

Aus der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert R. Kübler

Langzeitergebnisse nach kombiniert endoskopisch-chirurgischer
Bergung von intraglandulären Steinen
der Glandula submandibularis

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf

vorgelegt von

Dr. med. Julian Johannes Lommen

2019

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez.:

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Nikolaj Klöcker

Erstgutachter: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert R. Kübler

Zweitgutachter: Prof. Dr. med. Ulrich Germing

Für Tini

Teile dieser Arbeit wurden veröffentlicht:

Sproll C, Naujoks C, Holtmann H, Kübler NR, Singh DD, Rana M, Lommen J: *Removal of stones from the superficial lobe of the submandibular gland (SMG) via an intraoral endoscopy-assisted sialolithotomy*. Clin Oral Investig, 2019 Mar 5. [1]

Zusammenfassung

Das Speichelsteinleiden (Sialolithiasis) ist der häufigste Grund einer chronischen Sialadenitis der Glandula submandibularis (GSM). Hierbei werden Speichelsteine im Bereich des Drüsenausführungsgangs (Ductus Wharton) primär durch einen transoralen operativen Zugang geborgen. Steine die im Bereich des Drüsenhilus sowie im Gangsystem innerhalb des Drüsenparenchyms lokalisiert sind werden häufig durch eine Entfernung der Drüse (Submandibulektomie) therapiert. Zu den Risiken dieses operativen Eingriffs zählen Verletzungen motorischer und sensibler Nerven, aber auch ästhetische Beeinträchtigungen durch Narbenbildung. In jüngster Zeit wird eine weniger invasive Operationsmethode über einen transoralen Zugang auch für tief-hilär gelegene Speichelsteine diskutiert, um die betroffene Drüse zu erhalten. Studien zu klinischen Langzeitergebnissen dieses Verfahrens sind jedoch eine Rarität. Studien über den Erfolg dieser Operation bei tief-intraglandulärer Steinlage existieren nicht. Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Studie die klinischen Langzeitergebnisse des transoralen, minimal-invasiven, kombiniert endoskopisch-chirurgischen Operationsverfahrens zur Sanierung der intraglandulären Sialolithiasis der GSM analysiert. Insgesamt wurden dafür 60 PatientInnen nach erfolgter drüsenerhaltender Operation klinisch und sonographisch nachuntersucht. Das Nachsorgeintervall betrug durchschnittlich 45 Monate. Das mittlere Patientenalter betrug 48,9 Jahre. Die rechte GSM war in 56,6 %, die linke in 43,4 % der Fälle betroffen. Die durchschnittliche Operationsdauer in Allgemeinanästhesie betrug 71 Minuten. Von 59 präoperativ diagnostizierten Steinen konnten 55 (93,2 %) entfernt werden. 5 % der Patienten berichteten über ein persistierendes leichtes Druckgefühl postoperativ ohne erneuten Handlungsbedarf. Ein Patient (1,6 %) berichtete über eine persistierende Hypästhesie des lateralen Zungenrandes. Schädigungen des N. facialis oder N. hypoglossus sowie ästhetische Beeinträchtigungen traten nicht auf. Die exprimierbare Speichelmenge der operierten GSM war in 52,1 % der Fälle vermindert, jedoch ohne klinische Anzeichen für eine Xerostomie. Die sonographischen Ergebnisse zeigten in der Mehrzahl der Fälle keinen Anhalt für Atrophie (62,5 %), Inflammation (93,8 %) oder Fibrose (72,9 %) der betroffenen Drüse. Eine anschließende Submandibulektomie war in keinem der Fälle notwendig, was als Erfolgsquote von 100 % gewertet wurde. Die transorale endoskopisch-chirurgische Operationstechnik zur Entfernung auch tiefliegender intraglandulärer Speichelsteine ist mit guten Langzeitergebnissen als Alternative zur Submandibulektomie anzusehen.

Summary

Sialolithiasis is the most common cause of chronic sialadenitis of the submandibular gland (SMG). Salivary stones (sialoliths) located within the distal part of the salivary duct (Wharton's duct) are normally removed by transoral sialodochotomy. Sialoliths located at the hilar region or within the gland's parenchyma are commonly treated by removal of the gland (submandibulectomy). Injury to motor or sensitive nerves as well as aesthetical impacts through scar formation are major risks of submandibulectomy. In recent years a new and innovative transorally conducted operational method using sialendoscopy to adequately position the surgical incision is being considered for removal of deep-hilar and intraglandular sialoliths to preserve the gland. However, studies analyzing the long-term results of this new method are a rarity. Furthermore, there are currently no studies investigating whether this transoral gland preserving surgical approach is applicable for intraglandular stone removal.

Therefore, this study evaluates the clinical long-term follow-up results of transoral endoscopy-assisted sialolithotomy for removal of intraglandular sialoliths of the superficial lobe of the SMG. In total 60 patients after gland preserving surgery of intraglandular stones were comprised in this study. Mean follow-up was conducted 45 months after initial surgery with clinical as well as sonographical gland analysis. Mean patient age was 48.9 years. The right SMG was affected in 56.6 % of cases while the left SMG was affected in 43.4 % of cases. Mean operation time under general anesthesia was 71 minutes. From 59 initially diagnosed stones 55 (93.2 %) could successfully be removed. 5 % of all patients reported about persistent sensation of light pressure around the affected gland without the need for further medical intervention. One patient (1.6 %) presented with persistent hypesthesia of the lateral border of the tongue of the affected side. Injury to the facial or hypoglossal nerve as well as esthetic complaints due to scar formation were not found. The amount of saliva that could be drawn from the affected gland by manual massage was reduced in 52.1 % of cases, though no patient reported xerostomia. In the majority of cases sonographical findings did not show signs of atrophy (62.5 %), inflammation (93.8 %) or fibrosis (72.9 %) of the affected gland. Successive submandibulectomy was not necessary in any case which was considered a 100 % success rate. Hence, we conclude that transoral endoscopy-assisted sialolithotomy for the removal of intraglandular stones of the superficial lobe is a promising alternative for submandibulectomy with good patient tolerability and satisfactory long-term outcome.

Abkürzungsverzeichnis

Ca²⁺	Kalzium-Kation
Cl⁻	Chlorid-Anion
CT	Computertomographie
d.h.	das heißt
ESWL	Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie
Fa.	Firma
Gl.	Glandula (dt. Drüse) [Singular]
GII.	Glandulae (dt. Drüsen) [Plural]
GP	Glandula parotidea (dt. Ohrspeicheldrüse)
GSL	Glandula sublingualis (dt. Unterzungendrüse)
GSM	Glandula submandibularis (dt. Unterkieferdrüse)
HCO₃⁻	Hydrogenkarbonat-Kation
IgA	Immunglobulin A
IgG	Immunglobulin G
IgM	Immunglobulin M
insb.	insbesondere
<i>in-vivo</i>	im Lebendigen
iSGE	interventionelle Speichelgangendoskopie
K⁺	Kalium-Kation
KG	Körpergewicht
M.	Musculus (dt. Muskel)
Mg²⁺	Magnesium-Kation
MKG	Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
MR-Si	Magnetresonanzsialographie
MRT	Magnetresonanztomographie
N.	Nervus (dt. Nerv)
Nn.	Nervi (dt. Nerven)
n. a.	nicht anwendbar
Na⁺	Natrium-Kation
NII.	Nodi lymphatici (dt. Lymphknoten)
NSARD	Nicht-steroidale Antirheumatika
p.c.	post conceptionem (dt. nach der Empfängnis)
Pi	Anorganisches Phosphat

p.m.	post menstruationem (dt. nach der letzten Menstruation)
Proc.	Processus (dt. Fortsatz)
R.	Ramus (dt. Ast)
SD	Standardabweichung (engl. <i>standard deviation</i>)
Tc-99m	Technetium-99m-Perchnetat
u.a.	unter anderem
UKD	Universitätsklinikum Düsseldorf
US	Ultraschall
SEM	<i>standard error of the mean</i> (dt. Standardfehler)
SSW	Schwangerschaftswoche
V.	Vena (dt. Vene)
z.B.	zum Beispiel
Z.n.	Zustand nach

SI-Einheiten

g	Gramm
kg	Kilogramm
l	Liter
MBq	Mega-Becquerel
MHz	Megahertz
mg	Milligramm
min	Minute
ml	Milliliter

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Die Speicheldrüsen des Menschen	1
1.2	Embryonale Entwicklung der Speicheldrüsen.....	2
1.3	Mikroskopie der Speicheldrüsen	3
1.4	Makroskopie der Speicheldrüsen.....	4
1.4.1	Glandula submandibularis	4
1.4.2	Glandula parotidea	5
1.4.3	Glandula sublingualis.....	6
1.5	Physiologie des Speichels	7
1.6	Pathophysiologie des Speichels	8
1.7	Speichelsteinleiden (Sialolithiasis).....	9
1.8	Diagnostische Maßnahmen	14
1.8.1	Anamnese.....	14
1.8.2	Klinische Untersuchung	14
1.8.3	Sonographie	15
1.8.4	Magnetresonanz-Sialographie (MR-Si)	17
1.8.5	Konventionelles Röntgen.....	17
1.8.6	Sialendoskopie	18
1.8.7	Sialographie.....	20
1.8.8	Szintigraphie	20
1.8.9	Digitale Volumen-, Computer- und Magnetresonanztomographie.....	21
1.9	Therapeutische Maßnahmen	21
1.9.1	Drüsenerhaltende Maßnahmen	22
1.9.2	Sialadenektomie (Speicheldrüsenentfernung).....	24
1.9.3	Therapeutisches Stufenschema	25
1.10	Ziele der Arbeit.....	27
2	Material und Methoden	28
2.1	Ethikkommission	28
2.2	Patientenkollektiv und Studiendesign	28
2.3	Patientenfragebogen.....	29
2.4	Klinische Patientenuntersuchung.....	30
2.5	Sonographische Patientenuntersuchung	33

2.6	Drüsenerhaltende Operation.....	35
2.7	Materialien	37
2.8	Datenauswertung.....	38
3	Ergebnisse	39
3.1	Auswertung des Patientenkollektivs	39
3.2	Auswertung der Patientenfragebögen	45
3.3	Auswertung der klinischen Patientenuntersuchung	49
3.3.1	Extraorale Befundung	49
3.3.2	Intraorale Befundung	51
3.3.3	Funktioneller Speichelfluss	52
3.4	Auswertung der sonographischen Patientenuntersuchung	55
4	Diskussion.....	63
5	Schlussfolgerung.....	72
6	Literaturverzeichnis	73
7	Anhang.....	84

1 Einleitung

1.1 Die Speicheldrüsen des Menschen

Der Mensch besitzt drei große, paarig angelegte Kopfspeicheldrüsen (Glandulae [Gll.] salivariae majores). Hierzu zählen die Unterkieferspeicheldrüse (Glandula submandibularis, GSM), die Ohrspeicheldrüse (Glandula parotidea, GP) sowie die Unterzungenspeicheldrüse (Glandula sublingualis, GSL) [2]. Zusammen sind sie essentiell zur Aufrechterhaltung der oralen Speichelproduktion. Neben den drei Gll. salivariae majores existieren etwa 500-1000 kleinere akzessorische intraorale Speicheldrüsen (Glandulae salivariae minores). Sie liegen eingebettet in der oralen Mundschleimhaut sowie der Zunge und produzieren ebenfalls in geringen Mengen Speichel. Gemäß ihrer anatomischen Lage erfolgt eine Unterteilung der Gll. salivariae minores in Lippendrüsen (Glandulae labiales), Wangendrüsen (Glandulae buccales), Gaumendrüsen (Glandulae palatinae) und Zungendrüsen (Glandulae linguales) [3].

Zur detailgenauen Analyse der topografischen Lage und Struktur von Speicheldrüsen fehlte es Anatomen lange Zeit an geeigneten präparatorischen Möglichkeiten. Im Jahr 1912 fertigte Professor J. Symington erstmals formalinfixierte Gefrierschnitte von Kopf- und Hals-Präparaten an, um die diffizile anatomische Nachbarschaft der Speicheldrüsen zu nervalen und vaskulären Strukturen zu verdeutlichen [4]. Hierdurch konnte die Anatomie und Physiologie der Speicheldrüsen mit ihrer makroskopischen und mikroskopischen Binnenstruktur erstmalig erforscht werden. Auf der Basis dieser Grundlagen hat sich unser Wissen auch über die pathophysiologischen Besonderheiten der Speicheldrüsen im klinischen Alltag fundamental verbessert. Moderne bildgebende Verfahren wie die Sonographie (Ultraschall, US), Computertomografie (CT) und Magnetresonanztomografie (MRT) ermöglichten schließlich die *in-vivo* Darstellung der physiologischen und pathophysiologischen Speicheldrüsenstruktur. Auf diese Weise können infektiöse, tumoröse und obstruktive Erkrankungen der Speicheldrüsen einer zeitnahen Diagnostik und adäquaten Therapie zugeführt werden.

Die häufigste Erkrankung der Speicheldrüsen stellt dabei die Speicheldrüsenentzündung (Sialadenitis) dar [5]. Sie hat eine hohe klinische Relevanz für das Gesundheitswesen, sowohl im Rahmen des Wohlbefindens der Patienten als

auch aus ökonomischer Sicht. In jüngster Zeit ist vor allem das Speichelsteinleiden (Sialolithiasis), als häufigste Ursache der Sialadenitis, Ansatzpunkt einer Vielzahl innovativer diagnostischer und therapeutischer Behandlungsoptionen geworden. Die vorliegende Studie befasst sich daher mit den therapeutischen Möglichkeiten der Sialolithiasis der GSM.

1.2 Embryonale Entwicklung der Speicheldrüsen

Die embryonale Entwicklung sowohl der Gll. salivariae minores als auch der Gll. salivariae majores beginnt zwischen der 8. und 9. Schwangerschaftswoche (SSW) post menstruationem (p.m.); dies entspricht etwa der 6. bis 7. Entwicklungswoche post conceptionem (p.c.). Der Entwicklungsprozess beginnt dabei in der primitiven Mundbucht (Stomatodeum) des Embryos. Zunächst bilden sich aus dem äußeren Keimblatt (Ektoderm) der Mundbucht Epithelaussprossungen der oralen Mukosa. Aus ihnen bilden sich im weiteren Entwicklungsprozess die ekkrinen (dt. nach außen absondernden) Speicheldrüsen.

Betrachtet man die embryonale Reifung der Speicheldrüsen genauer, so lassen sich nach Gibson et al. (1983) drei aufeinanderfolgende Stadien voneinander abgrenzen [6]. Im Stadium 1 strukturieren sich die anfänglichen Epithelsprossen zu länglichen, filigranen Gangsprossen, die sich in das angrenzende Mesenchym ausdehnen [7]. Die Zellen auf der Innenseite der Gangsprossen differenzieren dabei zu zilienträgenden Gangepithelzellen, jene Zellen auf der Außenseite zu Myoepithelzellen [7]. Die Gangsprossen bilden später die Drüsenausführungsgänge. Im darauffolgenden Stadium 2 verdichten sich Teile der Gangsprossen zu einem Zellkonglomerat aus dem sich das spätere Drüsenparenchym entwickelt. In diesem Stadium werden histologisch erstmalig die drüsentypischen Läppchenstrukturen erkennbar [7]. Zwischen den einzelnen Drüsenläppchen bilden mesenchymale Zellen bindegewebige Septen aus [8]. Die Gangsprossen beginnen im Stadium 2 ein kanalisiertes Lumen auszubilden. Dieses Lumen transportiert später den produzierten Speichel. Mit Beginn des Stadium 3 differenzieren sich Teile des primitiven Drüsengewebes zu sekretproduzierenden Azinuszellen [7]. Dieser Bereich stellt das spätere Drüsenendstück dar. An das Endstück angrenzend, formieren sich Zellproliferate zu sogenannten Schaltstücken. Zellinseln neben den Schaltstücken entwickeln sich zu Streifenstücken, welche direkt in den Drüsenausführungsgang münden. Somit

bewahrt das im Verlauf der Entwicklung in die Tiefe des Mesenchyms gewanderte Drüsenparenchym eine stete Verbindung zur Mundhöhle, um den Speichel an diese abzugeben.

