	3
3.1. Die häufigste Ursache einer MAV: die Zahn- extraktion	3
3.2. Weitere Ursachen einer MAV	6
4. Die Diagnostik der MAV	8
4.1. Anamnese	8
4.2. Klinische Befundung der MAV	8
4.3. Klinische Befundung des Sinus maxillaris	9
4.3.1. Zur Ätiopathogenese der Sinusitis maxillaris	9
4.3.2. Klinische Befundung der Kieferhöhle	11
4.3.3. Die Röntgendiagnostik bei Mund-Antrum-Verbin- dung	13
4.3.4. Wurzelreste und Fremdkörper in der Kieferhöhle	17
5. Die Therapie der Mund-Antrum-Verbindung	19
5.1. Der Spontanverschluß der MAV (Therapia nulla)	19
5.2. Die sog. konservative Therapie	20
5.3. Die medikamentöse Therapie	21
5.4. Die physikalische Therapie	23
5.5. Die chirurgische Therapie der MAV	25
5.5.1. Grundsätzliches zur plastischen Deckung	25
5.5.2. Sog. alveoläre Operationstechniken	27

	Seite
5.5.3. Wangenlappenplastiken	28
5.5.4. Palatinallappenplastiken	32
5.5.5. Brückenlappenplastiken	33
5.5.6. Doppellappenplastiken	34
5.5.7. Methoden zum Verschuß des knöchernen Defektes	35
5.5.8. Die Entfernung von Wurzelresten und von Fremdkörpern aus der Kieferhöhle	36
5.6. Der Wundschutz nach der plastischen Deckung	37
5.7. Die Therapie der alterierten Kieferhöhle	38
5.8. Das Verhalten nach der Versorgung einer MAV	42
5.9. Die Prognose	43
5.9.1. Postoperative Beschwerden	43
5.9.2. Postoperative Befunde	44

II. Teil (eigene Untersuchungen)

6. Beschreibung des Samples	46
6.1. Die Responserate	46
6.2. Die Altersverteilung	47
6.3. Die Geschlechtsverteilung	48
6.4. Der Behandlungszeitraum	48
6.5. Der DMF-Index	48
7. Zur Epidemiologie der Mund-Antrum-Verbindung	50
7.1. Die Häufigkeit der MAV	50
7.1.1. Die Häufigkeit der in den Jahren 1968 - 1976 in Hessen abgerechneten Positionen der plastischen Deckung (Pla 1)	50
7.1.2. Die Häufigkeit der abgerechneten Zahnextraktionen	51

	Seite
7.1.3. Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer MAV bei der Extraktion	54
7.2. Der Weg des Patienten, nachdem es zu einer MAV gekommen ist	55
7.2.1. Die Überweisung	55
7.2.2. Die Ursachen der Mund-Antrum-Verbindung	58
7.2.3. Vor der Überweisung durchgeführte Maßnahmen	59
7.2.4. Die Gründe, die zur Überweisung führten	60
8. Befunde bei Behandlungsbeginn	61
8.1. Klinische Befunde	61
8.1.1. Die Bedeutung des Nasenblasversuches und der Sondierung	61
8.1.2. Die Region der MAV	63
8.1.3. Weitere Befunde	66
8.2. Röntgenbefunde	68
8.2.1. Der Zahnfilm	68
8.2.2. Die Panoramaaufnahme der Kiefer	69
8.2.3. Der Befund der Schädel-p.a.c.e.-Aufnahme und seine Beziehung zum Zeitpunkt der Diagnosestellung	71
9. Die Therapie der Mund-Antrum-Verbindung	74
9.1. Das Zeitintervall zwischen der Entstehung einer MAV und ihrer Versorgung	74
9.2. Die sogenannte konservative Therapie	75
9.3. Operative Maßnahmen	77
9.3.1. Die operative Versorgung der Mund-Antrum-Verbindung	77
9.3.2. Die operative Versorgung der Kieferhöhle	80

	Seite
10.	Die Behandlungsdauer 86
10.1.	Die Dauer der Behandlung und ihre Abhängigkeit von der Art der Therapie 86
10.2.	Die Dauer der Krankmeldung und ihre Abhängigkeit von der Art der Therapie 89
10.3.	Die Dauer des stationären Aufenthaltes 89
11.	Nachuntersuchung behandelter Mund-Antrum-Verbin- dungen 92
11.1.	Die Art der Beschwerden 92
11.2.	Klinische Befunde 95
11.3.	Kontrollröntgenuntersuchung der Kieferhöhle nach abgeschlossener Therapie 99
11.4.	Die Rezidive 106
12.	Diskussion 108
13.	Zusammenfassung 115
14.	Bibliographie 117

I. Teil

1. Einleitung

Es gibt Hinweise, daß bereits den Ägyptern 1500 v. Chr. die Maxilla bekannt war. Der Arzt Claudius Galen (130 - 200 n. Chr.) kannte die Kieferhöhle bereits als Sinus Maxillaris. Die erste anatomische Beschreibung stammt von Leonardo da Vinci. Die lange übliche Bezeichnung Antrum Highmorii geht auf den Arzt und Anatom Highmor zurück, der über eine Patientin berichtete, die sich nach Extraktion eines Zahnes einen Federkiel in die Alveole steckte und soweit vordrang, daß sie vor Schreck von Sinnen kam⁶³⁾. Auch die Therapie der Mund-Antrum-Verbindung führt weit zurück in der medizinischen Geschichte bis zu Celsus¹⁵⁰⁾, wobei schon damals der chirurgischen Versorgung der Vorrang galt. Erst im 16. Jahrhundert wird die Behandlung mittels Obturatoren angegeben (Lusitanus 1554, Parré 1561)⁷⁵⁾. In neuerer Zeit geht die Anwendung des Wangenlappens auf Williger, Axhausen, Rehrmann und Wassmund zurück^{43, 10, 132, 155)}. Der Palatinallappen ist verbunden mit der Wiener Schule von Wolf und Pichler.

Schon diese wenigen Angaben über die geschichtliche Beurteilung der Mund-Antrum-Verbindungen (detaillierte Angaben finden sich bei Höhn, 1958, und Norman, 1971) machen klar, daß die Entstehung und Behandlung dieser iatrogenen Perforationen seit jeher Gegenstand ärztlicher Überlegungen waren. Da sowohl die Diagnostik als auch die Therapie einer komplexen Betrachtung vieler Faktoren bedarf, ist auch heute noch die Mund-Antrum-Verbindung ein häufig diskutiertes Thema. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die verschiedenen Parameter, die bei der Entstehung und Behandlung der Mund-Antrum-Verbindung eine Rolle spielen, zu beurteilen. Dabei wird besonderer Wert auf die prognostische Bedeutung der ärztlichen Handlungsweise gelegt. Letzteres erscheint von besonderer Wichtigkeit, da die Mund-Antrum-Verbindung heute in den meisten Fällen ein komplikationslos beherrschbares Ereignis ist.

2. Kurze Vorbemerkung zu Entwicklungsgeschichte, Anatomie und Physiologie der Kieferhöhle

Die Entwicklung der Kieferhöhle nimmt ihren Anfang am Ende des 2. und am Anfang des 3. Monats beim menschlichen Embryo mit der Bildung eines nasalen Divertikels²⁰⁾. Bei der Geburt besteht eine flache Bucht mit einer Länge von 3,5 mm und einer Höhe von 2 mm. Diese Einstülpung, die vom mittleren Nasengang ihren Ausgang nimmt, schiebt sich nun weiter zwischen die Zahnanlagen des Oberkiefers und die Augenhöhle, die zunächst in unmittelbarer Verbindung stehen. Die röntgenologische Darstellung der Kieferhöhle gelingt aufgrund ihres Wachstums im Alter von 6 - 9 Monaten¹⁰²⁾. Landsberger wies experimentell den Einfluß der Zahnentwicklung auf die Entwicklung der Kieferhöhle nach (zitiert bei Herrmann⁷⁰⁾). Man kann davon ausgehen, daß der Sinus maxillaris etwa nach dem 12. Lebensjahr eine Größe erreicht, wie man sie beim Erwachsenen erwarten kann⁶⁵⁾. Ein Abschluß der Tendenz zur Pneumatisation der Maxilla findet jedoch erst statt im zahnlosen Oberkiefer, nachdem sich die Kieferhöhle jeweils in das Gebiet der extrahierten Zähne ausgedehnt hat¹¹⁴⁾.

Bei der anatomischen Betrachtung der Kieferhöhle fällt auf, daß Form und Größe derselben einer starken Variabilität unterliegen. So kann das Volumen 5 - 25 ml betragen bei einem Mittelwert von 15 ml¹⁰²⁾. Auch die Aplasie der Kieferhöhle kommt vor. Rechte und linke Kieferhöhle sind nur in seltenen Fällen spiegelbildlich gleich¹¹⁴⁾. Eine grobe Beschreibung der Kieferhöhlenform bietet das Bild einer dreikantigen Pyramide, deren Basis die laterale Wand der Nasenhöhle ist und deren Spitze zum Jochbeinkörper zeigt. Entsprechend unterscheidet man eine Infraorbitalbucht, eine Jochbeinbucht, eine Alveolarbucht und eine Gaumenbucht, welche sich zuweilen zwischen Nasenhöhle und Mundhöhle zur Medianen hin ausbreitet¹⁴⁶⁾. Besonderes Interesse gilt hier der Alveolarbucht, und insbesondere ihrer Beziehung zu den Wurzeln der Oberkieferzähne und der Mundhöhle. Nach Bonsdorf stehen die Wurzeln des

ersten Molaren und des zweiten Prämolaren dem Sinus maxillaris am nächsten, d. h. 0,5 mm und weniger (zitiert bei Höhn⁷⁵⁾). Nach Stein kann die Knochenschichtdicke im Bereich der Alveolarbucht 0 - 12 mm betragen¹⁵⁰⁾. Dabei ist die Dicke der Knochenslamelle abhängig von der funktionellen Inanspruchnahme der Zähne und von der Kautätigkeit^{20, 33)}. Nach Untersuchungen von Catlin, Parma, Rüdinger und Yoshinaga liegt der Kieferhöhlenboden beim männlichen Geschlecht in der Regel um 6 - 7 mm tiefer als beim weiblichen Geschlecht (zitiert bei Beckedorf¹³⁾). In der basalen Schleimhaut der Kieferhöhle verlaufen zum Teil die Nn. max. post. et medii und die Nn. der Rami dentales. Die Verbindung der Kieferhöhle zur Nasenhöhle ist durch den Hiatus maxillaris und meist durch ein Foramen accessorium im mittleren Nasengang gegeben. Durch diese Öffnung verlaufen auch die wichtigsten Gefäße und Nerven, die den Sinus maxillaris versorgen. Die Mukosa der Kieferhöhle stellt eine Aussackung der Nasenschleimhaut dar, die jedoch eine geringere Dicke aufweist und verhältnismäßig mehr Flimmerzellen als Becherzellen. Insbesondere um die Ostien zur Nasenhöhle finden sich alveolotubuläre Drüsen, die ein seromuköses Sekret produzieren³⁾. Der Ostiumschwellkörper, welcher nasal stärker ausgeprägt ist, stellt beim Gasaustausch in beiden Richtungen einen Widerstand dar. Bei einem Verschluss des Ostiums kommt es durch das Absinken des pO_2 , das Ansteigen des pCO_2 und durch die Anwesenheit von Bakterien zu einem Nachlassen der Aktivität des Flimmerepithels und der bakteriziden Funktion der sauerstoffabhängigen Phagozyten.

3. Die Ätiologie der Mund-Antrum-Verbindung (MAV)

3.1. Die häufigste Ursache einer MAV: die Zahnextraktion

Die Extraktion von Zähnen im lateralen Oberkieferbereich ist mit Abstand die häufigste Ursache für das Entstehen von Mund-Antrum-Verbindungen. Nach den Angaben von Beckedorf und Sonnabend¹³⁾ kommt es bei 4,7 % der Extraktionen im lateralen Ober-

Kieferbereich zu einer Perforation ($n = 1.071$). In weiteren 8,5 % wurde festgestellt, daß nur noch die Kieferhöhlenschleimhaut die Kieferhöhle von der Mundhöhle trennte. Prädisponierend bei der Entstehung einer MAV wirken Entzündungsvorgänge, die an den Wurzelspitzen der Zähne lokalisiert sind. So waren bei den von den obengenannten Autoren untersuchten Zähnen, bei denen es zu einer MAV gekommen war, 63,2 % devital und 36,8 % vital¹³⁾. Diese Tatsache wird auch dadurch belegt, daß die Mund-Antrum-Verbindung am häufigsten bei der Extraktion des ersten Molaren auftritt, der Zahn, welcher zumeist als erster eine apikale Parodontitis aufweist. Wäre alleine die anatomische Prädisposition (Knochenschichtdicke) maßgebend, so müßte die MAV am häufigsten im Bereich des zweiten Molaren auftreten. Dieser Zahn steht jedoch erst an zweiter Stelle in der Häufigkeit des Auftretens einer MAV. Seltener ereignet sich die Mund-Antrum-Verbindung in den Regionen 8, 5, 4, 3 und 2, an Häufigkeit in der angegebenen Reihenfolge abnehmend. Genaue Zahlenangaben hierzu sind in der Tabelle 7 wiedergegeben. Als weiterer Grund für die statistische Dominanz des Auftretens einer MAV in Regio 6 wird angegeben, daß bei diesem Zahn die Wurzeln stärker divergieren und somit bei der Extraktion ein größeres Trauma setzen^{13, 107)}. Dahingegen weist der zweite Molar in ca. 45 % nur eine oder zwei Wurzeln auf, die eine einfachere Extraktion mit geringeren Luxationsbewegungen möglich machen. So ist anzunehmen, daß beim Vorliegen von Anomalien der Wurzeln und bei Ankylosen, die eine relativ traumatische Extraktion bedingen, häufiger Mund-Antrum-Verbindungen post extraktionem auftreten. Sollte nach Extraktion eines Zahnes noch eine dünne Trennung zwischen Mund und Kieferhöhle bestehen, so kann durch eine kräftige Excochleation des Alveolenfundus oder durch allzu heftige diagnostische Maßnahmen (Sondierung und Nasenblasversuch) nachträglich eine Mund-Antrum-Verbindung geschaffen werden⁷⁵⁾. Auch in den ersten Tagen nach einer Extraktion kann es durch starke Luftdruckschwankungen noch zu einer MAV kommen. Prädisponierend können hier eine persistierend chronische Parodontitis oder eine akut exacerbierte Alveolitis

post extraktionem sein, doch auch eine bereits vorliegende Sinusitis maxillaris kann der auslösende Faktor sein. Ist es erst einmal zur MAV gekommen, so kann noch mit einer Tendenz zum Spontanverschluß gerechnet werden, wenn eine günstige Form der Alveole vorliegt; das heißt wenn eine geringe Alveolarbreite und eine große Alveolarhöhe vorliegen⁵¹⁾. Die Entstehung einer Mund-Antrum-Verbindung kann auch in der Arbeitsweise des Behandlers begründet sein. So ist die Fraktur des Alveolarfortsatzes oder des Tuber maxillare mit Eröffnung der Kieferhöhle als eine meist vermeidbare Komplikation anzusehen⁷⁷⁾. Bei unsachgemäßem Gebrauch eines Hebels oder Meißels kann es leicht zu einer Perforation oder zu einer Intrusion eines Wurzelrestes in die Kieferhöhle kommen^{18, 101)}. Bei einer nur unter äußerstem Kraftaufwand durchführbaren Extraktion und insbesondere bei einer Wurzelfraktur in der Nähe des Antrums ist deshalb die operative Zahnentfernung der Extraktion vorzuziehen¹²⁸⁾.

Die Untersuchungen über die Altersverteilung des Auftretens einer MAV geben einheitlich im 3. und 4. Lebensjahrzehnt ein Häufigkeitsmaximum an^{16, 51, 67, 88, 89, 91, 93, 126, 159, 160)}. Über die Geschlechtsverteilung der MAV werden in der Literatur verschiedene Angaben gemacht. Während viele Autoren keine Angaben zur Geschlechtsverteilung machen, stellen zwei Autoren fest, daß beide Geschlechter gleich häufig betroffen sind^{70, 107)}. Einige Autoren kommen zu der Beobachtung, daß die Mund-Antrum-Verbindung bei Männern zwei- bis dreimal häufiger ist als bei Frauen^{13, 58, 67, 102)}. Als Gründe hierfür werden die bessere Zahnpflege bei Frauen (Martensson, zitiert bei Hatzopoulos⁶⁷⁾) und die Tatsache angegeben, daß die Zahnextraktion bei Männern schwieriger als bei Frauen sei¹⁰²⁾. Naheliegender für eine Begründung dieser Geschlechtsdifferenz erscheint jedoch die bereits erwähnte Tatsache, daß bei Frauen das Antrumvolumen größer ist und der Boden tiefer liegt^{13, 114)}.

Ein signifikanter Rechts-links-Unterschied der Häufigkeit der Mund-Antrum-Verbindungen findet sich bei keinem der Autoren.

Über ein kleines Patientengut (n = 34) werden jedoch Angaben gemacht, daß bei einer mandibulären Mittelverschiebung die Gefahr einer Kieferhöhlenperforation auf der der Verlagerung entgegengesetzten Seite größer ist^{20, 33, 107)}.

3.2. Weitere Ursachen einer MAV

An zweiter Stelle in der Häufigkeit dürfte die Eröffnung der Kieferhöhle während einer Wurzelspitzenresektion im Oberkieferbereich liegen⁸⁷⁾. Nach den Angaben von Ericson ist die Eröffnung der Kieferhöhle bei der Wurzelspitzenresektion sogar wahrscheinlicher als bei der Extraktion, denn er fand in 13 % der von ihm untersuchten Fälle eine Mund-Antrum-Verbindung³¹⁾. Er konnte jedoch keinen Unterschied im Operationsergebnis zwischen den Patienten, bei denen eine MAV bestand, und den übrigen mit einer Wurzelspitzenresektion behandelten Patienten feststellen. Da die Mund-Antrum-Verbindung hier unter Sicht entsteht und anzunehmen ist, daß der Operateur diese Kommunikation, wenn er sie erst einmal geschaffen hat, nicht vergrößert und einen exakten Wundverschluß durchführt, so ist mit Komplikationen nicht zu rechnen. Weitere Ursachen einer Mund-Antrum-Verbindung können die operative Entfernung von Wurzelresten, von retinierten Eck- und Weisheitszähnen sowie die Zystektomie und Zystostomie sein^{18, 41, 64, 75)}. Die Eröffnung der Kieferhöhle über den Wurzelkanal bei der Wurzelkanalerweiterung wird ebenfalls beschrieben⁷⁵⁾. Heuser empfahl sogar das Überstopfen des Wurzelkanals mit einem resorbierbaren und desinfizierenden Wurzelfüllungsmaterial⁷¹⁾.

Weitere iatrogene Entstehungsmöglichkeiten einer MAV sind die Osteoradionekrose⁹⁷⁾ und Prognathie-Operationen⁴⁹⁾. Perforationen, die nach der Entfernung eines Torus palatinus^{18, 105)} und die durch palatinale Prothesensauger entstanden sind^{18, 75)}, betreffen wohl zumeist den Nasenboden, sie können jedoch auch auf den Sinus maxillaris übergreifen. Oroantrale Kommunikationen

nach operativen Eingriffen in der Kieferhöhle über die Fossa canina sind seltener geworden, nachdem es sich durchgesetzt hat, den vestibulären Schnitt wieder durch eine Naht zu verschließen. Beschrieben werden weiterhin Mund-Antrum-Verbindungen nach Elektrokoagulation^{97, 146}), nach radikalem operativen Vorgehen bei Malignomen^{18, 75}) und bei einer versehentlichen Marsupialisation der Kieferhöhle zur Mundhöhle⁸⁸).

Auch Entzündungen können spontan zu einer Perforation des Kieferhöhlenbodens führen. Hier ist an erster Stelle die Parodontitis marginalis progressiva zu nennen, doch auch die Abstoßung eines Sequesters bei einer Osteomyelitis im Oberkieferbereich kann zu solchen Defekten führen^{75, 146}). Der Spontandurchbruch eines Kieferhöhlenempyems wird ebenfalls beschrieben¹⁴⁶). So wie die Häufigkeit der spezifischen Infektionen in den letzten Jahren zurückging, so ließ auch die Häufigkeit der dadurch hervorgerufenen Mund-Antrum-Verbindungen nach. So wurden bei 1,4 % (n = 5.000) Fällen von primärer Lungentuberkulose eine sekundäre orale Läsion in Form einer Mund-Antrum-Verbindung gefunden (Rubin, 1927; zit. bei Juniper⁸⁴). Gaumenperforationen im Stadium III der Lues wurden früher beobachtet^{18, 75, 146}). Der Vollständigkeit halber soll erwähnt werden, daß auch der Blastomykose, der Sporotrichose, der Lepra, der Noma und der Aktinomykose Mund-Antrum-Verbindungen ursächlich zuzuschreiben sind^{54, 75, 146, 147}).

Traumatische Kieferhöhleneröffnungen kommen vor bei sämtlichen Mittelgesichtsfrakturen und werden im Zusammenhang mit Schußverletzungen in der Literatur erwähnt^{18, 43, 54, 75, 155}).

4. Die Diagnostik der MAV

4.1. Anamnese

Die Erhebung einer Anamnese würde sich sicher nahezu erübrigen, wenn nach jeder Extraktion im lateralen Oberkieferbereich, die auch nur im geringsten den Verdacht auf eine Mund-Antrum-Verbindung aufkommen läßt, sofort eine diagnostische Überprüfung dieser Vermutung durchgeführt würde. Leider wird in 85 % der Fälle nicht sofort eine Überprüfung der Alveole vorgenommen und somit verstreicht ein wichtiger Zeitpunkt für die Diagnose und für die Weichenstellung der weiteren Therapie des Patienten¹⁵¹⁾. Nach den Untersuchungen von Lehnert¹⁰⁰⁾ werden 52 % aller Mund-Antrum-Verbindungen erst später als 4 Wochen nach der Extraktion des schuldigen Zahnes in die Klinik eingewiesen. Nur 28 % der Patienten wurden innerhalb des gleichen Tages überwiesen. Am häufigsten klagen die Patienten darüber, daß Flüssigkeiten vom Mund in die Nase gelangen⁸⁸⁾. Durch eine Ventilbildung der entzündlich alterierten Sinusmukosa im Fistelbereich wird die Luftpassage nicht so häufig bemerkt. Bei engen Fisteln kann es so zu einem Pfeifton kommen und bei weiten Fisteln das Blasen unmöglich werden⁷⁹⁾. Nasenschneuzen, das Aufblasen der Backen und das Ziehen an der Zigarette kann dann auch nicht mehr durchgeführt werden. Zudem stellt sich häufig ein salziger oder fauler Geschmack im Munde ein und es kann eine einseitige Epistaxis auftreten. Die Änderung der Resonanz beim Sprechen in Form eines offenen Näsels wird selten bemerkt. Das Auftreten einer Sinusitis maxillaris schließlich führt zu weiteren Symptomen, die unten im einzelnen besprochen werden.

4.2. Klinische Befundung der MAV

Der am einfachsten durchzuführende Test auf das Vorliegen einer MAV ist der sogenannte Nasenblasversuch oder Luc-Caldwell'sche Versuch. Hierbei wird dem Patienten die Nase zugehalten und die-

ser gebeten, wie beim Schneuzen in die Nase zu pressen. Ist dann in dieser Region ein feines blasendes Geräusch zu hören oder kommt es zu Blasenbildung im die Alveole ausfüllenden Blut, so kann die Diagnose MAV als gesichert betrachtet werden. Der eben beschriebene Ventileffekt kann hier zu einem falsch negativen Ergebnis führen¹⁶⁾. Eine genaue Aussage über das Vorliegen einer MAV erhält man durch das Sondieren mit einer stumpfen Sonde. Auch hier befürchten einige Autoren eine Perforation der Kieferhöhlenschleimhaut beim Sondieren. Dies sollte jedoch bei subtiler Handhabung der Sonde vermeidbar sein¹⁰¹⁾. Holler⁷⁷⁾ lehnt diese Untersuchungsmethode ab, da es dabei zu einer Keimverschleppung in der Kieferhöhle kommt.

4.3. Klinische Befundung des Sinus maxillaris

4.3.1. Zur Ätiopathogenese der Sinusitis maxillaris

Die entscheidende prognostische Bedeutung einer Mund-Antrum-Verbindung liegt im Zustand und den Veränderungen der Kieferhöhle. Deshalb ist die Diagnostik der Kieferhöhle von großer Bedeutung bei der Therapieplanung. Erfolgt die Diagnose einer MAV sofort nach deren Entstehung, so ist es wichtig zu erfahren, ob bereits eine Entzündung der Kieferhöhle vorliegt oder nicht⁵¹⁾. Liegt diese vor, so kann es sich entweder um eine rhinogene oder um eine odontogene Sinusitis handeln. Bei Obduktionsbefunden wurden bei 42 % der untersuchten Leichen eine Sinusitis festgestellt. Herrmann nimmt jedoch an, daß diese Zahl zu hoch ist und daß eine Häufigkeit von 20 %, wie sie bei röntgenologischen und klinischen Befunden bei internistischen Untersuchungen, realistischer ist⁷⁰⁾. Die Zahlenangaben, ob eine Sinusitis odontogen oder rhinogen ist, schwanken in der Literatur zwischen 5 und 60 %^{63, 74, 75, 81, 86)}. Am wahrscheinlichsten erscheint hier die Häufigkeit von 30 %, die Wassmund an einem unselektierten Krankengut angibt¹⁵⁵⁾. Handelt es sich nun um eine odontogene

Sinusitis maxillaris, so stellt die Extraktion des verursachenden Zahnes eine kausale Therapie dar und es ist bei korrekter Versorgung der Mund-Antrum-Verbindung mit einer guten Prognose zu rechnen. Dennoch besteht bei allen Sinusitiden die Gefahr einer akuten Exazerbation, die durch die Infektion des Blutkoagulums nach der Extraktion provoziert werden kann. Die häufigsten Erreger einer rhinogenen akuten Sinusitis der Kieferhöhlen sind die Pneumokokken und *Hämophilus influenzae*, wobei erstere einen besseren Heilungsverlauf zeigen⁷⁾. Einen ungünstigen Heilungsverlauf zeigen auch die Fälle, bei denen eine Virusätiologie besteht⁸⁾. Die Tatsache, daß in 20 % der Fälle ein steriles Sekret gefunden wird, läßt bei diesen Patienten an Viren oder an eine allergische Disposition denken oder aber daran, daß die Testung ungenau durchgeführt wurde⁸⁾. An dieser Stelle ist jedoch daran zu erinnern, daß Patienten mit einer vasomotorischen und allergischen Rhinitis prädisponiert für eine entzündliche Kieferhöhlenveränderung sind. Die rhinogenen Entzündungen der Kieferhöhlen sind dabei als Fortleitung einer akuten Entzündung aus dem Nasen-Rachen-Raum (Rhinitis) anzusehen. Diese recht häufig auftretenden Sinusitiden heilen jedoch in der Regel mit Abklingen der akuten Infektion des Nasen-Rachen-Raumes wieder ab. Nur wenn dies nicht geschieht, entwickelt sich hieraus eine chronische Sinusitis maxillaris, die proliferativ oder exsudativ sein kann. Daß die Kieferhöhlenschleimhaut durch periapikale Ostitiden der Oberkieferzähne infiziert werden kann, wurde häufig beschrieben und auch durch histologische Bilder belegt. Auch bei erhaltener knöcherner Trennung der Ostitis und der Kieferhöhle kann eine Alteration der Kieferhöhlenmukosa erfolgen⁷⁶⁾.

Die Behauptung, daß bei gesunder Kieferhöhlenmukosa die Eröffnung der Kieferhöhle allein keine Entzündung hervorruft¹⁶²⁾, wird heute nicht mehr anerkannt. Nach Untersuchungen von Kempfle bleiben bei länger bestehenden Mund-Antrum-Verbindungen nur ein sehr geringer Anteil der Kieferhöhlen infektfrei (2,4 %)⁸⁶⁾.

Schon Wassmund stellte fest, daß vom 4. Tage nach der Eröffnung der Kieferhöhle an 60 % eitrig erkrankt sind, nach einer Woche etwa 80 % und nach zwei Wochen 90 %¹⁵⁵⁾. Boenninghaus¹⁶⁾ bestätigte diese Angaben. Balogh vermutet, daß innerhalb der ersten 24 bis 48 Stunden nach der Perforation nicht mit einer Infektion der Kieferhöhle zu rechnen ist¹¹⁾. Die Ausbildung einer Fistel wird nach etwa 8 Tagen angenommen¹¹⁾. Haanaes konnte im Tierexperiment nachweisen, daß 6 Tage post extraktionem die Perforation nicht ganz epithelisiert war, man also noch nicht von einer Fistel sprechen konnte⁶¹⁾. In einer anderen Untersuchung konnte der gleiche Autor feststellen, daß von 11 künstlich gesetzten Perforationen keine persistierte⁵⁷⁾. Bei der histologischen Befundung wurde festgestellt, daß im traumatisierten Bereich der Kieferhöhlenmukosa eine nicht reversible Metaplasie des Epithels zu einem nicht verhornenden Plattenepithel stattfand. Andere Autoren konnten jedoch zeigen, daß metaplastische Veränderungen des respiratorischen Epithels bei verlängerten Beobachtungszeiträumen reversibel sind (McGregor, Sanderud, Burian, zitiert bei Haanaes⁵⁶⁾).

4.3.2. Klinische Befundung der Kieferhöhle

Die meisten Autoren definierten nicht, welche Symptome und Befunde ausreichen, um die Diagnose Sinusitis maxillaris zu sichern⁸⁾. Wenn auch bei der akuten Sinusitis die Symptome und Befunde meist eindeutig und vollzählig vorhanden sind, so stehen bei der Diagnose einer chronischen Sinusitis häufig nur Fragmente aller diagnostischen Kriterien zur Verfügung, ja es können sämtliche Symptome einer Sinusitis fehlen⁸¹⁾. So finden sich bei den chronischen Sinusitiden seltener eine Reduzierung des Allgemeinzustandes und ein Temperaturanstieg. Häufiger schon sind Kopfschmerzen und ein dumpfes Druckgefühl über der betroffenen Wange, das sich beim Vornüberbeugen verstärkt^{77, 79, 81)}. Sind aus der Anamnese akute Exacerbationen eines chronischen Zustandes bekannt, so erlaubt dies eine genauere Interpretation der Symptomatik. Eine

leichte Epistaxis aus dem Locus Kieselbachii, die bei den rhinogenen Sinusitiden ein Frühsymptom darstellt, fehlt meist bei den odontogenen Kieferhöhlenentzündungen⁷⁹⁾. Ein wichtiger Hinweis auf ein dentogenes Geschehen ist es, wenn nur ein Sinus betroffen ist, da bei den rhinogenen Sinusitiden zumeist mehrere Höhlen betroffen sind, wenn nicht gar eine Pansinusitis vorliegt.

Weitere diagnostische Hinweise gibt eine sogenannte Probespülung⁷¹⁾. Bei der Spülung der Kieferhöhle über die MAV gilt es, die Flüssigkeit hinsichtlich ihrer Sekretbeimengung nach dem Spülvorgang zu beurteilen. Ist eine Spülung der Kieferhöhle nur unter sehr hohem Druck durchzuführen und gelangt dabei keine Spülflüssigkeit über das Ostium naturale in die Nasenhöhle, so ist eine Polyposis totalis des Antrums oder zumindest ein Verschluss des Ostium naturale (Ostium-Widerstand über 20 mm H₂O) durch den dort befindlichen Schwellkörper anzunehmen. Natürlich ist dann auch an eine die Kieferhöhle ausfüllende Zyste zu denken. Diese Befunde schließen den sofortigen Verschluss der Perforation aus. Mann et al. fordert nach seiner Untersuchung über den Belüftungswiderstand neben dem mechanischen Widerstand des Schwellkörpers auch die Existenz einer oberflächenaktiven Substanz im Sekret der Nasennebenhöhle¹⁰⁸⁾.

Die Beurteilung der Kieferhöhlenmukosa mit dem Antroskop stellt ein überlegenes diagnostisches Hilfsmittel dar. Illum et al. fanden, daß in 88 % der Fälle eine endoskopische Beurteilung der Kieferhöhlenmukosa möglich ist⁷⁸⁾. Von den übrigen Fällen war in 3 % eine Sinuskopie nicht möglich und in 9 % wurden Veränderungen übersehen, die im Röntgenbild erkannt werden konnten. Damit liegt bei der Antroskopie die Häufigkeit von verwertbaren diagnostischen Befunden höher als bei der Röntgendiagnostik der Kieferhöhlen, bei denen nur in 71 % der Fälle eine exakte Diagnose möglich ist⁷⁸⁾. Sicher ist auch differentildiagnostisch mit Hilfe der Sinuskopie eine höhere Treffsicherheit möglich. Während Hirschmann schon 1901 mit einem umgebauten Zystoskop den Sinus maxillaris endoskopisch untersuchte, konnten erst 1964 von Timm aufgrund der verbesserten optischen Eigenschaften die ersten fotografischen Darstellungen veröffentlicht werden¹²⁰⁾.

Bei diagnostizierter Mund-Antrum-Verbindung ist der Weg des Troikarts in die Kieferhöhle vorgegeben und die Durchführung einer Sinuskopie stellt auch keinen großen Aufwand dar. So lassen sich im antroskopischen Bild zumindest die normale Mukosa von Ödemen mit Polypen- oder Zystenbildung und fibrotischen Veränderungen unterscheiden. Müller-Schelken gibt ein bimanuelles Verfahren an, wobei unter endoskopischer Sicht über die Fossa canina Wurzelreste und Fremdkörper mit einer PE-Zange über die Mund-Antrum-Verbindung entfernt werden können¹²⁰⁾. Die Erkennung von röntgenologisch nicht darstellbaren Fremdkörpern in der Kieferhöhle (Abdruckmaterialien, Speisereste) ist ein Vorteil dieser Methode. Die Durchführung einer Probeexcision über einen Troikart ist derzeit nur mit starren Zangen möglich. Es ist daher nur eine Entnahme von Material an der gegenüberliegenden Seite des Troikart-eingangs möglich. Diese Entnahme einer Biopsie an einer bestimmten Stelle der Mukosa ist jedoch nur in 80 % der Fälle repräsentativ. Zudem gelingt auch nur in 80 % die Entnahme von histologisch auswertbarem biotischem Gewebe¹¹⁶⁾. Moesner et al. fordern daher die Einführung einer flexiblen Probeexcisionszange¹¹⁶⁾.

Die Diaphanoskopie, d. h. die Beurteilung der Transluzenz des infraorbitalen Bereichs nach Einführen einer Lichtquelle in den Mund im dunklen Raum, ist eine äußerst ungenaue Methode und soll hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt sein.