Für die kleinen Speicheldrüsen bleibt der zuvor beschriebene Entwicklungsprozess auf die orale Schleimhaut begrenzt, sodass sie anatomisch betrachtet Teil der oralen Mukosa sind. Die großen Kopfspeicheldrüsen verändern hingegen ihre topografische Lokalisation im Laufe der Entwicklung. Ihre Epithelprossen breiten sich weit in das darunterliegende Mesenchym aus und entfernen sich somit viel weiter von der darüberliegenden Mundschleimhaut [3]. Die GP legt dabei in der Entwicklung die längste Wegstrecke zurück, um bis nach präaurikulär zu wandern [3]. Die GSL wandert beidseits unter die Zunge und lagert sich dem Unterkieferast von innen an. Die GSM findet ihre anatomische Position unterhalb des Musculus (M.) mylohyoideus.

1.3 Mikroskopie der Speicheldrüsen

Feingeweblich gliedert sich das Speicheldrüsenparenchym in Endstücke, Schaltstücke, Streifenstücke und Ausführungsgänge (siehe Abschnitt 1.2). Dabei liegen die Endstücke, Schaltstücke und Streifenstücke intralobulär, wohingegen die Ausführungsgänge interlobulär verlaufen [8]. In den Endstücken beginnt die Speichelproduktion. Sie stellen somit den ersten Abschnitt des Speicheldrüsenangangs dar. Aufgrund ihrer beerenförmigen (von lat. Acinus = Beere) Gestalt werden die Endstücke der Speicheldrüsen als Azini bezeichnet [9]. In anderen Drüsengeweben (z.B. Schweißdrüsen, Talgdrüsen) finden sich hingegen sackförmig (alveoläre) oder röhrenförmig (tubuläre) geformte Endstücke. Mikroskopisch dient die Gestalt der Endstücke somit – neben weiteren Kriterien – der Drüsendifferenzierung. Die Azini bestehen aus zahlreichen Drüsenepithelzellen, den sogenannten Azinuszellen. Je nach Speicheldrüse produzieren sie ein vornehmlich seröses oder muköses Sekret. In serösen Drüsen werden die Azinuszellen basal von glatten Muskelzellen, den Myoepithelzellen, umgeben [10]. Sie erleichtern durch Kontraktion die Sekretabgabe. An die azinösen Endstücke grenzen die deutlich kleineren Schaltstücke an. Sie bestehen aus einschichtig isoprismatischen Epithelzellen. Drüsenepithelzellen finden sich hier keine. Durch die Aktivität der Myoepithelzellen wird ein Sekretrückfluss in die Endstücke verhindert. Der nächste mikroskopische Gangabschnitt wird durch die Streifenstücke gebildet. Hier findet sich

ein hochprismatisches Epithel, welches der Rückresorption sowie Sekretion diverser Elektrolyte dient. In ihnen wird die Speichelqualität modifiziert. Die Streifenstücke stehen mit den sich anschließenden Ausführungsgangepithelien in direkter Verbindung. Das Ausführungsgangepithel geht von aboral nach oral von einem einschichtigen in ein mehrschichtiges, isoprismatisches Epithel über. Auch hier findet noch eine geringfügige Elektrolytanpassung statt. Die Ausführungsgänge münden schließlich in die Mundhöhle.

1.4 Makroskopie der Speicheldrüsen

1.4.1 Glandula submandibularis

Die anatomische Lage der etwa 10 Gramm (g) schweren GSM befindet sich im Bereich des submandibulären Halsdreiecks (Abb. 1). Damit ist die Drüse zwischen dem knöchernen Unterkieferrand sowie dem anterioren und posterioren Bauch des M. digastricus gelegen [11]. In diesem anatomischen Dreieck liegt sie eher distal. Der Bereich unmittelbar vor der Drüse ist durch Bindegewebe und einige Lymphknoten (Nodi lymphatici [Nll.] submandibulares) ausgefüllt [12]. In der Sagittalebene betrachtet, liegt der Drüsenkörper der GSM zum größten Teil unterhalb des M. mylohyoideus. Unmittelbar an der Hinterkante dieses Muskels biegt ein kleiner Parenchymausläufer nach kranial ab, um dann auf der Oberseite des Muskels nach anterior bis auf Höhe des Kieferwinkels zu ziehen. Den Drüsenanteil unterhalb des M. mylohyoideus bezeichnet man als Pars superficialis, wohingegen der Anteil oberhalb des M. mylohyoideus als Pars profunda bezeichnet wird. Am vordersten Rand der Pars profunda tritt der etwa 5 cm lange Ductus submandibularis (Ductus Wharton) aus der Drüse aus. Er verläuft ebenfalls auf dem M. mylohyoideus nach anterior und mündet an der Caruncula sublingualis in die Mundhöhle. Auf seinem Weg grenzt er medial an den M. geniohyoideus sowie die Arteria (A.) lingualis und lateral an die GSL. Der Ductus Wharton wird im proximalen Drittel vom Nervus (N.) lingualis unterkreuzt (Abb. 1). Untersuchungen zeigten für den Ductus Wharton einen Durchmesser von 0,5-1,5 mm [13]. Die GSM ist von einer eigenen Faszie (Fascia submandibularis) umgeben, die direkt in das oberflächliche Blatt der tiefen Halsfaszie übergeht.

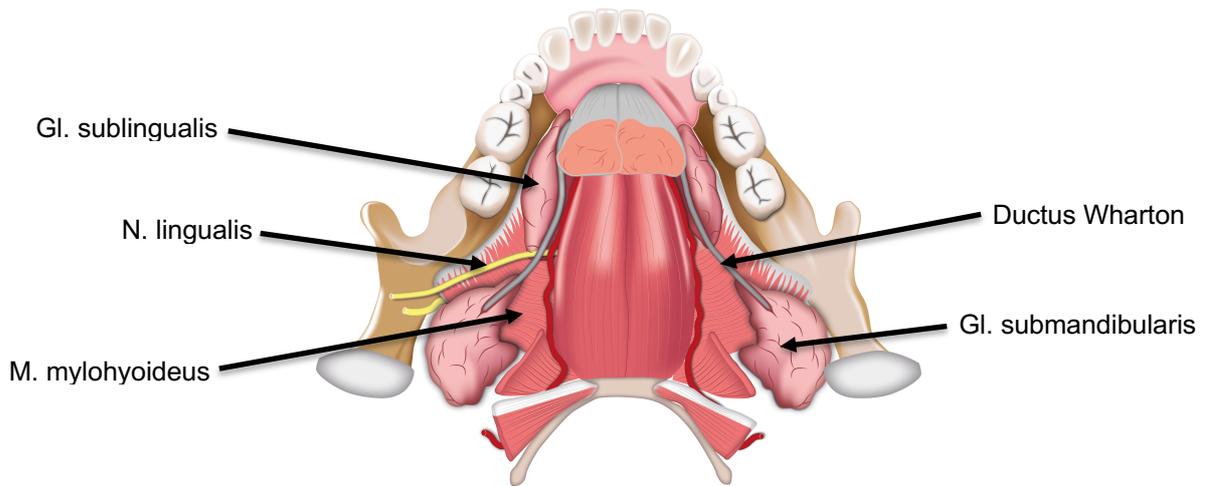


Abbildung 1: Anatomische Lage der Gl. submandibularis (GSM). (© Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf)

1.4.2 Glandula parotidea

Die GP ist mit einem Gewicht von etwa 30 g die größte der drei großen Kopfspeicheldrüsen. Ihre äußere Gestalt ähnelt einer umgedrehten Pyramide, deren Basis nach kranial und deren Spitze in Richtung Kieferwinkel weist [4]. Topografisch liegt die GP in einem anatomischen Dreieck, dessen anteriore Begrenzung vom M. masseter, die posteriore Begrenzung vom M. sternocleidomastoideus und die superiore Begrenzung vom Arcus zygomaticus gebildet wird (Abb. 2) [14]. Diesen Bereich bezeichnet man als Parotisloge [3]. Die medialen und inferioren Drüsenanteile schmiegen sich zum größten Teil dem knöchernen Unterkieferast an, reichen posterior jedoch häufig bis in die Fossa retromandibularis und überlappen nach anterior die distale Kante des M. masseter [3, 4]. Hin zur Körperoberfläche ist die Drüse unmittelbar subkutan gelegen [2]. Der Drüsenkörper wird von einer Faszie (Fascia parotidea) umhüllt [15]. Die Faszie ist mit dem Processus (Proc.) mastoideus, dem kartilaginären Anteil des Meatus acusticus externus sowie dem Arcus zygomaticus fest verbunden [4]. Durch die zahlreichen bindegewebigen Interlobulärsepten ist die Drüse innerhalb ihrer Faszienkapsel gut verschieblich, was im Rahmen des Kauakts von Bedeutung ist. Durch die Kompression des Drüsenparenchyms während der Mastikation, wird über den Ductus parotideus (Ductus Stenon) vermehrt Speichel aus der Drüse gepresst [3]. Der Ductus Stenon tritt an der Vorderkante der GP aus, verläuft oberhalb des M. masseter – an dessen Vorderkante er nach medial abbiegt –, durchstößt den M. buccinator und tritt auf Höhe des zweiten oberen Molaren in die

Mundhöhle ein [16]. Der Ductus Stenon besitzt einen Durchmesser von 0,5-1,4 mm [17]. Durch das Drüsenparenchym verlaufen die Äste des N. facialis und die Vena (V.) retromandibularis [11, 18]. Der N. facialis taucht dabei auf Höhe des Foramen stylomastoideum in den Drüsenkörper ein und teilt sich in der Tiefe des Drüsenparenchyms in seine fünf Hauptäste auf [4]. Die A. carotis externa und die V. jugularis interna verlaufen in engem Kontakt zur GP [4]. Die sensible Innervation der GP erfolgt über Fasern des N. auriculotemporalis. Die autonome Innervation erfolgt über parasympathische Fasern des N. glossopharyngeus, der über die Jacobson'sche Anastomose mit dem N. auriculotemporalis in Verbindung steht [3]. Sympathische Faseranteile erreichen die GP über ein Nervengeflecht der A. carotis externa, welches aus dem Ganglion cervicale superius stammt [19].

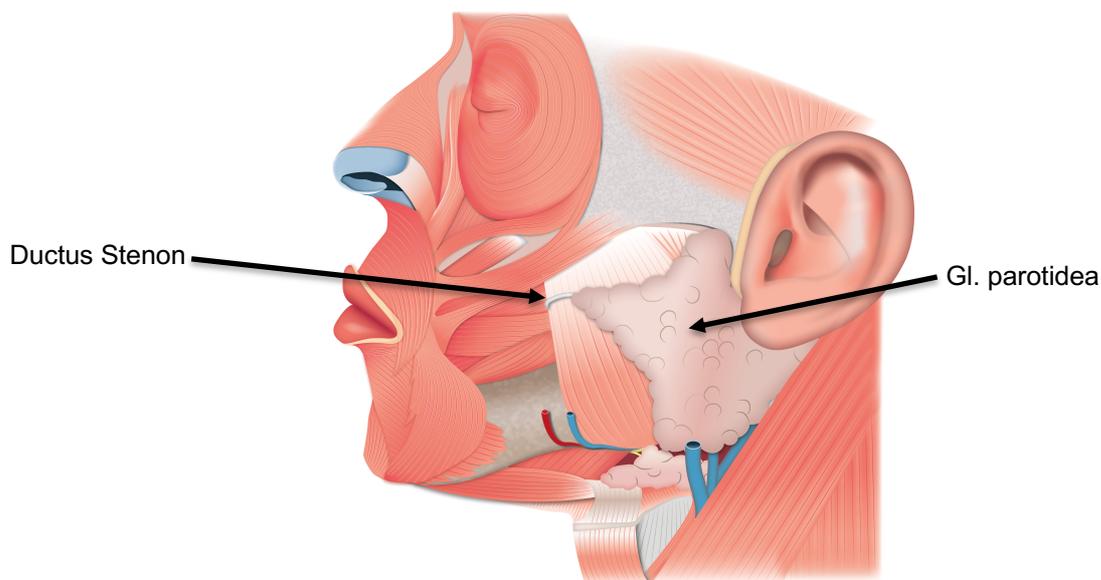


Abbildung 2: Anatomische Lage der Gl. parotidea (GP). (© Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf)

1.4.3 Glandula sublingualis

Die kleinste der großen Kopfspeicheldrüsen ist die GSL. Sie wiegt etwa 3 g und wird nach kaudal durch den M. mylohyoideus, nach lateral durch den knöchernen Unterkieferrand, nach medial durch die Mm. genioglossus und geniohyoideus und nach kranial durch die orale Schleimhaut begrenzt (Abb. 1) [16]. Im Rahmen der Entwicklung in direkter Nähe zur Unterkieferinnenfläche hinterlässt sie hier als knöcherne Impression die namensgebende Fovea sublingualis.

1.5 Physiologie des Speichels

Speichel ist ein komplexes Gemisch aus den exokrin sezernierten Flüssigkeiten der großen und kleinen Speicheldrüsen [20]. Wasser ist mit einem Anteil von ~99 % der Hauptbestandteil des Speichels und verleiht ihm seine klare Konsistenz [21]. Sich in Lösung befindende Elektrolyte (u.a. Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , Pi), Immunglobuline, Proteine, Enzyme, Muzine sowie Stickstoffverbindungen (insbesondere Harnstoff und Ammoniak) bilden die restlichen ~1 % [22].

Auf molekularer Ebene beginnt die Speichelproduktion in den Azinuszellen der Speicheldrüsenendstücke. Als zelluläre Barriere zwischen Blutplasma und Speicheldrüsenangangs-system bestimmen die Azinuszellen – mit Hilfe para- und transzellulärer Ionenaustauschprozesse – über die Zusammensetzung des zum Blutplasma isotonen Primärspeichel. In die basolaterale (dem Blutplasma zugewandte) Azinuszellmembran sind sekundär aktive $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-2Cl}^-$ -Symporter integriert, die einen nach intrazellulär gerichteten Cl^- -Konzentrationsgradienten generieren [23]. Dadurch gelangen vermehrt Cl^- -Ionen in die Zelle. Apikale (dem Lumen der Endstücke zugewandte) Cl^- -Kanäle setzen die intrazellulären Cl^- -Ionen wiederum in das Lumen der Endstücke frei. Durch die ansteigende Konzentration der Cl^- -Anionen entsteht ein Lumen-negatives transzelluläres Potenzial [24]. Na^+ -Kationen folgen diesem elektrischen Potenzial und strömen parazellulär ebenfalls in das Lumen der Endstücke ein. Die hohen Konzentrationen an Na^+ - und Cl^- -Ionen erleichtern die parazelluläre Diffusion von Wasser in das Lumen der Endstücke. Dieser in die Endstücke sezernierte Primärspeichel wird durch die hochprismatischen Epithelzellen der Streifenstücke weiter modifiziert. Hier werden Na^+ - und Cl^- -Ionen verstärkt resorbiert und HCO_3^- - sowie K^+ -Ionen sezerniert. Da die Epithelzellen der Streifenstücke durch *Tight-Junctions* eng miteinander verbunden sind, kann Wasser den resorbierten Na^+ - und Cl^- -Ionen nicht im gleichen Maße folgen, sodass der isotope Primärspeichel zunehmend hypoton wird und einen pH-Wert von 6-7 aufweist. Über ein komplexes Ganggeflecht wird er schließlich in die Mundhöhle abgegeben. Alle Speicheldrüsen sind sowohl sympathisch als auch parasympathisch innerviert. Überwiegt die sympathische Stimulation, ist der sezernierte Speichel proteinreicher sowie in seiner Menge verringert und damit zähflüssiger [25]. Bei verstärkter parasympathischer Aktivität wird ein eher dünnflüssiger, wässriger Speichel sezerniert und die Speichelproduktion gesteigert [25].

Die basale unstimulierte Speichelsekretionsrate beträgt beim Menschen – mit geringen interindividuellen Unterschieden – annähernd 0,5 Liter (l) pro Tag [26]. Durch diverse endogene und exogene Faktoren kann die Speichelsekretionsrate um das drei- bis vierfache, auf Werte zwischen 1,5-2 l, gesteigert werden [27]. Faktoren zur Steigerung der Speichelsekretionsrate sind vor allem visueller (Anblick von Speisen), olfaktorischer (Geruch von Speisen) sowie gustatorischer (Geschmack von Speisen) Natur [22, 28]. Auch der mechanische Mastikationsvorgang erhöht die Speichelsekretionsrate [29]. Eine adäquate Speichelproduktion ist zur Aufrechterhaltung der gesunden Mundflora unerlässlich [30]. Die einzelnen Speicheldrüsen unterscheiden sich dabei deutlich in ihrem prozentualen Beitrag zur Gesamtspeichelproduktion sowie in der Qualität des produzierten Speichels [22]. In Ruhe entfallen etwa 65 % auf die GSM, 20 % auf die GP, 7-8 % auf die GSL sowie <10 % auf die kleinen Speicheldrüsen [22]. Wird die Speichelsekretionsrate angeregt, steigert sich der prozentuale Speichelproduktionsanteil der GP auf bis zu 50%, wobei gleichzeitig der Anteil der GSM verringert wird [31]. Der Speichelproduktionsanteil der GSL sowie der kleinen Speicheldrüsen bleibt dabei weitestgehend unberührt.

Zu den physiologischen Aufgaben des Speichels zählen vor allem die Befeuchtung der Mundhöhle zur Erleichterung der Mastikation, die Spaltung von kohlenhydratreicher Nahrung über das Enzym α -Amylase, ein antibakterieller Schutz der Zähne und der Mundschleimhaut sowie die Pufferung intraoraler pH-Schwankungen [30, 32-34]. Des Weiteren schützt Speichel die Zähne vor Demineralisationsprozessen und sorgt für eine Remineralisation von Zahnhartsubstanzen durch die in ihm enthaltenen Ionen [35].

1.6 Pathophysiologie des Speichels

Zahlreiche wissenschaftliche Studien beschäftigen sich mit der Ursache für Veränderungen der Speichelzusammensetzung, der Speichelflussrate sowie der produzierten Speichelmenge. Besonders intensiv untersucht wurden diese Veränderung im Rahmen parodontaler Erkrankungen der Mundhöhle [36, 37].

Im Rahmen oraler oder systemischer Erkrankungen kann die physiologische Speichelzusammensetzung (Abschnitt 1.5), insbesondere die Elektrolytkonzentration, gestört sein. Akute Entzündungszustände führen zu einer Annäherung der Na⁺- und

K⁺-Konzentrationen im Speichel an jene des Blutplasmas [38]. Ebenfalls lässt sich ein Anstieg von Glucose, IgA, IgG, IgM, Albumin und Transferrin im Speichel verzeichnen [39]. Die Phosphatkonzentration fällt typischerweise ab [39].

Auch die Speichelproduktion verändert sich bei Erkrankungen und kann dabei prinzipiell verstärkt oder verringert sein. Eine Steigerung der Speichelproduktion wird als Hypersalivation bezeichnet. Gründe hierfür sind u.a. stark gewürzte Speisen, Stomatitis, Schwermetallvergiftung, Tollwut sowie zerebrale Schädigungen [39, 40]. Eine Verringerung der Speichelproduktion bezeichnet man als Hyposalivation und ist definiert als eine Speichelflussrate von <0,1 Milliliter (ml) pro Minute (min) [41]. Die Hyposalivation kann zum Krankheitsbild der Xerostomie (trockener Mund) führen, wodurch letztendlich die Kariesentstehung sowie Störungen der Mundschleimhaut begünstigt werden [42, 43]. Ätiopathologisch kann eine Hyposalivation durch Systemerkrankungen (z.B. Sjögren-Syndrom), Medikamenten-assoziiert (z.B. Antihypertensiva, Anticholinergika, Zytostatika), durch Tumoren (z.B. Pleomorphes Adenom, Adenokarzinom) sowie durch eine Strahlentherapie entstehen [44-47].

1.7 Speichelsteinleiden (Sialolithiasis)

Die Sialolithiasis zählt zum Krankheitsbild der obstruktiven Sialadenitis, welche die häufigste nicht-neoplastische Erkrankung der Speicheldrüsen darstellt [48]. Kausal führt eine mechanische Obstruktion zur Stase des Speichelflusses in der betroffenen Drüse. Im Fall der Sialolithiasis ist ein Speichelstein (Sialolith) Grund dieser Obstruktion. Mit einem Anteil von etwa 60 % ist die Sialolithiasis die häufigste Ursache einer obstruktiven Sialadenitis [49, 50]. Seltener Ursachen sind: (1) Speichelgangentzündungen (Sialodochitiden), (2) Radiojodtherapien, (3) angeborene Anomalien der Speicheldrüsengänge sowie (4) traumatische, tumorbedingte oder postinflammatorische Strikturen der Speicheldrüsengänge [51, 52].

Die Sialolithiasis kann sowohl in den großen als auch den kleinen Speicheldrüsen auftreten. Hauptmanifestationsort ist die GSM, mit einem Anteil von 80-90 % [53, 54]. Die GP ist in 5-20 % der Fälle betroffen [53, 54]. Eine Sialolithiasis der GSL oder der akzessorischen Speicheldrüsen stellt eine Rarität dar [53]. In mehr als 97 % der Fälle ist die Sialolithiasis unifokal lokalisiert, d.h. es ist nur eine Drüse zeitgleich

betroffen [52, 55]. Die Gangobstruktion kann durch das Vorliegen eines oder mehrerer Speichelsteine bedingt sein. Lediglich ein Stein findet sich in 70-80 %, zwei in 20 % und drei oder mehr Steine in etwa 5 % der Fälle [53, 56, 57]. Prinzipiell können Speichelsteine innerhalb des Gangsystems (duktal), am Austritt des Gangs aus dem Drüsenparenchym (hilär) oder innerhalb des Drüsenkörpers (intraparenchymal) lokalisiert sein. Die Sialolithiasis der GSM präsentiert sich in 53 % der Fälle durch eine hiläre, in 37 % durch eine duktales und in 10 % durch eine intraparenchymale Steinlage [58]. Speichelsteine der GP sind mit 83 % vorwiegend duktal lokalisiert [58]. Dabei ist der anatomische Verlauf des Speichelgangsystems der jeweiligen Drüse ein prädisponierender Faktor für die sich ergebende Steinlage aufgrund präformierter physiologischer Engstellen. Durch den um die Hinterkante des M. mylohyoideus gewundenen Verlauf des Ductus Wharton kurz nach dessen Austritt aus der Drüse kommt es in der GSM bevorzugt zur Bildung hilärer Steine (Abb. 1). Die überwiegend duktales Steinlokalisierung der GP zeigt sich häufig im Bereich der Biegung des Ductus Stenon um die Vorderkante des M. masseter (Masseternick) sowie den Durchtritt des Gangs durch den M. buccinator (Abb. 2).

Die exakten pathophysiologischen Ursachen die zur Entstehung von Speichelsteinen führen sind bis heute ungeklärt [59]. Verschiedene die Steinformierung (Lithogenese) begünstigenden Faktoren werden in wissenschaftlichen Studien zur Erklärung der Ätiopathogenese der Sialolithiasis diskutiert. Als Hauptursachen werden Veränderungen der Kalzium- und Phosphationenkonzentrationen des Speichels, pH-Wert Schwankungen und eine Verringerung des Wassergehalts des Speichels (Dehydratation) angesehen [39]. Für das vermehrte Vorkommen einer Sialolithiasis der GSM wird zudem, neben einem erhöhter pH-Wert sowie einer stärkeren Konzentration von Ca^{2+} - und Pi -Ionen im Speichel dieser Drüse, die Länge und der abgewinkelte Verlauf des Ductus Wharton diskutiert [60]. Durch den verlängerten und nach oben abgewinkelten Verlauf des Ductus Wharton ist die Flussgeschwindigkeit des Speichels reduziert. Analog zur ätiologischen Trias (Virchow-Trias) der tiefen Beinvenenthrombose bestehend aus Veränderungen der Blutflussgeschwindigkeit, Blutzusammensetzung und einer Gefäßepithelläsion, die zu einer Stase des Blutes mit sukzessiver Formation eines venösen Thrombus führt, kann die Entstehung der Sialolithiasis durch eine Minimierung der Speichelflussgeschwindigkeit,

Speichelzusammensetzung und dem Vorliegen von Speichelgangläsionen begünstigt werden [61, 62].

Die Speichelsteine selbst bestehen zum Großteil aus verschiedenen Arten von Kalziumphosphat (z.B. Hydroxylapatit) und einer organischen Matrix (Abb. 3) [59, 63, 64]. In wesentlich geringeren Anteilen sind Natrium-, Kalium-, Chlorid-, Magnesium- und Eisenionen enthalten [53, 59, 65]. Verschiedene Speichelproteine werden für die Ausfällung von Kalziumphosphaten verantwortlich gemacht. Das Polypeptid Statherin stabilisiert normalerweise Kalzium- und Phosphationen, hält sie in Lösung und verhindert dadurch ihre Präzipitation im Gangsystem [59, 66, 67]. Eine Abnahme des Statheringehalts des Speichels fördert die Speichelsteinentstehung und wurde im Speichel betroffener Drüsen nachgewiesen [68, 69]. Ein weiteres Speichelprotein, welches an der Speichelsteinbildung beteiligt ist, ist Mucin. Die GSM sezerniert ein Mucin mit besonders hohem Molekulargewicht, wodurch die Viskosität des Speichels gesteigert, die Speichelflussrate erniedrigt und somit die Präzipitation von Kalziumphosphatkristallen gefördert wird [59]. Die Größe von Speichelsteinen variiert je nach Literaturangaben stark. Eine große Studie der Universität Erlangen untersuchte annähernd 3000 Speichelsteine, dabei maßen Steine der GSM im Durchschnitt 8,3 mm (Spannweite 1-35 mm) und Steine der GP 6,4 mm (Spannweite 1-31 mm) [58].



Abbildung 3: Speichelstein der Gl. submandibularis mit einer Größe von ca. 3 cm.
(Universitätsklinikum Düsseldorf, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie)

Klinisch imponiert die Sialolithiasis durch die Folgen eines Sekretaufstaus der betroffenen Drüse. Oft kommt es zu Druckgefühl, Schmerzen und einer Schwellung über der betroffenen Speicheldrüse, die bereits makroskopisch sichtbar ist (Abb. 4). Die Beschwerden treten dabei insbesondere zu Zeiten der Nahrungsaufnahme auf, da hier eine erhöhte Speichelproduktion den Druck auf das umliegende Gewebe erhöht [70]. Eine chronische Druckbelastung der betroffenen Drüse durch einen lange Zeit persistierenden obstruktiven Speichelstein kann zu einer Druckatrophie des distal gelegenen Drüsenparenchyms mit konsekutiver Fibrosierung führen [8]. In histologischen Untersuchungen chirurgisch entfernter GSM zeigte sich neben einer periduktalen und interlobulären Fibrosierung eine lymphozytäre Gewebeeinfiltration und eine Atrophie der Azinuszellen [71-73]. Sofern der Speichelstein nicht den kompletten Ausführungsgang einer Drüse verlegt, sodass der produzierte Speichel weiterhin hinreichend abfließen kann, können klinische Symptome aber auch gänzlich fehlen [56].

Durch postmortale Studien wurde die Prävalenz für das Auftreten einer Sialolithiasis in der Allgemeinbevölkerung auf etwa 1,2 % geschätzt [74]. Symptomatisch werden allerdings nur etwa 45 von 1 Million Steinträgern [75]. Dies steht im Gegensatz zu einer

relativ hohen Anzahl symptomatischer Gallensteine (ca. 20 % aller Steinträger [76]) und Nierensteine (ca. 30 % aller Steinträger [77]). Nur ein Bruchteil der Patienten mit Sialolithiasis wird demnach ärztlich vorstellig. Zudem vergeht eine gewisse Zeit bis sich die Betroffenen überhaupt ärztlich vorstellen, da die klinischen Beschwerden des Speichelsteinleidens anfänglich oft nur milde und ausschließlich während den Mahlzeiten auftreten. Patienten mit einem Speichelstein der GSM werden im Durchschnitt erst nach fünf Jahren und vier Monaten bei ihrem behandelnden Arzt zur Symptomabklärung vorstellig [78]. Bei Patienten mit einem Speichelstein der GP dauert es im Durchschnitt vier Jahre und zehn Monate bevor es zu einer Symptomabklärung mit der Diagnose Sialolithiasis kommt [78]. Obwohl Speichelsteine in jedem Alter auftreten können, sind sie besonders häufig in der 4., 5. und 6. Lebensdekade [53]. Männer sind dabei etwa doppelt so häufig betroffen wie Frauen [79].



Abbildung 4: Raumforderung (schwarze Umrandung) im Bereich des linken submandibulären Halsdreiecks eines 61-jährigen Patienten durch eine Obstruktion des Ductus Wharton bei Sialolithiasis der Gl. submandibularis links. (Universitätsklinikum Düsseldorf, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie)

1.8 Diagnostische Maßnahmen

Zur Diagnostik der Sialolithiasis stehen mehrere Verfahren zur Verfügung, die im Folgenden näher beschrieben werden.

1.8.1 Anamnese

Wie bei jedem klinischen Krankheitsbild, so ist auch bei der Sialolithiasis die Krankengeschichte (Anamnese) eines der wichtigsten diagnostischen Mittel. Durch eine gründliche Erhebung der speziellen („warum ist der Patient heute bei uns?“), allgemeinen („gibt es Vorerkrankungen des Patienten?“) und familiären („sind andere Familienmitglieder ebenfalls erkrankt?“) Anamnese lässt sich in einer Vielzahl der Fälle bereits eine Verdachtsdiagnose stellen. Etwa ein Drittel aller Patienten mit Sialolithiasis wird innerhalb von sechs Monaten ab dem Auftreten der ersten Symptome beim Arzt vorstellig [70]. Meist liegt bei Vorstellung eine akute Phase der Erkrankung vor. Zu den typischen Symptomen in der Akutphase zählen Schmerzen und ein Druckgefühl über der betroffenen Drüse, insbesondere während oder nach Nahrungsaufnahme [80].

1.8.2 Klinische Untersuchung

Im Rahmen der extraoralen Untersuchung wird bei Verdacht auf Sialolithiasis besonders auf Schwellungen im Bereich der Speicheldrüsen geachtet. Eine Schwellung im Bereich des submandibulären Halsdreiecks deutet auf eine Sialolithiasis der GSM hin, wohingegen eine präaurikuläre oder bukkale Schwellung auf eine Beteiligung der GP hinweist. Bei manifester Obstruktion der GSM kann es zusätzlich zu einer Schwellung des Mundbodens der betroffenen Seite kommen [81]. In 90 % der Fälle zeigt sich eine die Sialolithiasis begleitende Entzündung der beteiligten Drüse [82]. Entsprechend der fünf typischen Zeichen einer Entzündung, kann sich diese – neben den bereits beschriebenen Symptomen Schwellung (Tumor) und Schmerz (Dolor) – durch eine sichtbare Rötung (Rubor), tastbare Erwärmung (Calor) sowie Einschränkung der Drüsenfunktion (Functio laesa) präsentieren. In Untersuchungen der GSM zeigte sich die Drüsendiffunktion bei intraoraler Inspektion als Abnahme der Speichelflussrate um 84 % im Vergleich zur kontralateralen intakten Drüse [83]. Auch zeigte sich in 12-18 % der von Sialolithiasis betroffenen Drüsen ein eitriger Sekretaustritt aus den Ostien der Drüsenausführungsgänge (Abb. 5) [70, 82].

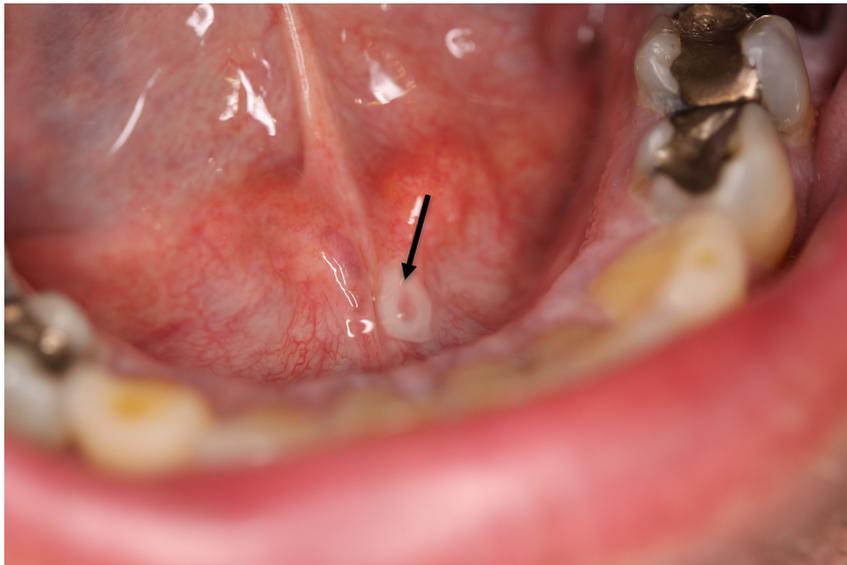


Abbildung 5: Eitriger Ausfluss (→) aus dem Ostium des Ausführungsgangs der linken Gl. submandibularis bei Sialolithiasis-assoziiertes Sialadenitis. (Universitätsklinikum Düsseldorf, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie)

Durch bimanuelle intraorale Palpation können Steinlagen im duktalem oder prähilären Speicheldrüsengang in einer Vielzahl der Fälle erkannt werden [5].