4.3.3. Die Röntgendiagnostik bei Mund-Antrum-Verbindung

Zur Sicherung der Diagnose einer MAV und zur Beurteilung des Kieferhöhlenzustandes werden verschiedene Röntgentechniken herangezogen. Dies sind der Zahnfilm, Panoramaschichtaufnahmen der Kiefer und Übersichtsaufnahmen des Schädels sowie Spezialprojektionen zur Darstellung der Kieferhöhlen. Hinzu kommen Röntgendarstellungen mit Kontrastmitteln und die Röntgentomographie des Kieferhöhlenbereiches.

Der Zahnfilm hat nur eine beschränkte Aussagekraft über das Bestehen einer oroantralen Perforation. Mathis und Hielscher wiesen darauf hin, daß nur Perforationen erkannt werden, die im Bereich der Abzeichnungsfläche gelegen sind¹¹¹⁾. Der Befund gilt nur dann als gesichert, wenn die Verdichtungslinie unterbrochen ist. Der kontinuierliche Verlauf der Linie ist jedoch nicht im entgegengesetzten Sinne auszulegen¹¹¹⁾. Dabei entspricht die röntgenologische Verdichtungslinie nicht dem Sinusboden, sondern dem laterobasalen Anteil des Rezessus alveolaris. Schönberger weist darauf hin, daß Perforationen im Zahnfilm demnach nur zu erkennen sind, wenn sich diese bis in die laterale Kieferhöhlenwand erstrecken¹⁴¹⁾. Dann ist jedoch die Verbindung von solcher Größe, daß sich eine Röntgenaufnahme erübrigt. Eine außerordentliche Hilfe stellt sie jedoch dar bei der Lokalisation von frakturierten Wurzelresten (siehe unten).

Die Panoramaaufnahmen der Kiefer (Orthopantomogramm, Status X, Panorex) bringen keinen Vorteil in der Beurteilung der Mund-Antrum-Verbindung oder gar der Nasennebenhöhle¹⁰¹⁾. Immerhin konnte Rottke bei der Befunderhebung an Orthopantomogrammen in 14 % der Fälle Kieferhöhlenveränderungen feststellen¹³⁸⁾. Diese Anzeichen einer Kieferhöhlenveränderung erlauben jedoch keine weiteren diagnostischen Schlüsse und können nur die Notwendigkeit einer genauen Kieferhöhlendiagnostik unterstreichen.

Die größte Bedeutung bei der röntgenologischen Untersuchung der Kieferhöhlen hat die Schädelaufnahme im posterior-anterior-cranial-excentrischen (p.a.c.e.) Strahlengang. Wenn diese Aufnahme eine Aussage erlaubt, so ist keine weitere Aufnahme erforderlich⁹⁾. Auf diesen Aufnahmen wird die Transparenz des durch die knöchernen Begrenzung der Kieferhöhle hervorgerufenen Röntgenbildes beurteilt. Dabei können im einzelnen folgende Befunde erkannt werden:

1. Die totale Verschattung (Opazität) der Kieferhöhle ist Ausdruck der vorwiegend exudativen Form der Sinusitis. Bei dieser

diffusen, homogenen Verschattung muß jedoch auch an Malignome gedacht werden. Diese kommen vor allem dann in Betracht, wenn die knöcherne Begrenzung - insbesondere lateral - in ihrer Kontinuität unterbrochen ist.

2. Eine randständige Verschattung ist durch die Verdickung der Kieferhöhlenmukosa bedingt.
3. Ein horizontales Niveau zeigt den Sekretspiegel einer serösen oder serös-eitrigen Entzündung der Mukosa an. Traumata legen jedoch die Diagnose eines Hämatosinus nahe.
4. Wandständige, binnenwärts konvexe Verschattungen lassen an Zysten oder Polypen denken. Eine zarte Marmorierung des Kieferhöhlenbereiches, die häufig in eine homogene Verschattung übergeht, läßt den Schluß auf eine totale Polyposis antri zu. (In Anlehnung an Mathis¹¹⁰, Hielscher⁷²)

Vor allem bei Mund-Antrum-Verbindungen tritt eine basale Verschattung auf, als Manifestation einer umschriebenen Entzündung der Kieferhöhlenschleimhaut im Bereich der traumatisierten Alveole¹⁰⁰). Mund-Antrum-Verbindungen selbst sind nur dann auf der Übersichtsaufnahme zu erkennen, wenn sie dorsal der Crista zygomatico alveolaris liegen⁷²). Lehnert und Lehmann konnten zeigen, daß mit zunehmendem Zeitintervall zwischen Extraktion und damit Entstehung einer Mund-Antrum-Verbindung und der Klinkenweisung auch die röntgenologische Verschattung der Kieferhöhle zunimmt¹⁰⁰). Haanaes zeigte, daß in 35 % der von ihm untersuchten Fälle bereits vor der Extraktion eine radiologisch darstellbare pathologische Veränderung des Sinus vorlag⁵⁸). Nach dem Auftreten der Eröffnung und vor deren Verschuß waren 70 % pathologisch und 1 - 3 Tage nach dem operativen Verschuß der MAV 96 % pathologisch verändert. 3 Monate postoperativ schließlich zeigten nur noch 15 % Abweichungen von einer normalen Transparenz der Kieferhöhle.

Die Verlässlichkeit der Standardröntgenaufnahmen zur Darstellung von Kieferhöhlenveränderungen ist in jüngerer Zeit einer zunehmenden Kritik ausgesetzt. So weist Mann darauf hin, daß die radiologische Diagnose einer Schleimhautverdickung in 37,5 % durch den endoskopischen Befund korrigiert werden mußte und daß in 8 von 96 Fällen mit einer totalen Verschattung der Kieferhöhle, die Sinuskopie eine normale Mukosa zeigte¹⁰⁹⁾. Andererseits zeigten 10 von 18 Fällen mit normaler röntgenologischer Transparenz des Sinus im endoskopischen Bild Veränderungen der Mukosa. Flemming gab nur in 3,6 % falsch positive Röntgenbefunde (Transparenz, bei klinischer Schleimhautveränderung) an und in 1,4 % war die Opazität durch den klinischen Befund nicht zu bestätigen³⁸⁾. Fascenelli fand, daß 26 % der gesunden Bevölkerung röntgenologische Veränderungen der Kieferhöhle aufweisen³⁴⁾. In diesem Zusammenhang erscheint auch die Feststellung Axelssons wichtig, daß bei der akuten Sinusitis maxillaris Symptome wie z. B. Kopfschmerzen auch nicht teilweise mit dem Grad der radiologischen Veränderungen korrelieren⁷⁾. Es gehört sicher zu den Seltenheiten, daß aus einer Kieferhöhlenaplasie eine totale Verschattung der Kieferhöhle im Röntgenbild resultiert⁸¹⁾.

Zur Vervollständigung der röntgenologischen Kieferhöhlendiagnostik wurden als weitere Aufnahmetechniken der laterale und axiale Strahlengang empfohlen. Diese Aufnahmen erlauben jedoch keine weiteren Schlüsse als nicht schon durch die Schädel-p.a.c.e.-Aufnahme bekannt wären⁹⁾. Die Höhe eines Sekretspiegels ist besser im posterior-anterioren Strahlengang zu beurteilen. Bei geringfügigen Flüssigkeitsansammlungen, die im p.a.c.e.-Strahlengang nicht zur Darstellung gelangen, können diese bei Aufnahme am seitlich geneigten Kopf besser gezeigt werden, da sich das Sekret im Recessus zygomaticus sammelt⁹⁾.

Röntgenaufnahmen der Kieferhöhle, die nach Instillation eines radioopaken Materials erfolgen, sind zwar selten vonnöten⁷⁹⁾, können jedoch bei zweifelhaften Befunden einen entscheidenden

Hinweis geben. Vor allem die Diagnose einer radikulären Zyste, die ja zuweilen das Volumen der Kieferhöhle erreichen kann und die bei der Extraktion eröffnet wurde, kann durch die Kontrastaufnahme gestellt werden. Sollte die Aufnahme im posterior-anterioren Strahlengang (die "Ausblendung" der Pyramiden ist hier nicht notwendig) nicht genügend Klarheit verschaffen, so können zusätzlich seitliche Aufnahmen angefertigt werden, die je nachdem, ob die anteriore oder posteriore Kieferhöhlenwand dargestellt werden soll, in Stirn- oder Hinterhauptslage ausgeführt werden¹¹⁰⁾. Die Eliminationsgeschwindigkeit des Kontrastmittels aus der Kieferhöhle kann zur Funktionsprüfung des Flimmerepithels herangezogen werden. Bei normaler Flimmertätigkeit wird das Kontrastmittel binnen 24 Stunden ausgeschieden, während bei Epithelschäden Klumpen zurückbleiben¹¹¹⁾. Holler demonstrierte an einem Fall, daß auch durch das Einstäuben eines Kontrastmittels die Grenzen eines Hohlraumes gut dargestellt werden können⁷⁶⁾. Diese Methode erlaubt jedoch keine weitere diagnostische Aussage.

Nur bei seltenen diagnostischen Zweifeln, die bei Mund-Antrum-Verbindungen kaum vorkommen dürften, dürfte die röntgentomographische Untersuchung der Kieferhöhlen angezeigt sein. Im allgemeinen genügen Schichtbilder in Ebenen von 4 - 6 cm Tiefe¹¹⁰⁾.

4.3.4. Wurzelreste und Fremdkörper in der Kieferhöhle

Kommt es bei der Extraktion eines Oberkieferzahnes zu einer Wurzelfraktur und erfolgt dann ein unsachgemäßer Entfernungsversuch des Wurzelfragmentes, so kann es zu einem Eindringen des Wurzelrestes in die Kieferhöhle kommen. Die Angaben über die Häufigkeit eines solchen Zwischenfalles schwanken zwischen 6 und 41 % der Fälle, bei denen eine MAV vorliegt^{68, 86, 126, 158)}. Es ist jedoch anzunehmen, daß die wahre Häufigkeit des Auftretens einer Wurzeldislokation bei der unteren Grenze der Prozentangaben zu finden ist, da sicher bei einem solchen Zwischenfall häufiger

als bei einer MAV eine Überweisung an eine kieferchirurgische Klinik erfolgt, an denen schließlich diese Untersuchungen gemacht wurden. Wassmund gab an, daß es bei einem Eindringen einer Wurzel in die Kieferhöhle regelmäßig zu einer Sinusitis maxillaris kommt¹⁵⁵). Immerhin fand v. Wowern in 36 % (n = 111) der von ihr untersuchten Fälle mit Wurzeldislokationen, daß es trotzdem zu einem Verschuß der Mund-Antrum-Verbindung gekommen war¹⁵⁸). Nur Norman und Craig gaben an, bei welchen Zähnen die Wurzeln in die Kieferhöhle gestoßen wurden¹²⁶). Dabei stammten 42 % der Wurzeln von zweiten Molaren und 30 % vom ersten Molaren (n = 33). In 39 % dieser Fälle lag der Wurzelrest länger als einen Monat in der Kieferhöhle. Ist die Lokalisation des frakturierten Wurzelrestes nicht mehr unter Sicht möglich, so ist die Röntgendiagnostik äußerst hilfreich. Der Zahnfilm wird jedoch aufgrund seiner Größe nur dann den Wurzelrest zeigen, wenn dieser nicht oder nur gering von seinem ursprünglichen Ort disloziert ist⁶⁴). Mathis und Hielscher geben genaue Hinweise zur Röntgendiagnostik¹¹¹): So folgt bei erhaltener Kontinuität der Alveoleninnenlinie, daß die Radix nicht frei in das Antrum ragt. Ist jedoch diese Linie unterbrochen, so ist eine Perforation nicht mit Sicherheit festzustellen. Eine Hilfe bietet auch die Feststellung, ob sich die Achsenrichtung der Wurzelspitze - kenntlich am Wurzelkanal - gegenüber ihrer ursprünglichen Lage verändert hat oder ob sie noch der sogenannten "Apexlinie" aufsitzt. Ein diagnostischer Irrtum ist möglich, wenn die Wurzel zwischen der äußeren Wand des Alveolarfortsatzes und dem Periost in die Höhe gedrängt wurde¹⁵⁵). Ist diese Situation durch vestibuläre Palpation ausgeschlossen, so kann der Wurzelrest zwar am Boden der Kieferhöhle, jedoch unter der Schleimhaut liegen (in 13 % der dislozierten Wurzeln, v. Wowern¹⁵⁸). Ist eine Ortung des Wurzelrestes auf dem Zahnfilm nicht möglich, so sind zur weiteren Diagnostik eine Röntgenaufnahme, Schädel-p.a.c.e. und insbesondere eine Panoramaaufnahme heranzuziehen. Über das Auffinden von Wurzelresten in diesen Spezialaufnahmen fehlen jedoch Angaben in der Literatur.

5. Die Therapie der Mund-Antrum-Verbindung

Es sind vor allem drei Variable, die die Prognose einer Mund-Antrum-Verbindung bestimmen: die Größe der Fistel, die Dauer der MAV und der Zustand der Kieferhöhlenschleimhaut²⁾. Da jedoch die Werte dieser Parameter weit auseinander liegen können und da es nur schwer möglich ist, exakte Margen als Entscheidungshilfen anzugeben, werden in der Literatur entsprechend viele therapeutische Wege vorgeschlagen. Dabei sind zwei Diskussionsschwerpunkte festzuhalten: Einmal die Entscheidung, ob überhaupt eine chirurgische Versorgung der Mund-Antrum-Verbindung durchgeführt werden soll, und zum anderen, inwieweit dabei eine chirurgische Intervention in der Kieferhöhle anzuraten ist.

5.1. Der Spontanverschluß der MAV (Therapia nulla)

Wassmund berichtet über einen Spontanverschluß der MAV bei 6,4 % seiner Patienten¹⁵⁵⁾. Dabei lag der Prozentsatz bei denjenigen Fällen, deren MAV nicht älter als eine Woche war, bei 20 - 25 %, während in der zweiten Woche nur noch 3 % sich spontan schlossen. Nur bei Beckedorf und Sonnabend findet sich die uneingeschränkte Empfehlung, die Alveole nach digitaler Kompression ungestört sich selbst zu überlassen, da sich bei den von ihnen untersuchten 50 Patienten ein Spontanverschluß zeigte¹³⁾. Von Wown berichtet, daß sich von 9 unbehandelten Fällen nur zwei spontan schlossen und empfiehlt daher jederzeit einen chirurgischen Verschluß der MAV¹⁵⁷⁾. Dabei spielt sicher die Größe der MAV eine Rolle. Man nimmt an, daß sich Perforationen, deren Durchmesser kleiner als 4 mm ist, spontan verschließen (Schuchardt, Harnisch⁶⁷⁾, von Wown¹⁶⁰⁾). Die von Schuchardt erwähnte Länge der Alveole spielt ebenfalls eine Rolle, wobei hier keine genauen Zahlenangaben gemacht wurden. Lehnert weist in diesem Zusammenhang auf die Untersuchungen von Schulte über die Retraktionskraft des Koagulums hin, die mit dem Durchmesser des Koagels und somit der Alveole

steigt¹⁰¹⁾. Derselbe Autor hält eine abwartende Haltung bei günstigen anatomischen Voraussetzungen, wie sie eben beschrieben wurden, für gerechtfertigt. Da die Erhaltung eines infektionsfreien Koagels in der Alveole für eine spontane Schließung die Voraussetzung ist, muß dieses besonders geschützt werden. Dazu wird das Auflegen eines möglichst wenig absorbierenden Tupfers (Salbentupfer) empfohlen. Zur Stabilisierung des Koagels wird das Einbringen von Gelatineschwämmen in die Alveole angegeben. Auf keinen Fall darf die Alveole jedoch tamponiert werden, weil damit die Bildung eines genügend großen Blutkuchens verhindert wird. Wurde bei der Extraktion ein Lokalanästhetikum ohne Vaso-konstriktor benutzt, so ist die Bildung eines Koagulums sicherer.

5.2. Die sog. konservative Therapie

Zur konservativen Therapie rechnet man das Anätzen oder Anfrischen des Fistelrandepithels. Zur Ätzung benutzt man folgende Mittel: Lapislösung (20 %ig), Lapisperle, Antiformin, Trichloressigsäure, Höllenstein, Kantharidin-Tinktur (50 %ig), Argentum nitricum (Stäbchen oder 20 - 30 %ige Lösung) und Kerkhoff-Paste. Das gleiche Ziel verfolgt man mit der Kauterisierung durch Paquelin oder Curettage. Ziel dieser Maßnahmen ist es, die Epithelisierung zu verhindern oder zu unterbrechen, und eine Granulationsbildung anzuregen⁸⁷⁾. Während Axhausen dieses Vorgehen für aussichtslos hält¹⁰⁾, geben ihm andere Autoren zumindest geringe Erfolgsaussichten^{17, 41, 75, 87, 93)}. Fröhlich erwartet für etwa 6 - 8 Wochen nach Entstehung einer MAV eine Möglichkeit zur Regeneration, später soll kein Spontanverschuß mehr auftreten können⁴³⁾. Unter dem Schutz einer "Spinne", einer Prothese oder eines Wundverbandes sind die Heilungsaussichten einer derart behandelten Fistel größer^{41, 93)}. Einen etwas geringeren Schutz und zudem eine Reduktion des Koagelvolumens bietet das Einbringen von Gaze in die untere Hälfte der Alveole^{64, 66)}.

Das Einbringen von Gelatineschwämmen wird zum einen als stabilisierend für das Koagulum beurteilt, zum anderen jedoch als infektiionsgefährdend¹⁰¹⁾. Melon empfiehlt, den Gelatineschwamm in einer antibiotischen Lösung zu tränken¹¹²⁾.

Die absichtliche Offenhaltung einer Perforation zur Kieferhöhle durch einen an der Prothese angebrachten Stift oder gar das Entfernen eines Zahnes zur Drainage der Kieferhöhle (Cowper'sche Methode) beschrieb bereits Wassmund als veraltetes Verfahren¹⁵³⁾. Durch diese Maßnahme wurde eine ständige Sinusitis maxillaris unterhalten und es kam selten zu einem Spontanverschuß. Durch eine ständige Druck- und Sogwirkung kann es sogar zu einer Vergrößerung der Fistel kommen. So stellt die prothetische Versorgung einer Mund-Antrum-Verbindung lediglich die Ultima ratio dar, wenn keine Operationsfähigkeit vorliegt^{16, 75)}. Keresztesi empfiehlt bei der konservativen Therapie immer eine Prothese - natürlich ohne Zapfen - zum Schutz der Wunde zu benutzen⁸⁷⁾.

5.3. Die medikamentöse Therapie

Eine antibiotische Behandlung kann sowohl durch lokale Instillation einer antibiotischen Lösung in die Kieferhöhle oder durch systemische Verabreichung erfolgen. Um die Bildung von Resistenzen oder von allergischen Reaktionen zu vermeiden, sollte jedoch immer auch eine lokale antibiotische Behandlung durch systemische Verabreichung unterstützt werden⁸¹⁾. Axelsson hält bei einer systemischen antibiotischen Behandlung mit Doxycyclin oder Spiramycin eine unterstützende Spülbehandlung nicht für erforderlich, während der therapeutische Effekt bei Verordnung von Penicillin durch Kieferhöhlenspülungen noch erhöht werden kann⁸⁾. Einige Bakterien, die eine Sinusitis maxillaris verursachen, zeigen eine Resistenz gegenüber Penicillin, zudem ist die Penetration in die Sinussekretion geringer als bei Doxycyclin. Im therapeutischen Effekt besteht kein Unterschied zwischen Spiramycin und

Doxycyclin, jedoch kommen bei Spiramycin häufiger Nebenerscheinungen vor (Nausea, Darmbewegungen, Müdigkeit, Parästhesien, Stomatitis, Epistaxis)⁸⁾. Nicht exakt faßbare Nachteile der antibiotischen Behandlung sind Veränderungen der pathogenen und nicht pathogenen bakteriellen Flora und ein Ansteigen der gegen Tetracyclin resistenten Bakterien. *Haemophilus influenzae* ist der häufigste aerobe Erreger von Sinusitiden, der nur bei der akuten Sinusitis durch *Streptococcus pneumoniae* übertroffen wird²²⁾. Van Cauwenberge et al. fanden in 33 % ihres samples anaerobische Erreger, wobei in 21 % eine Mischinfektion vorlag²²⁾. Durch den erniedrigten pO_2 des antralen Blutes bei Sinusitis, durch die Obstruktion der Ostien und die viskösen Sekrete liegen bei der Sinusitis günstige Bedingungen für eine anaerobische Infektion vor. In 76 % dieser Fälle jedoch verschwinden die Anaerobier nach einer einmaligen Spülung des Antrums. Zur antibiotischen Instillation in die Kieferhöhle sind zur Zeit über 20 Präparate im Handel. Zur Potenzierung der Wirkung von instillierten Antibiotika sind in den Präparaten auch Zusätze mit Hyaluronidase und Cortisonderivaten enthalten. Wasserlösliche Gele sind am besten zur Instillation geeignet, da sie am wenigsten zu einer Behinderung der Cilienmobilität führen. Penicillin fördert bis zu einer Konzentration von 1,0 I.E./cm³/die die Cilienbewegung, darüber führt es zum Stillstand¹²¹⁾. Die lokale Anwendung einer Lincomycinlösung wird unterschiedlich beurteilt^{36, 55)}. Ablehnung findet die Anwendung von mit Lincomycin und Hydrocortison getränkten Gelatineschwämmen, die in die Alveole eingebracht werden³⁶⁾. Asiedu verzichtet auf Antibiotika, wenn die plastische Deckung innerhalb 6 Stunden nach Entstehung der MAV erfolgt⁴⁾. Die Wichtigkeit der Belüftung der Kieferhöhle über das Ostium naturale wurde bereits besprochen. Da man mit lokal applizierbaren vasokonstriktorisches Sympathomimetika eine Abschwellung der Schleimhäute und insbesondere des Ostium-Schwellkörpers erreichen kann, sind diese bei der Behandlung von Entzündungen der Nasennebenhöhlen äußerst hilfreich. Die Anwendung von schleimhautabschwellenden Lösungen als Tropfen, Spray oder in Gel-Form

ist deshalb medizinisches Allgemeingut bei der Behandlung von Sinusitiden^{12, 81, 98, 121}). Dabei ist Xylometazolin am wenigsten mit den üblichen Nebenwirkungen der Vasokonstriktoren belastet. Früher nutzte man auch die vasokonstriktorische Wirkung der Lokalanästhetika^{87, 155}).

5.4. Die physikalische Therapie

Die Spülung der Kieferhöhle, die auf den Pariser Zahnarzt Jourdain zurückgeht, dient nicht nur, wie beschrieben, der Diagnostik, sondern auch der Therapie. Über die Durchführung und die Indikation dieser Maßnahme gehen die Meinungen jedoch weit auseinander. Zur Spülung werden körperwarmer physiologische Kochsalzlösung⁴²), Rivanollösung¹⁵) und antibiotische Lösungen¹²) verwandt. Eine klare Spülflüssigkeit ist dabei nicht unbedingt ein Beweis für eine gesunde Kieferhöhlenschleimhaut^{41, 75}). Wichtig ist, daß die Diagnose Sinusitis gestellt wurde, denn bei gesunder Kieferhöhle erübrigt sich eine Spülung, sie kann sogar bei einer frischen Perforation den Spontanverschluß verhindern helfen⁷⁵). Insbesondere bei der akuten Sinusitis bewirkt die Spülung eine schnelle Besserung⁸¹). Während Landais empfiehlt, in dreitägigem Abstand 2 - 3 Spülungen durchzuführen, um dann die Verbindung zu schließen⁹⁸), treten mehr Autoren dafür ein, bis zu 10 Spülungen in eintägigem Abstand durchzuführen, um dann bei ausgebliebener Besserung den Fistelverschluß mit einer Radikaloperation der Kieferhöhle zu verbinden^{15, 87}). Sind Spülungen häufiger und über längere Zeit vorgesehen, so empfiehlt sich ein Verweilkatheter im unteren Nasengang^{42, 81}).

Über den Zugang zur Kieferhöhle bei der Spülung gehen die Meinungen auseinander. Bis auf gelegentliche Auftreibungen des Siebbeines sind bei der stumpfen Spülung vom mittleren Nasengang aus keine Zwischenfälle bekannt. Auch das Auffinden der natürlichen Öffnungen - zumeist ist es das tieferliegende Ostium naturale -

bereitet dem Geübten kaum Schwierigkeiten, dagegen ist die Anästhesie im mittleren Nasengang schwierig⁸¹⁾. Einfacher ist die Anästhesie mit getränkten Pantocain-Stäbchen im unteren Nasengang zur Durchführung einer scharfen Spülung. Dabei geht man möglichst hoch unter der unteren Muschel mit einer scharfen Kanüle in die Kieferhöhle ein. Bei dieser Art der Spülung sind jedoch vielfältige Komplikationen beschrieben. Es kann zu Infektionen des orbitalen Raumes, des Ethmoids und des retromaxillären Raumes kommen, es sind jedoch auch einzelne Fälle bekannt, bei denen es zur Erblindung und zum Tod kam⁸¹⁾. Eine scharfe Spülung ist jedoch auch über die Fossa canina möglich und wird so häufiger in der kieferchirurgischen Literatur beschrieben⁶⁴⁾. Bei dieser Methode ist es möglich, eine Stoßrichtung zu wählen, die vor allem die Gefährdung der Orbitae ausschließt.

Die soeben beschriebenen Möglichkeiten einer Kieferhöhlenspülung erlauben die Umgehung der Mund-Antrum-Verbindung und werden deshalb von denjenigen bevorzugt, die einen Spontanverschluss der MAV abwarten wollen¹³⁵⁾. Natürlich bieten jedoch vor allem große Perforationen die am einfachsten durchzuführende Möglichkeit einer Spülung. Da jede Art der Kieferhöhlenspülung für den Patienten äußerst unangenehm ist und häufige Arztbesuche erforderlich sind, verglichen Axelsson et al. eine ausschließliche antibiotische Therapie mit einer antibiotischen Therapie, bei der zusätzlich die Kieferhöhle gespült wurde⁸⁾. Dabei fand sich kein statistisch signifikanter Unterschied im Erfolg der so behandelten akuten Sinusitiden. Die meisten Autoren wollen jedoch eine Spülbehandlung der Kieferhöhle bei Sinusitiden nicht missen²¹⁾.

Die Anwendung von Wärme kann ebenfalls den Verlauf von Kieferhöhlenentzündungen günstig beeinflussen. Die durch Wärme hervorgerufene Hyperämie des so behandelten Körperbereiches führt zu einer rascheren Entwicklung des Krankheitsprozesses, entweder im Sinne einer Heilung durch die körpereigene Abwehr oder aber zu einer Exacerbation. Deshalb muß bei Beginn einer solchen Thera-

pie der Effekt genau beobachtet werden. Die Wärmeapplikation geschieht am besten durch Mikrowellenapparate oder Inhalation von heißem Dampf. Genaue Angaben über die Zeitdauer dieser nur selten erwähnten Therapieform finden sich nicht^{81, 98, 155)}.

5.5. Die chirurgische Therapie der MAV

5.5.1. Grundsätzliches zur plastischen Deckung

Bei der plastischen Deckung von Mund-Antrum-Verbindungen müssen einige Grundprinzipien beachtet werden. Axhausen forderte, daß diese Plastiken in jedem Falle einer MAV anwendbar sein müssen, daß die Methode bei technisch richtiger Anwendung erfolgssicher sein soll, daß die Opferung funktionell wichtiger Teile vermieden wird und offene Wunden möglichst nicht entstehen¹⁰⁾. Der Lappen soll ohne Zug und Spannung mobilisiert und so adaptiert werden können, daß er den Defekt um 0,5 - 0,75 cm überragt⁷⁵⁾. Dabei soll die Lappenlänge das Zweifache der Breite nicht überschreiten (Fröhlich, zitiert bei Kurz⁹³⁾). Es soll auch bedacht werden, daß während der Heilung der Lappen einer Schrumpfung um etwa ein Viertel seiner Fläche unterliegt¹⁵⁵⁾. Die Naht soll möglichst weit vom Defekt entfernt erfolgen können^{10, 26, 155)} und sie soll auf einer festen Unterlage liegen¹⁰⁾. Fröhlich bezeichnet als Lappen erster biologischer Wertigkeit den Arterienlappen, bei dem postoperativ kein Gefäßumbau stattfindet (Fröhlich, zit. bei Kurz⁹³⁾). Hierher gehört der von der A. palatina major versorgte sagittale Palatinallappen. Als zweiten nennt Fröhlich den breitgestielten Lappen mit mehr oder weniger starkem Umbau im Gefäßsystem, worunter in unserem Falle die Wangenlappenplastiken gerechnet werden müssen. Der quere Brückenlappen, die Zungenlappenplastik und extraorale Plastiken schließlich führen zu einem völligen Gefäßumbau. Da bei im Fistelbereich freiliegenden Wurzeln keine sichere Adaptation des Lappens erreicht werden kann und somit der Erfolg der Lappenplastik gefährdet

ist, wird empfohlen, solche Zähne zu extrahieren^{11, 155)}. Von Wowern findet jedoch hinsichtlich dieser Tatsache in ihrem Krankengut keinen Unterschied hinsichtlich des Therapieerfolges¹⁵⁹⁾.

Einige Autoren empfehlen zusätzlich zu einer Lappenplastik Maßnahmen, um den Operationserfolg zu sichern. Wassmund hält für das Ideal der Defektplastik die Doppeldeckung, bei der der oralen Außenplastik eine Innenplastik zur Kieferhöhle hin vorangeht¹⁵⁵⁾. Andere Autoren bevorzugen Methoden zur Deckung des knöchernen Defektes mit verschiedenen Materialien. Schließlich muß daran erinnert werden, daß der Erfolg einer Plastik wesentlich vom Zustand der Kieferhöhle abhängt. Goodman stellte deshalb folgende ideale Forderungen an die Versorgung von Mund-Antrum-Verbindungen:

1. Schaffung einer ausreichenden Schleimhautbedeckung der Perforation.
2. Verschuß des knöchernen Defektes im Alveolarfortsatz.
3. Ausschluß einer Infektion im Sinus maxillaris.

Durch die Reaktion der Kieferhöhle auf eine MAV ist der Zeitpunkt des operativen Verschlusses von besonderer Bedeutung. Bei gesunder Kieferhöhle stellt der sofortige Primärverschuß der Perforation den Idealfall dar, der Verschuß sollte jedoch wenigstens innerhalb der ersten 24 - 48 Stunden nach der Eröffnung erfolgen⁷⁵⁾. Balogh bemerkt, daß der Verschuß innerhalb der ersten 24 Stunden noch am leichtesten gelingt¹¹⁾ und Boenninghaus hält nach dem Verstreichen von 4 Tagen bereits eine Kieferhöhlenradikaloperation für notwendig¹⁶⁾. Bethmann gibt zu bedenken, daß auch bei einer Sofortplastik Bakterien in die Kieferhöhle eindringen können und in den am Boden der Kieferhöhle sich bildenden Blutkoagula einen guten Nährboden finden¹⁵⁾. Durch die Lage des Operationsbereiches am Boden der Kieferhöhle ist dieser stets durch die Wundsekrete gefährdet. Bei infizierter Kiefer-

höhle muß erst das Abklingen der Entzündung und die Bildung einer Fistel abgewartet werden, bevor die Perforation operativ verschlossen werden kann^{26, 75)}. Brosch empfiehlt dann, die operative Versorgung nicht zu bald anzuschließen, da durch die Narbenschumpfung immer eine gewisse Verkleinerung des Defektes eintritt und damit der Eingriff einen geringeren Umfang erfordert¹⁷⁾. Mit der Tendenz, möglichst Radikaloperationen der Kieferhöhle zu vermeiden, wird auch angegeben, nach einer längeren konservativen Behandlung einer Sinusitis nur einen sekundären plastischen Verschuß durchzuführen, ohne die Kieferhöhle anzutasten. So berichtete Schmidseider, daß 29 von 34 derart behandelter Patienten beschwerdefrei waren¹⁴⁰⁾.

Im folgenden sollen die wichtigsten gebräuchlichen Methoden der operativen Versorgung von Mund-Antrum-Verbindungen in ihrer Bedeutung und ihren Grundprinzipien dargestellt werden. Für eine detaillierte Beschreibung der Operationstechniken jedoch wird auf die zitierte Literatur verwiesen.

5.5.2. Sog. alveoläre Operationstechniken

Die sog. alveolären Operationstechniken sind keine plastischen Deckungen im eigentlichen Sinne. Man versteht darunter Techniken, die nur die circumalveoläre Mukosa betreffen. Die einfachste Maßnahme sind Knopf- oder Matratzennähte, durch die die Wundoberfläche nur geringfügig verkleinert werden kann. Meist scheitert ein solcher Deckungsversuch daran, daß aufgrund der geringen Mobilität der Schleimhaut nicht genügend Material zur Deckung herangezogen werden kann¹⁷⁾. Trauner und Hofer empfahlen zusätzlich, Jodoformgaze zum Wundschutz aufzunähen (sog. supraalveoläre Tamponade; zit. bei Keresztesi⁸⁷⁾). Höhn erlebte bei 3 Patienten, bei denen nur eine lokale Mobilisation erfolgte, gänzlich Mißerfolge⁷⁵⁾. Trotzdem wird von einigen Autoren eine solche Therapie bei sehr kleinen Perforationen befürwortet^{39, 77, 99, 157)}. Von Wowern konnte in 93 % der nur durch eine Naht verschlossenen Mund-Antrum-Verbindungen eine symptomlose Heilung erreichen (n = 82)¹⁵⁷⁾.

Bei Lechien waren alle 17 derart behandelten Fälle rezidivfrei⁹⁹⁾.

Bei der Methode nach Zange wird zunächst die äußere Mündung der Fistel umschnitten und zur Kieferhöhle hin gestülpt. Darauf wird ein nach buccal und palatinal gerichteter Türflügelschnitt gelegt und der knöcherne Alveolarrand so weit abgetragen, daß diese beiden Mucosa-Periost-Lappen spannungsfrei miteinander vernäht werden können (Zange, zit. bei Axhausen¹⁰⁾). Nachteile dieser Methode sind, daß die Naht direkt über die Perforation zu liegen kommt und daß zuweilen der Alveolarfortsatz erheblich abgetragen werden muß^{10, 16, 17)}. Hargrove opfert gar die gesamte buccale und palatinale Lamelle der Alveole, um erstens einen breiten Zugang zur Kieferhöhle zu haben und zweitens die Schleimhaut gut adaptieren zu können (Hargrove, zit. bei Boenninghaus¹⁶⁾). Keresztesi erlebte bei 16 Operationen nach Zange 9 Rezidive⁸⁷⁾. Die Zange'sche Methode ist also nur bei sehr kleinen Defekten möglich, da ein gutes Ergebnis immer mit einem sehr großen Substanzverlust erkauft werden muß^{10, 17)}.

5.5.3. Wangenlappenplastiken

Wenn die vestibuläre Mukosa nach dem zahnärztlichen Eingriff intakt⁴³⁾ und narbenfrei¹³²⁾ ist, so kann die Schleimhaut in dieser Region mobilisiert und zur Deckung der Perforation verwendet werden. Dabei kommen vor allem Trapezlappen, Rotationslappen und Verschiebelappen infrage, die im folgenden in ihrer Bedeutung umrissen werden.