1.8.3 Sonographie

Im asiatischen und europäischen Raum ist die Ultraschalluntersuchung (US, Sonographie, Echographie) das meist angewandte diagnostische Verfahren bei klinischem Verdacht auf Sialolithiasis [84]. Auch die Beurteilung zervikaler Lymphknoten- und Weichteilveränderungen erfolgt primär mittels Sonographie [85-88]. Gründe sind die nahezu ubiquitäre Verfügbarkeit, die geringen Kosten für das Gesundheitssystem, die fehlende Strahlenbelastung sowie die gute Toleranz der Patienten gegenüber diesem Verfahren [85]. Als Nachteil der Sonographie wird die Notwendigkeit eines erfahrenen Untersuchers vorausgesetzt [12]. Trotz diverser Studien, die den Nutzen der diagnostischen Sonographie als Alternative oder Ergänzung zur Computertomografie (CT) oder Magnetresonanztomografie (MRT) bei Sialolithiasis belegen konnten, gilt sie im nordamerikanischen Klinikalltag nicht als Diagnoseverfahren der ersten Wahl, was auf den oben genannten Nachteil zurückzuführen sein könnte [89].

Im Rahmen wissenschaftlicher Untersuchungen zeigte sich für die Sonographie eine Sensitivität von 77-94 % sowie eine Spezifität von etwa 95 % in der Detektion einer Sialolithiasis [90, 91]. Der positive prädiktive Wert des sonographischen Nachweises der Sialolithiasis liegt zwischen 94-96 % [91, 92]. Insbesondere Speichelsteine im peripheren Gangsystem der GSM sind dabei jedoch besonders schwer zu diagnostizieren. Bisweilen existieren Studien, die für die sonographische Detektion von Speichelsteinen eine Steingröße von 2 mm oder mehr postulieren, um den für Speichelsteine typischen Schallschatten erkennen zu können (Abb. 6) [74, 93].

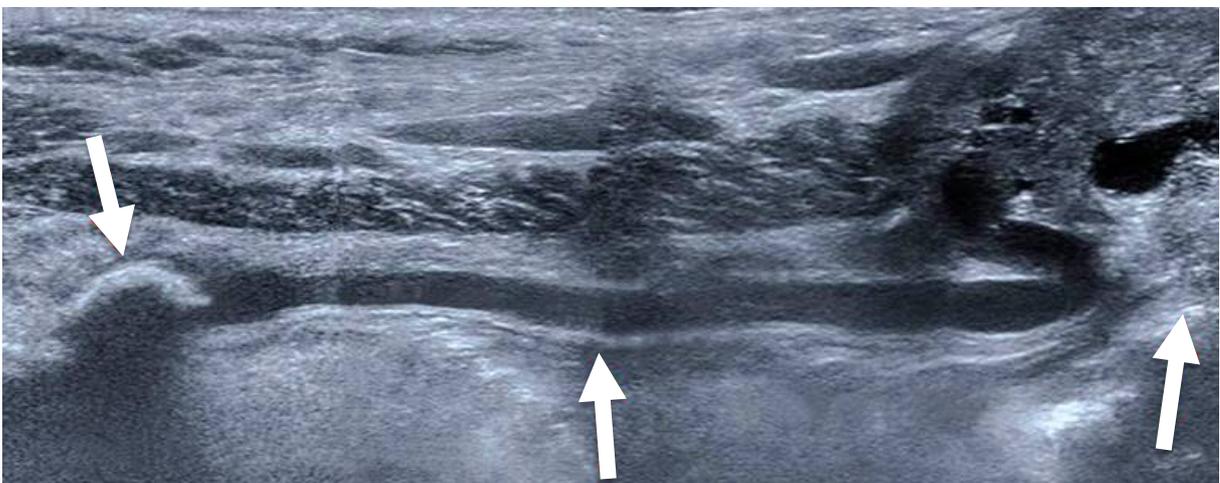


Abbildung 6: Speichelstein (→ links) mit einer Größe von ca. 1x0,5 cm und sichtbarem Schallschatten im Bereich des distalen Ausführungsgangs (→ Mitte) der Gl. submandibularis (→ rechts). (Universitätsklinikum Düsseldorf, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie)

Neuste Sonographiegeräte haben jedoch sehr hohe bildtechnische Auflösungsraten, um auch kleinere Steine zur erkennen [12]. Zur Diagnostik werden typischerweise Sonographiesysteme mit linearen Breitband-Energiewandlern bei Frequenzen von 5-12-Megahertz (MHz) eingesetzt [94]. Über den Schallkopf der Sonographieeinheit werden die vom Gewebe reflektierten Ultraschallwellen (Echoschallwellen) registriert. Im klinischen Alltag werden die Intensitäten der registrierten Echoschallwellen in unterschiedliche Grauwerte kodiert und auf einem Monitor in verschiedenen Helligkeitsstufen (*brightness*) umgewandelt [95]. Dieses Verfahren wird daher auch als Helligkeitsmodulations-Verfahren (*brightness modulation*, B-mode) bezeichnet [96]. Für eine valide Darstellung der Sialolithiasis ist eine sonographische Untersuchung in transversaler und horizontaler Ebene obligat [12].

1.8.4 Magnetresonanz-Sialographie (MR-Si)

Die MR-Si ist ein nicht-invasives Bildgebungsverfahren zur Darstellung des Drüsengangsystems sowie des Drüsenparenchyms ohne die Notwendigkeit der Instillation von Kontrastmittel oder Anwendung ionisierender Strahlen [97]. Durch die Etablierung zahlreicher optimierter Sequenzen mit kurzen Akquisitionszeiten von wenigen Sekunden wie *rapid-acquisition-with-relaxation-enhancement* (RARE), *single-shot-turbo-spin-echo* (ss-TSE) und *Half-Fourier-acquisition-single-shot-turbo-spin-echo* (HAS-TE) wird eine gute Abgrenzung der Drüsenstrukturen gegen das umliegende Weichgewebe ermöglicht [98-100]. Insbesondere nicht röntgenopake Steine sowie Steine, die in der Sonographie nicht erkannt wurden können mittels MR-Si erfasst werden. Als Nachteil seien relativ hohe Untersuchungskosten sowie die eingeschränkte Verfügbarkeit zu nennen.

1.8.5 Konventionelles Röntgen

Aufgrund des hohen Anteils anorganischen Materials sind 80-95 % der Speichelsteine innerhalb der GSM und 43-60 % innerhalb der GP röntgenologisch sichtbar (röntgendicht, röntgenopak) [53, 101, 102]. Die gängigsten Röntgenaufnahmen zur Speichelsteindarstellung sind die Okklusalaufnahme (Aufbissaufnahme) und das Orthopantomogramm (OPTG, OPG, Panoramaschichtbildaufnahme) (Abb. 7 und 8). Nachteilig im OPTG sind die häufigen Überlagerungen der röntgendichten Speichelsteine durch knöcherne oder dentale Strukturen sowie die Lage der Speichelsteine außerhalb der erfassbaren röntgenologischen Ebene. Im direkten Vergleich von OPTG und Okklusalaufnahme detektiert letztere daher insgesamt mehr Speichelsteine [93]. In der klinischen Praxis sollte der Okklusalaufnahme daher der diagnostische Vorrang gewährt werden [103]. Trotz der relativ guten Sensitivität und Spezifität treten Okklusalaufnahme und OPTG zunehmend zugunsten der strahlenfreien Sonographie in den Hintergrund. Insbesondere das OPTG ist jedoch weiterhin essentieller Bestandteil in der Diagnostik möglicher Differentialdiagnosen der Sialolithiasis, z.B. dentogener Abszesse.

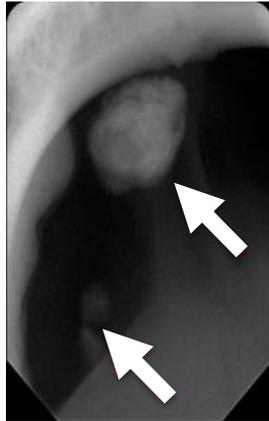


Abbildung 7: Mandibuläre Okklusalaufnahme mit zwei Speichelsteinen (→) im Bereich der Gl. submandibularis. (Universitätsklinikum Düsseldorf, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie)

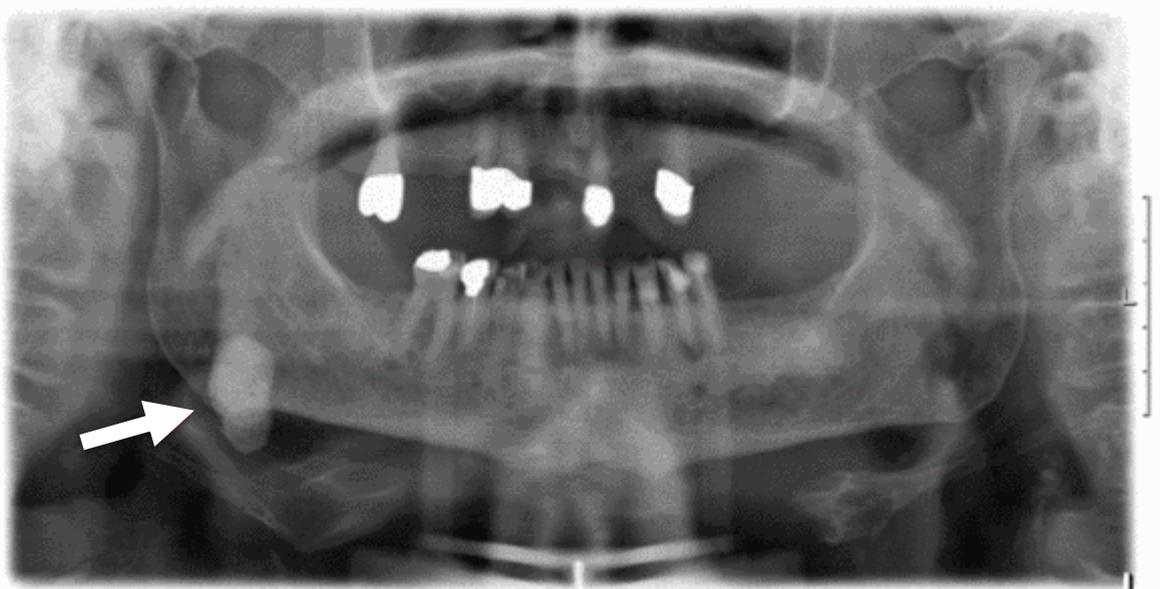


Abbildung 8: Röntgendichte Struktur im Bereich des rechten Kieferwinkels im Sinne eines Speichelsteins der Gl. submandibularis rechts (→). (Universitätsklinikum Düsseldorf, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie)

1.8.6 Sialendoskopie

Die diagnostische Sialendoskopie (Speichelgangspiegelung) ist ein relativ neues Diagnostikverfahren zum Nachweis einer Sialolithiasis. Anfang der 1990er Jahre entwickelt, bietet die Sialendoskopie eine direkte Sicht auf den Speichelstein innerhalb des Speicheldrüsengangsystems [104-106]. Studien bescheinigten diesem Verfahren eine höhere diagnostische Sensitivität und Spezifität als der Sonographie oder CT [92, 107]. Dabei ist die diagnostische Sialendoskopie von der interventionellen

Sialendoskopie zu trennen [108]. Wohingegen erstere der Evaluation einer vermeidlichen Sialolithiasis und der weiteren Therapieplanung dient, ist letztere ein operativer Eingriff am Speicheldrüsengangsystem (Abschnitt 1.9.1) [109]. Es stehen eine Vielzahl an Endoskopoptiken verschiedener Hersteller mit jeweils unterschiedlichen Außendurchmessern zur Verfügung. Marchal et al. präferieren ein semiregides Endoskop mit einem Außendurchmesser von 1,3 mm für die Speichelgangendoskopie (Abb. 9) [109-111].

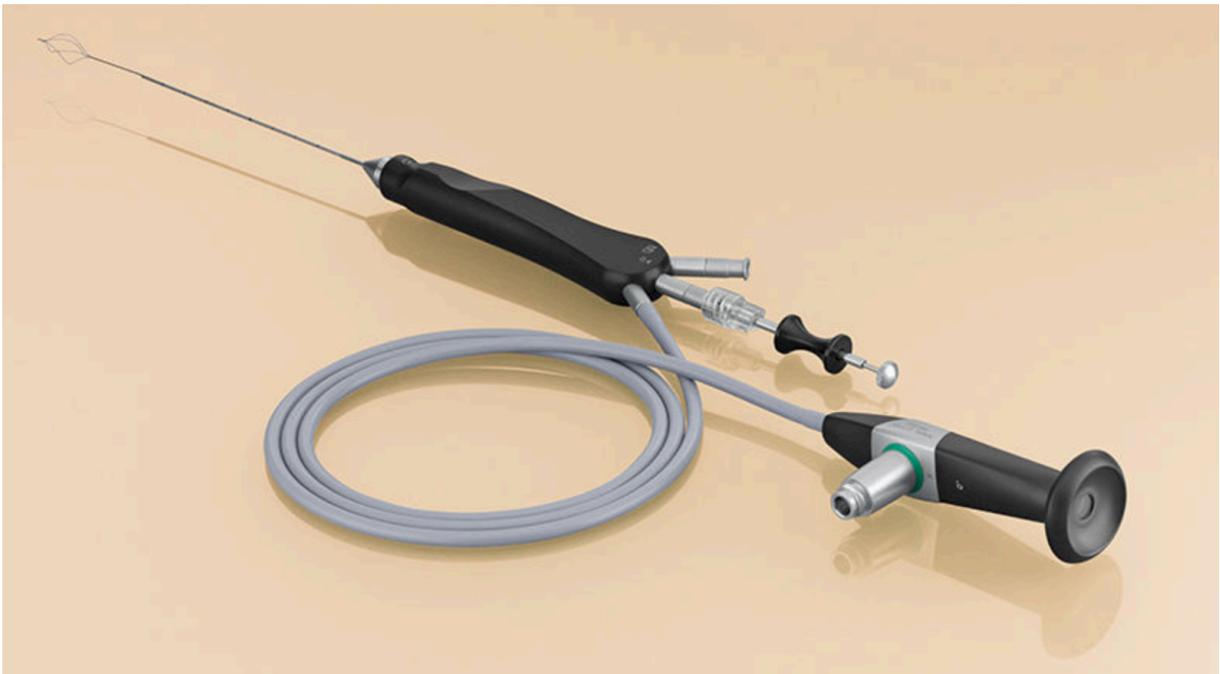


Abbildung 9: All-in-one Sialendoskop der Firma Karl Storz GmbH, Tuttingen, Deutschland. (Mit freundlicher Genehmigung der Firma © KARL STORZ SE & Co. KG)

Diese wird retrograd, durch das Ostium des Ausführungsgangs der betroffenen Drüse eingeführt (Abb. 10).

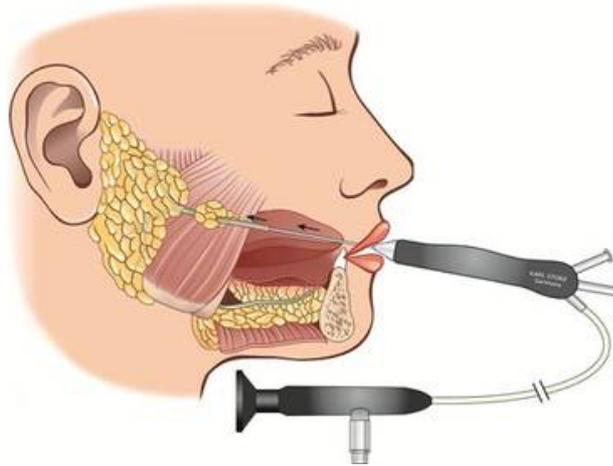


Abbildung 10: Schematische Darstellung der Sialendoskopie über das Ostium der Gl. parotidea.
(Mit freundlicher Genehmigung der Firma © KARL STORZ SE & Co. KG / Dr. med. Katja Dalkowski)

1.8.7 Sialographie

Bei der Sialographie erfolgt die Injektion von wasserlöslichem Kontrastmittel, häufig Gastrografin, in die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen. Diese werden zu diesem Zweck mittels stumpfer Sonde kanüliert, um die Injektion zu erleichtern [89]. Anschließend erfolgt eine konventionelle Röntgen-, CT- oder MRT-Aufnahme zur Darstellung der kontrastierten Ganganteile der Drüse [112]. Verstopft ein Speichelstein ein Gangareal so zeigt sich im radiologischen Bild eine Kontrastmittelaussparung distal der Obstruktion. Im angloamerikanischen Klinikalltag ist dieses Verfahren noch weit verbreitet, in Europa jedoch zu Gunsten der Sonographie und MR-Si weitgehend verlassen worden [12].

1.8.8 Szintigraphie

Die dynamische Untersuchung mittels Szintigraphie gilt immer noch als Mittel der Wahl zur Beurteilung der Speicheldrüsenfunktion [12]. Die Untersuchung erfolgt durch intravenöse Gabe von 200 Mega-Becquerel (MBq) Technetium-99m-Per technetat (Tc-99m) [113]. Nach Verteilung von Tc-99m im systemischen Körperkreislauf, erfolgt die Aufnahme insbesondere in der Schilddrüse und den Speicheldrüsen. Mittels Gamma-Kamera (γ -Kamera) kann nun die Aufnahme, Anreicherung und Exkretion des γ -strahlenden Tc-99m in den Speicheldrüsen bildmorphologisch an einem Monitor dargestellt werden [114].

1.8.9 Digitale Volumen-, Computer- und Magnetresonanztomographie

Die digitale Volumentomographie (DVT) und die Computertomographie (CT) zeigen in der Diagnostik der Sialolithiasis, mit ihrem hohen bildmorphologischen Detailreichtum, hohe Sensitivitäts- und Spezifitätswerte von annähernd 99 % [115]. Daneben bieten diese Verfahren auch eine gute differentialdiagnostische Abgrenzung von Neoplasien oder Abszessen der Speicheldrüsen [106]. Die CT zeigt dabei die beste diagnostische Sensitivität und Spezifität für entzündliche Prozesse, wohingegen die Magnetresonanztomographie (MRT) bevorzugt zur Diagnostik von Neoplasien herangezogen wird [89, 116, 117]. Nachteilig ist sicherlich die hohe Strahlenbelastung von CT und DVT anzumerken. Eine gute Alternative bietet hier die MRT, die ohne Strahlenexposition der Patienten bei ebenfalls hohem Detailreichtum der Bildgebung auskommt. Im nordamerikanischen Raum werden die mit und ohne Kontrastmittel durchgeführte CT und MRT, eventuell ergänzt durch die Sialographie, als Diagnostikmethoden der ersten Wahl bei Pathologien der Speicheldrüsen angesehen [89, 116]. Globaler Konsens besteht in der Ansicht, dass bei Verdacht auf maligne Prozesse der Speicheldrüsen immer ergänzende CT- oder MRT-Aufnahmen zur Beurteilung einer Gewebeeinfiltration oder Metastasierung durchzuführen sind [94, 118].

1.9 Therapeutische Maßnahmen

Die Therapie der Sialolithiasis hat sich in den vergangenen Jahren stark gewandelt. Erfolgte in der Vergangenheit eine Entfernung der betroffenen Drüse (Sialadenektomie) bei proximal-duktalem, hilärer und intraglandulärer Steinlage standardmäßig, wird in jüngster Zeit die Drüse nach Möglichkeit erhalten [119]. Dies erklärt sich durch wissenschaftliche Erkenntnisse, die eine Minimierung der Risiken der Sialadenektomie (insbesondere Nervschäden) sowie das Potenzial zur funktionellen Erholung der betroffenen Drüse nach Steinentfernung zeigten [73]. Speichelsteine mit einem geringen Durchmesser können häufig durch nicht-invasive Maßnahmen behandelt werden. Hierzu zählen Massagen der betroffenen Drüse von extraoral sowie die Steigerung des Speichelflusses durch Einnahme von Sialogoga (z.B. Vitamin C Pulver, saure Lutschtabletten) [80]. Zur symptomatischen Behandlung einer begleitenden Sialadenitis kommen Antibiotika (z.B. Amoxicillin, Clindamycin) und

nicht-steroidale Antirheumatika (NSARD) (z.B. Ibuprofen, Diclofenac) zum Einsatz [120].

1.9.1 Drüsenerhaltende Maßnahmen

Zur drüsenerhaltenden Therapie kommen die extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL), die interventionelle Sialendoskopie (iSGE), die operative Gangschlitzung sowie eine Kombination der beiden letztgenannten Verfahren (operativ-endoskopisches Verfahren) zur Anwendung.

Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL)

Bei der ESWL werden elektrohydraulische, elektromagnetische und piezoelektrische Techniken zur Erzeugung von Stoßwellen eingesetzt [121, 122]. Durch die Stoßwellen erhofft man sich den Zerfall des Speichelsteins in Fragmente mit einem Durchmesser von weniger als 2 mm, sodass diese spontan in die Mundhöhle ausgeschwemmt werden [123]. Sollte ein Spontanabgang der Fragmente ausbleiben, so bietet die Lithotripsie dennoch den Vorteil einer erleichterten Bergung der Fragmente mittels Papillotomie oder endoskopischem Dormia-Fangkörperchen [123]. Die erste ESWL-Behandlung eines Patienten mit Sialolithiasis erfolgte durch Iro et al. 1989 [124]. In Studien konnte die Effektivität der ESWL insbesondere für Parotissteine größer 3 mm und Submandibularissteine mit einer Größe von 3-7 mm gezeigt werden [125].

Interventionelle Sialendoskopie (iSGE)

Analog zur diagnostischen Sialendoskopie (Abschnitt 1.8.6) wird die interventionelle Sialendoskopie ebenfalls durch Einführung eines semirigiden Endoskops in das Ostium des Speicheldrüsenausführungsgangs durchgeführt [109]. Über einen Arbeitskanal sowie separaten Spülkanal kann in Lokalanästhesie unter Sicht gearbeitet werden [126]. Spezielle endoskopische Fasszangen, Bohrer oder Fangkörperchen (Dormia-Fangkörperchen) können über den Arbeitskanal eingeführt werden. Dadurch kann der Speichelstein gefasst und aus dem Gangsystem gezogen werden (Abb. 11).

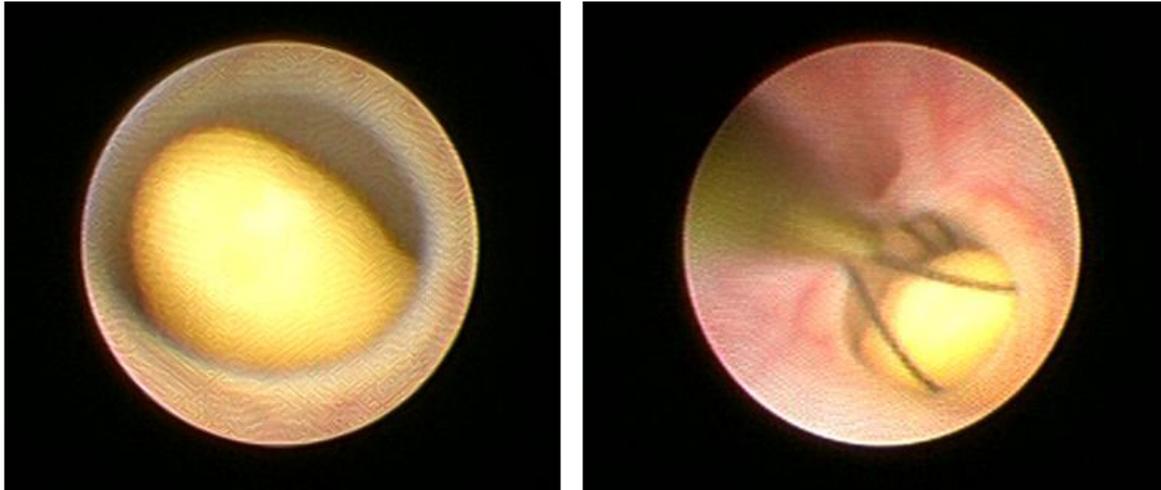


Abbildung 11: Endoskopische Darstellung eines Speichelsteins im Gangsystem (links) sowie nach Umschlingung mit einem Dormia-Fangkörpchens (rechts). (Universitätsklinikum Düsseldorf, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie)

Operative Speichelgangschlitzung

Die einfachste Form der operativen Speichelgangschlitzung ist die in Lokalanästhesie durchführbare Papillotomie. Indikation ist die distale Speichelsteinlage im Gangsystem bei Speichelsteinen, deren Größe es ihnen unmöglich macht die Papille spontan zu passieren [127]. Durch Inzision der Papille oder des Speicheldrüsengangs direkt über dem palpablen Stein kann dieser entfernt werden. Im Anschluss kann der Gang mittels eines Silikonröhrchens für bis zu 3 Wochen geschient werden.

Kombiniert operativ-endoskopische Therapie

Die kombiniert operativ-endoskopische Technik stellt derzeit das innovativste Therapieverfahren bei Sialolithiasis dar. Die zuvor beschriebenen Therapieverfahren eignen sich zwar gut zur Bergung duktaler Speichelsteine, stoßen jedoch bei hilärer und intraglandulärer Steinlage an ihre Grenzen. Bei derart tiefsitzenden Speichelsteinen stellt die operativ-endoskopische Therapie eine vielversprechende Alternative dar. Wissenschaftliche Langzeit-Studien über die Zuverlässigkeit dieses Verfahrens existieren derweilen jedoch nur wenige [128]. Die auch als Submandibulotomie beschriebene Technik kann auf zweierlei Weise durchgeführt werden; (1) durch Marsupialisation des operativ eröffneten Gangsystems mit dem Mundhöhlenepithel oder (2) durch sekundäre Wundheilung und ggf. Schienung des eröffneten Gangs mittels Stent zur Bildung eines Neoostiums [5, 49, 129-131]. Mittels

Diaphanoskopie können tiefsitzende Speichelsteine intraoral durch die bedeckende Schleimhaut endoskopisch visualisiert und durch präzise Sialodochotomie sicher entfernt werden. Besonders hinsichtlich geringerer Kosten für das Gesundheitswesen durch verkürzte postoperative Krankenhausaufenthalte sowie weniger operativer Risiken wie Nervverletzungen gewinnt dieses Verfahren zunehmend an Aufmerksamkeit.

1.9.2 Sialadenektomie (Speicheldrüsenentfernung)

Bei Versagen drüsenerhaltender Therapiemaßnahmen der Sialolithiasis, erfolgt als Ultima Ratio die Drüsenexstirpation (Sialadenektomie). Die Entfernung der GSM wird als Submandibulektomie, die Entfernung der GP als Parotidektomie bezeichnet. Sialolithiasis ist der häufigste Grund der operativen Speicheldrüsenentfernung [132]. Die Indikationen zur Entfernung der betroffenen Drüse sind nicht einheitlich definiert, jedoch gelten wiederkehrende entzündliche Episoden als wichtigste Indikation [121]. Die Speicheldrüsenentfernung erfolgt standardmäßig in Intubationsnarkose. Da die GSM am Häufigsten von Sialolithiasis betroffen ist, wird sie in diesem Rahmen auch am häufigsten entfernt. Zunächst erfolgt dazu ein Unterkieferrandschnitt zwei Querfinger weit unterhalb des knöchernen Mandibularandes, um den Ramus (R.) marginalis mandibulae des N. facialis zu schützen (Abb. 12a) [133]. Nach Unterbindung der A. und V. facialis im proximalen und distalen Anteil (Abb. 12b) unter Schonung des R. marginalis mandibulae, wird der Ductus Wharton (→) durchtrennt und die GSM in-toto aus ihrem Gewebbett mobilisiert (Abb. 12c) [133]. Die Risiken dieses Eingriffs sind v.a. Schädigungen der Nn. facialis und lingualis, Entstehung von Hämatomen oder Entzündungen sowie ästhetische Einschränkungen durch sichtbare Narben.

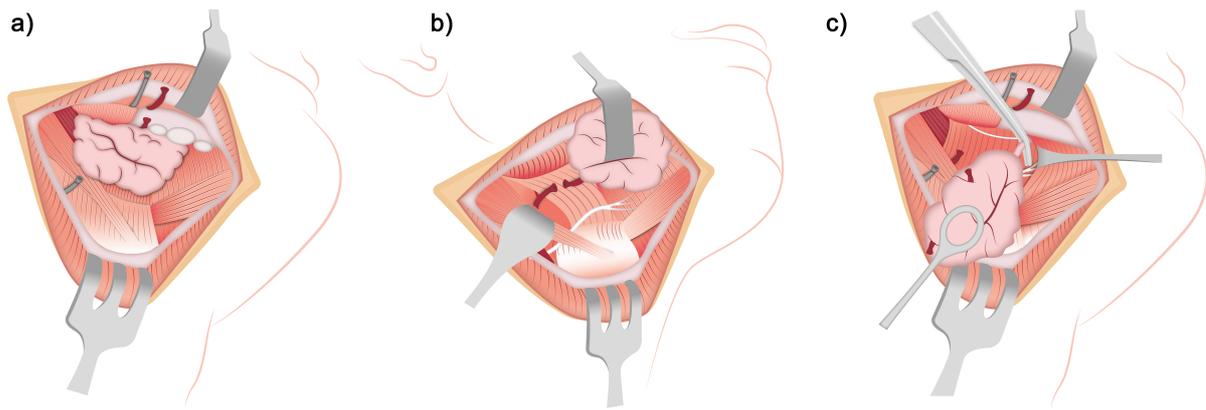


Abbildung 12: Schematische Darstellung der Submandibulektomie rechts. (a) Unterkieferrandschnitt, Präparation der Gl. submandibularis (GSM) und Ligierung der A. und V. facialis. (b) Darstellung der tieferen Gewebeschichten und Unterbindung der A. facialis im proximalen Anteil zur Mobilisierung der GSM. (c) Darstellung und Durchtrennung des Ductus-Wharton und Exstirpation der GSM in-toto. (© Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf)

1.9.3 Therapeutisches Stufenschema

Die in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Therapieoptionen der Sialolithiasis der GSM wurden von Iro et al. (2010) in Form eines therapeutischen Stufenschemas in eine hierarchische Rangfolge gegliedert (Abb. 13) [134]. Hierbei wird zunächst zwischen der Lokalisation des Speichelsteins im Ductus Wharton, Parenchym sowie Hilus unterschieden. Steine im distalen Ductus Wharton werden primär durch eine Gangschlitzung, Steine im mittleren Drittel durch die interventionelle Sialendoskopie (ISE) geborgen. Erst bei Versagen dieser beiden Optionen erfolgt die intraorale endoskopisch-assistierte Sialolithotomie. Speichelsteine im Parenchym werden in palpable und nicht-palpable Steine unterschieden. Palpable Steine können durch die ESWL oder intraorale endoskopisch-assistierte Sialolithotomie entfernt werden. Weniger als drei nicht-palpable Steine mit einem Durchmesser < 8 mm können durch ESWL oder direkt durch die intraorale endoskopisch-assistierte Sialolithotomie therapiert werden. Bei mehr als drei nicht-palpablen Steinen mit einem Durchmesser > 8 mm ist die ESWL nicht erfolgsversprechend; hier sollte direkt die intraorale endoskopisch-assistierte Sialolithotomie zum Einsatz kommen. Palpable Steine im Hilus < 4 mm werden durch die ISE oder die intraorale endoskopisch-assistierte Sialolithotomie therapiert. Nicht-palpable Steine im Hilus > 4 mm werden mittels ESWL oder die intraorale endoskopisch-assistierte Sialolithotomie entfernt.

Erst bei Versagen all dieser Optionen wird heutzutage die Submandibulektomie empfohlen.