1. Die Trapezlappenplastik nach Rehrmann/Wassmund

Die am häufigsten beschriebene und wohl auch durchgeführte Verschußplastik bei Mund-Antrum-Perforationen entspricht der Methode, die Rehrmann 1936 beschrieb¹³²⁾. Wassmund gibt die gleiche Methode zur operativen Behandlung von Zysten im Be-

reiche der Nase an¹⁵⁵⁾. Die Methode besteht darin, daß ein Trapezlappen mit seiner breiteren Basis im Mundvorhof gebildet wird. Durch eine Schlitzung des Periostes an der Basis des Lappens, wo der Lappen eine starke Submukosa besitzt, kann der Lappen so gedehnt werden, daß er sich passiv über den Defekt breiten läßt. Eine 5- bis 6malige Periostschlitzung, wie sie von Goodman angegeben wird, wird von keinem der anderen Autoren für nötig befunden⁴⁸⁾. Bei der Periostschlitzung ist darauf zu achten, daß die peripheren Ausläufer des Nervus infra-orbitalis und des Ductus parotidicus nicht durchtrennt werden¹⁵⁵⁾. Es gilt als ein Nachteil dieser Methode, daß es postoperativ zu einem Abflachen des Vestibulums kommt^{75, 99, 129)}. Dieser Effekt wird um so stärker in Erscheinung treten, je weiter die Lappenbasis vom Fornix vestibuli entfernt ist^{132, 155)}. Wichtig für den Verschuß der Perforation ist, daß die Wundränder durch eine gerade Schnittführung exakt adaptiert werden können und weder traumatisch noch entzündlich alteriert sind⁵⁹⁾. Scharfe Kanten unter dem Lappen müssen vermieden werden. Im Bereich der Nachbarzähne ist es von Vorteil, wenn ein schmaler Schleimhautstreifen stehenbleibt, wohingegen denudierte Wurzeln die Anlagerung von Granulationsgewebe nicht erlauben und einen Drainageeffekt bewirken^{17, 87)}. Eine Entfernung dieser Zähne ist dann angezeigt. Da bei einer Verschußplastik eine primäre Wundheilung von großer Bedeutung ist, ist der Nahttechnik besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Um die adaptierte Wundfläche zu vergrößern, werden vor allem zwei Nahttechniken im Fistelbereich hervorgehoben: a) mit aufgestellten Wundrändern, die durch Matratzennähte oder Nähte nach Gillies fixiert werden, und b) mit überlappenden Wundrändern, die mit U-Nähten verbunden werden. Dabei muß jeweils der zuunterst liegende Lappen im Überlappungsbereich entepithelisiert werden. Von den Autoren wird verschieden angegeben, ob der buccale Lappen nun über^{59, 132)} oder unter^{142, 144)} die palatinale Schleimhaut genäht wird. Eine Spannung des Lappens durch

die Nähte muß auf jeden Fall vermieden werden, da dadurch die Blutversorgung gedrosselt wird und die Nähte ausreißen können⁵⁹⁾. Als Vorteile der Rehrmann'schen Methode gelten: die Tatsache, daß es ein kleiner Eingriff ist, der leicht beherrscht werden kann⁷⁵⁾, daß die Schnittführung jederzeit erweitert werden kann, um einen Zugang zur Kieferhöhe zu erhalten⁸⁵⁾, und daß durch die Operation immer ein primärer Wundverschluß ohne entblößte Knochenpartien möglich ist. Die Rehrmann'sche Plastik weist eine hohe Erfolgssicherheit auf, die im Mittel bei 93 % liegt (Fröhlich⁴³⁾, Juselius⁸⁵⁾, Killey und Kay⁸⁸⁾, Lehnert¹⁰¹⁾, Rehrmann¹³²⁾, Schuchardt¹⁴⁴⁾). Sicher nimmt die Zuverlässigkeit der eben beschriebenen Methode mit zunehmender Größe der Perforation ab; immerhin konnte Juselius bei einer Fistel der Größe 22 x 15 mm noch einen Operationserfolg erreichen⁸⁵⁾. Boenninghaus hält den Rehrmann-Lappen bei alten Perforationen nicht für vorteilhaft¹⁶⁾ und Brosch ist der Verschluß mit einem einfachen Lappen zu unsicher¹⁷⁾.

2. Die Rotationslappenplastik nach Axhausen

Zur Deckung von Mund-Antrum-Verbindungen auf dem Alveolar-kamm gibt Axhausen eine Technik an, bei der ein distal vom Defekt im Fornix vestibuli gebildeter rechteckiger Lappen um 90° gedreht wird, um die Öffnung nach Entfernung des Fistelepithels zu verschließen¹⁰⁾. Um die Ernährung des Lappens zu gewährleisten, soll unter Beachtung der Papille des Ductus Stenonius eine dünne Schicht des M. buccinatorius im Lappen enthalten sein. Auch bei dieser Methode kommt es zu einer Heilung per primam intentionem und Axhausen erreichte bei 25 von 26 Patienten einen komplikationslosen Heilungsverlauf¹⁰⁾. Ist durch Traumatisierung des Weichteilbezirkes bei der Extraktion eine Trapezlappenplastik nicht mehr möglich, so kann man mit dieser Methode noch gute Erfolge erzielen¹⁰¹⁾.

Sie bedingt jedoch durch die Drehung eine Faltenbildung an der Lappenbasis⁷⁵⁾ und eine erhebliche Einschränkung des Vestibulums im Entnahmebereich²⁶⁾. Wassmund befürchtet, daß sich der nicht Geübte bei der Bemessung der Lappengröße leicht täuschen kann¹⁵⁵⁾, zumal postoperativ mit einer starken Schrumpfung zu rechnen ist²⁶⁾.

3. Die Wangenlappenplastik nach Móczár

Nach einem Zahnfleischrandschnitt entlang der Nachbarzähne der MAV - die Anzahl der Parodontien hängt von der Defektgröße ab - und zwei begrenzenden, schräg auslaufenden vertikalen Inzisionen bildet Móczár einen Mukosa-Periost-Lappen, der zusätzlich durch eine Periostschlitzung mobilisiert wird⁵⁹⁾. Nach Elevation der palatinalen Gingiva und Glättung des knöchernen Defektrandes wird der Lappen um eine Prämolarenbreite nach distal versetzt und vernäht. Haanaes/Pedersen operierten 114 Patienten nach dieser Methode und konnten in 96 % einen primären Defektverschluß erreichen⁵⁹⁾. Bei Kontrollen, die 3 Monate postoperativ durchgeführt wurden, fanden die Autoren in 88 % der Fälle eine Normalisierung der vestibulären Anatomie. Die Taschentiefe der an der Operation beteiligten Parodontien fand sich nur um ca. 1 mm verändert.

4. Andere Wangenlappenplastiken

Bei der Technik nach Rehrmann/Houpert wird der Lappen über eine gesamte Kieferhälfte gebildet, wobei die Schnittführung in geringer Entfernung von den Zahnhälsen verläuft, so daß das marginale Parodont erhalten bleibt⁹⁶⁾. Spirgi beschreibt eine Technik der Dreiecke, bei der nach einer dreieckigen Exzision über der Fistel ein kongruentes Dreieck im Vestibulum exzidiert wird, um die Schleimhaut über den Defekt zu verschieben¹⁴⁹⁾. Dabei kommt es immer zu einer Abflachung des Vestibulums. Goodman entfernt prinzipiell die laterale Alveolenwand, erniedrigt den Alveolarfortsatz, entfernt die basale Kieferhöhlenschleimhaut und adaptiert den Zahnfleischrandlappen so, daß er der palatinalen Alveolenwand ganz an-

liegt⁴⁸⁾. Sicher ist dieses Vorgehen geeignet, einen Verschuß einer Fistel zu erreichen. Dieses Ergebnis muß jedoch mit einem zu großen Substanzverlust erkaufte werden. Moose mobilisiert im zahnlosen Kiefer sowohl die vestibuläre als auch die palatinale Schleimhaut, wobei er durch eine besondere Nahttechnik erreicht, daß die Wundränder breitflächig aufeinanderzuliegen kommen¹¹⁸⁾. Durch das Aufnähen von Gummiröhrchen werden die Wundränder noch stärker aufgestellt, als dies etwa bei der Naht nach Gillies der Fall wäre. Sicher ist diese Wulstbildung später störend und bedarf der Nachbehandlung.

5.5.4. Palatinallappenplastiken

Gute Voraussetzungen für eine Schwenklappenplastik sind bei dem dorsal an dem versorgenden Gefäßnervenstrang gestielten Palatinallappen gegeben. Da jedoch der Lappen ausschließlich über die A. palatina major versorgt wird, ist diese bei der Präparation mit besonderer Vorsicht zu schonen. Die Derbheit der palatinalen Mukosa gestattet zum einen einen sehr sicheren Abdeckungseffekt bei Mund-Antrum-Verbindungen und verhindert eine postoperative Schrumpfung des Lappens, zum anderen ist sie jedoch hinderlich bei der exakten Adaptation des Lappens und sie führt zuweilen zu einer Wulstbildung. Je weiter distal der Defekt liegt, desto schwieriger wird die Adaptation des Lappens¹⁷⁾. Conway und Dorrance erreichen durch eine Erweiterung des Foramen palatinum nach distal eine größere Mobilisierung des Lappens (zit. bei Höhn⁷⁵⁾). Auch durch eine Lösung des Gefäßnervenbündels in seinen hinteren Abschnitten von der Schleimhaut erreicht man dieses Ziel¹⁷⁾. Auf diese Weise ist zu erreichen, daß der Lappen auch ohne Naht schon in der gewünschten Lage verharret²⁶⁾. Wenn man den Schleimhautlappen distal des Eintritts des Gefäßnervenstranges abtrennt, so erhält man einen ideal verlegbaren Insellappen. Als Nachteil dieser Plastik gilt, daß an der Entnahmestelle palatinal immer ein Schleimhautdefekt resultiert, der sekundär reepithelisiert werden muß, was etwa 2 - 3 Wochen erfordert⁹⁹⁾. Es ist festzuhalten,

daß die Palatinallappenplastik die sicherste Methode ist, eine Mund-Antrum-Verbindung zu schließen⁴⁵⁾. Von Wowern fand bei einem Literaturvergleich eine hundertprozentige Erfolgssicherheit. Aufgrund des größeren Aufwandes und der geschilderten Nachteile erscheint es wichtig, eine entsprechende Indikationsstellung für diese Operation zu finden. Diese scheint gegeben bei besonders großen Mund-Antrum-Verbindungen und bei Rezidiv-Operationen, die durch vestibuläre Narbenbildung keine Wangenlappenplastik mehr erlauben. Weitere publizierte Veröffentlichungen über Modifikationen des typischen sagittalen Palatinallappens scheinen keine Verbesserung des beschriebenen Verfahrens darzustellen^{18, 23, 73)}. Schließlich soll nicht unerwähnt bleiben, daß auch beim Palatinallappen Nekrosen nicht ausgeschlossen werden können.

5.5.5. Brückenlappenplastiken

Von Kazanjian stammt der Vorschlag, einen Brückenlappen zu bilden, der mit seinem einen Fuß zum harten Gaumen, mit dem anderen zum Vestibulum hin gestielt ist. Diese Methode ist nur beim Verschuß von zahnlosen Kieferabschnitten anwendbar und gerade hier liegt ihr großer Vorteil in der Erhaltung einer guten Prothesenbasis. Während Kazanjian den Lappen vom Tuberbereich nach mesial verschiebt, schont Schuchardt diese für das Prothesenlager wichtige Region und verschiebt den Lappen von mesial nach distal¹⁴⁴⁾. Schuchardt demonstriert sogar anhand einer Kasuistik eine postoperative Vertiefung des Vestibulums. Die Operationstechnik eignet sich auch zur gleichzeitigen Durchführung einer Kieferhöhlenoperation¹⁴⁴⁾. Ein Nachteil dieser Methode ist, daß die Entnahmestelle per secundam heilen muß. Erfolgsstatistiken über diese Methode sind in der Literatur nicht zu finden, es ist jedoch anzunehmen, daß bei genügend breitem Lappen eine sehr gute Prognose zu stellen ist.

5.5.6. Doppellappenplastiken

Die Doppellappenplastik, bei der die Mund-Antrum-Verbindung sowohl zur Kieferhöhle als auch zur Mundhöhle hin primär verschlossen wird, stellt das Ideal der Defektplastik dar. Insbesondere bei bereits bestehender Fistel bietet sich das Fistelepithel für eine solche operative Versorgung an. So ist die Indikation zu einer Doppellappenplastik insbesondere bei alten und großen Mund-Antrum-Verbindungen oder auch bei Restlöchern nach Gaumenspaltenoperationen zu stellen^{41, 45, 75}). Während Gaffrey nur bei Öffnungen unter 1 cm Durchmesser auf eine Doppellappenplastik verzichten möchte⁴⁵), hält Axhausen eine Naht zur Kieferhöhle für meist nicht nötig¹⁰).

Auf Lautenschläger geht ein Verfahren zur Doppeldeckung von Perforationen im Mundvorhof zurück. Dabei werden aus dem Fistelepithel zwei zur Öffnung hin gestielte Lappen gebildet, zur Kieferhöhle hin eingeklappt und mit Catgutnähten verbunden. Dann wird die orale Mukosa vom unterliegenden Knochen gelöst und mit Knopfnähten zum Munde hin vereinigt. Als Nachteil erweist sich die Tatsache, daß bei dieser Methode die Nähte übereinander liegen¹⁰). Wie bei allen Doppellappenplastiken besteht auch hier die Gefahr einer Hämatombildung zwischen dem antralen und dem oralen Blatt⁷⁵).

Bei der Methode nach Sasaki/Zange soll die Schleimhaut des unteren Nasenganges nach Entfernung der knöchernen Begrenzung zur Kieferhöhle als Innenplastik über der Perforation verwendet werden⁹²). Kubo/Shirabe bilden zunächst im Vestibulum einen Klapplappen für die Innenplastik, um dann die entstandene Wundfläche mit einem Palatinallappen zu decken⁹²). Diese Methode führt sicher zu einer erheblichen Veränderung der anatomischen Gegebenheiten am Gaumen. Merlini/Frumento bilden ebenfalls einen zur Perforation gestielten Klapplappen, der durch eine Wangenlappenplastik als Außenplastik überdeckt wird¹¹³). Da hier das Material für beide Pla-

stiken aus dem Mundvorhof entnommen wird, ist postoperativ sicher mit einem Verschwinden des Vestibulums zu rechnen. Ziemba bildet einen trapezoiden Klapplappen aus der palatinalen Mukosa und deckt die Wundfläche ebenfalls mit einem Wangenlappen¹⁶¹⁾. Ullik benutzt einen Axhausen'schen Lappen zur Deckung über eine aus dem Fistel-epithel gebildeten Innenplastik¹⁵⁴⁾. Bei sehr großen Defekten des harten Gaumens benutzt Souyris zur Innenplastik einen Klapplappen aus der gegenüberliegenden palatinalen Schleimhaut und vernäht hierüber ein freies Hauttransplantat¹⁴⁸⁾.

Zur Deckung von größeren oroantralen Kommunikationen wurden viele Methoden angegeben, die hier nicht im einzelnen besprochen werden. Bei Defekten, die größer als ein Drittel des gesamten Gaumens sind, können dann Roll- oder Wanderlappenplastiken von Hals, Brust oder Oberarm verwendet werden. Auch ein Angularislappen aus der Nasolabialfalte wird beschrieben (Rosenthal). Spalthautlappen können vom Oberschenkel entnommen werden. Aus dem oralen Bereich kommen die gesamte Wange oder auch die Zunge zur Verwendung bei der Lappenplastik infrage. Wegen der Infektionsgefahr erfordert die Verwendung von äußerer Haut immer eine Doppeldeckung. Wegen der Epithelproliferation darf die Kieferhöhle nicht mit Haut ausgekleidet werden.

5.5.7. Methoden zum Verschuß des knöchernen Defektes

1. Autologes Material. Die naheliegendste Möglichkeit zur Füllung des knöchernen Defektes besteht in der Verkeilung der buccalen Knochenlamelle der Alveole (Lautenschläger, zit. bei Höhn⁷⁵⁾). Wird der Verschuß der Mund-Antrum-Verbindung im Zusammenhang mit einer Kieferhöhlenoperation durchgeführt, so bietet es sich an, die aus der Fossa canina entnommene Knochenlamelle zur Rekonstruktion der knöchernen Perforation zu benutzen^{2, 39)}. Insbesondere bei hochliegenden Defekten kann das Knochentransplantat auch aus der Kortikalis des Mastoids³⁹⁾ oder der Crista iliaca entnommen werden^{131, 137)}.

Der Bichat'sche Fettpfropf wird aufgrund seiner Mobilität und guten Vaskularisation ebenfalls zur Ausfüllung des knöchernen Defektes verwendet (György, zit. bei Spirgi¹⁴⁹). Mit diesen Methoden können sehr hohe Erfolgsraten, nahe der 100 %-Grenze, erreicht werden¹⁵⁹.

2. Homologe und heterologe Materialien. Vor allem in der anglo-amerikanischen Literatur finden sich häufig Angaben über die Verwendung von Goldfolie beim Verschuß der MAV^{46, 105, 106, 117, 136, 145}. In den meisten Fällen wird die Folie während 3 Wochen bis 3 Monaten nach erfolgter Heilung abgestoßen¹⁰⁶. Auch Tantal wurde zu diesem Zweck implantiert^{5, 145}. Die Erfolgsrate der Metallimplantate lag bei 92 % (n = 37)¹⁵⁹. Während die herkömmlichen Techniken den Nachteil haben, daß sie ungünstige sekundäre anatomische Bedingungen schaffen, ist dies bei den erwähnten Implantaten nicht der Fall. Schließlich konnten auch mit lyophilisierter Fascia lata und Dura mater Therapieerfolge beim Verschuß der MAV erzielt werden^{149, 152}. Diese Methoden können für sich verbuchen, daß sie nur einen sehr kleinen Eingriff ohne Blutungsgefahr darstellen und zumeist keine Krankmeldung erforderlich ist. Bei Patienten mit schweren Allgemeinleiden ist an diese Verfahren zu denken.

5.5.8. Die Entfernung von Wurzelresten und von Fremdkörpern aus der Kieferhöhle

Wenn Wurzeln, Zähne oder Fremdkörper in die Kieferhöhle eingebracht wurden, so müssen diese entfernt werden. Dabei ist es sicher das einfachste Verfahren, sich ein Fenster in der Fossa canina zu schaffen, wie dies bei den Kieferhöhlenoperationen getan wird (siehe unten), und unter Sicht den Wurzelrest aufzusuchen und zu entfernen. Leider stellt diese Methode auch das radikalste Verfahren dar, und so wurden verschiedene Methoden angegeben, die ein schonenderes Entfernen von Gegenständen aus

der Kieferhöhle erlauben. Bei 98 aus dem Antrum zu entfernenden Wurzelresten bevorzugte jedoch von Wown in 83 % eine Entfernung über die Fossa canina¹⁵⁸⁾. Sie konnte feststellen, daß das Risiko von Komplikationen genauso hoch ist, ob Wurzeln über die Perforation oder die Fossa canina entfernt werden ($P > 0,05$)¹⁵⁸⁾. Allerdings geht aus der gleichen Untersuchung hervor, daß Spätkomplikationen nach Behandlung von Mund-Antrum-Verbindungen mit Wurzeldislokationen signifikant höher sind ($0,01 > P > 0,05$).

Nur in seltenen Fällen gelingt es, Gegenstände bei verschlossener Nasenöffnung durch die Perforation auszuschrauben¹⁵⁵⁾. Atterbury verspricht sich hiervon zumindest, daß die Wurzel in die Nähe der Perforation gelangt, von wo er sie vorsichtig entfernen will⁵⁾. Andere Versuche überlassen den Erfolg ebenfalls dem Zufall, wie z. B. das Tamponieren der Kieferhöhle mit einer Jodoform-Gaze, an der beim Herausziehen der Wurzelrest fest haften soll, oder die Spülung der Kieferhöhle⁵⁾. Holler hält die Entfernung von Wurzelresten über die Alveole für am günstigsten⁷⁶⁾, er verschlechtert dabei jedoch die Voraussetzungen für die plastische Deckung. Sicherer und schonender wären die Verfahren zur Entfernung von Wurzelresten aus der Kieferhöhle bei der Anwendung des Antroskops. Der Zugang für das Antroskop wird dabei im unteren Nasengang gewählt. Bei dieser sogenannten bimanuellen Technik kann dann unter Sicht der Wurzelrest instrumentell oder durch Sauger auch schon durch kleine Perforationen entfernt werden¹²⁰⁾.

5.6. Der Wundschutz nach der plastischen Deckung

Da die mit einer plastischen Deckung versorgte Mund-Antrum-Verbindung postoperativ verschiedenen negativen Einflüssen ausgesetzt ist (Speisereste, Zunge, Luftdruckschwankungen zwischen Kieferhöhle und Mundhöhle), halten einige Autoren den Schutz der Wunde für außerordentlich wichtig^{17, 40, 43, 45, 51, 75, 93)}. Frenkel gab an, über der Wunde eine Jodoform-Gaze zu applizieren

und darüber schnell härtenden Kunststoff (Polymethylmetacrylat) mittels einer Ligatur um die Nachbarzähne zu fixieren⁴⁰⁾. Dieser Verband kann sofort postoperativ mit den praxisüblichen Mitteln angefertigt werden und erlaubt keine Entfernung durch den Patienten.

Eine Vorausplanung erfordert die Anfertigung einer Wundverschlußplatte. Ein auf einem Alginatabdruck hergestelltes Oberkiefermodell dient dabei zur Herstellung einer tiefgezogenen Kunststoffplatte, die den anterioren Anteil des Gaumens sowie die Okklusal- und Labialfläche der Zähne bedeckt und im Bereiche der Mund-Antrum-Verbindung in eine Schürze ausläuft. Dieser Rand darf jedoch nicht zu hoch sein, damit nicht durch eine Kompression der Basis des Lappens eine Ischämie mit eventuell folgender Nekrose des Lappens erfolgt⁴⁵⁾. Grimm meint, bei zerfetzten Wundrändern auf einen plastischen Verschluß verzichten zu können und nur mit einer Wundverschlußplatte auszukommen⁵¹⁾. In zahnlosen Kieferabschnitten ist natürlich die Prothese zum Wundschutz prädestiniert. Lindemann und Veau lehnten einen Schutzverband völlig ab, da dieser als Schmutzfänger das Operationsergebnis gefährde (zit. bei Höhn⁷⁵⁾).

5.7. Die Therapie der alterierten Kieferhöhle

Es besteht Einigkeit darüber, daß eine Fistelplastik eine gesunde Kieferhöhle voraussetzt^{16, 17, 51, 75, 89, 91)}. Bei welchem Zustand der Kieferhöhle jedoch eine Operation erforderlich wird, ist nicht genau definiert. Einige Autoren beziehen sich dabei auf die Zeitspanne zwischen Entstehung einer MAV und deren Versorgung, wobei jenseits einem Limit von 48 Stunden eine Entzündung der Kieferhöhle postuliert wird, die eine Operation der Kieferhöhle erforderlich macht^{51, 89, 91)}. Andere Autoren sehen die Grenze bei 6 Stunden oder 3 - 4 Tagen (Thullen, zit. bei Bauman^{12, 16)}). An anderer Stelle erfolgt die Indikationsstel-

lung zu einer Kieferhöhlenoperation in Abhängigkeit von den klinischen oder den Röntgenbefunden¹²⁾. So wird z. B. eine Kieferhöhlenoperation unumgänglich, wenn nach 10 Spülungen noch ein pathologischer Befund zu erheben ist⁴¹⁾. Auf der anderen Seite erlebten Killey und Kay sowie Bauman und Pajarola in nur 1,2 % bzw. 2,7 % einen Mißerfolg in Fällen, bei denen trotz Kieferhöhlenveränderungen eine plastische Deckung ohne Kieferhöhlenoperation durchgeführt wurde^{12, 88)}.

Nur noch von historischem Interesse können jene operativen Methoden sein, die durch das Anlegen einer Öffnung auf dem Alveolarfortsatz (Cowper, Zinn) oder in der Fossa canina (Dessault, Küster) eine Heilung erreichen wollten⁷⁰⁾. Die heute vor allem angewandten operativen Verfahren gehen zurück auf Caldwell (1893), Luc (1897) und Denker^{19, 104)}. Das Prinzip dieser Operationstechniken wird im folgenden beschrieben:

Nach einem horizontalen vestibulären Schnitt der gesamten betroffenen Oberkieferhälfte wird ein Mukoperiostlappen abpräpariert und die Fossa canina dargestellt. Diese wird eröffnet und unter Sicht die alterierte Kieferhöhlenschleimhaut entfernt. An dieser Stelle kann dann eine transmaxilläre Siebbeinausräumung durchgeführt werden. Schließlich wird ein Fenster zum unteren Nasengang angelegt, durch das das Ende der Kieferhöhlentamponade herausgeführt wird, und die Wunde wieder primär verschlossen. Bei der Denker'schen Methode wird zusätzlich der knöcherne Pfeiler zwischen Apertura piriformis und dem Fenster in der Fossa canina entfernt. In verschiedenen Handbuchbeiträgen wird die Erfolgsziffer bei der Operation nach Caldwell/Luc mit 87 % und bei der nach Denker mit 100 % angegeben (zit. bei Jacobi⁸¹⁾). Die eben geschilderten Schritte bei der Kieferhöhlenoperation wurden im Laufe der Zeit einer genaueren Betrachtung unterzogen und sollen im folgenden einzeln besprochen werden:

1. Das Anlegen des Fensters in der Fossa canina.

Die faciale Kieferhöhlenwand wird üblicherweise in der Fossa canina mit dem Meißel oder der Fräse eröffnet und mit der sogenannten Hajek-Stanze erweitert. Die Begrenzung des Fensters ist nach kaudal durch die Wurzeln der Zähne, nach medial durch die laterale Nasenhöhlenwand, nach lateral durch die Crista zygomatico-alveolaris und nach cranial durch das Foramen infraorbitale begrenzt. Der N. infraorbitalis muß bei der Präparation auf jeden Fall geschont werden und es empfiehlt sich, unter dem Foramen eine 0,5 cm breite Lamelle stehenzulassen⁶²⁾. Da bei der üblichen Methodik der Operation nach Caldwell/Luc nach der Ausräumung der Kieferhöhle das Weichteilgewebe wieder über das Fenster gelegt wird und dabei die Gefahr besteht, daß dieses in die Kieferhöhle eindringt, versuchte man hier Abhilfe zu schaffen. Abello, Timm und Cottle schlugen unabhängig voneinander einen kranial gestielten Knochenperiostlappen vor (zit. bei Lindorf¹⁰³⁾). Lindorf selbst gibt eine Methode an, bei der die Öffnung in der fazialen Wand so hergestellt wird, daß dabei ein loser, wieder einklebbarer Deckel entsteht. Der Deckel wird während der Operation in physiologischer Kochsalzlösung aufbewahrt und anschließend mit einem Cyanoacrylatkleber auf den schrägen Sägeflächen fixiert¹⁰³⁾. Hackmann et al. benutzen lyophilisierte Dura, die sie mittels Bohrlöchern über das Fenster straff aufnähen⁶²⁾.

2. Die Entfernung der Kieferhöhlenschleimhaut

Während ein Teil der Autoren die radikale Entfernung der gesamten Kieferhöhlenschleimhaut vorschlug, um Rezidiven hinsichtlich der Kieferhöhlenentzündung vorzubeugen^{2, 15, 51, 65, 91)}, halten andere die partielle Entfernung der Schleimhaut für angebracht^{11, 52, 60, 65, 74, 129)}. Beim Belassen von gesunden Schleimhautarealen treten seltener Nachblutungen auf und es wird weniger Wundsekret abgeschieden, das das Operationsergebnis gefährdet. Vor allem kann jedoch dann eher damit gerechnet werden, daß eine annähernd normale Cilienfunktion er-

halten bleibt. Grossehelleforth und Düker empfehlen deshalb, möglichst früh zu operieren, um den Eingriff kleiner gestalten zu können⁵²⁾. Unter diesem Gesichtspunkt sollte auch die Ausräumung der Siebbeinzellen gesehen werden, deren Befall bei odontogenen Sinusitiden seltener als bei rhinogenen ist.

3. Das Anlegen eines Fensters zur Nase.

Schon Wassmund empfahl, aus prophylaktischen Gründen ein kleines Nasenfenster endonasal anzulegen¹⁵⁵⁾. Wenn bei der Entfernung der Kieferhöhlenschleimhaut postoperativ nicht mehr mit einer normalen Cilientätigkeit gerechnet werden kann, so ist zur Drainage und Belüftung des Antrums anzuraten, ein Fenster zur Nase hin anzulegen. Wird eine zu kleine Öffnung geschaffen, so besteht postoperativ die Gefahr des Sekretstaus und somit eines Rezidives^{67, 75, 146)}. Boenninghaus schlägt vor, die Schleimhaut des unteren Nasenganges durch die Öffnung in die Kieferhöhle einzuschlagen, um einen Teil der freien Wundfläche zu decken¹⁶⁾. Harnisch will auf ein Nasenfenster verzichten, wenn die Kieferhöhle nur bis zur Pfenniggröße eröffnet wurde⁶⁴⁾. Fries legt einen Kunststoffkatheter ein, den er zum postoperativen Spülen benutzt und später entfernt⁴²⁾. Nachteile der nasalen Antrostomie sind, daß der Boden des Sinus maxillaris unter dem der Nase liegt, daß bei der Operation eine größere Blutung entstehen kann, daß der intranasale Luftdruck direkter auf das Operationsgebiet der plastischen Deckung übertragen wird, daß aus einer verstärkten Ventilation eine Dehydration des Kieferhöhlengewebes resultiert und daß zuweilen postoperativ ein unangenehmer Sekretfluß entsteht⁶⁰⁾. Während bei der Fensterung nach Eckert/Möbius von endonasal die Kieferhöhle eröffnet wird, kann man im Zusammenhang mit einer Kieferhöhlenoperation günstiger von antral vorgehen. Erscheint die Ventilation des Antrums nicht ausreichend, so kann zusätzlich eine Resektion am Septum nasale vorgenommen werden⁷⁹⁾.

4. Tamponade oder Drainage der operierten Kieferhöhle?

Um postoperative Blutungen, Einengung des antralen Lumens oder Septenbildung zu verhindern, wird empfohlen, die Kieferhöhle fest auszutamponieren und die Tamponade nach 2 - 4 Tagen über das Nasenfenster zu entfernen¹³⁵⁾. Asiedu tamponiert nur das Nasenfenster für 2 - 3 Tage und hält häufige Spülungen der operierten Kieferhöhle für nachteilig⁴⁾. Andere halten häufige Spülungen für günstig und legen keine Tamponade, um einen Sekretstau am Kieferhöhlenboden zu verhindern^{16, 93)}. Haanaes gab eine Methode an, bei der kein Nasenfenster angelegt wird und ein Drainagestreifen über das Fenster in der Fossa canina zu einem vertikalen Schnitt am Ende der Lappenpräparation nach oral geführt und nach 4 - 6 Tagen entfernt wird⁶⁰⁾. Es ist zu bezweifeln, ob bei dem langen Weg tatsächlich ein Drainageeffekt zustand kommt, und es steht zu befürchten, daß beim Entfernen des Streifens eine Keimverschleppung stattfindet. Sicher ist nur selten eine Indikation für diese Methode gegeben.

5.8. Das Verhalten nach der Versorgung einer MAV

Der Patient muß über die Operation instruiert werden, damit er verstehen kann, welche Verhaltensmaßregeln er postoperativ einhalten soll. Da Luftdruckschwankungen zwischen Nasen- und Mundhöhle das Operationsergebnis gefährden können, sind alle Verhaltensweisen zu unterlassen, die hierdurch ein Aufreißen der Plastik bedingen können. Niesen, Schnauben und Husten sollen nach Möglichkeit vermieden werden oder zumindest der Mund dabei offengehalten werden^{60, 75)}. Der Patient darf nicht rauchen und über Strohhalm trinken und muß jegliche physische Anstrengung vermeiden⁶⁰⁾. Um eine Traumatisierung der Wunde zu vermeiden, soll zunächst nur weiche Kost verabreicht werden. Auch das Sprechen ist bis auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Balogh empfiehlt, den

Patienten postoperativ 3 - 4 Tage mit hochgelagertem Kopf im Bett zu halten¹¹⁾. In besonders gefährdeten Fällen ist auch an eine Sondenernährung zu denken¹⁶⁾.

Die antibiotische Abdeckung für ca. 1 Woche postoperativ wird nur von wenigen angegeben^{60, 98)}. Die Nähte werden in der Regel 8 - 10 Tage postoperativ gezogen^{12, 16)}. Ab dem 4. Tag kann eine Wärmeapplikation erfolgen⁷⁵⁾. Eine gewissenhafte Nachsorge über längere Zeit zur Früherkennung von Rezidiven hinsichtlich einer Kieferhöhlenentzündung oder der Mund-Antrum-Verbindung sind unumgänglich^{59, 60)}.

5.9. Die Prognose

5.9.1. Postoperative Beschwerden

Während in früheren Publikationen nach Caldwell/Luc-Operationen Heilungsergebnisse von 90 - 100 % angegeben wurden¹⁶²⁾, sind die Erfolgsmeldungen in jüngerer Zeit zurückhaltender. Herrmann stellte bei 83 % seiner Patienten Zufriedenheit fest⁷⁰⁾. Pfeifer fand in 45 % leichte bis mäßige und in 7,5 % starke Dauerbeschwerden nach Kieferhöhlenoperationen¹²⁹⁾. Grossehelleforth untersuchte die postoperativen Sensibilitätsstörungen im Ausbreitungsgebiet des N. infraorbitalis und fand unmittelbar postoperativ in 71 % einen solchen Befund, der jedoch in 41 % nur vorübergehend war⁵²⁾. Flemming stellte eine nahezu hundertprozentige Heilung der entzündlichen Erscheinungen durch die Operation nach Caldwell/Luc und eine Siebbeinausräumung fest, wenn der polypöse Prozeß nur auf die Nasennebenhöhle beschränkt war. Bei ausgedehnteren Entzündungen reduzierte sich der Erfolg auf ca. 50 %³⁸⁾. Bei 12 % bzw. 16 % fand sich eine Druckdolenz bzw. Sensibilitätsstörung des N. infraorbitalis. Insgesamt war bei 10 % der Patienten postoperativ eine Neuralgie zu finden. Persi-

stierende Kopfschmerzen waren in 23 % der Fälle anzutreffen, jedoch waren diese meist anderer Genese (Myopie, Migräne, Kreislaufstörungen). Trotzdem 96 % der Patienten angaben, subjektiv zufrieden zu sein, war nur bei 40 % der Operationserfolg evident. Da die neuralgiformen Schmerzen nach Kieferhöhlenoperationen meist mechanisch bedingt sind, gab Pfeifer ein Operationsverfahren zur Neurolyse und zur sekundären Fensterplastik an¹²⁹⁾. Hackmann et al. fanden bei etwa 20 - 30 % ihrer Fälle von Caldwell/Luc-Operationen Rezidive oder neu erworbene Beschwerden⁶²⁾.