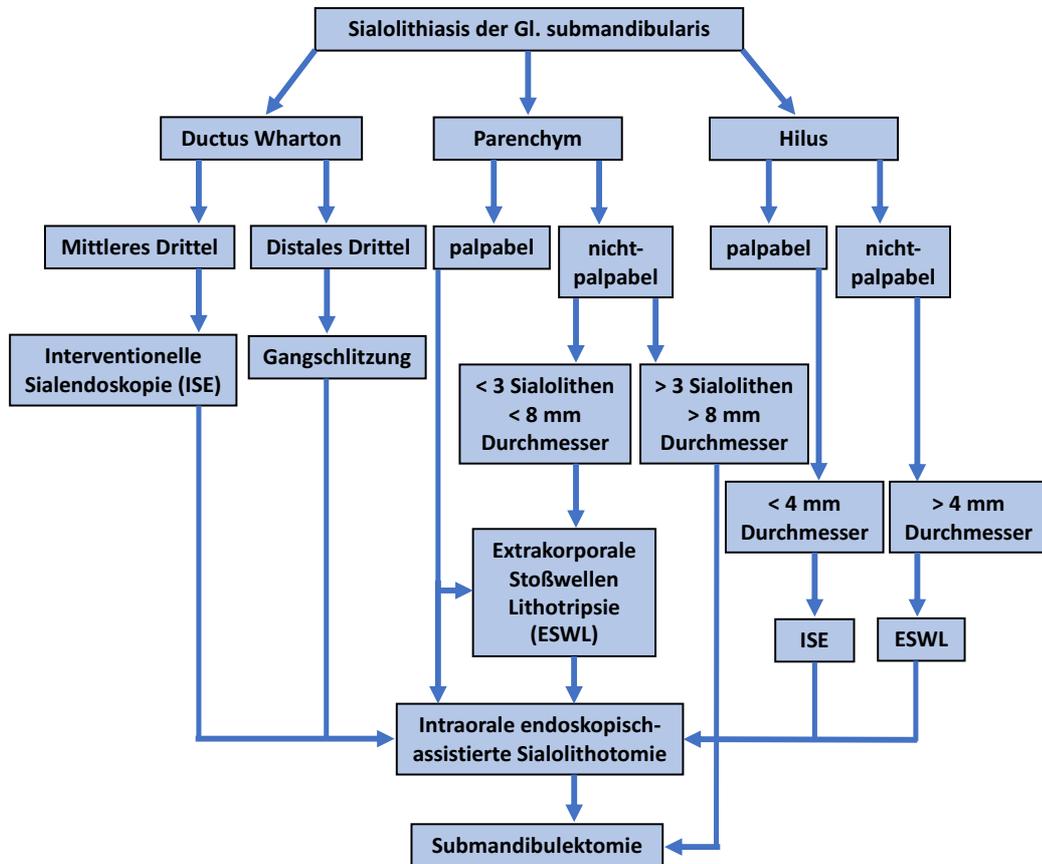


Abbildung 13: Therapeutisches Stufenschema bei Sialolithiasis der Glandula submandibularis (Iro, H., J. Zenk, und M. Koch, *[Modern concepts for the diagnosis and therapy of sialolithiasis]*. Hno, 2010. 58(3): p. 211-7)

1.10 Ziele der Arbeit

In dieser Studie wurde die Qualität der oralen Rehabilitation nach erfolgter drüsenerhaltender endoskopisch-chirurgischer Behandlung der intraglandulären Sialolithiasis der GSM untersucht. Zur Anwendung kam dabei eine Patientenbefragung mittels standardisierter Fragebögen sowie eine erneute klinische und sonographische Untersuchung der ehemals betroffenen Drüse. Geklärt werden sollten dabei bis dato unbeantwortete Fragen zum (1) Langzeit-Patientenwohlbefinden, (2) der Langzeit-Regeneration der Speichelproduktion sowie (3) der Langzeit-Regeneration des sonographisch beurteilbaren Drüsenparenchyms.

Die Hypothese lautet, dass auch tiefsitzende intraglanduläre Steine der GSM erfolgreich mittels kombiniert endoskopisch-chirurgischen Maßnahmen entfernt werden können. Primär wurde hierbei die Vermeidung der Submandibulectomie als Therapieerfolg bewertet. Durch die analysierten Langzeitergebnisse soll das medizinische Verständnis der funktionellen (Speichelproduktion) und morphologischen (Parenchymstruktur) Regenerationsfähigkeit der GSM verbessert werden.

2 Material und Methoden

2.1 Ethikkommission

Alle Untersuchungen dieser Studie wurden mit der Genehmigung der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf durchgeführt (Studiennummer 5586). Auch wurde die vorliegende Studie gemäß den Anforderungen an klinische Studien am Menschen der Deklaration von Helsinki erstellt. Jeder Patient wurde vor Studienteilnahme sorgfältig über die Studiendurchführung aufgeklärt und gab sein schriftliches Einverständnis, welches jederzeit ohne Angabe von Gründen widerrufen werden konnte (Abb. 41-43 im Anhang). Des Weiteren gab jeder Patient sein schriftliches Einverständnis, dass angefertigte Fotografien sowie Sonographiebilder seiner selbst anonymisiert veröffentlicht werden dürfen (Abb. 44 im Anhang). Diese Abbildungen sind ebenfalls Teil der vorliegenden Studie.

2.2 Patientenkollektiv und Studiendesign

Die vorliegende klinische Studie entspricht einem kombiniert prospektiv-retrospektivem Versuchsaufbau. Das untersuchte Patientenkollektiv integriert Patienten die zwischen den Jahren 2008 und 2018 aufgrund eines Speichelsteinleidens der GSM in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie (MKG) des Universitätsklinikums Düsseldorf (UKD) in Allgemeinanästhesie operiert wurden. Dabei war es entscheidend, dass die Speichelsteine intraglandulär lagen und durch einen drüsenerhaltenden, endoskopisch-assistierten operativen Eingriff entfernt wurden. Weitere Einschlusskriterien zeigt Tabelle 1. Im Rahmen der Studie sollte nun eine postoperative Wiedervorstellung dieser Patienten in der Ambulanz der Klinik für MKG des UKD zur Befragung sowie klinischen und sonographischen Kopf- und Halsuntersuchung erfolgen. Dazu erhielten die Patienten eine postalische Einladung in Form eines Anschreibens zur freiwilligen Teilnahme an der vorliegenden Studie (Abb. 45 im Anhang). Das Anschreiben enthielt die Bitte zur telefonischen Terminvereinbarung des Untersuchungstermins. Sofern die Patienten postalisch nicht zu erreichen waren, wurde ein telefonischer Kontaktversuch unternommen. Patienten die weder postalisch noch telefonisch erreichbar waren wurden von der Studie ausgeschlossen. Weitere Ausschlusskriterien sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 1: Einschlusskriterien der Studie

Einschlusskriterien
– Alter \geq 18 Jahren
– Z.n. drüsenerhaltender operativer Therapie einer intraglandulären Sialolithiasis der GSM in der Abteilung für MKG des UKD
– Mindestabstand von 4 Wochen zwischen Operation und Vorstellung zur Studienuntersuchung
– ausreichende Deutschkenntnisse in Wort und Schrift

Tabelle 2: Ausschlusskriterien der Studie

Ausschlusskriterien
– Alter $<$ 18 Jahren
– Z.n. drüsenerhaltender operativer Therapie einer Sialolithiasis der GP oder GSL in der Abteilung für MKG des UKD
– Z.n. drüsenerhaltender operativer Therapie einer nicht intraglandulären Sialolithiasis der GSM in der Abteilung für MKG des UKD
– Z.n. Submandibulektomie aufgrund einer Sialolithiasis in der Abteilung für MKG des UKD
– unzureichende Deutschkenntnisse in Wort und Schrift
– Z.n. drüsenerhaltender operativer Therapie einer Sialolithiasis der GSM außerhalb der Abteilung für MKG des UKD
– Z.n. Radiatio der Speicheldrüsen

2.3 Patientenfragebogen

Dem postalisch an die Patienten versandten Anschreiben lag ein kurzer 17 Fragen enthaltender standardisierter Fragebogen bei. Diesen sollten die Patienten zum vereinbarten Wiedervorstellungstermin ausgefüllt mitbringen (Abb. 46 und 47 im Anhang). Ebenso bestand die Möglichkeit den Fragebogen vor Ort auszufüllen. Patienten die eine erneute Wiedervorstellung zur klinischen Untersuchung ablehnten wurde angeboten den Fragebogen telefonisch auszufüllen. Die Fragen bezogen sich auf das subjektive postoperative Befinden der Patienten im Hinblick auf die Kopf- und Halsregion. Der validierte *Glasgow Benefit Inventory* (GBI) Fragebogen, welcher von Robinson et al. (1996) speziell zur Evaluation der Patientenzufriedenheit nach medizinischen Eingriffen im Kopf- und Halsbereich eingeführt wurde, diente als Orientierung zur Erstellung der Fragen [135]. Abgefragt wurden Episoden postoperativer oder derweilen bestehender Schmerzen oder Schwellungen der operierten Speicheldrüse, neu aufgetretene Speichelsteine, Interventionen durch Zweitbehandler (außerhalb der MKG des UKD) sowie Probleme beim Sprechen und

der Nahrungsaufnahme. Ebenfalls wurden Angaben über das Auftreten vermeintlich postoperativer Sensibilitätsstörungen des Operationsgebiets, Einschränkungen der Zungen- und Gesichtsmotorik, empfundene Verringerung der Speichelproduktion, ästhetische Beeinträchtigungen sowie eitrigem Geschmack notiert. Abschließend wurde allgemeinanamnestisch nach bestehenden Vorerkrankungen, derzeitigen Medikamenteneinnahmen sowie einer bestehenden Schwangerschaft gefragt. Für eventuelle Rückfragen bezüglich des Fragebogens seitens der Patienten stand am Untersuchungstag ausreichend Zeit zur Verfügung.

2.4 Klinische Patientenuntersuchung

Am Tag der Untersuchung wurden die Patienten in der Ambulanz der MKG jeweils vom selben geschulten Behandler anhand eines vierseitigen standardisierten klinischen Untersuchungsbogens evaluiert (Abb. 48-51). Im Rahmen der Untersuchung saßen die Patienten in einem zahnärztlichen Behandlungsstuhl. Die Kopf- und Halsregion wurde systematisch wie nachfolgend beschrieben untersucht:

Begutachtung von Gesichtsasymmetrien:

Inspektorisch erfolgte die Begutachtung des Patienten en-face und im Seitprofil. En-face wurde mittels eines interokklusal positionierten Holzspatels die Okklusionsebene bestimmt. Anschließend erfolgte die Positionierung eines weiteren Holzspatels rechtwinklig zur Okklusionsebene im Bereich des mittleren Nasenstegs. Visuelle Abweichungen der rechten und linken Gesichtshälfte wurden mittels Lineal erfasst. Abweichungen von >1 cm wurden als signifikant angesehen. Im Seitprofil erfolgte die Evaluation von Asymmetrien der Submentalregion. Hierzu wurde der knöchernen Unterkieferrand ertastet und mittels Lineal die Dicke des darüberliegenden Weichteilmantels bestimmt. Abweichungen von >1 cm wurden als signifikant angesehen.

Begutachtung des Hautkolorits:

Das faciale Hautkolorit wurde mit dem regulären Kolorit von Hals und beiden Unterarmen verglichen. Die Submentalregion, als unmittelbar dem Operationsgebiet angrenzend, wurde besonders betrachtet.

Funktionsfähigkeit des N. alveolaris inferior:

Die Sensibilität des N. alveolaris inferior wurde in seinem Endgebiet, dem N. mentalis, beidseits mittels Watteträgern getestet. Hierzu wurde zunächst die Unterlippe sowie Kinnregion beidseits mit der weichen Seite des Watteträgers bestrichen, um einseitige Gefühlsminderungen besser diskriminieren zu können. Anästhesien, Hypästhesien, Dysästhesien sowie Allodynien wurden notiert. Darauffolgend wurde mit der spitzen Seite des Watteträgers ein leichter Schmerzreiz im Innervationsgebiet des N. mentalis beidseits gesetzt. Hier wurden Hyperalgesien vermerkt. Auf die Überprüfung von Zahnsensibilitäten wurde bewusst verzichtet, da keine Röntgenaufnahmen der Patienten zur Verfügung standen und demnach ein kausal durch die Operation aufgetretener Sensibilitätsverlust nicht gegen eine erfolgte Wurzelkanalbehandlung abgegrenzt werden konnte.

Funktionsfähigkeit des N. lingualis:

Intraoral wurde die Funktionsfähigkeit des N. lingualis durch die Sensibilitätstestung des lateralen beidseitigen Zungenrandes durch Bestreichen mittels Watteträger sowie zahnärztlichem Spiegel überprüft. Anästhesien, Hypästhesien, Dysästhesien sowie Allodynien wurden auch hier notiert.

Funktionsfähigkeit des N. facialis und N. hypoglossus:

Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurde die regelrechte Innervation der Gesichtsmuskulatur der Patienten analog des House-Brackmann-Tests untersucht [136]. Dazu wurden die Patienten gebeten (1) einen Kussmund zu formen (Überprüfung des M. orbicularis oris), (2) die Unterlippe nach kaudal zu verlagern (Überprüfung des M. depressor labii inferioris), (3) das Kinn anzuspannen (Überprüfung des M. mentalis) und (4) den Mundwinkel nach kaudal zu verlagern (Überprüfung des M. depressor anguli oris). Gestörte Muskelfunktionen wurden vermerkt. Der Tonus der Gesichtsmuskulatur wurde dabei in Ruhe und während mimischer Bewegungen beurteilt. Zur Überprüfung der regelrechten Funktion des N. hypoglossus wurden die Patienten gebeten bei geöffnetem Mund (1) die Zunge herauszustrecken und (2) die Zunge nach links und nach rechts zu bewegen. Gestörte Muskelfunktionen wurden vermerkt.

Palpation der Kopf- und Halsregion:

Zur Überprüfung der Kopf- und Halsregion auf Resistenzen erfolgte eine bimanuelle Palpation von extra- und intraoral. Hierbei wurde vor allem der Mundboden im Bereich des ehemaligen Operationsgebiets palpiert. Narbige Verwachsungen, Schwellungen sowie Schmerzen konnten so demarkiert werden. Abweichungen von der Norm wurden notiert.

Funktionsfähigkeit der Geruchswahrnehmung:

Eine eventuell gestörte Geruchswahrnehmung wurde nur anamnestisch erhoben. Subjektive Geruchsstörungen wurden notiert. Eine spezifische Testung verschiedener Geruchsstoffe war aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

Funktionsprüfung der Speichelproduktion:

Am Ende der klinischen Untersuchung wurde die Speichelproduktion sowie -expression über die Ostien beider GSM im Bereich der Caruncula des anterioren Mundbodens gemessen. Für diese Untersuchung stand dem Behandler eine zweite Assistenz zur Verfügung. Es wurde beachtet, dass im Bereich der Caruncula sowohl der Ausführungsgang der GSM als auch der GSL mündet.

Beginnend wurden die beiden Ostien des Ductus Wharton durch manuelle extraorale Massage der GSM bei geöffnetem Patientenmund dem Untersucher sichtbar gemacht. Durch die extraorale Massage entleert sich Speichel über die Ostien und das Ostium wird lokalisierbar. Nun werden dem Patienten zwei Watterollen in den anterioren Mundboden zur Aufnahme des bereits in die Mundhöhle exprimierten Speichels gelegt. Anschließend komprimiert die Assistenz das Ostium des kontralateralen Ductus Wharton mittels Watteträger, während der Untersucher einen mittels zahnärztlicher Pinzette gehaltenen Sugi® Sponge Point (Tab. 4) über dem Ostium der ipsilateralen Seite platziert. Zeitgleich wird die ipsilaterale GSM von extraoral massiert, sodass sich ipsilateral Speichel entleert. Dieser Speichel wird sofort vom Sugi® Sponge Point absorbiert bis seine maximale Absorptionskapazität erreicht ist. Die Zeit von Anfang der Speichelabsorption bis zum Erreichen der maximalen Absorptionskapazität des Sugi® Sponge Point wird als Absorptionszeit bezeichnet und in Sekunden gemessen. Der Zeitpunkt des Erreichens der maximalen Absorptionskapazität des Sugi® Sponge Points wird erkenntlich, sobald sich der

exprimierte Speichel wieder im Mundboden sammelt. Ebenfalls erkennt man visuell die maximale Expansion des Sugi[®] Sponge Point. Der beschriebene Vorgang wird als „Split-mouth-Modell“ analog auf der Gegenseite wiederholt. Abweichungen der Absorptionszeit beider Seiten von >5 Sekunden wurden als signifikant gewertet. Diese Untersuchung dient nicht zur absoluten Quantifizierung der exprimierten Speichelmenge.