5.9.2. Postoperative Befunde

Eine Anästhesie oder Hypästhesie der Zähne der betroffenen Oberkieferhälfte kann auftreten durch die Exkochleation der Kieferhöhlenschleimhaut im Recessus alveolaris oder durch das Anlegen des Fensters. Die von Flemming et al. untersuchten Patienten zeigten diesen Befund in 12 %³⁸⁾. Bedingt durch die Anlage des facialis Fensters sind die Zahnschäden nach dem Denker'schen Eingriff geringer und betreffen mehr die mesialen Abschnitte, während sie bei der Caldwell/Luc-Operation mehr distal auftreten⁸¹⁾. Wassmund weist darauf hin, mindestens 5 mm von den Wurzelspitzen der Zähne entfernt zu bleiben¹⁵⁵⁾.

Eine zuweilen erhebliche Abflachung des Vestibulum oris im Bereiche einer buccalen Lappenplastik ist spätestens nach einem Jahr reversibel ($P > 0,05$ ¹²⁵⁾). Schrudde weist darauf hin, daß eine Abflachung dann nicht entsteht, wenn der Lappen auch an seiner Basis nur aus Mukosa und Submukosa besteht¹⁴³⁾. Bei der Operationsmethode nach Mőczár wurde 3 Monate postoperativ in 88 % eine Normalisierung des Vestibulums befundet⁵⁸⁾. Beim postoperativen Vergleich mit der Gegenseite fand sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich des Plaqueindex, Gingivalindex, Lockerungsgrad und Taschentiefe⁵³⁾. Allerdings zeigte der Knochenschwundindex eine signifikante Verschlechterung⁵³⁾.

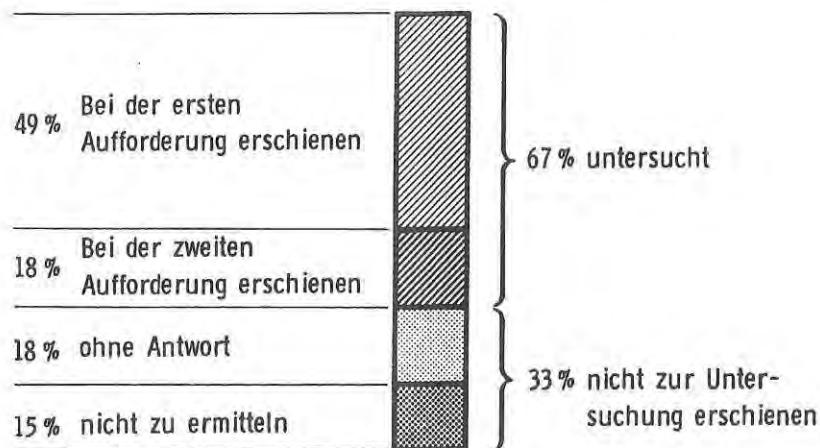
Kristen stellte bei allen 192 von ihm katamnestisch beurteilten Patienten fest, deren MAV innerhalb 24 Stunden operativ verschlossen worden war, daß in der Röntgenaufnahme im p.a.c.e.-Strahlengang kein pathologischer Befund zu erheben war⁹¹⁾. Die Patienten, die von Killey nicht sämtlich sofort behandelt worden waren, wiesen in 20 % einen pathologischen Röntgenbefund postoperativ auf⁸⁹⁾. Patienten, deren MAV in Verbindung mit einer Radikaloperation der Kieferhöhle verschlossen wurde, zeigten nur in 5,5 % keinen pathologischen Röntgenbefund¹³³⁾. Durch postoperative Kalkeinlagerungen in den Knochen des Orbitabodens stellt sich dieser im Röntgenbild besser dar und erscheint deshalb tieferstehend¹³⁴⁾. Ristow berichtet weiterhin, daß bei 5 von 40 Patienten, die nach Caldwell/Luc operiert wurden, ein Enophthalmos resultierte, der jedoch von den Patienten nicht bemerkt wurde¹³⁴⁾. Griffiths erwähnt zwei Fälle, bei denen der Enophthalmos operativ revidiert werden mußte⁵⁰⁾. Rink mußte bei zwei Patienten eine kosmetisch störende Einziehung der Weichteile über der Fossa canina konstatieren¹³³⁾.

II. Teil (eigene Untersuchungen)

6. Beschreibung des Samples

6.1. Die Responserate

In den Jahren 1974 - 1976 wurden im zahnärztlichen Universitätsinstitut Carolinum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt 262 Patienten mit einer Mund-Antrum-Verbindung behandelt. Um nicht nur den Verlauf der Behandlung, sondern auch den Erfolg beurteilen zu können, wurden diese Patienten aufgefordert, sich zu einer Nachuntersuchung vorzustellen. Aufgrund dieser Aufforderung kamen 128 Patienten (= 49 %) zu dem mitgeteilten Termin. Immerhin konnten durch einen zweiten ausführlichen Brief noch einmal 47 Patienten (= 18 %) von der Notwendigkeit einer Nachuntersuchung überzeugt werden. Diese zusätzliche Mühe ist also lohnenswert, um die Verlässlichkeit der quantitativen Aussagen zu verbessern. Von 18 % der Patienten war auch nach der zweiten Aufforderung keine Antwort zu erhalten und 15 % waren mit unbekannter Adresse verzogen. So konnten bei 175 Patienten (67 %) die Behandlungsunterlagen vervollständigt und der Therapieerfolg beurteilt werden (vergl. Abb. 1).



Grundgesamtheit n = 262

Abb. 1: Responserate bei der Nachuntersuchung

Diese Responserate liegt über dem Durchschnitt vergleichbarer Untersuchungen^{75, 93)}, es muß jedoch bei den folgenden statistischen Angaben immer berücksichtigt werden, daß eben nicht alle behandelten Patienten nachuntersucht werden konnten. Über die 47 Patienten (18 %), welche der Aufforderung zur Nachuntersuchung nicht nachkamen, kann nicht eindeutig festgestellt werden, welcher Grund dafür vorlag. Es ist zwar denkbar, daß die Patienten wegen Beschwerdefreiheit einen Besuch in der Klinik nicht für erforderlich hielten, genauso ist es jedoch möglich, daß sie wegen einer Unzufriedenheit mit der Behandlung den Weg in die Klinik für nicht lohnenswert erachteten.

6.2. Die Altersverteilung

Das Alter der behandelten Patienten hat sein Häufigkeitsmaximum im 4. und 5. Jahrzehnt. Dies geht aus Abb. 2 hervor.

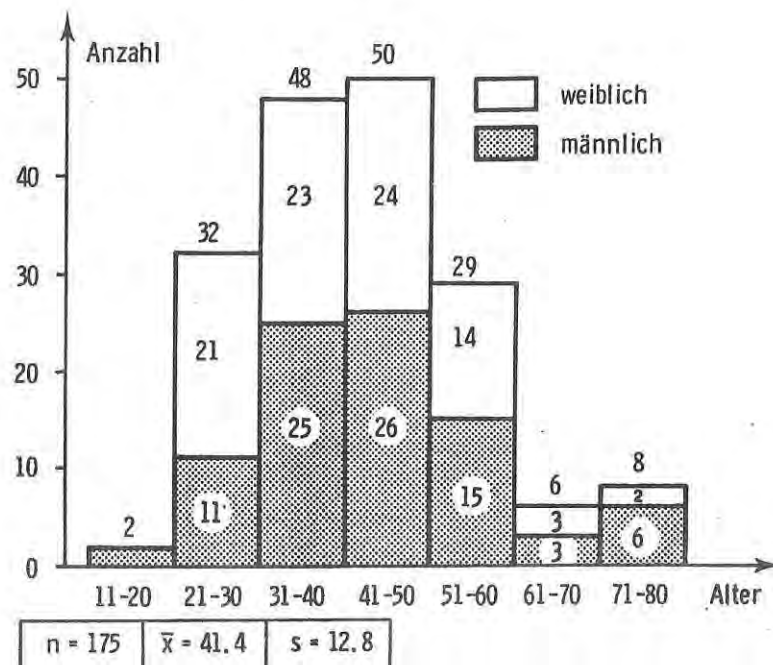


Abb. 2: Altersverteilung

Die Häufigkeitsangaben stimmen mit vergleichbaren Untersuchungen überein, sind jedoch insofern überraschend, da das Häufigkeitsmaximum bei Extraktionen im 3. und 4. Jahrzehnt zu finden ist³⁰⁾. Es ist hieraus die Hypothese aufzustellen, daß mit zunehmendem Alter die Wahrscheinlichkeit wächst, daß bei der Extraktion eines Oberkieferzahnes eine MAV auftritt; dies ist jedoch anhand des vorliegenden Zahlenmaterials, das nicht direkt vergleichbar ist, nicht zu beweisen.

6.3. Die Geschlechtsverteilung

Die Geschlechtsverteilung ist ebenfalls aus Abb. 2 ersichtlich. Es wurden 88 Frauen und 87 Männer behandelt. So kann mit dem vorliegenden Zahlenmaterial nicht die These gestützt werden, daß Mund-Antrum-Verbindungen bei Männern häufiger auftreten^{67, 102)}, es sei denn, es findet die Tatsache ihren Niederschlag, daß bei Frauen häufiger Zähne gezogen werden³⁰⁾.

6.4. Der Behandlungszeitraum

Von den 175 Patienten waren 64 (37 %) im Jahre 1974, 47 (27 %) im Jahre 1975 und 64 (37 %) im Jahre 1976 behandelt worden. Das kürzeste Zeitintervall zwischen Therapieende und Untersuchung betrug 10 Monate, das längste 3 Jahre und 8 Monate.

6.5. Der DMF-Index

Zur weiteren Kennzeichnung der Patienten wurde der DMF-Index festgehalten (D = decayed = zerstört, M = missed = fehlt, F = filled = gefüllt). Abb. 3 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Indizes, wobei wegen der schiefen Verteilung der Population der

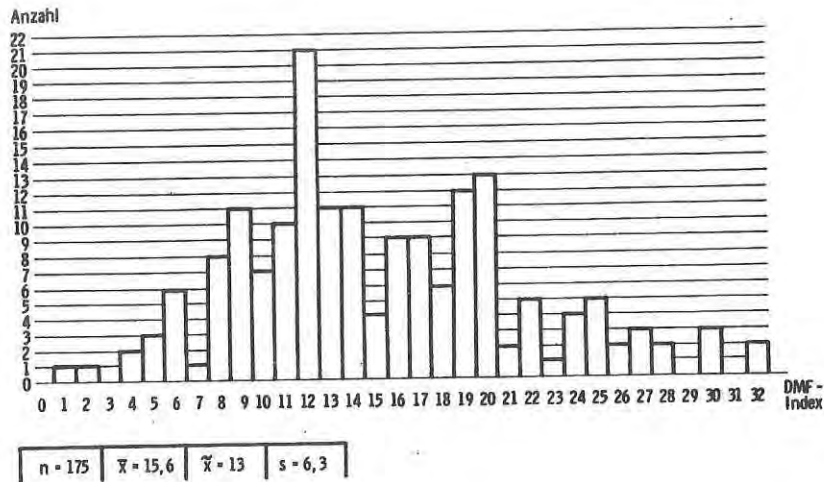


Abb. 3: DMF-Index

Median von 13 als kennzeichnend anzusehen ist. Wenn auch kein direkt vergleichbares Zahlenmaterial vorliegt, so ist dieser Wert doch als altersentsprechend für die hier untersuchten Patienten anzusehen.

Alle in der vorliegenden Arbeit graphisch dargestellten Häufigkeitsverteilungen wurden durch folgende Angaben quantitativ definiert (siehe Abb. 3):

1. Die Anzahl der in das Histogramm eingegangenen Werte = n.
2. Das arithmetische Mittel als Summe aller Beobachtungen, geteilt durch die Anzahl dieser Beobachtungen = $\bar{x}$.
3. Bei schiefen, eingipfeligen Verteilungen gibt der Median = $\tilde{x}$ ein zutreffenderes Bild als das arithmetische Mittel. "Der Median ist derjenige Wert in der nach der Größe der Einzelwerte geordneten Reihe, der die Reihe halbiert"¹³⁹⁾.
4. Vor allem bei normalverteilten Werten charakterisiert die Standardabweichung = s zusätzlich die Beobachtungen. Die Standardabweichung ergibt sich aus $s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$.

7. Zur Epidemiologie der Mund-Antrum-Verbindung

7.1. Die Häufigkeit der MAV

Die Häufigkeit der MAV ist nicht auf dem direkten Wege feststellbar. Es ist anzunehmen, daß eine nicht unerhebliche Anzahl von Mund-Antrum-Verbindungen nicht diagnostiziert wird und deshalb auch in den Statistiken nicht in Erscheinung tritt. Die Anzahl der Extraktionen und insbesondere der Mund-Antrum-Verbindungen, die in einer Zahnklinik auftreten, ist zu gering, daß eine fundierte statistische Aussage über die Häufigkeit der MAV gemacht werden kann. Die Patienten einer Klinik werden in der Regel auf eine Überweisung hin behandelt und es ist anzunehmen, daß dabei eine Selektierung von schwierigen Krankheitsbildern stattfindet. Da jedoch in der Regel Mund-Antrum-Verbindungen nach Zahnextraktionen auftreten und durch eine plastische Deckung versorgt werden, soll im folgenden anhand der Häufigkeit der für diese zahnärztliche Leistung abgerechneten Positionen ein Bild über die Inzidenz der MAV vermittelt werden.

7.1.1. Die Häufigkeit der in den Jahren 1968 - 1976 in Hessen abgerechneten Positionen der plastischen Deckung (Pla 1)

In dem Zeitraum von 1968 - 1976 wurde eine plastische Deckung immer häufiger abgerechnet (vergl. Abb. 4).

Während 1968 nur 450mal eine plastische Deckung vorgenommen wurde, geschah dies 1976 1.277mal. Wie im folgenden noch gezeigt werden wird, stieg jedoch die Häufigkeit der Zahnextraktionen in diesem Zeitraum kaum an. Es bleibt zu vermuten, daß entweder die Anfälligkeit gegen Perforationen gestiegen ist oder - und das halte ich für wahrscheinlicher - daß mit wachsender Sorgfalt bei der Diagnostik häufiger Mund-Antrum-Verbindungen erkannt und entsprechend behandelt werden.

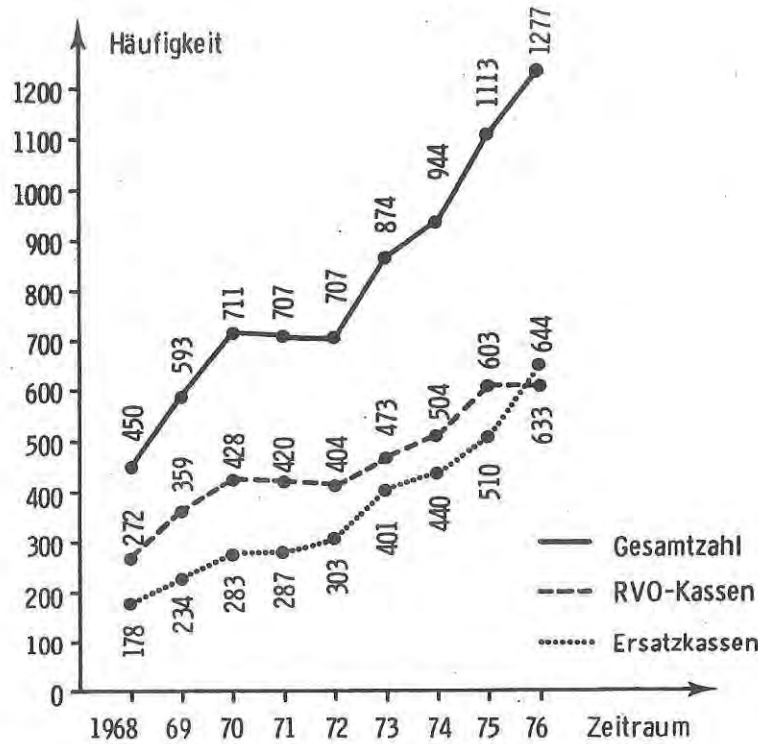


Abb. 4: Häufigkeit der abgerechneten Positionen
Pla 1 in Hessen 1968 - 1976

7.1.2. Die Häufigkeit der abgerechneten Zahnextraktionen

Zahnextraktionen werden unter den Positionen X_1 für einwurzlige Zähne, X_2 für mehrwurzlige Zähne und X_3 für zerstörte Zähne abgerechnet. Die Abbildung 5 zeigt, daß die Häufigkeit der Zahnextraktionen in den Jahren 1968 - 1976 geringfügig zunahm. Es fällt auf, daß diese Zunahme hauptsächlich durch die Behandlung der bei den Ersatzkassen versicherten Patienten erfolgte. Da aber während dieses Zeitraumes insgesamt mehr Behandlungen durchgeführt werden, nahm die Anzahl der Patienten, bei denen Zähne extrahiert werden mußten, stetig ab. Aus Abb. 6 ist ersichtlich,

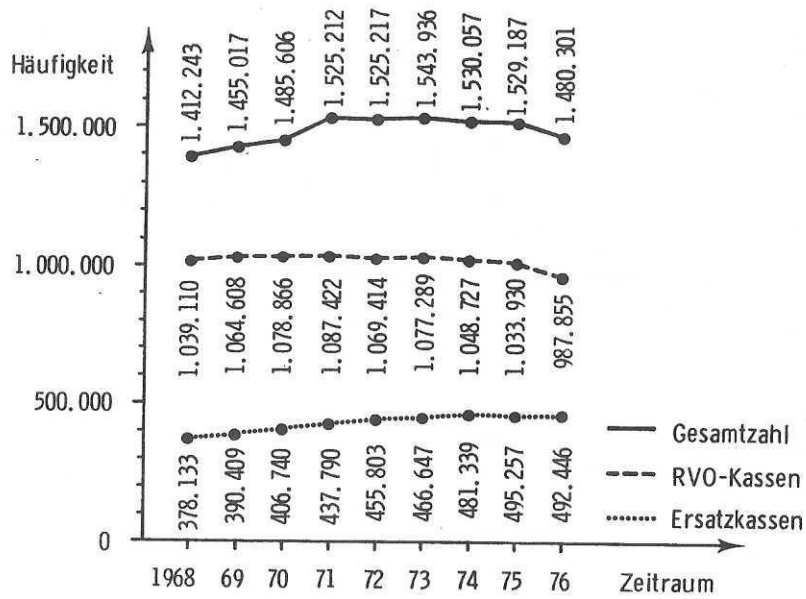


Abb. 5: Häufigkeit der abgerechneten Zahnextraktionen
(Positionen X_1 , X_2 , X_3) in Hessen von 1968 - 1976

daß 1968 bei 40 % der Patienten Zähne gezogen wurden, während 1976 dies nur noch bei 35 % der Fall war. Daran mag man eine gesteigerte Tendenz zu mehr konservierenden Maßnahmen ablesen. Interessanterweise werden bei Versicherten von Ersatzkassen erheblich weniger von einer Zahnextraktion betroffen als Versicherte der RVO-Kassen. Abb. 7 zeigt das Verhältnis der einzelnen Abrechnungspositionen bei Zahnextraktion zueinander (a) und die Häufigkeit, mit der Extraktionen bei den Patienten vorkamen (b).

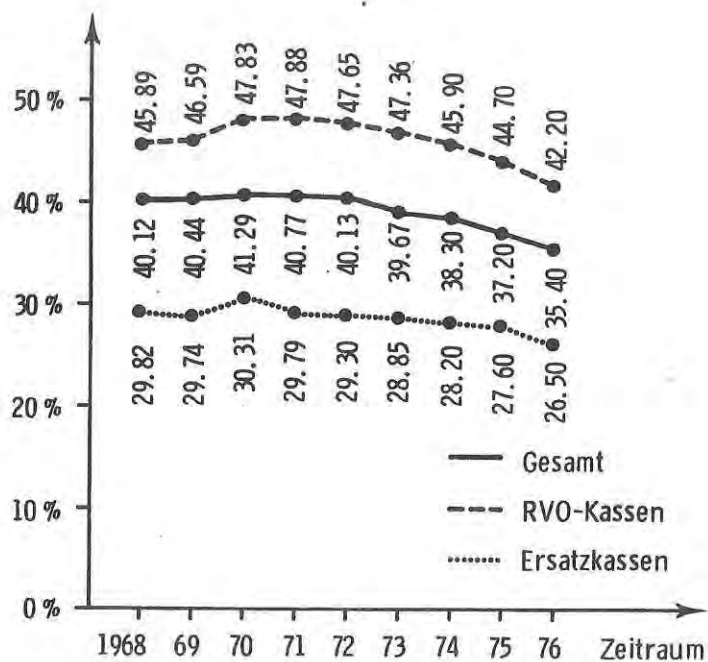


Abb. 6: Häufigkeit der abgerechneten Zahnextraktionen (Pos. x_1 , x_2 , x_3) in Prozent von den insgesamt abgerechneten Fällen.

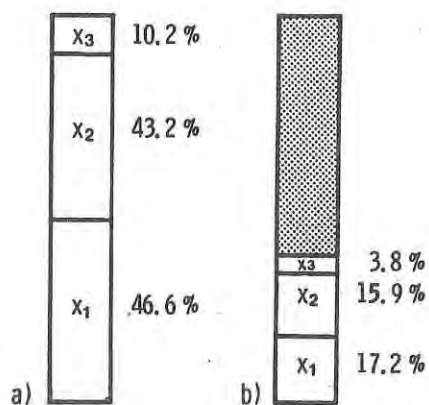


Abb. 7: Vergleich der Häufigkeit der verschiedenen Abrechnungspositionen (x_1 , x_2 , x_3) für Zahnextraktion.

a) Relation der Extraktionspositionen

b) Relation der Extraktionen zur Fallzahl

7.1.3. Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer MAV bei der Extraktion

Bei Einfeldt³⁰⁾ finden sich statistische Angaben darüber, wie häufig die einzelnen Zähne extrahiert werden. Überträgt man die prozentualen Angaben auf die in den vorgenannten Kapiteln angegebene Häufigkeit der Extraktion von Zähnen, so kann man feststellen, wie häufig jeder einzelne Zahn in dem angegebenen Zeitraum in Hessen extrahiert wurde. Bei dem hier untersuchten Thema interessieren die Zähne 3 - 8 im Oberkiefer. Dabei gelten die Position X_1 für die Zähne 3 und 5 und die Position X_2 für die Zähne 4, 6, 7 und 8. Die Position X_3 wurde entsprechend dem Verhältnis auf alle Zähne verteilt. Auf der anderen Seite kennt man die Häufigkeit des Auftretens einer MAV bei den einzelnen Zähnen aus vielen Untersuchungen (vergl. Tab. 7). Unter Verwendung dieser Verhältniszahlen und der Angaben über die Häufigkeit der Abrechnung der Position Pla 1 läßt sich nun sagen, wie häufig diese Position bei einem bestimmten Zahn abgerechnet wurde.

Unter Zugrundelegung dieser eben genannten Zahlen wurde errechnet, wie groß die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Mund-Antrum-Verbindung ist, bezogen auf die Extraktion der einzelnen Oberkieferzähne. Es zeigt sich, daß bei der Extraktion des 6 Jahr-Molaren im Oberkiefer bei 0,56 % der Fälle mit einer Mund-Antrum-Verbindung zu rechnen ist. Bei dem Zahn 7 im Oberkiefer ist noch in 0,36 % mit einer Perforation zu rechnen. Die Wahrscheinlichkeitswerte sind in der Abbildung 8 graphisch dargestellt. Die Aussagekraft dieser Zahlen ist dadurch eingeschränkt, daß die Berechnungen aus den Angaben von verschiedenen Untersuchungen erfolgt sind. Auch ist der Schluß von der Häufigkeit der Abrechnung der Position Pla 1 auf die Häufigkeit von Mund-Antrum-Verbindungen nicht exakt. Es darf angenommen werden, wie bereits oben erwähnt, daß Mund-Antrum-Verbindungen häufiger auftreten, jedoch in vielen Fällen nicht diagnostiziert

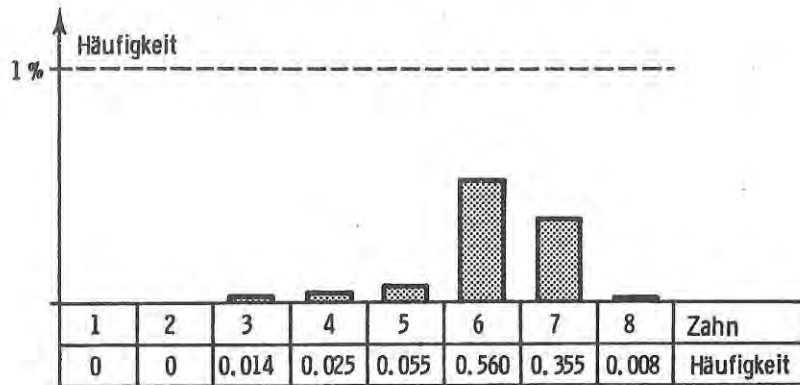


Abb. 8: Häufigkeit des Auftretens einer MAV, bezogen auf die Extraktion der einzelnen Oberkieferzähne.

oder mit einer plastischen Deckung behandelt werden. Unter Berücksichtigung dieser eben genannten Einschränkung erscheint es dennoch legitim, die Berechnung in der oben beschriebenen Form durchzuführen, um zu einer verwertbaren Aussage zu kommen.

7.2. Der Weg des Patienten, nachdem es zu einer MAV gekommen ist

7.2.1. Die Überweisung

Bei 79,4 % der untersuchten Patienten entstand die Perforation beim Hauszahnarzt, der den Patienten sodann an die Klinik überwies. Bei 8,6 % entstand die MAV in der Klinik und wurde hier auch versorgt. 4,5 % der Patienten wurden zunächst zum Facharzt für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde überwiesen und dort behandelt. Die Behandlung bestand in diesen Fällen in einer antibiotischen Abdeckung und scharfen Spülungen über den unteren Nasengang. Bei den schließlich an unsere Klinik weiterüberwiesenen Patienten war mit dieser Therapie kein Erfolg zu erzielen. In 7,3 % der

Patienten kam die Weiterbehandlung in unserer Klinik nur dadurch zustande, daß die Patienten aufgrund der anhaltenden Beschwerden direkt unsere Klinik aufsuchten oder sich an ihren Hausarzt wandten, der sie dann an uns überwies (vergl. Tab. 1). In die-

Hauszahnarzt	79,4 %
Hausarzt	1,1 %
Facharzt HNO	4,5 %
ohne Überweisung	6,2 %
MAV in der Klinik entstanden	8,6 %

Tab. 1: Überweisungsgang der Patienten mit Mund-Antrum-Verbindung (n = 175)

sen Fällen kann nicht von einem adäquaten Behandlungsgang gesprochen werden.

Wie bereits besprochen wurde, ist es von besonderer Bedeutung bei der Behandlung einer MAV, daß diese rechtzeitig eingeleitet wird. Leider erfolgte nur in 31,2 % der Fälle sofort nach der Stellung der Diagnose die Überweisung an die Klinik. In den übrigen Fällen resultierte daraus eine Verschleppung des Krankheitsbildes (vergl. Tab. 2). Aus Abb. 9 wird ersichtlich, daß nur 42,9 % der Mund-Antrum-Verbindungen bereits bei ihrer Entstehung dia-

Überweisung sofort	31,2 %
Überweisung später	61,9 %
keine Überweisung	6,9 %

Tab. 2: Zeitintervall zwischen Diagnose einer Mund-Antrum-Verbindung und Überweisung an eine Spezialklinik (n = 160)

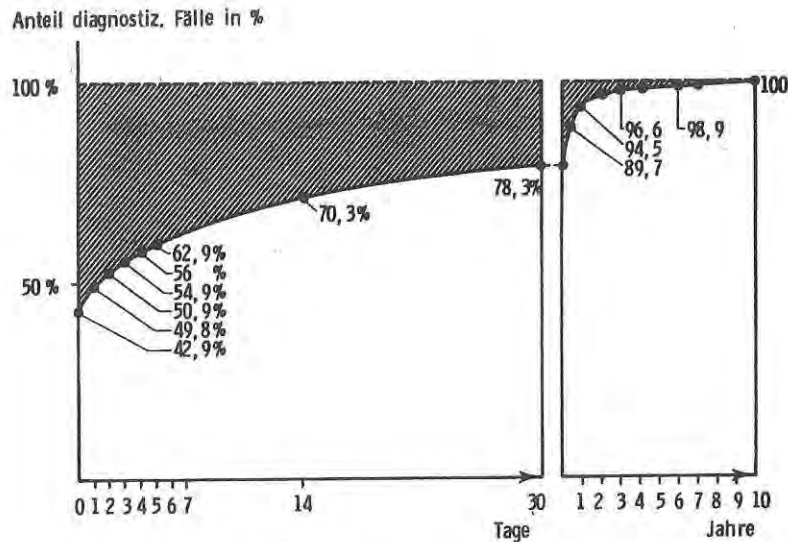


Abb. 9: Zeitintervall zwischen Entstehung einer MAV und der Diagnose

gnostiziert werden. Die nicht diagnostizierten Fälle sind in der Graphik als schwarz schraffierte Fläche dargestellt. Auch nach 2 Tagen ist erst gerade die Hälfte der Perforationen erkannt. Es überrascht, daß auch nach 30 Tagen noch rund ein Fünftel der Mund-Antrum-Verbindungen nicht diagnostiziert werden konnten. Da die verspätete Diagnose dieses Krankheitsbildes erheblich zu dessen Verschlechterung beiträgt, das heißt zu einer Sinusitis maxillaris führt, erscheint es besonders wichtig, darauf hinzuweisen, daß nach jeder Extraktion in dem gefährdeten Bereich eine sorgfältige Kontrolle durchgeführt werden muß. Wenn auch nur die geringsten Zweifel über die Diagnose bestehen, so muß diese zumindest in den nächsten Tagen einer Klärung zugeführt werden. Das vorliegende Ergebnis ist in dieser Hinsicht unbefriedigend und zeigt, daß eine entsprechende Aufklärung vonnöten ist.

7.2.2. Die Ursachen der Mund-Antrum-Verbindung

Wie zu erwarten, war in den meisten Fällen (92 %) eine Zahnextraktion die direkte Ursache einer Perforation zur Kieferhöhle (vergl. Tab. 3). In einem Fall kam es bei der Extraktion eines Weisheitszahnes zum Abriß des Tuber maxillare, der ebenfalls in einer MAV resultierte. Auch bei der operativen Entfernung von Wurzelresten kann es zu persistierenden Perforationen kommen, wenn kein sorgfältiger Nahtverschluß erfolgt.

Zahnextraktion	92,0 %
Tuberabriß bei Extraktion	0,6 %
Operative Wurzelrestentfernung	3,4 %
Kieferhöhlenoperation	1,7 %
Zystektomie	1,1 %
Vermeintliche Abszeßspaltung	0,6 %
Trauma	0,6 %

Tab. 3: Ursachen der Mund-Antrum-Verbindungen
(n = 262)

Die gleiche Ursache mag vorliegen, wenn nach Kieferhöhlenoperationen oder nach Marsupialisierungen von Zysten zur Kieferhöhle hin ebenfalls Perforationen persistieren. Schließlich war in einem Fall durch einen lange anhaltenden entzündlichen Prozeß der Kieferhöhle eine derartige Schwäche der fazialen Kieferhöhlenwand entstanden, daß durch eine vermeintliche Abszeßspaltung eine Eröffnung erfolgte. In unserem Krankengut befand sich nur ein Patient, bei dem nach einem versorgten Mittelgesichts-trauma noch eine Perforation von der Mund- zur Kieferhöhle bestand. Die Tatsache, daß in dieser Statistik keine Perforationen zu finden sind, die nach Wurzelspitzenresektionen auftraten, zeigt, daß diese sehr leicht zu beherrschen sind. Es ist jedoch

auch hier wichtig, daß sie bemerkt werden, um das Eindringen von Fremdmaterial in die Kieferhöhle zu verhindern und bei der Reposition des Mukoperiostlappens einen sicheren Verschluss zu erreichen.

7.2.3. Vor der Überweisung durchgeführte Maßnahmen

Wie bereits aus Tabelle 2 ersichtlich war, erfolgte in vielen Fällen die Überweisung des Patienten an eine Klinik erst später, obwohl bereits die Diagnose bekannt war. Dies ist zum Teil darauf zurückzuführen, daß bereits bei dem behandelnden Zahnarzt Versuche unternommen wurden, die MAV zu schließen. Diese Maßnahmen sind aus Tabelle 4 ersichtlich.

Aufklärung des Patienten	34,2 %
Plastische Deckung der MAV	7,0 %
Situationsnaht	7,0 %
Keine Therapie	39,2 %
Medikation von Antibiotika allein	8,2 %
Wundtamponade	2,5 %
Abszeßspaltung	1,3 %
Anderes	0,6 %

Tab. 4: Vor der Überweisung durchgeführte Maßnahmen bei Mund-Antrum-Verbindungen
(n = 158)

Es konnte jedoch festgestellt werden, daß nur in etwa der Hälfte der Fälle (48,2 %) adäquate therapeutische Maßnahmen durchgeführt wurden. Darunter verstehen wir die Aufklärung des Patienten mit einer entsprechenden Instruktion über die Verhaltensmaßregeln,

eine plastische Deckung oder eine Situationsnaht. In 39,2 % wurde keine Therapie eingeleitet. Wie bereits besprochen, wirkt die Tamponade der Wunde einem Spontanverschluß der MAV entgegen. In einem Falle wurde ein durch die MAV nach oral ragendes Adenoid mehrmals durch den Zahnarzt abgetragen und die Überweisung erfolgte erst durch einen Facharzt für HNO-Heilkunde, der eine totale polypöse Obstruktion der entsprechenden Nasenhaupthöhle feststellte. Die Tatsache, daß nur ein Drittel der Patienten über die Diagnose informiert wurde, macht deutlich, daß die Einstellung vorherrscht, die Entstehung einer MAV sei ein Vorfall, der dem Zahnarzt nachteilig angerechnet werden könne. Die Perforation wird dem Patienten dann nicht mitgeteilt in der Hoffnung, sie schließe sich von selbst. Der Patient wird dann in gutem Glauben keine besondere Vorsicht walten lassen. Gerade bei der MAV ist jedoch die Mitarbeit des Patienten von großer Bedeutung. Bei entsprechender Instruktion des Patienten über den Vorfall muß es jedoch möglich sein, dessen Vertrauen zu gewinnen. Die Verhaltensmaßregeln, die dem Patienten nach dem Auftreten einer MAV anzuraten sind, sind in Kapitel 5.8. beschrieben.

7.2.4. Die Gründe, die zur Überweisung führten

Aus Tab. 5 geht hervor, daß in einem sehr hohen Prozentsatz (83,9 %) schon vom überweisenden Arzt die richtige Diagnose gestellt werden konnte.

Dies erscheint aufgrund der Eindeutigkeit des Krankheitsbildes auch nicht überraschend. So sollte immer vor der Extraktion eines Zahnes im Oberkiefer - insbesondere des 6. und 7. Zahnes - an die Möglichkeit einer MAV gedacht werden. Es muß jedoch bei der hier gemachten Aufstellung bedacht werden, daß daraus nicht hervorgeht, wann die Diagnose gestellt werden konnte. Wie bereits ge-

zeigt werden konnte, erfolgt in vielen Fällen die Diagnose erst so spät, daß durch den Verlauf und die Symptome der Patient selbst die Verdachtsdiagnose findet.

Mund-Antrum-Verbindung	65,8 %	} 83,9 %
MAV und radix in antro	10,1 %	
radix in antro	8,0 %	
Sinusitis	1,3 %	
Zyste	2,0 %	
Abszeß	1,3 %	
"unklare Beschwerden"	1,3 %	
andere Gründe	5,4 %	
ohne Angabe eines Grundes	4,7 %	

Tab. 5: Überweisungsgründe bei Patienten mit Mund-Antrum-Verbindung

8. Befunde bei Behandlungsbeginn

8.1. Klinische Befunde

8.1.1. Die Bedeutung des Nasenblasversuches und der Sondierung

Wie bereits weiter oben besprochen, kann eine MAV klinisch entweder durch den sog. Nasenblasversuch oder die Sondierung mit einer stumpfen Sonde (Knopfsonde, Myrthenblattsonde) durchgeführt werden. Daß dabei der Nasenblasversuch das unsicherere Verfahren ist, da die Kieferhöhlenschleimhaut im Sinne eines Ventils wirken kann, wurde ebenfalls bereits erwähnt und ist in der Literatur mehrfach beschrieben. Es fehlen jedoch Angaben darüber, wie groß das Maß der Unsicherheit ist. Bei dem hier besprochenen Patientengut wurde nun festgehalten, wie oft durch eines dieser

beiden Verfahren die Diagnose MAV gestellt werden konnte. Als erstes wurde immer der Nasenblasversuch durchgeführt, da dieser am schonendsten und einfachsten durchzuführen ist. Wenn dieser positiv war, d. h. wenn Luft vom Antrum zur Mundhöhle durchgeblasen werden konnte, so wurde postuliert, daß in diesem Falle eine Sondierung auf jeden Fall ebenfalls positiv wäre und es wurde diese nicht in allen Fällen anschließend durchgeführt. Unter dieser Annahme ergab sich, daß der Nasenblasversuch nur in der Hälfte der Fälle (52 %) ein richtig positives Ergebnis zeigte (siehe Abb. 10).

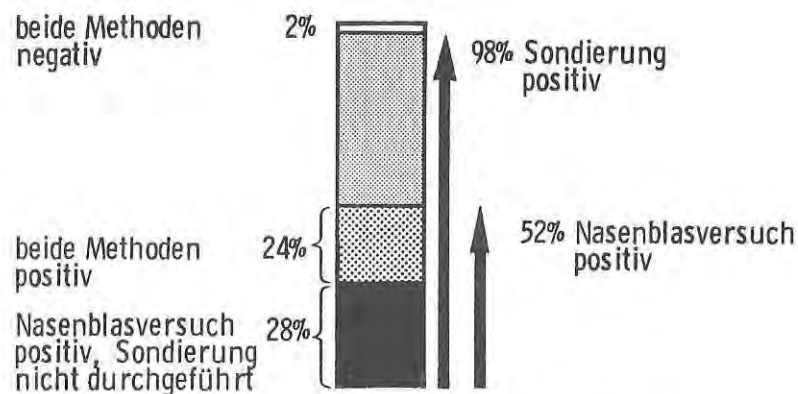


Abb. 10: Diagnose der MAV durch Sondierung und Nasenblasversuch.

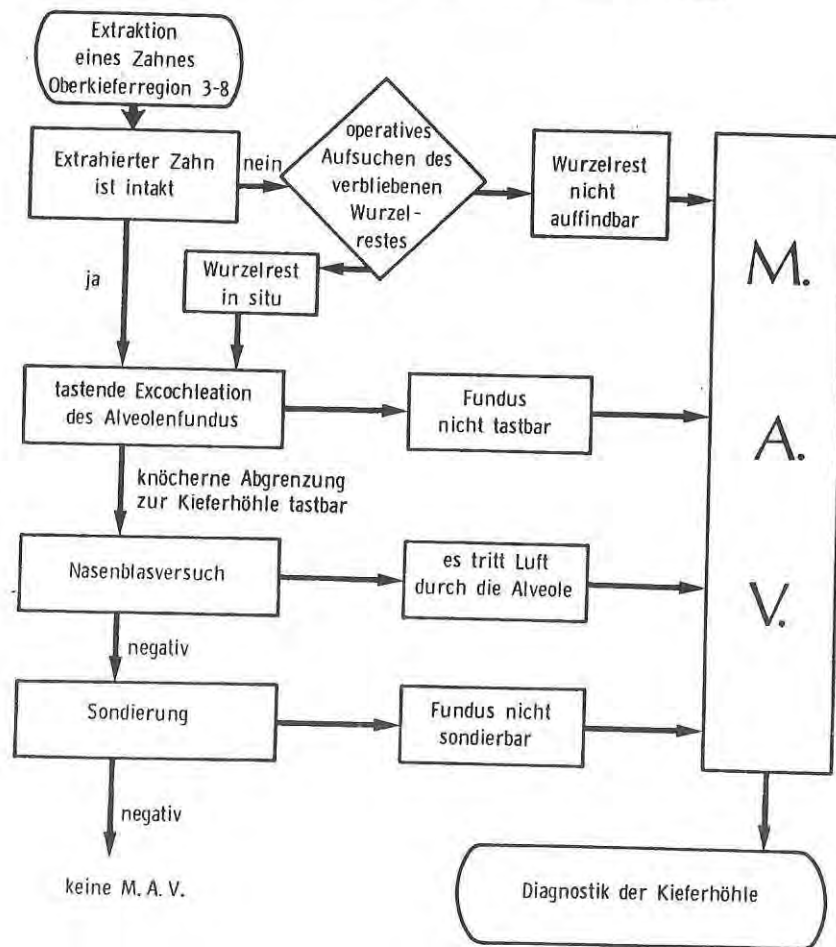
Durch die Sondierung mit der stumpfen Sonde konnten hingegen 98 % der Mund-Antrum-Verbindungen sicher diagnostiziert werden. Die restlichen 2 % der später diagnostizierten Perforationen konnten deshalb bei der ersten klinischen Befundung nicht erkannt werden, da durch anatomische Vorbedingungen (stark

gekrümmte Alveolen, Knochenlamellen durch Septenbildung, minimale Perforationen) die Sonde nicht so weit eingeführt werden konnte, um die Diagnose zu sichern. In solchen Fällen wäre daran zu denken, durch eine Probespülung zu erfahren, ob eine Verbindung von der Mund- zur Kieferhöhle besteht. Aufgrund der geringen Sicherheit bei der Diagnostik mittels des Nasenblasversuches halte ich es in jedem Falle für angezeigt, eine Sondierung vorzunehmen, wenn bei bestehendem Verdacht auf eine MAV der Nasenblasversuch negativ verlief. Tafel I zeigt in Form eines Flußdiagrammes die einzelnen diagnostischen Schritte, die bei dem Verdacht auf eine MAV in jedem Falle angezeigt sind. Bei vorsichtiger Handhabung der Sonde erscheint mir die Gefahr der nachträglichen Eröffnung der Kieferhöhle durch die Sonde sehr gering. Selbst wenn dieser Fall doch einmal eintreten sollte, kann dann bei gesicherter Diagnose eine adäquate Therapie durchgeführt werden, die für den Patienten keine Spätschäden bedeutet. Sollte jedoch durch das Unterlassen der Sondierung eine MAV zunächst übersehen werden, so hat dies für den Patienten weitaus schlimmere Folgen. Wie dies aus Tafel I hervorgeht, ist es bei dem Verdacht auf einen zurückgebliebenen Wurzelrest immer zu empfehlen, diesen operativ aufzusuchen und dabei durch ausschließlich horizontales Anwenden des Hebels zu entfernen. Bei Entfernungversuchen über die Alveole geschieht es zu leicht, daß der Wurzelrest durch inadäquate Manipulation in die Kieferhöhle gestoßen wird.

8.1.2. Die Region der MAV

Die Mund-Antrum-Verbindung war in 62,3 % durch die Extraktion des 6 Jahr-Molaren bedingt (siehe Tabelle 6). An zweiter Stelle der Häufigkeit lag der Zahn 7 mit 21,7 %. Bei den übrigen Zähnen des Oberkiefers lagen die Prozentzahlen weitaus niedriger. Diese Zahlen stimmen weitgehend mit denen bereits durchgeführter Untersuchungen überein. Um durch eine größere Zahl zu verlässlicheren

Verhalten bei Verdacht auf eine Mund-Antrum-Verbindung



Tafel I

3:	0,6 %	rechts:	56 %
4:	3,4 %	links:	44 %
5:	6,9 %		
6:	62,3 %		
7:	21,7 %		
8:	5,1 %		

Tab. 6: Lokalisation der MAV

Angaben zu kommen, wurden die absoluten Werte sämtlicher vorliegenden Untersuchungen zusammengerechnet und daraus die prozentuale Verteilung abgelesen. Dies ist aus Tab. 7 ersichtlich.

Zahn	Beilharz 1938	Wassmund 1939	Keresztesi 1952	Beckedorf 1954	Boeninghaus 1956	Höhn 1958	Hermann 1962	Kurz ca. 1965	Hary 1966	Kustra 1966	Killey 1967	Heiner 1971	Norman 1971	v. Wövern 1971	Haanaes 1974	Ehrl 1978	Summe	%
2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,05
3	-	2	3	-	1	1	5	2	-	-	4	-	4	2	2	1	27	1,3
4	3	4	2	-	2	1	4	1	1	-	6	7	3	7	2	6	49	2,4
5	21	6	2	3	2	4	14	10	2	4	9	20	2	21	6	12	138	6,8
6	29	78	19	26	30	37	51	66	17	25	153	250	31	104	48	109	1.073	52,8
7	45	42	5	14	11	15	28	39	10	23	63	108	32	67	34	38	574	28,2
8	30	7	5	7	2	3	8	4	3	6	15	22	8	30	13	9	172	8,4
n	128	140	36	50	48	61	110	122	33	58	250	407	80	231	105	175	2.034	/

Tab. 7: Lokalisation der MAV.
Zusammenfassung der in der Literatur angegebenen Häufigkeiten

Da einige Autoren nur ein begrenztes Patientengut zur Verfügung hatten, würde der Vergleich von Prozentangaben große Schwankungen zeigen. Die zusammengefaßten Prozentangaben der Tabelle 7 gingen in die Berechnung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer MAV in einer bestimmten Region in Abbildung 8 ein. Eine Mund-Antrum-Verbindung durch die Extraktion des Zahnes 2 wird in der Literatur nur ein einziges Mal erwähnt¹⁵⁵⁾. Aus dem Krankengut des Carolinums ist ein Fall bekannt, bei dem es nach der Extraktion des Zahnes 1 im Oberkiefer zu einer Perforation zur Nasenhaupthöhle kam. Die Verbindung schloß sich jedoch binnen weniger Tage spontan, was sicher auf die lange schmale Alveole dieses Zahnes und die geringe Infektionsgefährdung durch die Nasenhaupthöhle zurückzuführen ist.

Die Mund-Antrum-Verbindung trat in 56 % rechts und in 44 % links auf (siehe Tab. 6). Nimmt man alle in der Literatur gemachten Angaben über den Rechts-/Links-Unterschied zusammen^{66, 93, 107, 126, 158)}, so verringert sich dieser Unterschied noch dahingehend, daß rechts 52,4 % und links 47,6 % auftraten (n = 675).

8.1.3. Weitere Befunde

In 21,1 % der Fälle war eine Wurzel des extrahierten Zahnes in die Kieferhöhle gelangt. Es ist anzunehmen, daß diese Zahl für einen statistischen Vergleich zu hoch liegt, da in einem solchen Falle eher die Überweisung an eine Klinik erfolgt, als dies bei einer Perforation ohne weitere Komplikationen der Fall ist. Wie bereits beschrieben wurde, ist dieser Zwischenfall an sich durch ein adäquates Vorgehen vermeidbar. Ist es dennoch einmal zu einem Eindringen einer radix in die Kieferhöhle gekommen und wird die Entfernung nicht vom Behandler durchgeführt, so ist es wichtig, daß bei der Überweisung exakte Angaben gemacht werden. Auf jeden Fall ist der extrahierte Zahn mitzugeben. Dieser und die vor der Extraktion angefertigte Röntgenaufnahme dienen dem

weiterbehandelnden Arzt zur Beurteilung der Größe und der Lokalisation der zu suchenden Wurzel. Vor einer Überweisung ist zu überprüfen, ob nicht die radix in die Absauganlage geriet oder ob sie lediglich in die Weichteile disloziert ist. Auf diese Weise kann weitgehend vermieden werden, daß operative Maßnahmen zur Entfernung des Wurzelrestes unnötigerweise durchgeführt werden, denn die röntgenologischen Methoden bieten keine absolute Sicherheit bei der Darstellung von dislozierten Wurzeln (siehe unten). In einem Falle wurde neben einer Wurzel auch Abdruckmaterial in der Kieferhöhle gefunden, das bei der Abdrucknahme für eine Brückenkonstruktion, die den Defekt der Extraktion ausgleichen sollte, durch die Perforation in die Kieferhöhle gedrückt wurde. Dies ist als grober Fehler zu werten. So ist auch bei einer etwaigen Abdrucknahme für eine Wundverschlußplatte der Bereich der MAV derart abzudecken, daß kein Abdruckmaterial in die Kieferhöhle gelangen kann. Bei 13,5 % der Patienten konnte durch die Alveole Pus aspiriert werden, der eine Bestimmung der Erreger und deren Resistenzverhalten erlaubte. Diese eben genannten Befunde sind in Tab. 8 quantitativ aufgeführt.

radix in antro	21,1 %
Pus	11,4 %
Pus und radix in antro	1,1 %
Pus, radix, Abdruckmaterial	0,6 %
kein derartiger Befund	69,1 %

Tab. 8: Befunde, die den Kieferhöhleninhalt betreffen

Um die Auswirkung der funktionellen Belastung der zahntragenden Strukturen auf die eventuelle Entstehung einer MAV beurteilen zu können, wurde festgehalten, ob bei den betreffenden Zähnen Antagonisten vorhanden waren oder nicht. Es ergab sich, daß bei

48,6 % der zu einer MAV führenden Extraktionen kein Antagonist vorhanden war. Wenn auch keine vergleichbaren Zahlen von einem Krankengut vorliegen, bei dem es nicht zu einer MAV kam, so ist auf den ersten Blick doch festzustellen, daß dieser Anteil sehr hoch liegt. Diese Tatsache kann als weitere Stützung der These von Cardis angesehen werden²⁰⁾, die in Kapitel 3.1 erwähnt wurde. Wenn auch durch derartige Aussagen Mund-Antrum-Verbindungen nicht vermieden werden können, so helfen sie doch, den Blick dafür zu schärfen, eine erhöhte Gefahr für das Auftreten einer Perforation zu erkennen.

8.2. Röntgenbefunde

8.2.1. Der Zahnfilm

Bei 129 Patienten lagen Zahnfilme vor, die unmittelbar nach Entstehung der Mund-Antrum-Verbindung angefertigt waren. Legt man die weiter oben beschriebenen Maßstäbe nach Mathis und Hielscher zur Diagnostik einer Mund-Antrum-Verbindung im Zahnfilm an, so konnte in insgesamt 31,8 % der Fälle diese diagnostiziert werden (vergl. Tab. 9). Man sieht, daß der Zahnfilm bei der Feststel-

kein pathol. Befund	51,9 %	
MAV lokalisierbar	25,6 %	
radix lokalisierbar	16,3 %	
MAV und radix lokalisierbar	6,2 %	n = 129

Von insgesamt 37 operativ aus der Kieferhöhle entfernten Wurzelresten waren 29 (= 78,4 %) röntgenologisch dargestellt.

Tab. 9: Röntgenbefunde auf orthoradial eingestellten Zahnaufnahmen bei klinisch diagnostizierter MAV

lung von Mund-Antrum-Verbindungen keinen oder nur einen sehr geringen Wert besitzt. Von entscheidender Bedeutung ist jedoch der Wert des Zahnfilmes bei der Suche nach einem Wurzelrest, der nach der Extraktion eines Zahnes vermißt wird. Trotz der geringen Ausschnittsgröße des Zahnfilmes konnten 78,4 % der Wurzelreste, die klinisch gefunden wurden, auf dem Zahnfilm lokalisiert werden. Da zuweilen nach der Extraktion nicht sicher ist, ob die Wurzel disloziert oder etwa abgesaugt wurde, kann in einem doch recht hohen Anteil der Fälle schon durch einen Zahnfilm Sicherheit verschafft werden. Daraus wird auch deutlich, daß in vier Fünftel der Fälle die radix in der direkten Umgebung der Perforation zu finden ist. Sollte jedoch der Zahnfilm den vermißten Wurzelrest nicht zeigen und besteht weiterhin der Verdacht, daß er in die Kieferhöhle hineingestoßen wurde, so ist auf jeden Fall mit anderen Aufnahmen weiterzusuchen.

8.2.2. Die Panoramaaufnahme der Kiefer

Auf den Orthopantomogrammen (OPG) der Patienten mit einer MAV konnten in etwa der gleichen Anzahl der Fälle Befunde erhoben werden wie auf dem Zahnfilm (siehe Tabelle 10). Da es sich bei dieser Aufnahmetechnik um ein Schichtverfahren handelt, wird

kein pathol. Röntgenbefund	54,2 %	
MAV lokalisierbar	25,4 %	
radix lokalisierbar	12,7 %	
MAV und radix lokalisierbar	7,0 %	
Fremdkörper	0,7 %	n = 142

Von insgesamt 37 operativ aus der Kieferhöhle entfernten Wurzelresten waren 29 (= 78,4 %) röntgenologisch dargestellt.

Tab. 10: Röntgenbefunde auf Orthopantomogrammen (OPG) bei klinisch diagnostizierter MAV

die MAV nur dann zu erkennen sein, wenn diese genau in der bewußten Schicht liegt. Die Schichtdicke entspricht jedoch zumeist der Dicke des Alveolarfortsatzes und es kommt dadurch zu ähnlichen Überlagerungen wie auf dem Zahnfilm. Der Strahlengang ist immer horizontal, so daß eine MAV dann erkannt wird, wenn sie in der basalen Verdichtungslinie liegt. Nur ein Viertel der Mund-Antrum-Verbindungen ließ sich auf den vorliegenden OPG's diagnostizieren. Trotzdem das OPG einen größeren Ausschnitt der Kieferhöhle zeigt als der Zahnfilm, konnte nur die gleiche Anzahl von Wurzelresten darauf gefunden werden (78,4 %). Es waren dies jedoch nicht die gleichen Wurzelreste. Es konnten zwar Radices gefunden werden, die weiter von der perforierten Alveole entfernt waren und auf dem Zahnfilm deshalb nicht dargestellt waren, aber es waren wiederum andere nicht zu sehen, da sie durch Überlagerungen unscharf erschienen oder nicht in der Schicht lagen. Die in einem Falle in der Kieferhöhle liegende Abdruckmasse konnte auf dem OPG erkannt werden. Insgesamt konnten durch den Zahnfilm und das OPG 36 von 37 in die Kieferhöhle dislozierten Wurzelresten lokalisiert werden. Nur einer war so weit nach kranial disloziert, daß er sich dem Ausschnittsbereich dieser beiden Röntgenaufnahmen entzog.

Es ist also festzuhalten, daß nur durch die Kombination von Zahnfilm und Panoramaaufnahme ausreichende Sicherheit bei der röntgenologischen Auffindung von Wurzelresten erreicht wird. Wenn aber klinisch sichergestellt ist, daß keine Wurzel disloziert wurde, so besitzen diese beiden Röntgenaufnahmen nur einen geringen diagnostischen Wert.

8.2.3. Der Befund der Schädel-p.a.c.e.-Aufnahme und seine Beziehung zum Zeitpunkt der Diagnosestellung

Um eine Aussage über den Zustand der Kieferhöhle machen zu können, muß jeweils bei Behandlungsbeginn eine Röntgenaufnahme angefertigt werden. Dabei besitzt die Schädel-Aufnahme im p.a.c.e.-Strahlengang den größten Aussagewert (siehe Kapitel 4.3.3.).

Dabei wurden folgende Befunde unterschieden:

1. Eine gleiche Transluzenz beider Kieferhöhlen ("frei").
2. Eine gleichmäßige totale Röntgenopazität der erkrankten Kieferhöhle.
3. Eine randständige Radioopazität.
4. Eine basale Radioopazität, nur im Rezessus alveolaris.
5. Eine horizontale Spiegelbildung.

Dabei werden in einigen Tabellen die Begriffe randständige und basale Opazität sowie die Spiegelbildung unter dem Begriff partielle Verschattung der Kieferhöhle zusammengefaßt. Die Radio-transluzenz der contralateralen, nicht betroffenen Kieferhöhle dient bei der Beurteilung der erkrankten Seite als Hilfe. Liegt auf der nicht beteiligten Seite ebenfalls eine Radioopazität vor, so ist die Beurteilung der beteiligten Seite erschwert und legt bei seitengleichen Befunden eine rhinogene Entstehung der Sinusitis nahe.

Bei Behandlungsbeginn wurden nur in 21,3 % der Fälle seitengleich transparente Kieferhöhlen festgestellt (siehe Tabelle 11). Ein sehr hoher Prozentsatz, nämlich 43,3 %, der radiologisch dargestellten Kieferhöhlen zeigten eine totale Verschattung. Etwa gleich viele Patienten wiesen eine gleichmäßige randständige Reaktion der gesamten Kieferhöhlenmukosa (17,3 %) und eine basale Alteration der Mukosa (15,3 %) auf. Es überrascht der geringe Anteil an Patienten, bei denen es nur zu einer regio-

Kieferhöhlen seitengleich transluzent	21,3 %
unilaterale Röntgenopazität	
total	43,3 %
randständig	17,3 %
basal	15,3 %
Spiegel	2,7 %

Tab. 11: Röntgenbefunde auf Kieferhöhlenaufnahmen (Schädel-p.a.c.e.) bei Behandlungsbeginn einer MAV (n = 150)

nen (= basalen) Reaktion der Schleimhaut kommt, da dieser Bereich in der nächsten Umgebung der Perforation liegt. Die Tatsache, daß nur in 2,7 % röntgenologisch ein Spiegel dargestellt wurde, jedoch in 13,1 % Pus aspiriert werden konnte (vergl. Tab. 8), zeigt, daß in der Mehrzahl der purulenten Sinusitiden die Sekretmenge nicht zur radiologischen Darstellung ausreicht. Es ist anzunehmen, daß mit der Aufnahme am seitlich geneigten Patienten (siehe oben) in mehr Fällen der Sekretpiegel erkannt worden wäre.

Um die These zu prüfen, daß mit der Zunahme des Zeitintervalls zwischen Entstehung einer MAV und dem Beginn der Therapie sich der Zustand in der Kieferhöhle verschlechtert, wurden die Befunde dementsprechend in Tabelle 12 aufgegliedert. Man sieht, daß mit der Zunahme des Zeitintervalles der prozentuale Anteil der im Röntgenbild pathologisch veränderten Kieferhöhlen zunimmt. Da dieser Zusammenhang aus nicht normal verteilten Reihen nachzuweisen ist und in drei Gruppen nur kleine Zahlen vorliegen, wurde zum statistischen Nachweis eine Spearman'sche Rangkorrelation bei Bindungen durchgeführt¹³⁹⁾. Die Ränge der einen Reihe waren durch das Zeitintervall gegeben und die der anderen durch

Zeit- punkt Rö.- Befund	der Diagnose	Zeitintervall					später
		sofort (n=61)	bis 48 h (n=10)	bis 4 Tage (n=8)	bis 1 Woche (n=11)	bis 1 Monat (n=24)	
seitengleiche Transluzenz		36	40	25	0	0	12
partielle Opazität		28	40	25	45	58	30
totale Opazität		36	20	50	55	42	58

Tab. 12: Röntgenbefunde auf Kieferhöhlenaufnahmen in Abhängigkeit vom Zeitintervall zwischen Entstehung der MAV und Beginn der Therapie in Prozent (n = 150)

den Röntgenbefund, der in der Reihenfolge seitengleiche Transluzenz - partielle Opazität - totale Opazität als zunehmend schlechter definiert wurde. Nach Ermittlung der Prüfgröße

$$r_{S,B} = 1 - \frac{6 \sum D^2}{(n^3 - n) - (T_x + T_y)} = 0,213$$

wurde anhand der Studentverteilung nach der Formel

$$\hat{t} = |r_{S,B}| \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{S,B}^2}}$$

mit n-2 Freiheitsgraden gefunden, daß auf dem 1 %-Niveau eine signifikante Beziehung zwischen dem Zeitintervall nach Entstehung einer Mund-Antrum-Verbindung und dem Grad der Veränderung in der Röntgendarstellung besteht ($\hat{t} = 2,65 > 2,61 = t_{147; 0,01}$). Da die Anzahl der Patienten, die nach 48 Stunden, nach 4 Tagen und nach

1 Woche zur Behandlung kamen, sehr gering ist (siehe Tab. 12), können keine statistisch gesicherten Angaben darüber gemacht werden, wie lange etwa eine MAV toleriert wird, ohne daß pathologische Erscheinungen auftreten. Es ist zu berücksichtigen, daß die radiologischen Veränderungen dem klinischen Verlauf um etwa 5 Tage nachhinken¹²¹⁾. Die Tatsache jedoch, daß auch bei der sofortigen Diagnosestellung einer MAV schon in zwei Drittel der Fälle eine pathologische Veränderung der Kieferhöhle im Röntgenbild vorliegt, läßt annehmen, daß eine adäquate Therapie gar nicht früh genug einsetzen kann.

9. Die Therapie der Mund-Antrum-Verbindung

9.1. Das Zeitintervall zwischen der Entstehung einer MAV und ihrer Versorgung

Wurde eine Mund-Antrum-Verbindung sofort nach ihrer Entstehung entdeckt und bestand keine massive Entzündung der Kieferhöhle, so wurde sofort eine plastische Deckung vorgenommen. Dies war am gleichen Tag in 21,7 % und innerhalb der ersten 48 Stunden bei 30,3 % der Fälle möglich (siehe Abb. 11). Die schraffierte Fläche in der Abb. 11 zeigt deutlich, wie hoch der Anteil an

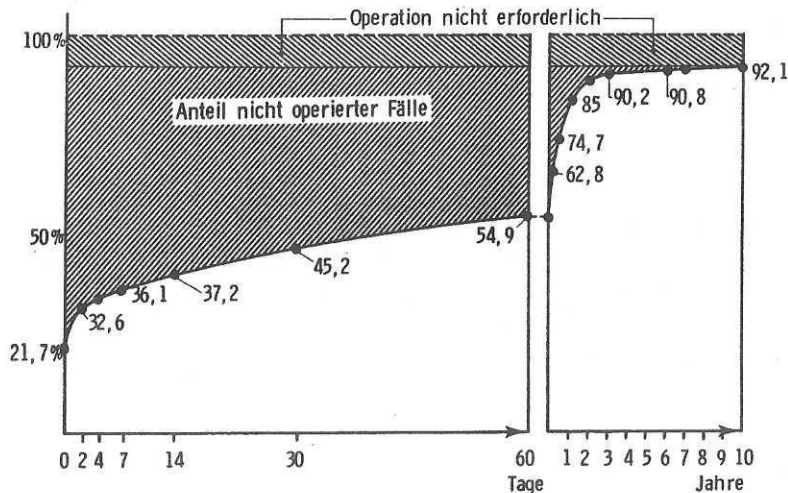


Abb. 11: Zeitintervall zwischen Entstehung einer MAV und ihrer operativen Therapie

Patienten ist, deren MAV erst spät operativ verschlossen wurde. Innerhalb des ersten Monats nach Entstehung der MAV steigt der Prozentsatz der operativ versorgten Patienten nur bis auf 45,2 %, da hier meistens Kieferhöhlenveränderungen vorlagen, die einer entsprechenden Vorbehandlung bedurften. Insgesamt wurde bei 92,1 % der Patienten ein operativer Verschluß der MAV durchgeführt. In den übrigen Fällen verschloß sich die MAV spontan. In einigen Fällen, die nicht mehr genau statistisch zu erfassen sind, ereignete sich noch ein Spontanverschluß in der Wartezeit bis zur stationären Aufnahme. Auf jeden Fall ist in vielen Fällen eine Tendenz zur Verkleinerung der Perforation zu erkennen, die die Voraussetzungen zur Operation verbessert. Die Abbildungen 9 und 11 demonstrieren, wie wichtig eine Verbesserung der Früherkennung der Mund-Antrum-Verbindung ist, da nur dann eine rechtzeitige Therapie einsetzen kann. Wenn auch bei dem hier diskutierten Patientengut eine Selektion von schwierigen Fällen angenommen werden kann, so ist dennoch das Ergebnis hinsichtlich einer rechtzeitigen Versorgung der Patienten nicht befriedigend. Das ursächliche Versäumnis ist dabei zumeist innerhalb der ersten 48 Stunden nach dem Auftreten der MAV zu suchen.

9.2. Die sogenannte konservative Therapie

In der Regel wird nach dem Auftreten einer Mund-Antrum-Verbindung zumindest eine umschriebene Entzündung der Kieferhöhlenmukosa angenommen und es erfolgt die Verordnung von Antibiotika. Dies erscheint sinnvoll, um von vornherein eine chronische Sinusitis maxillaris zu verhindern, die in ihrem späteren Verlauf nur noch schwer zu beherrschen ist. Zur Therapie von Sinusitiden werden Breitbandantibiotika - vor allem Tetracycline - verwandt. In jüngster Zeit wurden häufiger Resistenzen gegenüber Tetracyclinen beobachtet, so daß die Verordnung von Ampicillin anstieg. Die Verordnung von Penicillin, die in Tab. 13 angegeben ist, fand sämtlich noch im Jahre 1974 statt und wird heute nicht

keine antibiotische Therapie	16,6 %
Breitbandantibiotika (v.a. Tetracycline)	48,6 %
Penicillin	12,6 %
Instillation von Tetracyclinen in die Kieferhöhle	22,3 %
Kombination von Instillation und system. Verabreichung	8,5 %

Tab. 13: Antibiotische Therapie bei Mund-Antrum-Verbindung (n = 175)

mehr durchgeführt. Auch die Instillation von Antibiotika in die Kieferhöhle wird jetzt nur noch in Kombination mit einer systemischen Verabreichung durchgeführt. Zur Instillation werden wasserlösliche Gele verwendet. Nur wenn eine Perforation sofort erkannt und verschlossen wird und zugleich eine absolut entzündungsfreie Kieferhöhle vorliegt, kann auf eine antibiotische Therapie verzichtet werden (vergl. Tab. 13). Ein Vergleich des Therapieerfolges bei den verschiedenen antibiotischen Therapien wurde nicht durchgeführt, da die Vorbedingungen bei den einzelnen Patienten äußerst verschieden waren und dadurch falsche Schlüsse gezogen werden könnten. Die Bedeutung des Offenhaltens des Ostium naturale des Antrums wurde bereits weiter oben beschrieben. In jedem Falle wurde deshalb ein schleimhautabschwellendes Mittel (Xylometazolin) verordnet.

Bei über der Hälfte der Patienten wurden über die MAV stumpfe Spülungen der Kieferhöhle vorgenommen. Dabei dienten die Beurteilung der Spülflüssigkeit und Röntgenaufnahmen der Kieferhöhle zur Feststellung des Therapieerfolges. Häufiger als 10mal wurde jedoch nur in wenigen Fällen gespült. Wenn nach 10 Spülungen keine Besserung der Symptome eingetreten war, so wurde der Patient für eine Kieferhöhlenoperation vorgesehen. Häufig konnte jedoch schon vorher eine Besserung erzielt werden und es erfolgte dann die plastische Deckung der Perforation (siehe Tabelle 14).

keine Spülung	42,3 %	
1mal	9,7 %	
2mal	5,1 %	
3mal	8,0 %	
4mal	8,6 %	
5mal	4,0 %	
6mal	7,4 %	
7 bis 10mal	12,0 %	
häufiger als 10mal	2,8 %	n = 175

Tab. 14: Häufigkeit der stumpfen Spülung der Kieferhöhle bei Mund-Antrum-Verbindung

9.3. Operative Maßnahmen

9.3.1. Die operative Versorgung der Mund-Antrum-Verbindung

Bei 11,4 % der Patienten kam es spontan zu einem Verschuß der MAV, worunter auch Fälle gerechnet wurden, bei denen zunächst eine plastische Deckung ein unbefriedigendes Ergebnis brachte und die sich im weiteren Verlauf ohne ärztliches Zutun schlossen (siehe Tab. 15). Nur bei sehr wenigen Patienten war die Anätzung oder die Anfrischung der Wundränder durchgeführt worden. Die Indikation, einen Spontanverschuß abzuwarten, eine Anätzung oder eine Anfrischung durchzuführen, ist m. E. nur dann gegeben, wenn eine MAV bereits längere Zeit besteht, die Kieferhöhle keine entzündlichen Veränderungen zeigt und die Perforation nur ein äußerst geringes Ausmaß besitzt. Bei allen übrigen Patienten wurde eine plastische Deckung nach Rehrmann/Wassmund angewandt. Dabei wurde in typischer Weise ein breitgestielter Mukosa-Periost-Lappen im Mundvorhof gebildet und nach einer Periostschlitzung an der Lappenbasis so gedehnt, daß er spannungslos unter der palatinalen Schleimhaut mit U-Nähten fixiert werden konnte. Die

Spontanverschluß	11,4 %	
Anätzung (Argent. nitric.)	2,3 %	
Anfrischung und Naht	1,7 %	
Plastische Deckung (n. Rehrmann)	84,6 %	n = 175

Tab. 15: Art des Verschlusses der Mund-Antrum-Verbindungen

buccalen Wundränder wurden mit Knopfnähten versorgt. Im Bereich der Zähne, die der MAV benachbart waren, wurde darauf geachtet, daß eine dünne Schleimhautbrücke stehenblieb, an die der mobilisierte Mukoperiostlappen exakt adaptiert wurde. Bei der Entepithelisierung des Lappenrandes, der unter die palatinale Schleimhaut vernäht werden sollte, erwies es sich als vorteilhaft, diese am noch fixierten Lappen vor der Abpräparation durchzuführen.