2.5 Sonographische Patientenuntersuchung

Alle Patienten erhielten prä- sowie postoperativ eine sonographische Untersuchung der GSM, GP und GSL. Die postoperative Sonographie wurde im Anschluss an die klinische Untersuchung durchgeführt. Die präoperativen Sonographiebefunde wurden retrospektiv ausgewertet. Für alle Patienten führte sowohl prä- als auch postoperativ derselbe Untersucher die Sonographie durch.

Als Sonographiegerät wurde das ACUSON S2000 HELX Evolution (Fa. Siemens, München, Deutschland) mit dem Schallkopf L5-14 verwendet. Die Untersuchung erfolgte als Kombinationsverfahren aus *B-mode* sowie *color-doppler-mode*. Dabei erlaubt *B-mode* (*brightness mode*) die Darstellung der zervikalen Anatomie mittels Graustufen, wohingegen *color-doppler-mode* die Fließrichtung und -geschwindigkeit des Blutes innerhalb von Gefäßen farblich darstellt. Auf diese Weise können entzündliche Veränderungen aufgrund ihrer Hypervaskularisation dargestellt werden und die Differenzierung zwischen Speichelgängen und parallel verlaufenden Gefäßen wird möglich. Es wurden jeweils die rechte und linke GSM erfasst. Zum Vergleich der regulären Drüsenstruktur des jeweiligen Patienten wurden die GP sowie GSL miterfasst. Die Untersuchung wurde zuerst vor und anschließend nach der Aufnahme von einem Dosierlöffel Ascorbinsäure (Vitamin C) (Tab. 4) durchgeführt. Da Vitamin C die Speichelproduktion stimuliert, war so eine funktionelle sonographische Untersuchung des Drüsenparenchyms möglich.

Die Untersuchung der GSM erfolgte anhand eines eigens entwickelten sonographischen Bewertungssystems, welches an das von Marchal et al. (2001) entwickelte Bewertungssystem zur histopathologischen Evaluation exzidiertes GSM angelehnt wurde [73]. Dabei wird die Drüsenstruktur der operierten GSM anhand der sieben Kriterien Größe, Struktur des Ductus Wharton, Parenchym, Speichelsteine, Atrophie, Inflammation und Fibrose sonographisch untersucht und im Vergleich zur

gesunden GSM der Gegenseite bewertet. Die möglichen sonographischen Ergebnisse für jedes Kriterium werden mit unterschiedlichen Punktwerten differenziert. Für die Kriterien Größe, Atrophie, Inflammation und Fibrose wird ein Wert zwischen 0 und 2 vergeben. Die Struktur des Ductus Wharton sowie das Parenchym erhalten Werte zwischen 0 und 3. Zur Beurteilung vorhandener Speichelsteine wird ein Wert zwischen 0 und 5 vergeben. Tabelle 3 gibt eine Auflistung der sieben Untersuchungskriterien sowie ihrer jeweiligen Punktwerte. Beispielhaft erhält ein Patient dessen operierte GSM im Vergleich zur gesunden Gegenseite sonographisch kleiner erscheint für das Kriterium Größe den Punktwert 1; zeigt sein Drüsenparenchym im Vergleich zur gesunden Gegenseite vergrößerte Lymphknoten, erhält er für das Kriterium Parenchym den Punktwert 3; und zeigt er keine Fibrose der operierten Drüse den Punktwert 0 für dieses Kriterium. Im Rahmen der Auswertung ist es so möglich, anhand des Punktwerts zu differenzieren, auf wie viele Patienten der jeweilige Sonographiebefund zutrifft.

Tabelle 3: Darstellung der sieben sonographisch untersuchten Drüsenkriterien und das für jedes Kriterium mögliche sonographische Ergebnis. Die Bewertung bezieht sich immer auf die operierte GSM im Vergleich mit der gesunden Gegenseite.

<u>Kriterium</u>	<u>Sonographische Punktwerte</u>					
	0	1	2	3	4	5
Größe	gleich	kleiner	größer	n. a.	n. a.	n. a.
Ductus Wharton	nicht nachweisbar	dilatiert	ampullär erweitert	multiple Ektasien	n. a.	n. a.
Parenchym	gleich	hypodens	hyperdens	vergrößerte Lymphknoten	n. a.	n. a.
Steine	keine	1 Konkrement	2 Konkremente	3 Konkremente	Neuer Stein	<i>Mucus plugs*</i>
Atrophie	keine	mild	stark	n. a.	n. a.	n. a.
Inflammation	keine	mild	stark	n. a.	n. a.	n. a.
Fibrose	keine	mild	stark	n. a.	n. a.	n. a.

n. a. = nicht anwendbar

*Griesartiger stark visköser Speichel mit teilweise pfröpfartigen Entzündungszellkonglomeraten

2.6 Drüsenerhaltende Operation

Die durchgeführte Operation zur Sanierung der Sialolithiasis der betroffenen GSM erfolgte transoral, endoskopisch-assistiert und drüsenerhaltend. Alle Operationen erfolgten in Allgemeinanästhesie. Zur kompletten muskulären Relaxation erhielten die Patienten körperrgewichtsadaptierte intravenöse Injektionen mit entweder Rocuronium (0,6 mg/kg Körpergewicht (KG)) oder cis-Atracurium (0,15 mg/kg KG). Präoperativ erfolgte die chirurgische Lagerung des Patienten in leicht reklinierter Kopfhaltung, die sterile Abwaschung extraoral mittels Braunol® (Fa. Braun, Melsungen, Deutschland) und Kodan® (Fa. Schülke & Mayr GmbH, Norderstedt, Deutschland) und intraoral mittels Octenisept® (Fa. Schülke & Mayr GmbH, Norderstedt, Deutschland) sowie die sterile Abdeckung. Nach initialer intraoraler Inspektion und Auffindung des Ostiums der betroffenen GSM, Dilatation desselben mittels Speichelgangdilatoren auf Größe 8 (Fa. Karl Storz GmbH, Tuttlingen, Deutschland) (Abb. 14 A). In Fällen, in denen keine suffiziente Dilatation des Ostiums auf Größe 8 erreicht werden konnte, erfolgte die Papillotomie mittels eines 11er Skalpells (Fa. Braun, Melsungen, Deutschland). Im Anschluss an die Gangdilatation erfolgte die Insertion eines 1,1 mm oder 1,6 mm Erlangen *all-in-one* Sialendoskops (Fa. Karl Storz GmbH, Tuttlingen, Deutschland) (Abb. 14 B). Sofern möglich, wurde der Ductus Wharton mittels Sialendoskop kanalisiert bis der Speichelstein endoskopisch ersichtlich wurde. Die korrekte Position des Sialendoskops unmittelbar vor der intraglandulären Steinlage wurde durch intraorale Diaphanoskopie überprüft (Abb. 14 B). Speichelsteine mit sehr tiefer Lage im Drüsenparenchym konnten aus mechanischen Gründen nicht endoskopisch erreicht werden. Hier erfolgte die Lokalisation durch zusätzliche bimanuelle Palpation von extra- und intraoral. Nun erfolgte die manuelle Mobilisation der betroffenen GSM in Richtung Mundboden durch extraoralen Druck des chirurgischen Assistenten (durch die vorherige Relaxation war dies gut möglich), sodass sich der steintragende Anteil der pars superficialis um das posteriore Ende des M. mylohyoideus bewegte. Durch erneute intraorale Diaphanoskopie und Palpation konnte nun die Steinposition lokalisiert und der tiefsitzende Stein mittels Sialodochotomie entfernt werden (Abb. 14 C, D; Abb. 15 H). Im Rahmen der Sialodochotomie wurde der N. lingualis dargestellt und geschont. Im Anschluss an die Steinentfernung erfolgte ein weiteres Verschieben des Sialendoskops in die proximalen Gangabschnitte, um weitere Konkremente ausfindig zu machen. Verbliebene Konkremente wurden – sofern zugänglich – entweder simultan entfernt oder es wurde ein späteres spontanes

Auswaschen erwartet. Am Ende der Operation wurde der kleine Silikonschlauch eines 18 Gauge arteriellen Katheters (1,3x20 mm) Vasofix® Safety (Fa. Braun, Melsungen, Deutschland) abgetrennt und in das Neo-Ostium mittels Seldinger-Technik eingelegt (Abb. 15 E, F). Abschließend wurde sowohl der Stent als auch das Neo-Ostium am umliegenden oralen Epithel mittels tiefer resorbierbarer (Vicryl 4-0, Fa. Johnson & Johnson Medical GmbH, Ethicon, Norderstedt, Deutschland) und oberflächlicher nicht-resorbierbarer (Supramid 3-0, Fa. Johnson & Johnson Medical GmbH, Ethicon, Norderstedt, Deutschland) Naht fixiert (Abb. 15 G). Der Stent verblieb für drei Wochen und konnte anschließend zusammen mit den Nähten in der Ambulanz der MKG des UKD entfernt werden. Postoperativ erhielten alle Patienten eine intravenöse Antibiose mittels 3 g Ampicillin/Sulbactam sowie Analgesie mittels 1 g Metamizol 3x täglich. Sofern eine Allergie gegen diese Stoffe bestand wurde auf Ausweichpräparate zurückgegriffen. Alle Patienten verließen am zweiten postoperativen Tag das Krankenhaus.

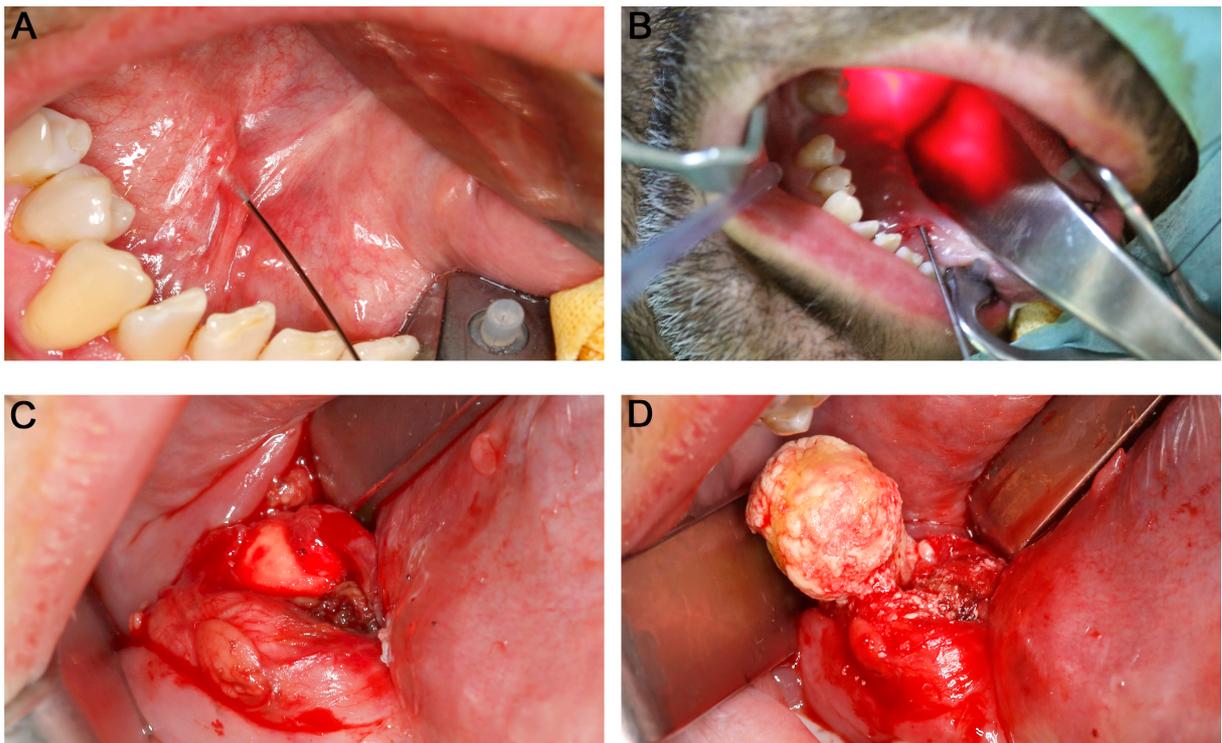


Abbildung 14: Entfernung eines Sialolithen aus dem Lobus superficialis der rechten Glandula submandibularis (GSM) mittels einer transoralen endoskopisch-assistierten Sialolithotomie. A) Kanülierung des Ostiums des rechten Ductus Wharton mittels Speichelgangsdilatatoren. **B)** Einführen des 1,1 mm Sialendoskops in das Gangsystem bis zur Steinposition, während die rechte GSM durch manuelle Kompression um den posterioren Rand des M. mylohyoideus mobilisiert wird. Die Steinposition wird in der Diaphanoskopie sichtbar. **C)** Inzision der Mukosa zur Darstellung des Speichelsteins. **D)** Inzision des Gangsystems zur vorsichtigen Extraktion des Speichelsteins.

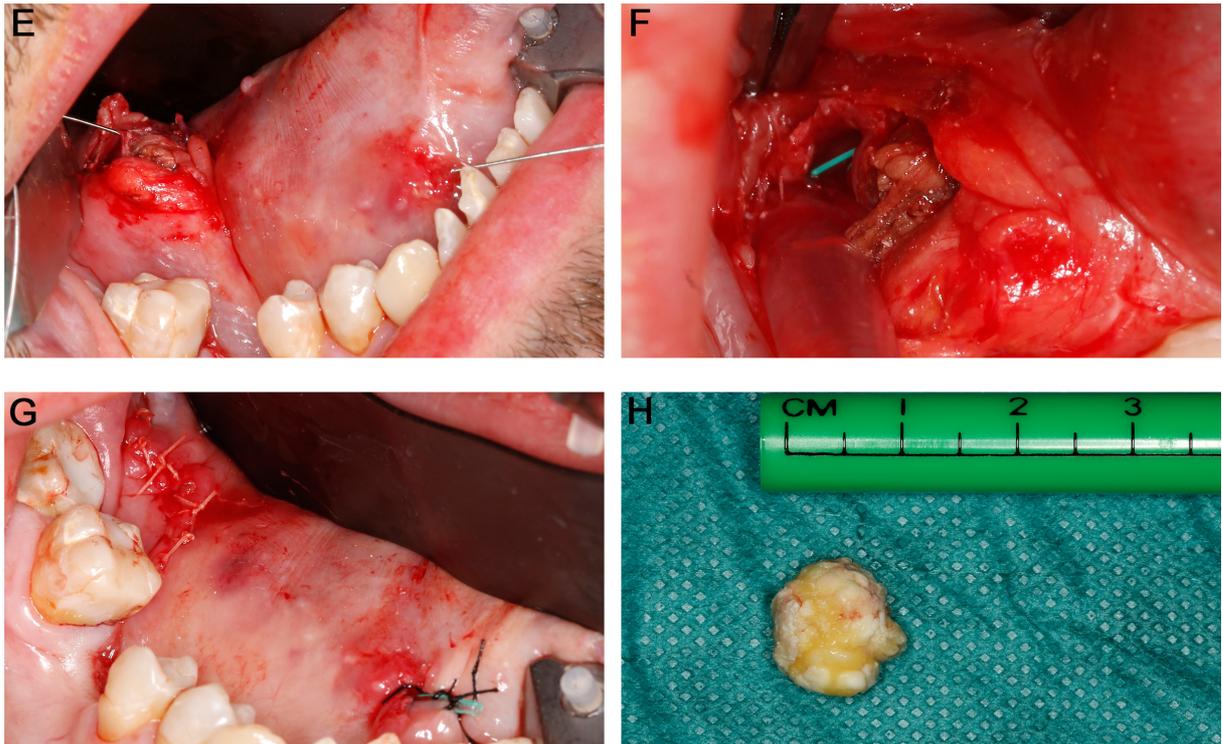


Abbildung 15: Entfernung eines Sialolithen aus dem Lobus superficialis der rechten Glandula submandibularis (GSM) mittels einer transoralen endoskopisch-assistierten Sialolithotomie. E) Platzierung eines Führungsdrahts in das Gangsystem der rechten GSM bis zum Ort der ehemaligen Steinposition in Seldinger Technik. F) Überbrückung des proximalen und distalen Endes des Gangsystems mittels Stent. G) Primärer Wundverschluss mittels resorbierbarem Nahtmaterial und Annäherung des Stents im Bereich des Ostiums. H) Ansicht und Größe des extrahierten Speichelsteins.