Bei 40 % der operativ versorgten Perforationen wurde keine zusätzliche Maßnahme zum Schutz der Wunde ergriffen (siehe Tab. 16).

kein Wundverband	40,0 %	
Wundverschlußplatte	48,4 %	
lokaler Wundverband (Frenkel)	8,4 %	
Prothese erweitert	1,9 %	
Tupfer aufgenäht	0,6 %	
Histoacryl und Carvadent	0,6 %	n = 155

Tab. 16: Art des Wundverbandes nach Verschluß von Mund-Antrum-Verbindungen

Bei den meisten Patienten wurde eine tiefgezogene Kunststoffplatte zum Wundverschluß verwendet. Diese wurde auf einem Oberkiefermodell so hergestellt, daß der Rand die maximale Zirkumferenz der Zähne noch mit einbezog, um einen guten Halt zu gewährleisten, der aber das marginale Parodont ausließ. Um eine exakte Paßgenauigkeit und einen guten Halt zu erreichen, werden diese Platten unmittelbar vor dem Einsetzen mit einem elastomeren Abdruckmaterial auf Silikonbasis (Lastic 55) beschickt und eingesetzt. Überschüsse werden nach Aushärtung im Munde entfernt, ohne dabei die Platte noch einmal zu mobilisieren. Die Platte verbleibt dann für 5 Tage in situ und stellt einen idealen Schutz der Wunde dar. Es ist jedoch auf jeden Fall darauf zu achten, daß durch einen ausreichenden Zahnbestand ein guter Sitz der Wundverschlußplatte gegeben ist. Ohne diese Voraussetzung kann es durch Bewegungen der Platte zu Druck- und Sogwirkung auf den Bereich der operativen Plastik kommen und diese gefährden. Es ist dann eher auf einen solchen Wundschutz zu verzichten. In einigen Fällen (1,9 %) wurde eine vorhandene Prothese um den Bereich des extrahierten Zahnes erweitert und zum Wundschutz verwendet. Unmittelbar postoperativ empfiehlt es sich, den Wundbereich durch einen Jodoform-Streifen vor dem Monomer des Kunststoffes zu schützen. Dieser ist nach einem Tag zu entfernen und der Patient ist anzuhalten, die Prothese einer regelmäßigen Säuberung zu unterziehen. In einem Falle wurde bei der operativen Versorgung einer MAV in unserem Notdienst zum Wundschutz ein Tupfer aufgenäht, der jedoch schon am nächsten Tage wieder entfernt wurde. Durch diese Methode ist kein sicherer Schutz der Wunde zu erreichen und zudem erhöht sie die Infektionsgefahr des Lappens. In einem weiteren Fall wurden die Wundränder mit einem Histoacryl-Kleber verbunden und zusätzlich mit einem Carvadent-Wundschutz überdeckt. Auch diese Methode erscheint nicht ausreichend sicher. Hinsichtlich der Behandlungsdauer bestand kein Unterschied zwischen den Fällen, bei denen eine Wundverschlußplatte eingesetzt wurde (5 Wochen) und denen, die keinen Wundverband erhielten (4,8 Wochen). Es kann

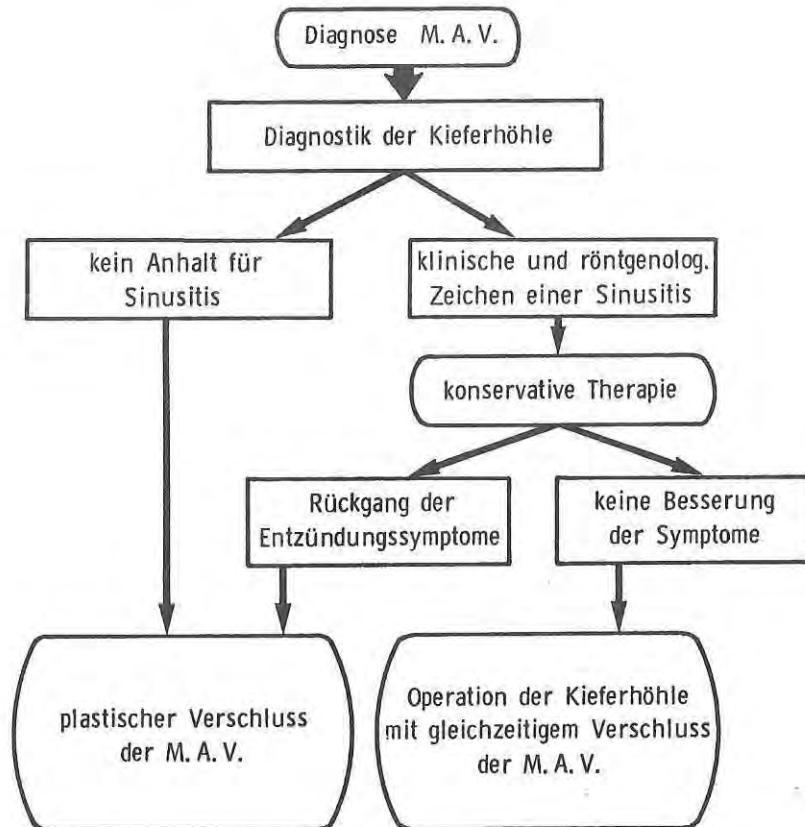
daraus geschlossen werden, daß allein durch das Einsetzen einer Wundverschlußplatte kein komplikationsloserer Heilungsverlauf erwartet werden kann. Sie stellt jedoch eine Verbesserung des Wundschutzes vor mechanischen Einflüssen von seiten der Mundhöhle dar und sie fängt Luftdruckerhöhungen im Sinus maxillaris (Schneuzen) auf.

In zwei Fällen mußte bei einer MAV in Regio 6 wegen einer Denudierung der Wurzel des Zahnes 5 dieser extrahiert werden, um den Operationserfolg nicht zu gefährden. In allen anderen Fällen konnte darauf verzichtet werden, und auch keines der Rezidive ist auf ein diesbezügliches Versäumnis zurückzuführen.

9.3.2. Die operative Versorgung der Kieferhöhle

Die Entscheidung, eine Operation der Kieferhöhle vorzunehmen, wurde von dem Entzündungszustand der Kieferhöhle abhängig gemacht. Bestand kein Anhalt für das Vorliegen einer Sinusitis, so konnte sofort eine plastische Deckung der MAV ohne operative Revision der Kieferhöhle angeschlossen werden. Waren hingegen klinische und röntgenologische Befunde einer Sinusitis maxillaris zu erheben, so wurde auch dann die Kieferhöhle nur operativ angegangen, wenn durch konservative Therapie kein Rückgang der Entzündungssymptome erreicht werden konnte. Diese Überlegungen sind in dem Flußdiagramm der Tafel II anschaulich gemacht (Seite 81).

In 48,6 % der Fälle war deshalb keine Operation der Kieferhöhle erforderlich (siehe Tab. 17). Bei 12,6 % der Patienten konnte eine Heilung dadurch erreicht werden, daß die antrale Mucosa nur teilweise, d. h. nur die entzündeten Anteile, entfernt wurde. Dabei wurde in einigen wenigen Fällen auf das Anlegen eines Nasenfensters verzichtet, nämlich dann, wenn nur in der unmittelbaren Umgebung der Perforation eine Alteration der Mukosa bestand

Therapiekonzept bei der Diagnose: Mund-Antrum-Verbindung

Tafel II

keine Operation der Kieferhöhle	48,6 %	
partielle Ausräumung der KH-Schleimhaut	12,6 %	
Anlegen eines Nasenfensters	0,6 %	
Kieferhöhlen-Radikaloperation	38,2 %	(n = 175)

Tab. 17: Art der operativen Versorgung der Kieferhöhle bei Mund-Antrum-Verbindung

oder wenn nur ein einzelner Adenoid zu entfernen war und wenn dabei nur eine geringe Blutungsneigung intra operationem bestand. In einem Fall konnte damit geholfen werden, daß durch die endonasale Anlegung eines Nasenfensters die Drainage und die Belüftung der Kieferhöhle verbessert wurde. Natürlich reicht dieser eine Fall nicht aus, eine vergleichende Beurteilung anzustellen. Es ist jedoch zu überlegen, ob durch dieses Vorgehen nicht häufiger eine radikale Operation der Kieferhöhle vermieden werden könnte. Diese Radikaloperation der Kieferhöhle nach Caldwell/Luc wurde bei 38,2 % der Patienten mit einer MAV durchgeführt.

Der am besten reproduzierbare Befund auf das Vorliegen einer Kieferhöhlenveränderung stellt die Röntgenaufnahme dar. Diese Aussage muß jedoch dahingehend eingeschränkt werden, daß die Röntgenbefunde - wie weiter oben besprochen - keine absolute Sicherheit bei der Diagnose erlauben. Da die Zuverlässigkeit jedoch über 80 % liegt, können die Röntgenbefunde dennoch als Parameter für den Zustand der Kieferhöhle dienen. Um nun zu prüfen, inwieweit die Radikalität der Therapie mit dem Zustand der Kieferhöhle bei Behandlungsbeginn im Zusammenhang steht, wurde die Art der Therapie mit dem Röntgenbefund in einem χ^2 -9-Felder-Test geprüft (Tab. 18). $\hat{\chi}^2$ wurde nach der Formel

$$\hat{\chi}^2 = \sum \frac{(B-E)^2}{E} = \left[\sum \frac{B^2}{E} \right] - n$$

berechnet. Dabei sind mit B die Besetzungszahlen (links oben

Röntgen- befund Opera- tionsart	totale Transparenz	partielle Opazität	totale Opazität	Σ
keine Operat. d. Kieferhöhle	22 14.506	31 24.026	15 29.466	68
partielle Aus- räumung d. KH	8 4.266	6 7.066	6 8.666	20
Kieferhöhlen- radikaloperat.	2 13.226	16 21.906	44 26.866	62
Σ	32	53	65	150

$$\hat{\chi}^2 = 39.301 > 18.47 = \chi^2_{4;0,001}$$

Tab. 18: Die Notwendigkeit einer Operation der Kieferhöhle in Abhängigkeit vom Röntgenbefund der Kieferhöhle (Schädel-p.a.c.e.)

in der Tabelle) und mit E die Erwartungshäufigkeiten (rechts unten in der Tabelle) bezeichnet. Das gefundene $\hat{\chi}^2$ wurde dann mit dem tabellierten $\chi^2_{\nu,\alpha}$ mit $\nu = (\text{Zeilenzahl}-1) \cdot (\text{Spaltenzahl}-1)$ Freiheitsgraden und der vorgewählten Irrtumswahrscheinlichkeit α verglichen. Dabei konnte die Null-Hypothese widerlegt werden, d. h. es besteht ein ausgesprochen deutlicher Zusammenhang zwischen dem Röntgenbefund (Grad der Verschattung des Sinus) und der Art der operativen Therapie der Kieferhöhle (Signifikanz auf dem 0,1 %-Niveau). Um dieses Ergebnis anschaulicher zu machen, wurde es in der Graphik in der Abbildung 12 dargestellt.

RÖNTGENBEFUND, SCHÄDEL PACE

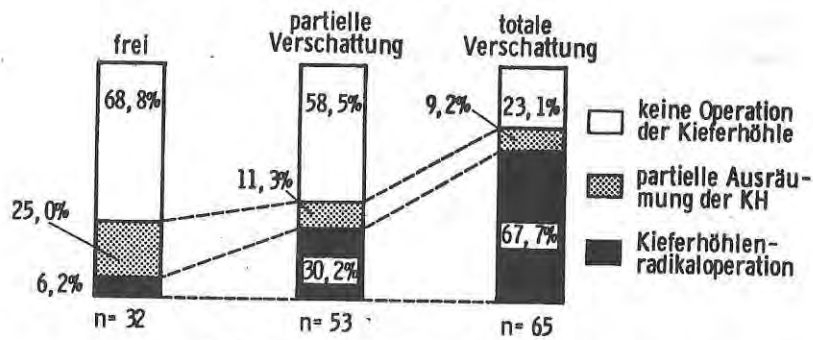


Abb. 12: Die Notwendigkeit einer Kieferhöhlenoperation in Abhängigkeit vom Röntgenbefund der Kieferhöhle bei Behandlungsbeginn.

Während bei der Gruppe, die im Röntgenbild eine gesunde Kieferhöhle vermuten ließ, nur 6,2 % einer Radikaloperation unterzogen werden mußten, waren dies bei der Gruppe, die eine totale Verschattung der Kieferhöhle aufwies, 67,7 %. Die Patienten, deren Kieferhöhle eine partielle Verschattung im Röntgenbild zeigte, nehmen eine Mittelstellung ein. Einerseits zeigt diese Tatsache die Grenzen der Verlässlichkeit des Röntgenbefundes auf, da anzunehmen ist, daß bei den Patienten, deren Röntgenbild zunächst keinen pathologischen Befund zeigte, trotzdem schon ein solcher vorgelegen haben muß, der im späteren Verlauf der Therapie schließlich zur Radikaloperation führte. Andererseits wird deutlich, daß immerhin 23,1 % der Patienten, deren Röntgenbild eine totale Opazität zeigte, durch die konservative Therapie an einer Radikaloperation vorbeigeführt werden konnten. Es sollte

unser Bestreben sein, diesen Anteil weiter zu erhöhen. Dennoch blieb 67,7 % dieser Patienten eine Radikaloperation der Kieferhöhle nicht erspart. Die teilweise Ausräumung der Kieferhöhlenmukosa wurde am häufigsten bei den Patienten durchgeführt, die im Röntgenbild keinen pathologischen Befund aufwiesen (in 25 %). Dies mag darauf zurückzuführen sein, daß geringe pathologische Veränderungen im Bereich der MAV auf der Kieferhöhlenaufnahme nur sehr schwer zu erkennen sind, da der Rezessus alveolaris die meisten Überlagerungen zeigt. Bei der plastischen Deckung fallen diese Befunde durch antroskopische Beurteilung oder unter direkter Sicht jedoch auf. Es wird klar, daß das anfängliche Röntgenbild kein absoluter Maßstab für die Planung der Therapie sein kann. Es muß vielmehr im Zusammenhang mit den klinischen Symptomen und dem Verlauf gesehen werden.

Die Wichtigkeit einer rechtzeitigen Diagnose wurde bereits betont. In Tabelle 19 wird dargestellt, welche Folgen die späte Stellung der Diagnose für die Therapie hat. Während bei den

Zeit Operation	bis 48 h (n=89)	bis 4 Tage (n=9)	bis 7 Tage (n=12)	bis 14 Tage (n=13)	bis 1 Monat (n=14)	später (n=38)
nur plast. Deckung	66	33	50	46	29	18
partielle Operation	14	33	0	8	14	13
KH-Radikal- operation	20	33	50	46	57	68

$$\hat{r} = 6.18 > 2.61 = t_{173; 0.01} \text{ (Spearman, Rangkorrelation)}$$

Tab. 19: Die Notwendigkeit einer Operation der Kieferhöhle in Abhängigkeit vom Zeitintervall zwischen Entstehung und Diagnose der MAV

Fällen, die innerhalb der ersten 48 Stunden nach Entstehung der MAV diagnostiziert wurden, nur 20 % einer Radikaloperation unterzogen werden mußten, waren es bei den nach einem Monat festgestellten Perforationen 68 %. Schon nach einer 7tägigen Latenzzeit schnellte die Anzahl der radikal zu operierenden Patienten auf 50 %. Da jedoch die Patientengruppen, deren MAV nach 4, 7, 14 und 30 Tagen diagnostiziert wurde, relativ klein sind, sind hierüber verlässliche statistische Angaben nicht zu machen. Um die Tendenz herauszustellen, daß mit einem zunehmenden Zeitintervall zwischen Entstehung und Diagnose der MAV die Radikalität der später erforderlichen Therapie zunimmt, wurde eine Spearman'sche Rangkorrelation durchgeführt (Erklärung bei Tab. 12). Dabei ergab sich, daß dieser Zusammenhang auf dem 1 %-Niveau signifikant ist.

10. Die Behandlungsdauer

10.1. Die Dauer der Behandlung und ihre Abhängigkeit von der Art der Therapie

In volkswirtschaftlicher Hinsicht ist es von Belang, welcher therapeutische Aufwand zur Behandlung einer Mund-Antrum-Verbindung nötig ist. Zur Beschreibung des therapeutischen Aufwandes wurde die Dauer der Behandlung, der Krankmeldung und der stationären Aufnahme herangezogen. Als erster Parameter wurde die Gesamtzeit registriert, die der Patient vom Beginn der Behandlung bis zur letzten Kontrolluntersuchung, die noch in unmittelbarem Zusammenhang mit der Therapie stand, in ärztlicher Überwachung war. Da es sich dabei um schiefe Verteilungen handelt, ist es kennzeichnender, den Median und nicht den arithmetischen Mittelwert anzugeben. Die durchschnittliche Behandlungszeit aller Patienten mit der Diagnose einer MAV be-

trug somit 5 Wochen. Diese relativ lange Behandlungszeit ist dadurch bedingt, daß die Behandlung einiger "Ausreißer", d. h. Rezidivbehandlungen oder lange konservative Vorbehandlungen, mit in die Statistik eingehen. Im günstigsten Falle dauert die Behandlung der MAV, wenn diese sofort plastisch gedeckt wird, etwa 10 Tage. Wenigstens über diese Zeit sollte der Patient in ärztlicher Kontrolle sein und nach 10 Tagen können die Nähte der Plastik entfernt werden. Die Dauer der Behandlung ist in Abb. 13 graphisch dargestellt.

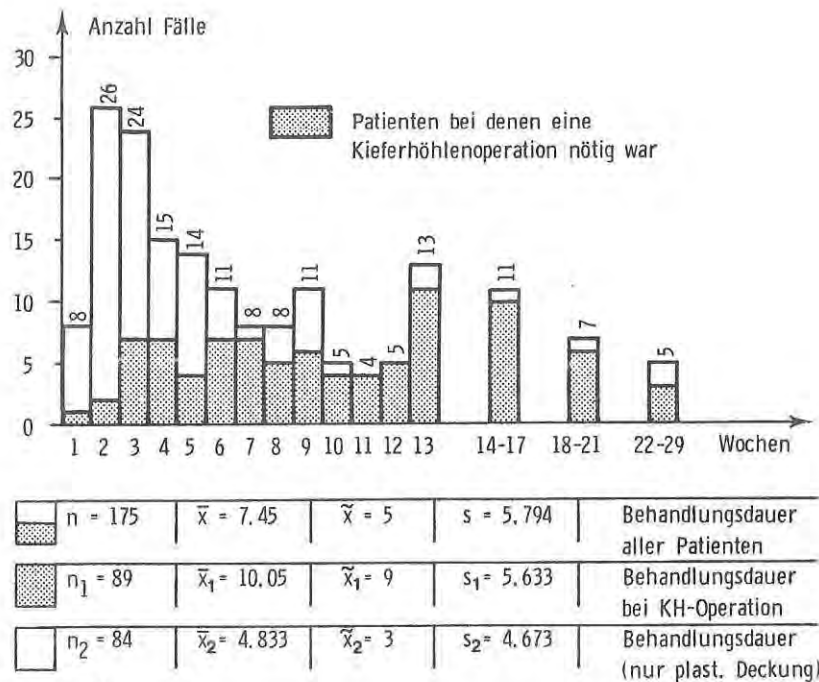


Abb. 13: Behandlungsdauer bei Mund-Antrum-Verbindung

Wie wir bereits sahen, ist es ein recht unterschiedlicher therapeutischer Aufwand, ob nun zusätzlich zu der plastischen Deckung noch eine Operation der Kieferhöhle erforderlich ist oder nicht. Um die Auswirkung auf die Behandlungsdauer sehen zu können, wurden die Patienten in zwei Gruppen unterteilt, von denen die eine nur mit einer plastischen Deckung, die andere jedoch zusätzlich mit einer Kieferhöhlenoperation versorgt war. Dabei stellte sich heraus, daß für erstere ein Behandlungszeitraum von 3 Wochen (Median) ausreichte, während bei der Kieferhöhlenoperation und deren aufwendigerer Vor- und Nachbehandlung ein Zeitraum von 9 Wochen in Anspruch genommen werden mußte. Um dieses Ergebnis statistisch zu sichern, wurde der U-Test von Wilcoxon, Mann und Whitney bei Rangaufteilung zum Vergleich zweier unabhängiger Stichproben angewendet. Die Prüfgröße U ist die kleinere der beiden Größen U_1 und U_2 , wobei

$$U_1 = mn + \frac{m(m+1)}{2} - R_1$$

$$\text{und } U_2 = mn + \frac{n(n+1)}{2} - R_2^{137)}.$$

R_1 ist die Summe der auf die Patienten mit Kieferhöhlenoperation entfallenden Rangzahlen und R_2 die Summe der auf die Patienten ohne Kieferhöhlenoperation entfallenden Rangzahlen.

Aufgrund des großen Stichprobenumfanges ($S = m+n = 175$) wurde die Approximation

$$\hat{z} = \frac{\left| U - \frac{mn}{2} \right|}{\sqrt{\frac{mn}{S(S-1)} \cdot \left[\frac{S^3 - S}{12} - \sum_{i=1}^S \frac{t_i^3 - t_i}{12} \right]}}$$

verwendet und anhand der Standardnormalverteilung beurteilt. Dabei ergab sich:

$$\hat{z} = 7,06 > 2,58 \quad (z_{0,01, \text{zweiseit. Test}}).$$

Die Hypothese, daß durch eine zusätzliche Kieferhöhlenoperation die Behandlungsdauer verlängert wird, wird dadurch auf dem 1 %-Niveau bestätigt.

10.2. Die Dauer der Krankmeldung und ihre Abhängigkeit von der Art der Therapie

Eine noch höhere volkswirtschaftliche Bedeutung als die Behandlungsdauer hat die Zeit, die der Patient gezwungen ist, von seiner Arbeit fernzubleiben. Der Median der Dauer der Krankmeldung aller Patienten betrug 14 Tage (siehe Abb. 14). Für die Patienten, bei denen lediglich eine plastische Deckung vorgenommen wurde, lag jedoch der Median bei nur 7 Tagen, während er bei den an der Kieferhöhle operierten Patienten bei 14 Tagen lag. Auch diese Differenz ist im Test nach Wilcoxon, Mann und Whitney hochsignifikant auf dem 1 %-Niveau $\hat{z} = 8,22 > 2,58$ ($z_{0,01, \text{zweiseit. Test}}$)

Aus der Graphik der Abbildung 14 wird deutlich, wie groß die Mehrbelastung jener Patienten ist, denen eine Kieferhöhlenoperation nicht erspart werden konnte.

10.3. Die Dauer des stationären Aufenthaltes

77 der 175 Patienten (44 %) wurden zur Behandlung stationär aufgenommen. Darunter waren alle diejenigen Patienten, bei denen eine Radikaloperation der Kieferhöhle durchgeführt wurde, sowie einige, bei denen die Kieferhöhlenmukosa nur teilweise ausgeräumt

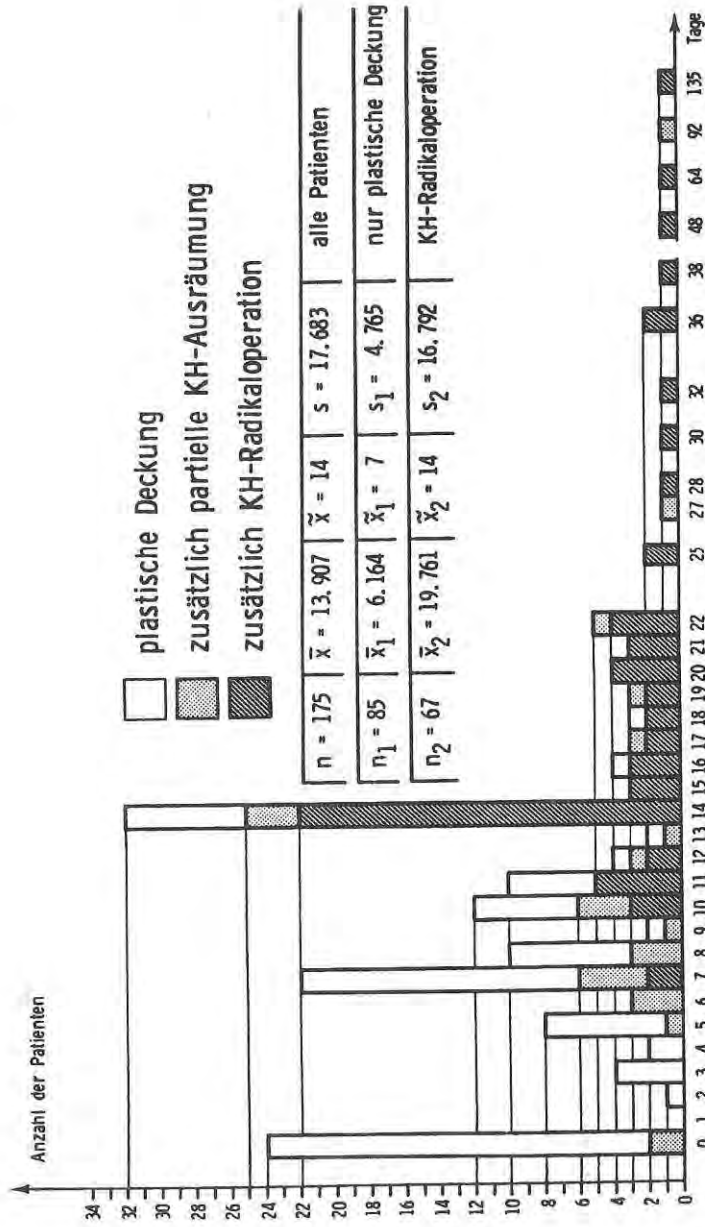


Abb. 14: Dauer der Krankmeldung bei Mund-Antrum-Verbindung

wurde. Die Dauer des stationären Aufenthaltes betrug im arithmetischen Mittel 6,5 Tage und ist in Abbildung 15 graphisch dargestellt.

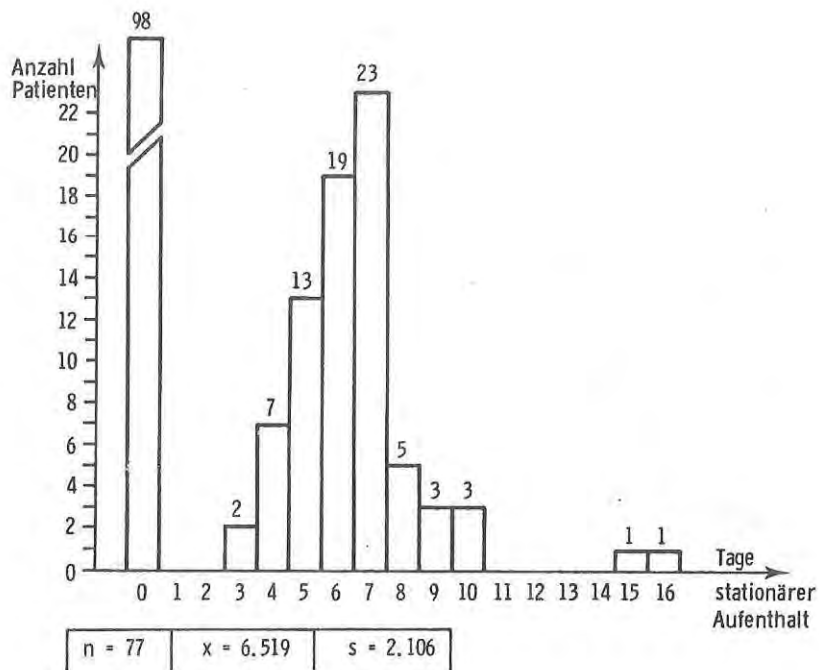


Abb. 15: Dauer des stationären Aufenthaltes

11. Nachuntersuchung behandelter Mund-Antrum-Verbindungen

11.1. Die Art der Beschwerden

Bei der Nachuntersuchung wurden die Patienten befragt, ob nach Auftreten der MAV und deren Behandlung Beschwerden aufgetreten sind, die vorher nicht bestanden. Dabei gaben 26 % der Patienten Beschwerden an, von denen 5 % als schwerwiegend zu bezeichnen sind. Die Angaben, die dabei gemacht wurden, sind in Abb. 16 aufgezeigt.

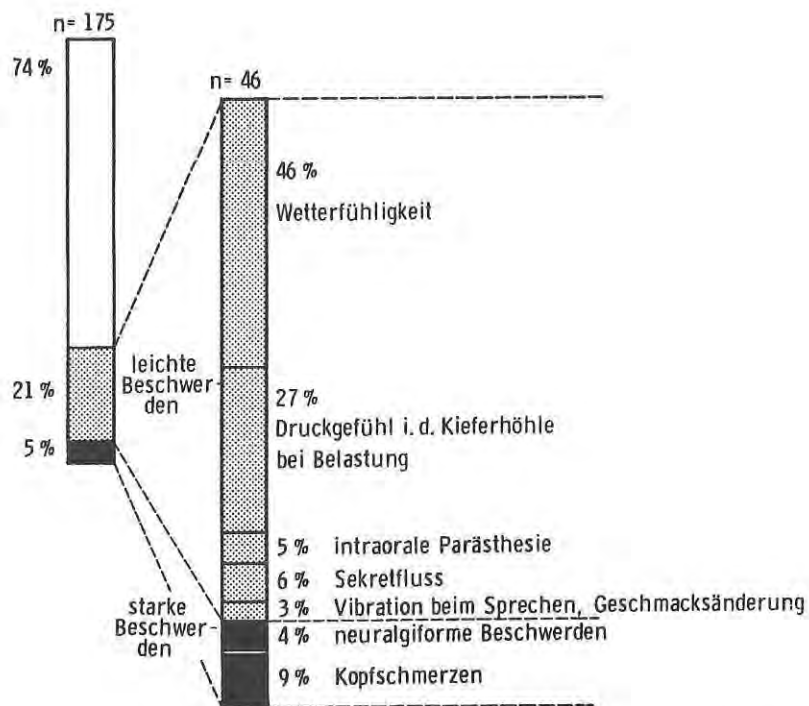


Abb. 16: Posttherapeutisches Beschwerdebild bei Mund-Antrum-Verbindung

Der größte Teil der Patienten (30) klagte über eine Wetterfühligkeit, eine Mißempfindung, die häufig nach Operationen jeglicher Art auftreten kann. Keiner der Patienten empfand diese Wetterfühligkeit als belastend. 18 Patienten klagten darüber, daß bei physischer Belastung im Bereich der Kieferhöhle ein Druckgefühl auftrete, das in etwa dem entspreche, das beim Vorliegen der Sinusitis beim Vorbeugen entsteht. 3 Patienten berichteten über ein Mißempfinden im Bereich der Plastik. Es wurde versucht, diese intraorale Parästhesie zu objektivieren, indem mit der Sonde der Bereich der Plastik abgetastet wurde. Die Patienten konnten jedoch nur sehr vage diesen Reiz beschreiben, so daß es nicht legitim erscheint, hierüber exakte Angaben zu machen. Ein Patient gab an, beim Sprechen eine Vibration im Bereich der Nasenhöhle zu verspüren und ein anderer berichtete über eine Geschmacksänderung, die seit der plastischen Deckung eingetreten sei. 4 Patienten stellten fest, daß auf der betroffenen Seite nach der Operation ein verstärkter Sekretfluß aus der Nase oder in den Rachen aufgetreten sei.

Als ernste Beschwerden wurde es bezeichnet, wenn neuralgiforme Beschwerden oder Kopfschmerzen auftraten. Die Grenzziehung zu den hier als leicht bezeichneten Beschwerden ist willkürlich, erscheint jedoch aufgrund der Wertigkeit, die diese Beschwerden für die Patienten bedeuten, als gerechtfertigt. 6 Patienten gaben an, auf der betroffenen Seite seit der Operation häufig unter einem Halbseiten-Kopfschmerz zu leiden. 3 Patienten hatten neuralgiforme Beschwerden im Ausbreitungsbereich des N. infraorbitalis, die jedoch nicht die typischen Symptome einer Trigeminus-Neuralgie aufwiesen und die Patienten auch nicht in dieser starken Form beeinträchtigten. Es waren dies stechende Schmerzen, die in Intervallen auftreten und zuweilen zum Ohr oder zur Schläfe hin ausstrahlen, die jedoch nicht provozierbar sind. Ein Patient gab Beschwerden an, die beim Tauchen auftreten und auf das Fenster des Antrums zur Nasenhöhle zurückzuführen sind. Bei 20 dieser 66 Patienten traten mehrere Beschwerden zugleich auf.

Es schien nun interessant festzustellen, bei welcher Art der Therapie die eben genannten Beschwerdebilder gehäuft auftreten. So war von vornherein zu erwarten, daß bei den Patienten, die nicht operiert wurden, keine Beschwerden auftreten. Von den 20 Patienten, bei denen sich die MAV spontan schloß, gab nur einer (5 %) eine Wetterfühligkeit an. Wie ebenfalls zu erwarten, traten nach der Radikaloperation der Kieferhöhle am häufigsten Nachbeschwerden auf. Hier konnten bei 8 % (n = 67) der Patienten starke Beschwerden festgestellt werden und bei 38 % leichte Beschwerden. Dazwischen lagen diejenigen Patienten, bei denen eine partielle Ausräumung der antralen Mukosa oder nur eine plastische Deckung durchgeführt worden waren. Nur jeweils 1 % klagte hier über Kopfschmerzen. In der Zusammenstellung in Tab. 20 wird deutlich, daß posttherapeutische Beschwer-

Operations- art Beschwer- den	Spontan- verschuß	Plast. Deckung	Part. KH-Aus- räumung	KH-Radikal- operation	Σ
keine Beschwerden	19	48	17	45	129
Wetterfühligkeit	1	10	2	17	30
Druckgefühl in der KH	-	5	3	10	18
Intraorale Parästh.	-	1	1	1	3
Vibration b. Spre- chen	-	-	-	1	1
Geschmacksänderung	-	1	-	-	1
Sekretfluß	-	1	-	3	4
Kopfschmerzen	-	1	1	4	6
Neuralgiforme Be- schwerden	-	-	-	3	3
Σ	20	67	24	84	195

Tab. 20: Posttherapeutische Beschwerden bei Mund-Antrum-Verbindung nach der Art der Therapie (n = 175; Summe der Beschwerden = 195 wegen Mehrfachnennungen)

den bei Mund-Antrum-Verbindungen vor allem dann auftreten, wenn eine Operation der Kieferhöhle erforderlich war. Dies trifft insbesondere für ernst zu nehmende Beschwerden zu, leichte Beschwerden finden sich etwa genau so häufig nach einer plastischen Deckung.

Hinsichtlich der Alters- und der Geschlechtsverteilung wurden im χ^2 -Mehrfeldertest keine signifikanten Abhängigkeiten gefunden (Alter: $\hat{\chi}^2 = 7.03 < 12.59 = \chi^2_{6; 0.05}$;
Geschlecht: $\hat{\chi}^2 = 0.21 < 3.84 = \chi^2_{1; 0.05}$).

11.2. Klinische Befunde

In 6 Fällen, das sind 3,7 % der operativ versorgten Patienten, lag postoperativ subjektiv eine Asymmetrie in dem Sinne vor, daß die operierte Seite geringfügig eingefallen war. Dieser Befund wurde von den Patienten jedoch nur auf Befragen festgestellt und war von ihnen selbst nie bemerkt worden. Von diesen 6 Patienten waren 3 nach Caldwell/Luc operiert, bei 2 war die Kieferhöhlenmukosa teilweise entfernt worden und bei einem war eine Rehrmann/Wassmund-Plastik durchgeführt worden. Die Einziehung war im zuletzt genannten Fall am geringfügigsten und kann nur durch eine Narbenkontraktur im Bereich der vestibulären Schnittführung begründet werden, die zu weit cranial angelegt war.

Bei allen Patienten wurde mit der spitzen Sonde im Ausbreitungsgebiet des N. infraorbitalis die Sensibilität getestet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 21 aufgezeigt. Beim Seitenvergleich mit der unbehandelten Seite konnte bei 90,5 % der nicht an der Kieferhöhle operierten Patienten und bei 75,6 % der an der Kieferhöhle operierten Patienten keine Änderung der Empfindungsqualität festgestellt werden. Im χ^2 -8-Feldertest besteht ein signi-

Therapie infra- orbitale Sensibilität	Keine Operation der KH (plast. Deckung, Spon- tanverschluß) n = 85	Operation der KH (partielle Ausräu- mung, Radikalop.) n = 90
Normästhesie	90,5 %	75,6 %
Parästhesie	2,4 %	15,6 %
Hypästhesie	3,5 %	7,8 %
Anästhesie	3,5 %	1,1 %

$$\chi^2 = 10.426 > 7.815 = \chi^2_{3; 0.05}$$

Tab. 21: Sensibilität der infraorbitalen Region bei Patienten mit behandelter Mund-Antrum-Verbindung

fikanter Unterschied dieser beiden Therapieformen hinsichtlich der posttherapeutischen Sensibilität der infraorbitalen Region. Es überrascht, daß immerhin in 9,5 % der Fälle auch nach einer plastischen Deckung pathologische Veränderungen der Sensibilität erfolgten. Auch dieser Befund muß auf eine zu weit cranial angelegte Schnittführung zurückgeführt werden. Es ist auch denkbar, daß die Präparation des Periostes in einigen Fällen unnötigerweise zu weit nach cranial ausgedehnt wurde.

Ein ähnliches Bild ergab sich bei der Feststellung einer Druckdolenz am Foramen infraorbitale der betroffenen Seite. Während nach einer plastischen Deckung und einer zusätzlichen partiellen Kieferhöhlenausräumung bei 13 % der Patienten eine Druckdolenz am Nervenaustrittspunkt V₂ bestand, war dies bei 30 % der radikal operierten Patienten der Fall (siehe Tabelle 22).

Therapie	n	Anzahl Patienten mit Druckdolenz des NAP (% von n)	
Spontanverschuß	20	0 %	
Plastische Deckung	65	13 %	
Partielle KH-Ausräumung	23	13 %	25 %
KH-Radikaloperation	67	30 %	

$$\hat{\chi}^2 = 12.811 > 9.21 = \chi^2_{3; 0.01}$$

Tab. 22: Häufigkeit des Auftretens einer Druckdolenz am Nervenaustrittspunkt des N. infraorbitalis bei behandelter Mund-Antrum-Verbindung in Abhängigkeit von der Art der Therapie

Auch dieser Unterschied ist statistisch signifikant. Es erscheint besonders erwähnenswert, daß nach den partiellen Kieferhöhlen-ausräumungen der pathologische Befund nicht häufiger erhoben werden konnte als nach der plastischen Deckung allein.

Da das Auftreten einer Druckdolenz am NAP V, 2 häufig ein unspezifisches Symptom ist, wurde verglichen, inwieweit ein Zusammenhang mit Mißempfindungen im Ausbreitungsgebiet dieses Nerven besteht. Es zeigte sich, daß ein sehr enger Zusammenhang (signifikant auf dem 0,1 %-Niveau) zwischen dem Auftreten einer pathologischen Empfindungsqualität des N. infraorbitalis und einer Druckdolenz des entsprechenden Nervenaustrittspunktes besteht. Auch bei diesem Test wurde wie bei den vorangegangenen die pathologischen Empfindungsqualitäten unterschieden in Parästhesie, Hypästhesie und Anästhesie (siehe Abbildung 17). Bei diesem Ergebnis überrascht nicht so sehr der eben festgestellte Zusammenhang, sondern die Tatsache, daß kein absoluter Zusammenhang besteht, d. h. daß durchaus bei einer Normästhesie auch eine Druckdolenz am Nervenaustrittspunkt auftreten kann und umgekehrt.

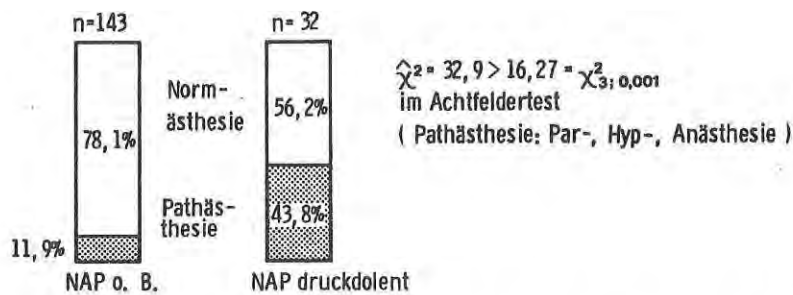


Abb. 17: Vergleich der Druckdolenz des NAP V, 2 bei erhaltener und bei gestörter Sensibilität d. N. infraorbitalis.

Bei 155 Patienten, bei denen eine plastische Deckung mit einem buccalen Rehrmann-Lappen durchgeführt worden war, wurde postoperativ nach den angegebenen Zeiträumen eine klinische Kontrolle des Vestibulums vorgenommen. Dabei wurde die Form des Fornix vestibuli mit dem der nicht behandelten Seite verglichen und entweder eine Kongruenz oder eine Einengung auf der operierten Seite festgestellt. Auf diese Weise war bei 43 Patienten (27,7 %) ein verstrichenes Vestibulum zu befunden. Dieser Befund ist vor allem in zahnärztlicher Hinsicht relevant, wenn er zur Beeinträchtigung einer prothetischen Versorgung führt. Bei 3 von 26 Patienten, die postoperativ mit einer totalen Oberkieferprothese versorgt worden waren, war kein optimaler Prothesenhalt erreicht worden. In einem Falle war im Bereiche der Plastik die Prothese mit einem weich bleibenden Material unterfüttert, was durch die Flüssigkeitsaufnahme dieses Materials im darunterliegenden Mukosabereich zu entzündlichen Veränderungen führte. Dieses Material

wurde daraufhin entfernt. Ob der Befund eines schlechten Prothesenhaltes alleine auf das Operationsergebnis zurückzuführen ist, läßt sich nicht exakt überprüfen. Bei 28 % aller Patienten war postoperativ eine partielle Oberkieferprothese eingegliedert worden, bei denen sich keine Probleme ergaben. 12 % der Patienten waren mit einer Brücke versorgt, wo bei einer entsprechend modifizierten Form der Auflage des Brückenzwischengliedes ebenfalls keine Komplikationen zu erwarten sind. Eine schlecht angepaßte Form des Brückenzwischengliedes kann zu einem Decubitus in der mobilen Mukosa führen. Immerhin waren 40 % der Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nicht prothetisch adäquat versorgt (siehe Tabelle 23).

Keine prothetische Versorgung	40,0 %
Brücke	12,0 %
Partielle Prothese	28,0 %
Totale Prothese	13,1 %
Totale Prothese mit schlechtem Halt	1,7 %
Keine Versorgung erforderl. (Endlücke)	5,1 %

Tab. 23: Prothetische Versorgung behandelter Mund-Antrum-Verbindungen (n = 175)

11.3. Kontrollröntgenuntersuchung der Kieferhöhle nach abgeschlossener Therapie

Bei 54,6 % der nachuntersuchten Patienten lag in der Röntgenaufnahme im posterior-anterior-cranial-excentrischen Strahlengang eine seitengleiche Radiotransluzenz der Kieferhöhle vor. Bei 8,6 % der Patienten fand sich eine basale Radioopazität, die als narbige Strukturveränderung im Operationsbereich zu verstehen ist und keine pathogenetische Bedeutung besitzen dürfte.

Es ist anzunehmen, daß nach der bei den Patienten durchgeführten Außenplastik nach Rehrmann postoperativ Blutungen in die Kieferhöhle auftreten und das am Boden der Kieferhöhle entstehende Koagulum nicht gänzlich durch die Flimmerbewegungen aus der Kieferhöhle entfernt wird. Das im Wundbereich zurückbleibende Koagulum wird organisiert, ein häufiger postoperativer Befund. Bei 18,4 % der Patienten zeigte sich eine randständige Opazität der gesamten Kieferhöhle. Tritt dieser Befund bei Patienten auf, die nicht an der Kieferhöhle operiert wurden, so ist er als radiologischer Anhalt für eine chronische Sinusitis maxillaris anzusehen. Diese kann klinisch durchaus unauffällig sein. Tritt diese randständige Opazität des Kieferhöhlenlumens nach einer Operation der Kieferhöhle auf, so wird dies durch das Granulationsgewebe bedingt sein, das sich auf der Wundfläche des von seinem Mukoperiost entblößten Knochens entwickelt. Bei 1,2 % der nachuntersuchten Patienten kam im Röntgenbild eine Spiegelbildung zur Darstellung, ein sicheres Zeichen für eine purulente Sinusitis. Dieser Befund muß als therapeutischer Mißerfolg gewertet werden, und trotzdem diese Patienten nur auf unsere Aufforderung zu einer Untersuchung kamen und ihren Beschwerden keine große Bedeutung beimaßen, wurde ihnen eine weitere Therapie anempfohlen und durchgeführt. Bei 17,2 % der Patienten wurde eine totale Radioopazität der behandelten Seite im Vergleich mit der nicht behandelten festgestellt. Dieser Befund konnte jedoch noch weiter differenziert werden. So fiel auf, daß ein Teil dieser Röntgenbilder im Bereich der Kieferhöhle eine homogene Verminderung der Strahlendurchlässigkeit zeigte, während bei einem anderen Teil Strukturen erkennbar waren, die als Narbenzüge oder Septenbildungen gedeutet werden können. Bei einem Vergleich dieser Befunde mit der Art der Therapie stellte sich heraus, daß bis auf eine Ausnahme diese Strukturenzeichnung im radiologischen Bild der Kieferhöhle nach Radikaloperationen auftrat. Dagegen war bei denjenigen Patienten, die nur mit einer plastischen Deckung versorgt worden waren, diese Verschattung ausnahmslos homogen, was im Sinne einer noch bestehenden Sinusitis

gedeutet werden kann. Abbildung 18 zeigt das Verhältnis der eben geschilderten Röntgenbefunde im Vergleich mit den bei Behandlungsbeginn erhobenen Befunden.

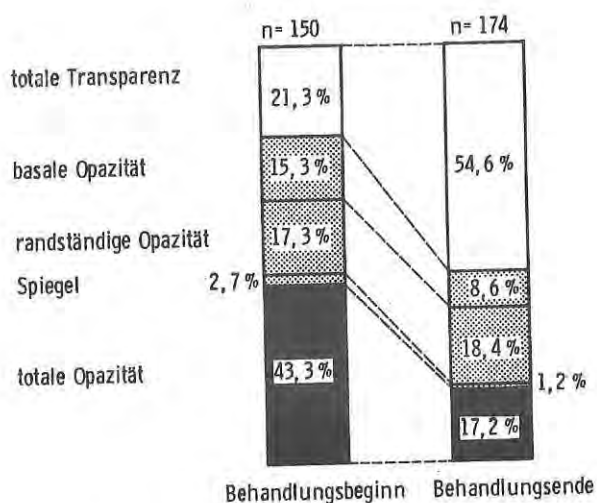


Abb. 18 : Röntgenbefunde der Kieferhöhle (Schädel p. a. c. e.)
bei Beginn und Ende der Behandlung.

Wie aus dem zuletzt Gesagten hervorgeht, müssen die bei Behandlungsende erhobenen Röntgenbefunde in Zusammenhang mit der durchgeführten Therapie gesehen werden. Wurde nun ausschließlich eine plastische Deckung vorgenommen, so kann bei der Kontrolluntersuchung als Erfolg gewertet werden, wenn die Kieferhöhlen seitengleich total radiotransluzent sind oder nur eine basale Radioopazität vorliegt. Dies war bei dem hier untersuchten Patientengut in 78,8 % der Fälle gegeben (siehe Abbildung 19).

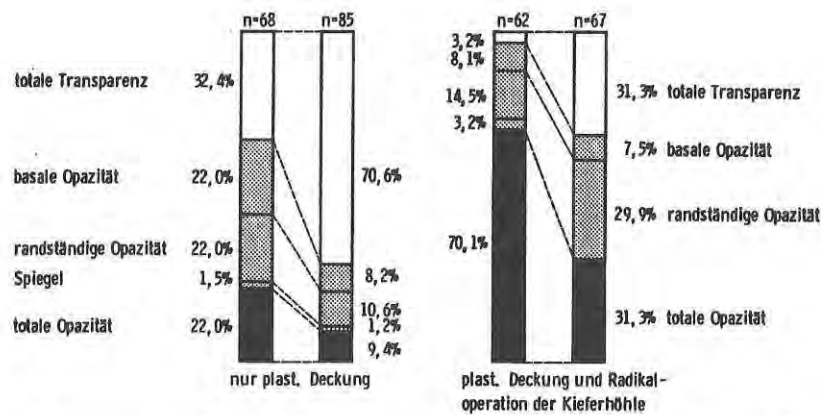


Abb. 19: Vergleich der prä- und posttherapeutischen Röntgenbefunde (Skädel p.a.c.e.) in Abhängigkeit vom operativen Vorgehen.

Bei den übrigen Patienten muß auf jeden Fall eine eingehende klinische Untersuchung erfolgen und bei einer Bestätigung des pathologischen Röntgenbefundes eine Therapie eingeleitet werden.

Bei den radikal operierten Kieferhöhlen macht dieser Anteil nur 38,8 % aus. Die pathognostische Bedeutung des radiologischen Befundes nach einer Radikaloperation der Kieferhöhle ist jedoch schwieriger zu beurteilen. So könnte durchaus eine randständige oder totale Radioopazität der operierten Kieferhöhle als Zeichen einer verschiedengradigen Bildung von Granulationsgewebe angesehen werden. Insofern ist es schwierig, wenn nicht unmöglich, überhaupt eine klinisch relevante Aussage über ein Kontrollröntgenbild einer radikal operierten Kieferhöhle zu machen.

Um auf diese Problematik näher einzugehen, wurden die Röntgenbefunde der Kontrolluntersuchung wieder in 3 Gruppen eingeteilt

(totale Transparenz, partielle Opazität, totale Opazität) und hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens von Beschwerden verglichen (Tabelle 24). Die Unabhängigkeitshypothese konnte im

Röntgen- befund Beschwer- den	Totale Transparenz	Partielle Opazität	Totale Opazität	Σ
nein	72 66.228	33 34.16	17 20.914	122
ja	24 28.228	16 14.56	13 8.914	52
Σ	95	49	30	175

$$\hat{\chi}^2 = 5.919 < 5.991 = \chi^2_{2; 0.05}$$

Tab. 24: Beschwerdehäufigkeit und Befund der Schädel p.a.c.e.-
Röntgenaufnahme bei behandelten Mund-Antrum-Verbindungen

χ^2 -6-Feldertest auf dem 5 %-Niveau nicht widerlegt werden. Es besteht also kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Röntgenbefund der Kieferhöhle und den Beschwerden, die nach der Therapie einer Mund-Antrum-Verbindung gefunden werden.

Es erschien weiterhin interessant, ob zwischen den posttherapeutisch erhobenen Röntgenbefunden der Kieferhöhle und den bei Behandlungsbeginn erhobenen klinischen Befunden ein Zusammenhang besteht. Wenn eine Zahnwurzel in die Kieferhöhle disloziert war, so war posttherapeutisch ein erheblich besseres radiologisches Erscheinungsbild der Kieferhöhle gegeben als bei den übrigen Fällen (Tabelle 25). Dieses Ergebnis ist auf dem 5 %-Niveau

post-therap. Röntgen-Befund klin. Befund	keine radix in antro, kein Pus ex antro (n = 120)	radix in antro (n = 38)	Pus ex antro (n = 20)
totale Transparenz	50,0 %	76,3 %	45,0 %
partielle Opazität	17,5 %	13,2 %	20,0 %
totale Opazität	32,5 %	10,5 %	35,0 %

Tab. 25: Vergleich des posttherapeutischen Röntgenbefundes (Schädel p.a.c.e.) und klinischen Befunden bei Behandlungsbeginn

$$\hat{\chi}^2 = 9.849 > 9.49 = \chi^2_{4; 0.05}$$

statistisch signifikant. Als Erklärung für diesen prima vista überraschenden Zusammenhang mag gelten, daß im Falle der Dislokation einer Zahnwurzel in die Kieferhöhle in der Regel sofort bei der Extraktion die Diagnose gestellt wird und eine Überweisung an die Klinik erfolgt. Wie bereits weiter oben gezeigt werden konnte, ist jedoch die rechtzeitige Therapie einer MAV ein entscheidender Faktor für die Prognose.

Die posttherapeutische Befundung der purulenten Sinusitiden ergab keinen bedeutenden Unterschied zu den übrigen Fällen (Tabelle 25). Dies widerspricht der Beobachtung von Flemming, daß nach der Sinusitis purulenta fast immer eine Heilung erfolgt³⁸⁾.

Einer gesonderten Betrachtung soll der Behandlungsverlauf derjenigen Patienten unterzogen werden, bei denen bei Behandlungsbeginn eine totale Radioopazität der betroffenen Kieferhöhle vorlag und die trotz einer manifesten Sinusitis zunächst konservativ behandelt wurden und bei denen schließlich ohne Opera-

tion der Kieferhöhle nur eine plastische Deckung vorgenommen wurde. Da es sich nur um 15 Patienten handelt, müssen die Befunde der Kontrolluntersuchung mit der entsprechenden Zurückhaltung beurteilt werden. Wie aus Tabelle 26 hervorgeht, kann hinsichtlich der Häufigkeit von Beeinträchtigungen des Therapieerfolges eine ähnliche Prognose gestellt werden wie bei den radikal operierten Fällen. Auf jeden Fall können bei dieser Art der Therapie nicht diejenigen Beschwerden auftreten, die nur durch die Kieferhöhlenoperation bedingt sind. Bei diesen Patienten traten keine schwerwiegenden Beschwerden auf, so daß man daraus durchaus eine zurückhaltende Indikationsstellung von Kieferhöhlenoperationen postulieren kann.

1. Posttherapeutische Beschwerden:	keine	10
	Sekretfluß	1
	Druckgefühl	1
	Wetterfühligkeit	3
2. Posttherapeutischer Röntgenbefund (Schädel p.a.c.e.)	Transparenz	9
	basale Opazität	1
	randständ. Opazität	2
	totale Opazität	3
3. Rezidive:	1 Patient (nach Reoperation mit Radikaloperation der Kieferhöhle blieb die MAV verschlossen)	

Tab. 26: Posttherapeutische Befunde bei Patienten, bei denen bei Behandlungsbeginn eine totale Opazität der Kieferhöhle in der Schädel-p.a.c.e.-Aufnahme bestand und bei denen keine Radikaloperation der Kieferhöhle durchgeführt wurde (n = 15; sog. sekundärer plastischer Verschluß)

11.4. Die Rezidive

Bei 89,1 % der Patienten wurde durch eine einmalige plastische Deckung der MAV diese beseitigt. Bei 10,9 % der Patienten bestand auch nach der ersten Operation noch eine Perforation, die in 6,3 % der Fälle durch einen zweiten Eingriff verschlossen werden konnte. 4,6 % der Patienten konnte auch durch die zweite Operation nicht geholfen werden. Eine dritte Operation wurde von 1,1 % der Patienten abgelehnt, bei den übrigen konnte die MAV bei der dritten Operation verschlossen werden (Tabelle 27).

kein Rezidiv	89,1 %
1 Rezidiv	6,3 %
2 Rezidive	4,6 %
davon endgültig unversorgt	1,1 %

Tab. 27: Häufigkeit von Rezidiven behandelter Mund-Antrum-Verbindungen (n = 175)

16 dieser 19 Patienten kamen in unsere Behandlung, da die alio loco durchgeführte Erstoperation nicht erfolgreich war. Bei 3 (1,7 %) der von uns operierten Patienten trat ein Rezidiv auf. Bei 4 der eben genannten Erstrezidive kam es trotz zunächst erfolgloser Operation im weiteren Verlauf zu einem spontanen Verschuß der MAV.

Vergleicht man die Häufigkeit der Rezidive mit der Art der Therapie, so fällt auf, daß mit der Radikalität des Eingriffes die Rezidivquote abnimmt (Tabelle 28).

	n	Häufigkeit von Rezidiven (% von n)
nur plastische Deckung	85	28,2 %
zusätzlich partielle KH-Operation	23	8,7 %
zusätzlich KH-Radikaloperation	67	4,5 %

Tab. 28: Häufigkeit von Rezidiven bei Mund-Antrum-Verbindungen
in Abhängigkeit von der Art der Therapie

In Tabelle 28 sind die Rezidivfälle - auch die wiederholten - aufaddiert und es zeigt sich, daß Rezidive mit Abstand dann am häufigsten aufgetreten sind, wenn eine plastische Deckung ohne operative Therapie der Kieferhöhle vorgenommen wurde. Dieses Ergebnis vermag die weiter oben erklärte Zurückhaltung vor Kieferhöhlenoperationen zu relativieren. Es muß hier also noch einmal unterstrichen werden, daß eine plastische Deckung allein nur dann durchgeführt werden kann, wenn die Kieferhöhle keine Krankheitszeichen aufweist oder nicht zumindest entsprechend konservativ vorbehandelt ist.

12. Diskussion

Die Mund-Antrum-Verbindung gilt als eine der unangenehmsten Komplikationen, die bei der Zahnextraktion auftreten können. Wie aus dem Literaturverzeichnis hervorgeht, wurde dieses Thema von vielen Autoren bereits bearbeitet. Dabei wurden zwar viele Teilaspekte der Problematik um die MAV behandelt, es finden sich jedoch nur wenige Ansätze einer komplexen Betrachtungsweise vor allem der epidemiologischen und prognostischen Faktoren, die bei einer MAV in Betracht zu ziehen sind. In der vorliegenden Arbeit werden die diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen, die bei einer MAV zutreffend sind, hinsichtlich ihrer prognostischen Wertigkeit mit quantitativen (statistischen) Methoden beurteilt.

Es mag zwar durch eine sorgfältige Extraktionstechnik möglich sein, die Gefahr des Auftretens einer MAV herabzusenken, es ist jedoch bis jetzt noch keine Methode bekannt, mit Hilfe derer eine MAV mit Sicherheit vermieden werden kann. Es muß also bei jeder Zahnextraktion im Oberkieferseitenbereich mit einer MAV gerechnet werden und der Patient muß über das Ausmaß des Risikos informiert werden. Bisher konnte keine Angabe darüber gemacht werden, wie hoch bei einer konkreten Extraktionssituation die Wahrscheinlichkeit ist, daß eine MAV auftritt. Es lagen nur Zahlenangaben vor, die das Verhältnis des Auftretens einer MAV zu den Extraktionen im Oberkiefer insgesamt darstellten ($4,7\%$ ¹³⁾ oder die das Verhältnis der Mund-Antrum-Verbindungen hinsichtlich ihrer Lokalisation untereinander beschrieben (Tabelle 7). Anhand der Zahlenunterlagen der Landes Zahnärztekammer Hessen aus den Jahren 1974 - 76 über Extraktionen und plastische Deckungen von Mund-Antrum-Verbindungen sowie den in Tabelle 7 aufgezeigten Häufigkeitsverteilungen konnten exakte epidemiologische Angaben gemacht werden, wie hoch die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer MAV bei der Extraktion eines bestimmten Oberkieferzahnes ist.

So kommt eine MAV einmal vor bei 200 Extraktionen des 6-Jahr-Molars im Oberkiefer oder bei 300 Extraktionen des Zahnes 7 im Oberkiefer. Bei den übrigen Oberkieferzähnen tritt eine MAV in einem Verhältnis von unter 1:2.000 auf. Andere Ursachen der MAV spielen eine untergeordnete Rolle. Die detaillierten Angaben sind der Tabelle 8 zu entnehmen.

Bei der Beurteilung der Diagnostik der MAV werden als wichtigste Parameter die Rechtzeitigkeit und die Zuverlässigkeit der diagnostischen Methoden herausgestellt.

Aus den erhobenen Daten ergab sich, daß die Rechtzeitigkeit der Diagnose außerordentlich wichtig ist, um protrahierte Heilungsverläufe und ungünstige Behandlungsergebnisse zu vermeiden.

Leider mußte festgestellt werden, daß bis 48 Stunden nach der Entstehung einer MAV nur in der Hälfte der Fälle (50,9 %) auch die Diagnose schon gestellt wurde (Abb. 9). Bei einer Aufschlüsselung der Röntgenbefunde des Schädels im p.a.c.e.-Strahlengang hinsichtlich des Zeitpunktes der Diagnose konnte der früher geäußerte Verdacht¹⁰⁰⁾ statistisch bestätigt werden, daß nämlich mit zunehmendem Zeitintervall zwischen der Entstehung einer MAV und deren Diagnose die Häufigkeit der pathologischen radiologischen Erscheinungen der Kieferhöhle zunehmen (Tab. 11, 12). Ein bereits bei sofortiger Diagnose hoher Prozentsatz von 64 % an pathologischen Röntgenbefunden der Kieferhöhle stieg nach 4 Tagen auf 75 % und nach 1 Monat auf 88 % (Tab. 12). Dies bestätigt die statistisch gefundene Aussage, daß die Problematik nicht so sehr in der Diagnosestellung bestand, denn diese war in den meisten Fällen richtig (Tab. 5), sondern darin, daß die Diagnose rechtzeitig erfolgte (Tab. 2, 4, Abb. 9).

Bezüglich der Zuverlässigkeit der Diagnose ist dringend zu empfehlen, bei jeglichem Verdacht auf das Vorliegen einer MAV sofort das gesamte diagnostische Spektrum anzuwenden, um von vornherein durch differenzierte Aussagen eine adäquate Therapie einleiten zu können. Um die einzelnen diagnostischen Schritte an-

schaulich zu machen, wurde ein Flußdiagramm entworfen (Tafel I). Durch die erstmals durchgeführte quantitative Beurteilung der diagnostischen Methoden konnte die Sondierung des Alveolenfundus mit der stumpfen Sonde als die einzige diagnostische Maßnahme herausgestellt werden, die eine ausreichende Zuverlässigkeit bietet (Abb. 10). Anhand der vorliegenden Röntgenaufnahmen konnte die Relevanz der Röntgendiagnostik beim Beginn der Therapie einer MAV untersucht werden. Das entscheidende prognostische Kriterium der MAV ist der Zustand der Kieferhöhle, der mit ausreichender Zuverlässigkeit in der Röntgenaufnahme des Schädels im p.a.c.e.-Strahlengang beurteilt werden kann. Im Zuge einer Verfeinerung der Kieferhöhlendiagnostik ist jedoch zu fordern, daß in Zukunft mehr die Antroskopie in den Vordergrund tritt (in der vorliegenden Arbeit konnte dies noch nicht berücksichtigt werden). Die quantitative Auswertung der Röntgenbefunde erlaubt die Aussage, daß zwar die diagnostische Verwertbarkeit des Zahnfilmes und der Panoramaaufnahme der Kiefer bei der Diagnostik der MAV gering ist, daß aber nur die Kombination dieser Aufnahmen eine ausreichende Sicherheit beim Auffinden von dislozierten Wurzeln gewährleistet. Im einem Fünftel der Fälle (21 %) war der Befund einer in die Kieferhöhle verlagerten Wurzel zu erheben und ein bei diesem Patienten besserer Heilungsverlauf wird damit erklärt, daß eine dislozierte Wurzel früher zur richtigen Diagnose und Therapie leitet.

Auch die Therapie kann hinsichtlich ihrer Rechtzeitigkeit und Zuverlässigkeit beurteilt werden.

Natürlich stehen die Rechtzeitigkeit der Therapie und der Diagnose in direktem Zusammenhang und entsprechend später als die bereits häufig spät gestellte Diagnose kam es zur operativen Therapie der MAV (Abb. 11). Nur ein Drittel der Patienten konnte innerhalb der ersten beiden Tage nach Entstehung der MAV operiert werden. In 7 % der Fälle wurde vom behandelnden Zahnarzt sofort eine plastische Deckung der MAV vorgenommen. Trotz der

Wichtigkeit der Mitarbeit des Patienten beim Vorliegen einer MAV wurden nur 34,2 % der Patienten über ihre Diagnose aufgeklärt. Aber nur ein aufgeklärter Patient wird die Verhaltensmaßregeln, die er nach dem Auftreten einer MAV einhalten muß, verstehen und korrekt befolgen und somit sicherlich zum Heilerfolg beitragen.

Die Zuverlässigkeit der Therapie kann anhand der posttherapeutischen Beschwerden und Befunde, anhand der Häufigkeit von Rezidiven und dem therapeutischen Aufwand gemessen werden. In der Mehrzahl der Fälle wurde als das bewährteste operative Verfahren die plastische Deckung nach Rehrmann/Wassmund durchgeführt. War eine Operation der Kieferhöhle notwendig, so wurde diese in der von Caldwell und Luc beschriebenen Weise operiert. Wenn dabei gesunde Areale der antralen Mukosa erhalten waren, so wurden diese nicht mit entfernt. Die postoperativen Beschwerden stimmen in ihrer Häufigkeit mit denen überein, die nach einer ausschließlichen plastischen Deckung auftraten, die Häufigkeit von Rezidiven lag jedoch erheblich niedriger (Tab. 20 und 28). Eine vorsichtiger Indikationsstellung als bisher für eine radikale Operation der Kieferhöhle, wie sie von verschiedenen Autoren angegeben wurde, erscheint also gerechtfertigt^{11, 52, 60, 65, 74, 129}. Trotzdem war ein radikales Vorgehen in 38 % der Fälle erforderlich. Zwar wurde eine hochsignifikante Beziehung zwischen dem Grad der radiopathologischen Veränderungen und der Radikalität des operativen Vorgehens (Tab. 18) festgestellt, es liegt jedoch keine vollständige Kongruenz bestimmter Befunde mit bestimmten Operationen vor, so daß auf jeden Fall weitere diagnostische Hinweise zur Indikationsstellung benutzt werden müssen. Diese Hinweise sind durch den Allgemeinzustand des Patienten, die klinischen Symptome der Sinusitis, das Ergebnis der Kieferhöhlenspülungen und dem Krankheitsverlauf während der medikamentösen Behandlung gegeben. Daß die Radikalität des Vorgehens durch den Zeitpunkt der Diagnose einer MAV bestimmt wird, konnte quantitativ anhand einer Spearman'schen Rangkorrelation nachgewiesen werden (Tab. 19).

Postoperative Beschwerden können entstehen durch Rezidive einer Sinusitis maxillaris, vor allem jedoch durch operationsbedingte Störungen des Einzugsgebietes des N. infraorbitalis. Dementsprechend sind starke Beschwerden, wie Kopfschmerzen und neuralgiforme Beschwerden, nach der Radikaloperation der Kieferhöhle am häufigsten. Auch wenn der Prozentsatz von 15 % unter dem vergleichbarer Untersuchungen liegt^{38, 62)}, erscheint diese Zahl immer noch zu hoch und muß Anlaß sein, erstens nach Verbesserungen der Operationstechniken zu suchen und zweitens alle Möglichkeiten auszuschöpfen, radikale Operationen zu vermeiden. Dafür spricht, daß nach der partiellen Ausräumung der Kieferhöhlenschleimhaut und nach der ausschließlichen plastischen Deckung der MAV in jeweils nur einem Fall Kopfschmerzen auftraten. In der gleichen Weise ist das Auftreten einer Druckdolenz am Nervenaustrittspunkt des N. infraorbitalis und eine Sensibilitätsstörung der infraorbitalen Region häufiger, wenn eine Operation der Kieferhöhle durchgeführt wurde (Tabellen 21 und 22). Die Häufigkeit der zuletzt genannten postoperativen Befunde nach Kieferhöhlenoperationen entsprechen denen ähnlicher Untersuchungen oder liegen darunter^{38, 52)}. Zwischen der Druckdolenz des Nervenaustrittspunktes und der gestörten Sensibilität des N. infraorbitalis besteht zwar eine hochsignifikante Beziehung, jedoch keine *conditio sine qua non* (Abb. 17). Zwischen den postoperativ angefertigten Röntgenkontrollaufnahmen der Kieferhöhle und den Beschwerden konnte keine signifikante Beziehung hergestellt werden.

Die postoperative Röntgenbefundung der Kieferhöhle ergab nach der plastischen Deckung allein in 9 % eine totale und in 20 % eine partielle Radioopazität. Da diese pathologischen Röntgenbefunde nicht in direkter Beziehung zu Beschwerden stehen und ihre Häufigkeit noch in dem Rahmen liegt, die ohnehin bei der Normalbevölkerung gefunden wird, jedoch andererseits die bereits geschilderten Gründe für ein vorsichtiges operatives Vorgehen vorliegen, sind hieraus keine Konsequenzen zu ziehen. Während die postoperativen Röntgenbefunde nach einer ausschließ-

lichen plastischen Deckung noch eher den tatsächlichen Schleimhautbefunden der Kieferhöhle entsprechen mögen, ist dies nach Radikaloperationen der Kieferhöhle sicher nicht mehr eindeutig zu beurteilen. Hier lagen in 69 % postoperativ pathologische Röntgenbefunde der Kieferhöhle vor, die kaum zur Deutung des Operationserfolges herangezogen werden können, denn sie sind sämtlich durch das postoperative Verhalten der antralen Wunde erklärbar. Wahrscheinlich liegt der Anteil der nach Radikaloperation radiologisch gesund erscheinenden Kieferhöhlen im Vergleich mit ähnlichen Untersuchungen¹³³⁾ relativ hoch, da immer eine feste Tamponade der von der Mukosa entblößten Kieferhöhle durchgeführt wurde, um möglichst durch eine Eingrenzung der Granulationsschicht das Lumen des Antrums zu erhalten und eine Septenbildung zu vermeiden.

Wenn bei Behandlungsbeginn eine entzündliche Veränderung der Kieferhöhle vorlag, so wurde auf jeden Fall versucht mit medikamentösen und physikalischen Maßnahmen diesen Zustand rückgängig zu machen und dem Patienten eine radikale Operation der Kieferhöhle zu ersparen. Dies gelang immerhin in 15 Fällen. Es wurde auch gezeigt, daß ein pathologischer Röntgenbefund durchaus durch die sog. konservative Therapie reversibel ist und nicht immer von vornherein die Radikalität des Eingriffes bestimmen muß (Abb. 12). Da bei denjenigen Patienten, bei denen durch diese Maßnahmen ein Abklingen der Sinusitis erreicht werden konnte, katamnestisch nur geringfügige Folgeerscheinungen festgestellt werden konnten (Tab. 26), wird empfohlen, beim Vorliegen einer Sinusitis nicht von vornherein eine Radikaloperation der Kieferhöhle anzustreben, sondern immer zunächst diese zu vermeiden zu suchen. Dieses Vorgehen, das als sekundärer plastischer Verschuß bezeichnet wird, wurde bisher nur von wenigen Autoren angegeben^{12, 88, 140)}. Es sollte Anlaß zu weiteren Untersuchungen an größeren Patientenkollektiven sein.

Vor allem für den einzelnen Patienten, aber auch in volkswirtschaftlicher Hinsicht ist es interessant, welcher therapeutische Aufwand insgesamt durch eine MAV nötig wird. Als Parameter für den Behandlungsaufwand wurde die Behandlungsdauer, die Dauer der Krankmeldung und die Dauer des stationären Aufenthaltes genommen. Nur in 34 Fällen konnte die ideale Behandlungsdauer von max. 14 Tagen eingehalten werden (Abb. 13). Durch Komplikationen von seiten der Kieferhöhle und vor allem durch Rezidivbehandlungen wurde teilweise eine erheblich längere Behandlungsdauer erforderlich, so daß der Median dieses Behandlungszeitraumes bei 5 Wochen liegt. Eine Krankmeldung erfolgte bei der einfachen plastischen Deckung in der Regel für 7 Tage und bei einer zusätzlichen Kieferhöhlenoperation für 14 Tage (Abb. 14). 77 der Patienten wurden unter stationären Bedingungen behandelt, wobei die stationäre Einweisung im Durchschnitt für 6,5 Tage erfolgte (Abb. 15). Durch statistische Tests (nach Wilcoxon, Mann und Whitney) wird nachgewiesen, daß durch eine verspätete Diagnose und eine geänderte Therapie der Behandlungsaufwand und damit die Kosten höher sind.

13. Zusammenfassung

1. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit dem gesamten Fragenkomplex der Epidemiologie, Ätiologie, Diagnostik, Therapie und Prognose der Mund-Antrum-Verbindung (MAV), die bisher hauptsächlich in Einzelaspekten untersucht wurde. In einer diskutierenden Literaturübersicht wird über bisher vorliegende Untersuchungen zu diesen eben genannten Punkten, insbesondere zur operativen Therapie der Mund-Antrum-Verbindung, berichtet. An einem Kollektiv von 175 Patienten wird die gesamte Problematik der MAV erläutert und anhand quantitativer (statistischer) Methoden Interdependenzen aufgezeigt.
2. Es wird auf die Zunahme der Häufigkeit der plastischen Dekkung bei der MAV eingegangen und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer MAV bei jedem einzelnen Oberkieferzahn erstmals berechnet. Anhand statistischer Tests wird bewiesen, daß durch die Rechtzeitigkeit von Diagnose und Therapie der MAV das Krankheitsbild gemildert und die Prognose günstig beeinflußt wird.
3. Anhand der erhobenen Daten wird nachgewiesen, daß die Sondierung der Alveole mit einer stumpfen Sonde die einzige diagnostische Maßnahme ist, die mit ausreichender Zuverlässigkeit die Diagnose der MAV erlaubt. Bei der Röntgendiagnostik wird die Bedeutung der Kombination eines Zahnfilmes und einer Panoramaaufnahme der Kiefer zum Aufsuchen von dislozierten Wurzelresten aufgezeigt. Die Verlässlichkeit der radiologischen Darstellung der Kieferhöhle (Strahlengang: Schädel-p.a.c.e.) zur Beurteilung der antralen Mukosa wird erläutert und die Verschlechterung des Befundes mit zunehmendem Zeitintervall zwischen Entstehung und Diagnose der MAV statistisch belegt (Signifikanz auf dem 1 %-Niveau, Spearman'sche Rangkorrelation).

4. Die Durchführung und die souveräne Stellung der plastischen Deckung nach Rehrmann/Wassmund wird beschrieben. Die medikamentöse und physikalische Therapie der Sinusitis maxillaris und deren Bedeutung bei der Vermeidung von Kieferhöhlenoperationen werden qualitativ und quantitativ analysiert. Die Durchführung der Kieferhöhlenoperation wird besprochen sowie die klinische und röntgenologische Indikationsstellung derselben aufgezeigt.
5. Die nach der Behandlung von Mund-Antrum-Verbindungen aufgetretenen Beschwerden werden erfaßt. Anhand statistischer Tests wird die Abhängigkeit des Schweregrades der Beschwerdebilder von der Art der Therapie und dem Einsetzen einer adäquaten Therapie nachgewiesen. Es wird die Forderung nach verfeinerten Operationstechniken und nach einer größeren Zurückhaltung bei Radikaloperationen durch volles Ausschöpfen der konservativen therapeutischen Möglichkeiten aufgestellt. Zwischen den postoperativ erhobenen Röntgenbefunden der Kieferhöhle und den Beschwerden besteht kein signifikanter Zusammenhang. Die postoperativen Veränderungen im Einzugsbereich des N. infra-orbitalis, die Veränderung des Vestibulums im Bereich der Plastik und die prothetische Versorgung werden in ihrer quantitativen Bedeutung beschrieben. Die Zusammenhänge zwischen den postoperativen Röntgenbefunden und der Art der Therapie werden erläutert. Ist jedoch durch konservative Maßnahmen keine Besserung zu erzielen, so wird eine Kieferhöhlenoperation unumgänglich, um nicht die Behandlung unnötig zu verzögern und Rezidive zu provozieren.
6. Der therapeutische Aufwand bei einer Mund-Antrum-Verbindung wird durch die Behandlungsdauer, die Krankmeldung und die Dauer der stationären Behandlung definiert und es wird statistisch nachgewiesen, daß durch eine verspätete Diagnose und die damit erforderliche radikalere operative Therapie die volkswirtschaftlichen Kosten steigen ($P > 0,01$).

14. Bibliographie

1. Akaike K:
Akaike's Method "Sinoplastik",
VIII international congress of Oto-Rhino-Laryngology,
Tokyo 1965, Excerpta Medica Foundation, 605-5
2. Anderson MF:
Surgical closure of oroantral fistula: report of a series,
J Oral Surg 27:862-3, Nov 1969
3. Andrae A:
Die Retentionszyste der Kieferhöhle,
Dtsch Stomat 21 (1971), H. 4 pp 279
4. Asiedu WA, Calais P:
Zur Diagnostik und Therapie der dentogenen Kieferhöhlen-
erkrankung,
Fortschr. d. Kiefer- u. Gesichtschir., Bd. XXI, 80-1
5. Atterbury RA:
Maxillary sinus perforations and closures,
Oral Surg 25:534-9, Apr 1968
6. Axelsson A, Grebelius N, Chikedel N, Jensen C:
The correlation between the radiological examination and
the irrigation findings in maxillary sinusitis,
Acta otolaryng. (Stockholm) 69, 302 (1970)
7. Axelsson A, Chikedel N:
Symptomatology and bacteriology correlated to radiological
findings in acute maxillary sinusitis,
Acta otolaryng. (Stockholm) 74, 118 (1972)
8. Axelsson A, Chikedel N, Grebelius N, Jensen C, Singer F:
Treatment of acute maxillary sinusitis,
Ann Otol 82: 1973, 186-191
9. Axelsson A, Jensen C:
The roentgenologic demonstration of sinusitis,
Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 124(1): 129-38, 1975
10. Axhausen G:
Über den plastischen Verschluß von Antrum-Mundhöhlen-
verbindungen,
Dtsch. Monschr. f. Zahnheilkunde 3, 193, 1930
11. Balogh K:
Beitrag zum Problem des operativen Verschlusses der
odontogenen Fisteln der Kieferhöhle,
Österr. Zschr. Stomat. 50, 5, 251, 1953

12. Bauman M, Pajarola G:
Experiences on the sequela of maxillary sinusitis
following closure of the causative oroantral fistula,
J Maxillofac Surg 3(3): 164-9 Sep 1975
13. Beckedorf H, Sonnabend E:
Die Häufigkeit der Kieferhöhlenperforation bei Zahn-
extraktionen,
Zahnärztl Rsch 63, 19, 566, 1954
14. Beilharz R:
Die zufällige Eröffnung der Kieferhöhle bei Extraktionen,
Dtsch Zahnärztl Wschr 46, 1090, 1938
15. Bethmann W, Grossmann R:
Zur Frage der artifiziellen Kieferhöhlenperforation,
Deutsch Stomat 20:108-13, Feb 1970
16. Boenninghaus H-G:
Über Kieferhöhlen-Alveolarkammfisteln,
Zschr Lar-Rhinol-Otologie 697, 1956
17. Brosch F:
Beitrag zur plastischen Deckung unterer Mund-Kieferhöhlen-
Fisteln,
Zschr Stomat 37, 285, 1939
18. Bussell SN:
Plastic repair of palatal oro-nasal fistula,
J R Nav Med Serv 62(1): 33-6 Spring 76
19. Caldwell GW:
Diseases of the accessory sinuses of the nose and an
improved method of treatment for suppuration of the
maxillary antrum,
N. Y. med. J. (1893)
20. Cardis A:
Die Beziehung zwischen Kieferhöhle und Zahnsystem unter
besonderer Berücksichtigung des Sinusbodens bei vermin-
deter Kaufunktion,
Med Diss Düsseldorf 1953
21. Carenfelt C, Lundberg C:
Aspects of the treatment of maxillary sinusitis,
Scand J Infect Dis, Suppl. 9: 78-81, 1976
22. Cauwenberge P van, Verschraegen G, Renterghem L van:
Bacteriological Findings in Sinusitis (1963-1975),
Scand J Infect Dis, Suppl. 9: 72-77, 1976

23. Choukas NC:
Modified palatal flap technique for closure of oroantral fistulas,
J Oral Surg 32:112-3 Feb 1974
24. Clementschitsch F:
Die entzündlichen dentogenen Erkrankungen der Kieferhöhlen und ihre Behandlung,
Öst. Z. Stomat. 60, 185 (1963)
25. Daito T, Sato J:
Klinische Bedeutung von Riboflavin bei Sinusitis chronica,
VIII international congress of Oto-Rhino-Laryngology
Tokyo 1965, Excerpta Medica Foundation
26. Dietrich H:
Die Mundhöhlen-Antrum-Fistel in der täglichen Praxis,
Dtsch Zahnärztebl 10, 22, 866, 1956
27. Dobaczewski Z:
(Radiological appearance of maxillary sinuses prior to treatment of oroantral fistula and during late control examination),
Czas Stomatol 27(10): 1043-50, Oct 1974 Polen
28. Dobaczewski Z:
(Long-term study after treatment of oroantral fistulae),
Czas Stomatol 28(7): 707-13 Polen Jul 1975
29. Drettner B:
Pathophysiology of the maxillary ostium,
VIII international congress of Oto-Rhino-Laryngology,
Tokyo 1965, Excerpta Medica Foundation, 584-5
30. Einfeldt H:
Zwischenbilanz -
Ergebnis einer Untersuchung über die Indikation von Zahnextraktionen,
ZM 10/1973, 459-466
31. Ericson S:
Results of apicoectomy of maxillary canines, premolars and molars with special reference to oroantral communication as a prognostic factor,
Int J Oral Surg 3(6): 386-93, 1974
32. Eschler J, Schindler K:
Beitrag zur Behandlung der Kieferhöhlenperforationen nach Extraktionen,
Dtsch Zahnärztebl 8, 1, 4, 1954

33. Eschler J:
Kieferhöhlenperforation nach Extraktion und Kautätigkeit,
DZ 10, 489, 1955
34. Fascenelli F. W.:
Maxillary sinus abnormalities,
Arch. Otolaryng. (Chic) 90, 190
35. Fischer Ch:
Kieferhöhleninfektion und Antrum-Mundhöhlenverbindungen,
Dtsch Zahnärztl Wschr 30, 716, 1938
36. Fischer SJ:
Oro-antral fistula treated with lincomycin,
J Canad Dent Ass 35:4, Jan 1969
37. Firu P:
Utilisation de la langue dans la plastie des communications
larges bucco-naso-sinusiennes,
Rev Stomatol Chir Maxillofac 77(1): 136-8, Jan-Feb 1976
38. Flemming I, Hommerich KW, Osterland U:
Katamnästische Untersuchungen nach Kieferhöhlen-Siebbein-
Operationen,
Z Laryng Rhinol Otol: 46: 271-9
39. Freche C, Tran-Ba-Huy P:
Les communications bucco-sinusiennes,
Ann Chir 28(9): 781-4, Oct 1974
40. Frenkel G:
Der intraorale Wundverband aus schnellhärtendem Kunststoff,
Dtsch Zahnärztebl 14, 18, 571, 1960
41. Frenkel, G:
Zahnärztlich-chirurgische Eingriffe im Kieferhöhlenbereich,
Therapiewoche 13, 20, 997, 1963
42. Fries R:
Zur Therapie der Antrumfistel (Kasuistischer Beitrag),
Österr Zschr Stomat 57, 11, 323, 1960
43. Fröhlich E:
Erfahrungen über den plastischen Verschluss von erworbenen
Oberkiefer-Gaumendefekten unter besonderer Berücksichtigung
der Palatinallappenplastik,
Dtsch Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Bd. 10, 5, 226, 1943
44. Fujisaki S, Taniguchi T:
Über die Protease/Therapie für die chronischen Nasenneben-
höhlenentzündungen,
VIII international congress of Oto-Rhino-Laryngology,
Tokyo 1965, Excerpta Medica Foundation

45. Gaffrey M:
Erfahrungen mit verschiedenen Lappenplastiken bei Sinus-
perforationen zum Munde zu,
Zahnärztl. Praxis 2, 3, 5, 1951
46. Goldmann EH, Arthur AL:
Treatment of oroantral fistula by gold foil closure:
report of a case,
J Oral Surg 27:875-7, Nov 1969
47. Goldner-Reiss I:
The role of an oral mucolytic (Bisolvon) in the treatment
of chronic sinusitis,
Med. J. Aust., 1: 419-420
48. Goodman WS:
The treatment of established antroalveolar fistulae,
Can J Otolaryng 1: 97-101, 1972
49. Granite EL:
Oronasal fistula following anterior maxillary osteotomy,
J Oral Surg 33(2): 129-30, Feb 1975
50. Griffiths JD, Smith B:
Optic Atrophy Following Caldwell-Luc Procedure,
Arch Ophthalmol 86: 15-8, 1971
51. Grimm G:
Die artifizielle Kieferhöhlenperforation,
Dtsch Stomatol 21: 269-74, Apr 1971
52. Grossehelleforth A, Düker J:
Sensibilitätsstörungen nach Kieferhöhlenoperationen,
Fortschr Kiefer Gesichtschir 21: 81-1, 1976
53. Grossehelleforth A, Düker J:
Parodontalverhältnisse nach Kieferhöhlenoperation im
Fistelbereich,
DZZ 31(3): 244-5, Mar 1976
54. Guerrero-Santos J:
The use of lingual flaps in repair of fistulas of the
hard palate,
Plast Reconstr Surg 38: 123-8, Aug 66
55. Gyde MC:
Oro-antral fistula treated with lincomycin,
J Canad Dent Ass 34: 536-8, Oct 1968
56. Haanaes HR:
Experimental oro-paranasal communications,
Acta Odontol Scand 30: 151-65, May 1972

57. Haanaes HR, Gilhuus-Moe O:
A histologic study of experimental oro-paranasal communications in monkeys,
Int J Oral Surg 1: 250-7, 1972
58. Haanaes HR:
A radiographic and clinical follow-up study of 150 oro-antral communications,
Int J Oral Surg 3(6): 412-21, 1974
59. Haanaes HR, Pedersen KN:
Treatment of oroantral communications,
Int J Oral Surg 3: 124-32, 1974
60. Haanaes HR, Pedersen KN, Aas E:
Oral antrostomy,
Int J Oral Surg 4(2): 55-60, Apr 1975
61. Haanaes HR:
Experimental oroparanasal communication in monkeys,
Int J Oral Surg 4(3): 104-11, Jul 1975
62. Hackmann G, Machtens E, Büning K:
Die Deckung des faciaalen Kieferhöhlenfensters mit lyophilisierter Dura,
DZZ 31(3): 265-7, Mar 76
63. Harndt E:
Dentogene Kieferhöhlenerkrankungen,
Therapiewoche 13, 20, 987, 1963
64. Harnisch H:
Die Behandlung von Kieferhöhlenperforationen,
Dtsch. Zahnärztekalendar 31, 1955
65. Harnisch H:
Zähne und Fremdkörper in der Kieferhöhle,
Die Quintessenz 1976, 8, pp 17
66. Hary M:
Die Mund-Kieferhöhlenverbindungen nach Zahnextraktionen,
Zahnärztl Welt 67: 789-92, 25 Nov 1966
67. Hatzopoulos A:
Die Veränderung der Schleimhaut der Kieferhöhle nach primärem Verschluss von Mund-Antrum-Verbindung,
Med. Diss. Berlin 1974
68. Heiner H, Berthold H:
Die plastische Deckung der Mund-Antrum-Verbindung und ihre Ergebnisse an der Jenaer Kieferklinik,
Dtsch Stomatol 21: 274-8, Apr 1971

69. Henderson D:
The palatal island flap in the closure of oro-antral fistulae,
British J Oral Surgery 12(2): 141-6, Nov 1974
70. Herrmann P:
Über Ergebnisse von Radikaloperationen der Kieferhöhle,
ZWR 63, 4, 109; 5, 143; 6, 177, 1962
71. Heuser H:
Die Bedeutung der Beziehungen zwischen Zahnsystem und Kieferhöhle für die tägliche Praxis,
Dtsch Zahnärztebl 7, 17, 525, 1953
72. Hielscher W:
Betrachtungen zur Diagnose des Sinus maxillaris mittels extraoraler Röntgen-Übersichtsaufnahmen,
Zahnärztl Rsch 75, 1, 28, 1966
73. Hirshowitz B:
Two surgical procedures for closure of palatal fistulae,
Cleft palate J 7: 685-9, Apr 1970
74. Hjorting-Hansen E:
Acquired defects of the antrum,
Trans Int Conf Oral Surg 4: 19-24, 1973
75. Höhn G:
Entstehung - Verhütung - Behandlung von Antrum-Mundhöhlenverbindungen,
Med Diss Berlin 1958
76. Holler W:
Zahn und Kieferhöhle,
DZZ 11, 7, 368, 1956
77. Holler W:
Dentalbedingte Komplikationen im Bereich der Kieferhöhle,
Dtsch Zahnärztekalendar 1958
78. Illum P, Jeppesen F, Langebaek E:
X-ray examination and sinuscopy in maxillary sinus disease,
Acta otolaryng. (Stockholm) 74, 287 (1972)
79. Ishrat-Husain S:
Antro-oral fistula,
Int Surg 58: 58-60, Jan 1973
80. Jackson IT:
Closure of secondary palatal fistulae with intra-oral tissue and bone grafting,
Br J Plast Surg 25: 93-105, Apr 1972

81. Jacobi H:
Die entzündlichen und tumorösen Veränderungen der Kieferhöhle,
DZZ 17, 9, 613, 1962
82. James RA, Woods W, Kurti R:
"Blade-vent" implant resulting in an oro-antral fistula.
Report of a case,
Oral Surg 37: 350-4, Mar 1974
83. Januszewicz-Witorzenc J:
(Analysis of dental causes of maxillary sinusitis treated surgically at the Dep. of Max. Surg. in Lodź),
Czas Stomatol 27: 183-6, Feb 1974
84. Juniper RP:
Tuberculosis causing bilateral oroantral fistulae,
Br J Oral Surg 10: 352-6, Mar 1973
85. Juselius H, Kaltiokallio K:
Closure of antro-alveolar fistulae,
J Laryngol Otol 85: 387-93, 1970
86. Kempfle B:
Statistische Erhebung über das Vorliegen von Kieferhöhlen-
erkrankungen,
ZWR, 86, 1977, Nr. 22, 1132-1138
87. Keresztesi K:
Die konservative Therapie der Mund-Antrum-Fisteln,
Österr Zschr Stomat 51, 6, 317-23, 1954
88. Killey HC, Kay LW:
An analysis of 250 cases of oro-antral fistula treated
by the buccal flap operation,
Oral Surg 24: 726-39, Dec 1967
89. Killey HC:
The surgical treatment of oro-antral fistula,
Minerva stomatologica. Torino 20, 1971, pp 166-8
90. Kortekangas AE, Laurén P:
Postoperative Symptoms after the Caldwell-Luc Operation,
VIII international congress of Oto-Rhino-Laryngology,
Tokyo 1965, Excerpta Medica Foundation, 609-611
91. Kristen K:
Röntgenuntersuchungen nach primärer Antrumplastik,
DZZ 22: 196-200, Feb 1967
92. Kubo R, Shirabe K:
Über alveoläre Kieferhöhlen-Mund-Fisteln und ihre plasti-
sche Versorgung,
HNO 19: 212-4, Jul 1971

93. Kurz E:
Die Entstehung und Behandlung von Mundhöhlen-Antrum-
Fisteln,
Diss. Berlin 1966
94. Kustra T, Hajnis K, Farkas LG, Feiglová B:
Das Niveau des Kieferhöhlenbodens und seine prognostische
Bedeutung,
Schweiz Mschr Zahnheilk 76: 945-53, Dec 1966
95. Lachard J, Jars G, Osmont J, Penciocelli R:
Fermeture des communications bucco-sinusiennes alvéolaires,
Rev Odontostomat Midi France 24: 266-9, 1966
96. Lachard J:
A propos du traitement des perforations du plafond buccal.
Communications bucco-sinusiennes alvéolaires,
Jan-Feb 1974, Rev Stomatol Chir Maxillofac 75(1):, 208-11
97. Landais H:
Divers procédés de fermeture des communications bucco-
nasales,
Rev Stomatol Chir Maxillofac 74(8): 642-6, Dec 1973
98. Landais H:
Notre expérience de 107 communications bucco-sinusiennes,
sans échec de fermeture,
Rev Stomatol Chir Maxillofac 75(1): 186-7, Jan-Feb 1974
99. Lechien P:
Traitement immédiat des communications bucco-sinuales
après extraction dentaire,
Rev Stomat (Paris) 71: 77-81, Jan-Feb 1970
100. Lehnert S, Lehmann J:
Klinische und röntgenologische Untersuchungen zur Frage
der Sinusitis maxillaris nach Eröffnung der Kieferhöhle
bei Zahnextraktion,
DZZ 22, 1967, Heft 2, 201-205
101. Lehnert S:
Zur Diagnostik und Therapie der frischen Mund-Antrum-
Verbindung nach Zahnextraktion,
ZWR 81: 661-7, 1972
102. Lekas MD:
Odontogenous maxillary sinus involvement,
RI Med J 53: 681-3 passim, Dec 1970
103. Lindorf HH:
Knochendeckelverschluß nach oraler Kieferhöhleneröffnung,
DZZ 29, 587, 1974

104. Luc H:
Une nouvelle méthode operative pour la cure radicale et
rapide de empyème chronique du sinus maxillare,
Arch. int. Laryng. 1897
105. Magnus WW, Castner Jr. DV:
Closure of oronasal fistula with gold plate implant,
Oral Surg 31: 460-4, Apr 1971
106. Mainous EG, Hammer DD:
Surgical closure of oroantral fistula using the gold
foil technique,
J Oral Surg 32: 528-30, Jul 1974
107. Mangold J:
Nachuntersuchungen über die Beziehungen zwischen Kauseite
und Kieferhöhlenperforation nach Extraktion,
Med Diss Freiburg i. Br. 1956
108. Mann W, Pedersen P, Schumann K:
Die objektive Sinumanometrie,
Laryng. Rhinol 54 (1975), 708-712
109. Mann W, Beck Chl, Apostolidis Th:
Liability of Ultrasound in Maxillary Sinus Disease,
Arch Oto-Rhino-Laryngo. 215, 67-74, 1977
110. Mathis H, Hammer F:
Ist die derzeitige röntgenologische Kieferhöhlendiagnostik
ausreichend?
Zschr Stomat 39, 16, 587, 1941
111. Mathis H, Hielscher W:
Einführung in die zahnärztliche Röntgenologie,
Berlinische Verlagsanstalt GmbH, 1962
112. Melon J:
Complications infectieuses d'origine dentaire dans la
sphere oto-rhino-laryngologique,
Rev Belg Med Dent 23: 403-17, 1968
113. Merlini C, Frumento F:
Fermeture des communications bucco-sinuses avec lambeaux
pédiculés doubles,
Rev Stomatol Chir Maxillofac 75(1): 199-202, Jan-Feb 1974
114. Meyer W:
Entwicklung und Anatomie der Kieferhöhle,
DZZ 17, 8, 549, 1962
115. Meyerhoff W, Christiansen T, Rontal E, Boerger W:
Gold foil closure of oroantral fistulas,
Laryngoscope 83: 940-4, Jun 1973

116. Moesner J, Illum P, Jeppesen F:
Sinoscopic Biopsy in Maxillary Sinusitis,
Acta Otolaryng 78: 113-117, 1974
117. Moore JR:
Oral surgery procedures for general practice.
13. Complications of oral surgery,
Brit Dent J 126: 269-72, 18 Mar 1969
118. Moose SM:
An original procedure for closing large oroantral
openings where conventional procedures have failed,
Trans Int Conf Oral Surg 4: 175-8, 1973
119. Mühler G:
Die Sinusitis maxillaris im Säuglings- und Kleinkind-
alter,
Dtsch. Stomat 21 (1971), H. 4, pp 283
120. Müller-Schelken H:
Zur Bedeutung der Kieferhöhlenendoskopie für die zahn-
ärztliche Praxis,
Die Quintessenz 3/1977, 57-63
121. Münker G:
Beitrag zur Instillationsbehandlung von eitrigen Kiefer-
höhlenentzündungen,
HNO 20, 346-348, 1972
122. Mutschelknauss R:
Konservative Therapie zahnärztlich-chirurgisch bedingter
Kieferhöhlenkomplikationen,
DZZ 18, 1047 (1963)
123. Naumann HH:
Kurze Pathophysiologie der Nase und ihrer Nebenhöhlen,
aus: Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Handbuch, Thieme Verl.
1964, Band I, 145 - 183
124. Naumann HH:
Konservative Behandlung der Nase und ihrer Nebenhöhlen,
dgl., 210 - 242
125. Neumann K, Pässler L:
Das Vestibulum oris nach Verschluß oroantraler Kommuni-
kationen durch die Rehrmann'sche Plastik,
Zahn-, Mund-, Kieferheilk 62(7): 674-7, 1974
126. Norman JE, Craig G:
Oro-antral fistula. An analysis of 100 cases,
Oral Surg 37: 734-44, Jun 1971

127. Pawela T:
Device for rinsing the maxillary sinus through a sino-oral fistula,
Pol Tyg Lek 29(39): 1559-60, Sep 1974, Polen
128. Peter K:
Diagnostik am traumatisch eröffneten Antrum,
Dtsch Zahnärztebl 7, 20, 645, 1953
129. Pfeifer G:
Über Ursachen von neuralgiformen Schmerzen nach Kieferhöhlenoperationen und Möglichkeiten der chirurgischen Behandlung,
Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 60 (1973), 201
130. Pfeifer G, Schmitz R:
Über Schmerzen im Oberkiefer nach Kieferhöhlenoperationen,
Vortrag auf der Jahrestagung der AG f. Kieferchirurgie innerhalb der DGZMK 1973, Bad Homburg
131. Proctor B:
Bone graft closure of large persistent oromaxillary fistula,
Laryngoscope 79: 822-6, May 1969
132. Rehrmann A:
Eine Methode zur Schließung von Kieferhöhlenperforationen,
Dtsch zahnärztl Wschr 39, 48, 1136, 1936
133. Rink B:
Klinische und röntgenologische Befunde nach operativem Verschluss von Mund-Antrum-Verbindungen in Verbindung mit der Radikaloperation der Kieferhöhle,
Dtsch Stomatol 22: 251-5, Apr 1972
134. Ristow W:
Röntgenologische Befunde nach Kieferhöhlenoperationen,
Ztschr. f. Laryngologie, Rhinologie, Otologie 48, 1969, 11, 842-854
135. Roos H:
Die innere Verschlussplastik der alveolären Kieferhöhlenfisteln nach Zange,
Zahnärztl Praxis 7, 24, 2, 1956
136. Rose HP:
Gold plate used for closing a fistula into the maxillary sinus,
Dent Dig 74: 427-8, Oct 1968

137. Rossi G:
Sur un cas de large communication bucco-sinusale,
consécutive à une résection partielle du maxillaire
supérieur, réparée par lambeau tubulé et greffe osseuse,
Rev Stomatol Chir Maxillofac 75(1): 192-4, Jan-Feb 1974
138. Rottke B:
Die gegenwärtige Situation der Röntgenologie in zahn-
ärztlicher Praxis und Wissenschaft,
Die Quintessenz 3/1977, 189-193
139. Sachs L:
Angewandte Statistik,
4. Aufl., Springer Verlag 1973
140. Schmidseider R, Lambrecht T:
Untersuchungen zum sekundären plastischen Verschluss von
Mund-Antrum-Fisteln bei chronischer Sinusitis maxillaris,
DZZ 32, 680, 1977
141. Schönberger A:
Komplikationen von seiten der Kieferhöhle bei zahnärztli-
chen Operationen,
DZZ 17, 17, 1197, 1962
142. Schröder F, Schwenzer N:
Komplikationen von seiten der Kieferhöhle bei der Ent-
fernung oberer Molaren,
Zahnärztl Welt 68: 204-8, 25 Mar 1967
143. Schrudde J:
Zur Methodik des plastischen Verschlusses von Antrum-
Mundhöhlen-Verbindungen,
DZZ 11, 3, 131, 1956
144. Schuchardt K:
Zur Methodik des Verschlusses von Defekten im Alveolar-
fortsatz zahnloser Kiefer,
Dtsch Zahn-, Mund- u. Kieferheilk m. Zentr.bl. 17, 9+10,
366, 1952
145. Shapiro DN, Moss M:
Gold plate closure of oroantral fistulas,
J Prosthet Dent 27: 203-8, Feb 1972
146. Siekmann H:
Über die Ursachen der Kieferhöhlenfisteln,
Med Diss Bielefeld 1946
147. Slesinger M:
Utilisation du lambeau tubulé remplacer les grandes
pertes de substance palatine,
Rev Stomatol Chir Maxillofac 75(1): 188-91, Jan-Feb 1974

148. Souyris F:
Utilisation de greffons cutanés dans la fermeture des
communications bucco-nasales et bucco-sinusiennes,
Rev Stomatol Chir Maxillofac 75(1): 195-8, Jan-Feb 1974
149. Spirgi M:
Les communications bucco-sinusiennes anciennes (fistules).
Considerations d'intérêt prothétique sur les techniques
plastiques de fermeture,
Schweiz Mschr Zahnheilk 77: 108-29, Feb 1967
150. Stein G:
Zahnärztliche Komplikationen von seiten der Kieferhöhle
und ihre Behandlung,
Zschr Stomat 1928, 763
151. Stellmach R-K:
Zur Diagnostik und Therapie der frischen Mund-Antrum-
Verbindung in der zahnärztlichen Praxis,
DZZ 32, 681, 1977
152. Stoehr K:
Der Verschluss von Mund-Antrum-Verbindungen mit lyophili-
sierter Dura,
Stomatol DDR 23(7): 481-4, Jul 1973
153. Tucker KM:
Treatment of an unusual oronasal fistula. Report of a
case,
Oral Surg 23: 815-9, Jun 1967
154. Ullik R:
Über Erfahrungen bei der Therapie von Mund-Kieferhöhlen-
Verbindungen,
Zschr Stomat 16, 602, 1941
155. Wassmund M:
Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der
Kiefer,
Band 2, 1939, Verlag von JA Barth/Leipzig
156. Wolf SH:
Surgical approach to an oronasal fistula of 40 years
duration,
Oral Surg 29: 9-12, Jan 1970
157. Wöwern N von:
Frequency of oro-antral fistulae after perforation to
the maxillary sinus,
Scand J Dent Research 78: 394-6, 1970

158. Wower N von:
Oroantral communications and displacements of roots into
the maxillary sinus: a follow-up of 231 cases,
J Oral Surg 29: 622-7, Sep 1971
159. Wower N von:
Treatment of oro-antral fistulae,
Arch Otolaryngol 96: 99-104, Aug 1972
160. Correlation between the development of an oroantral fistula
and the size of the corresponding bony defect,
J Oral Surg 31: 98-102, Feb 1973
161. Ziemba:
Observations based on the surgical closure of oral-antral
fistula,
J Oral Surg 30: 727-9, Oct 1972
162. Ziemer H:
Spätresultate nach Radikaloperationen der Kieferhöhle,
Inaug. Diss., Frankfurt/M 1935

L E B E N S L A U F

Am 24. April 1950 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Walter Ehrl und dessen Ehefrau Inge in Freiburg i. Br. geboren. Vom Herbst 1956 bis 1960 besuchte ich die Volksschule in Würzburg und trat danach in das Humanistische Riemenschneider-Gymnasium in Würzburg ein, wo ich im Juni 1969 das Abitur ablegte.

Im Wintersemester 1969/70 studierte ich an der Philosophischen Fakultät der Universität Würzburg im Fach Psychologie. Zum Sommersemester 1970 nahm ich an der Medizinischen Hochschule Hannover das Studium der Zahnmedizin auf. Im Juni 1975 bestand ich das zahnmedizinische Staatsexamen und erhielt am 25. Juli 1975 die Bestallung als Zahnarzt. Mein bereits in Hannover begonnenes Studium der Medizin setzte ich im Wintersemester 1975/76 an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt/Main, fort und bestand im März 1977 den ersten Abschnitt der ärztlichen Prüfung. Während meines Studiums absolvierte ich Famulaturen am Military Hospital in Hannover, an der Zahnklinik der Universität München und an der Dental School, Portland, University of Oregon.

Seit dem 1. August 1975 bin ich als Assistenz Zahnarzt in der Abteilung für Zahn-, Mund- und Kieferchirurgie der Universitäts-Zahnklinik Carolinum in Frankfurt/Main tätig.

Frankfurt/Main, den 1. März 1978

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'F. Ehrl', written in a cursive style.

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die dem Fachbereich Humanmedizin Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel

DIE MUND-ANTRUM-VERBINDUNG

Statistische Untersuchung zu Epidemiologie, Ätiologie,
Diagnostik und Therapie der Mund-Antrum-Verbindung
sowie katamnestische Beurteilung behandelter Patienten
mit dieser Diagnose

im Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt am Main unter Leitung von Professor Dr. Dr. G. Frenkel ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- und ausländischen Medizinischen Fakultät ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Frankfurt am Main, den 1. März 1978



Herrn Prof. Dr. med. Dr. med. dent. G. Frenkel danke ich für die Überlassung des Themas sowie seine Beratung und Förderung der Arbeit.

Herrn Dipl.-Math. H. Ackermann von der Abteilung für Biomathematik der Universitätskliniken Frankfurt am Main danke ich für die Beratung bei den statistischen Untersuchungen.