2.7 Materialien

Alle in dieser Arbeit verwendeten Materialien und Geräte sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Liste verwendeter Materialien

Artikel	Hersteller
Behandlungsstuhl	KaVo® Dental GmbH, Biberach/Riß, Deutschland
Braunol®	Braun, Melsungen, Deutschland
Erlangen 1,1 mm Sialendoskop	Karl Storz GmbH, Tuttlingen, Deutschland
Erlangen 1,6 mm Sialendoskop	Karl Storz GmbH, Tuttlingen, Deutschland
Holzspatel	Roeser Medical GmbH, Essen, Deutschland
Kodan®	Schülke & Mayr GmbH, Norderstedt, Deutschland

Octenisept®	Schülke & Mayr GmbH, Norderstedt, Deutschland
Sonographiegerät (ACUSON S2000 HELX Evolution)	Siemens, München, Deutschland
Spiegelreflexkamera Canon EOS 50D + Objektiv Canon EF 50mm f/1,8 STM + Ringblitzlicht Canon Speedlite 430EX II-RT	Canon GmbH, Krefeld, Deutschland
Sugi® Sponge Points	Kettenbach GmbH & Co. KG, Eschenburg, Deutschland
Ultraschallgel (Aquasonic 100)	Parker Laboratories Inc., Fairfield, New Jersey, USA
Vitamin C Pulver (Ascorbinsäure)	Caesar und Loretz GmbH, Hilden, Deutschland
Watterollen	MaiMed GmbH, Neuenkirchen, Deutschland
Watteträger groß	MaiMed GmbH, Neuenkirchen, Deutschland
Watteträger klein	MaiMed GmbH, Neuenkirchen, Deutschland
Zahnärztliche Pinzette	Henry Schein Services GmbH, Langen, Deutschland
Zahnärztlicher Spiegel	Henry Schein Services GmbH, Langen, Deutschland

2.8 Datenauswertung

Die Datenauswertung erfolgte mittels der *Software* Microsoft® Excel 2017 für Mac (Fa. Microsoft® Deutschland GmbH, München, Deutschland). Die statistischen Auswertungen zu Prozentangaben, Mittelwertbestimmungen sowie Errechnung der Standardabweichungen wurden ebenfalls mittels Microsoft® Excel 2017 für Macintosh sowie SPSS Statistics® (Version 22) für Macintosh durchgeführt. Die Erstellung aller Abbildungen im Ergebnisteil dieser Arbeit erfolgte mittels Microsoft® Excel 2017.

3 Ergebnisse

Im Folgenden sind die Ergebnisse der vorliegenden Studie in der Reihenfolge der Datenerhebung dargestellt.

3.1 Auswertung des Patientenkollektivs

Patientenzahl (n):

Zwischen den Jahren 2008 und 2018 wurden in der MKG des UKD insgesamt 72 Patienten aufgrund eines intraglandulären Speichelsteinleidens der GSM drüsenerhaltend operiert (Abb. 16). An der vorliegenden Studie nahmen hiervon 60 (83,3 %) Patienten teil (Abb. 16). Von den 12 (16,7 %) verbliebenen Patienten, die nicht an der Studie teilnahmen, waren zehn (83,3 %) weder postalisch noch telefonisch zu erreichen und zwei (16,7 %) verstorben (Abb. 16). Von den 60 Studienteilnehmern brach kein Patient die Teilnahme an der Studie ab, oder widerrief im Nachhinein sein Einverständnis.

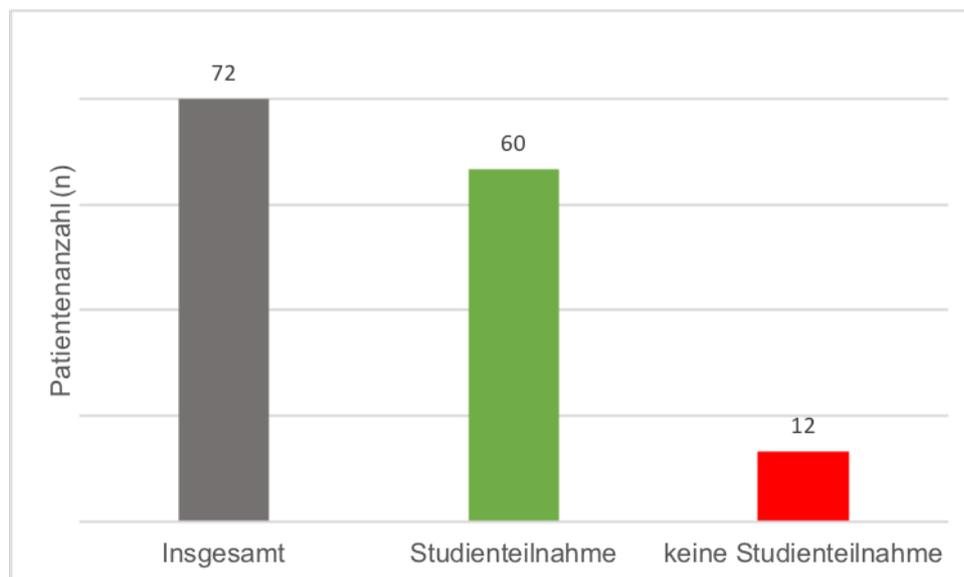


Abbildung 16: Anzahl der insgesamt in der Klinik für MKG des UKD aufgrund einer intraglandulären Sialolithiasis der GSM drüsenerhaltend operierten Patienten (grau) sowie dem Anteil der davon an der Studie teilgenommenen (grün) und nicht teilgenommenen (rot) Patienten.

Von den 60 Studienteilnehmern nahmen 48 (80 %) an der klinischen Untersuchung teil und 12 (20 %) lediglich an der telefonischen Beantwortung des Fragebogens, da

sie die erneute Anfahrt in unsere Klinik scheuten. Hier lag der mittlere Anfahrtsweg bei 62 Kilometern.

Durchschnittsalter und Geschlechterverteilung der Patienten:

Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 48,9 Jahren. Der jüngste Studienteilnehmer war dabei 18,1 Jahre, der älteste 83,4 Jahre alt.

Insgesamt waren 35 (58,3 %) der Patienten Männer mit einem Durchschnittsalter von 49,8 Jahren (Standardabweichung [SD] = 14 Jahre; Abb. 17, 18). Männer stellten dabei sowohl den jüngsten Studienteilnehmer mit 18,1 Jahren, als auch den ältesten mit 83,4 Jahren. Frauen waren mit einem Anteil von 25 (41,7 %) Patientinnen vertreten (Abb. 17). Das weibliche Durchschnittsalter lag bei 47,6 Jahren (SD = 13,9 Jahre). Dabei war die jüngste Patientin 19,3 Jahre und die älteste 69,0 Jahre alt (Abb. 18).

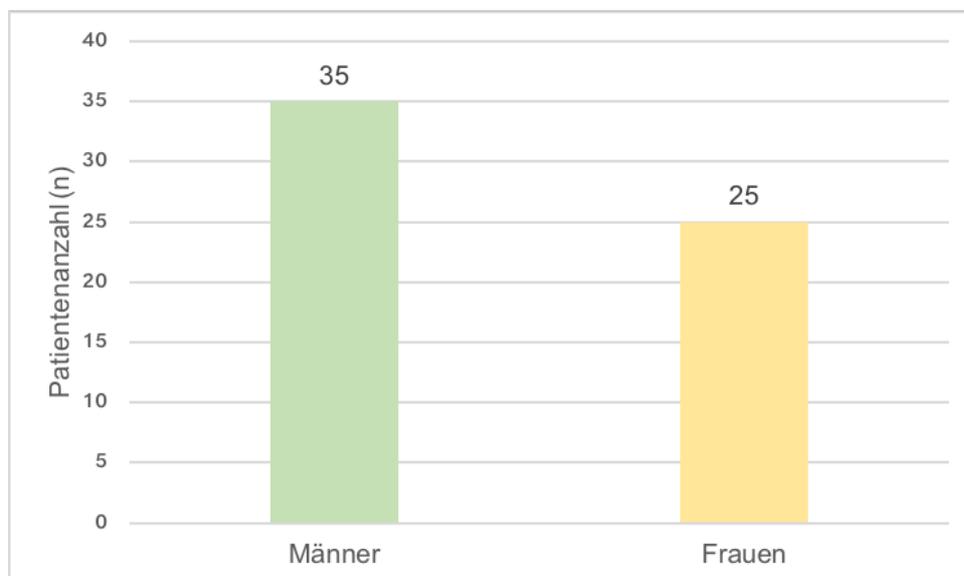


Abbildung 17: Darstellung der Geschlechterverteilung der Studienteilnehmer. Insgesamt waren 35 der Patienten männlich (grün) und 25 weiblich (gelb).

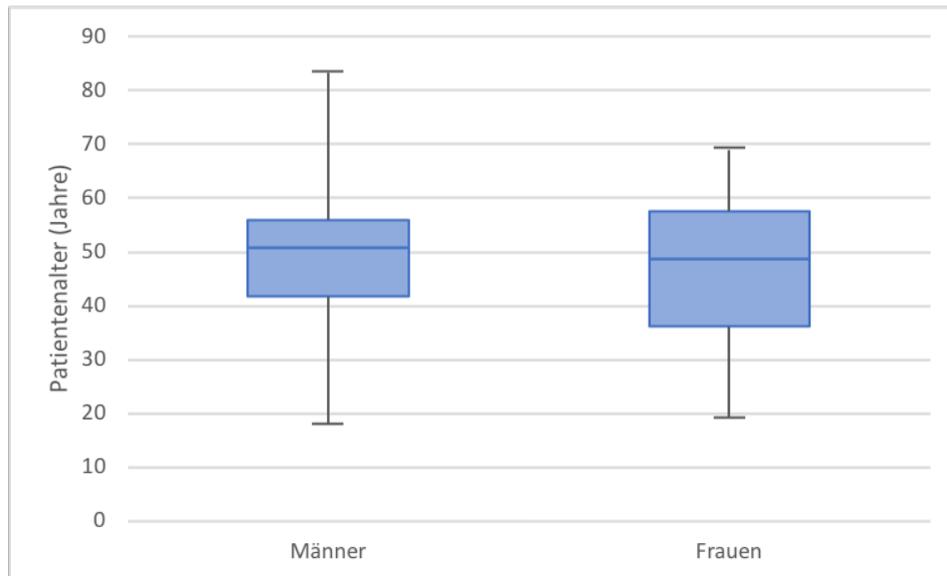


Abbildung 18: Darstellung des Durchschnittsalters der männlichen und weiblichen Patienten anhand von Boxplot Diagrammen. Zur Darstellung kommt das mediane Patientenalter für Männer von 50,8 Jahren sowie das der Frauen von 48,7 Jahren. Die Whisker markieren die Streubreite der Altersverteilung (Männer zwischen 18,1 und 83,4 Jahren; Frauen zwischen 19,3 und 69,0 Jahren).

Seitenverhältnis der betroffenen GSM:

Ausgewertet wurde die Häufigkeit für das Vorkommen der intraglandulären Sialolithiasis in der rechten und linken GSM. Hierbei zeigte sich, dass bei 34 (56,6 %) Patienten die rechte GSM vom Steinleiden betroffen war. Die linke GSM war bei 26 (43,4 %) Patienten betroffen (Abb. 19).

Nach Geschlechtern aufgeteilt zeigten bei den weiblichen Patienten 15 (60 %) einen Befall der rechten und 10 (40 %) einen Befall der linken GSM. Bei den männlichen Patienten war die rechte GSM in 19 (54,3 %) Fällen betroffen, wohingegen die linke GSM in 16 (45,7 %) Fällen befallen war (Abb. 20).

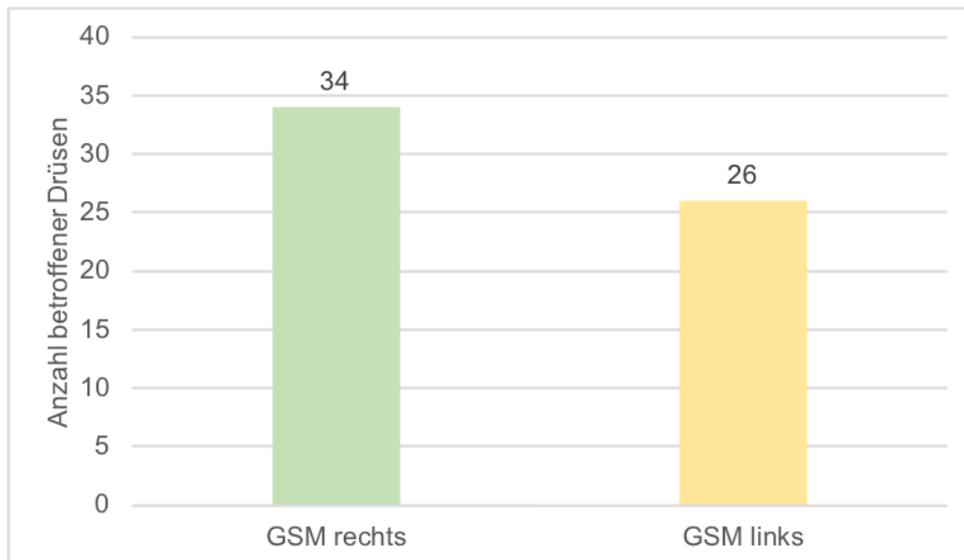


Abbildung 19: Darstellung des Seitenverhältnisses der von Sialolithiasis betroffenen GSM für die rechte (grün) und linke (gelb) Mundbodenseite.

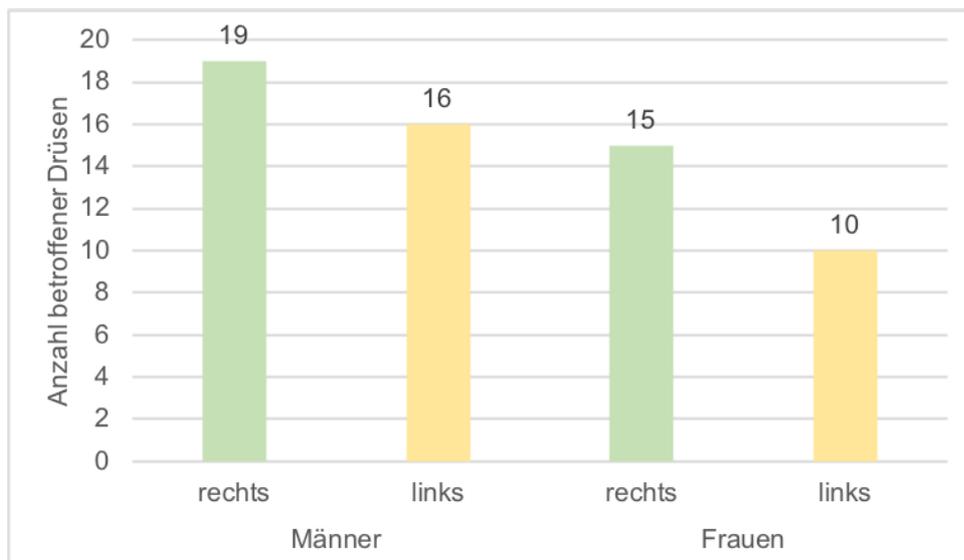


Abbildung 20: Darstellung des Seitenverhältnisses der von Sialolithiasis betroffenen GSM für die rechte (grün) und linke (gelb) Mundbodenseite nach Geschlechtern getrennt.

Anzahl diagnostizierter und entfernter Speichelsteine:

Bei den 48 klinisch nachuntersuchten Patienten wurden präoperativ insgesamt 59 Speichelsteine diagnostiziert (Abb. 21). Von diesen konnten durch die drüsenerhaltene Operation insgesamt 55 (93,2 %) erfolgreich entfernt werden (Abb. 21). Die verbliebenen vier Steine wurden belassen, da sie drüsenerhaltend nicht extrahiert werden konnten und sich in Gängen höherer Ordnung befanden, so dass ein

spontanes Auswaschen abgewartet werden konnte (Abb. 21). Fünf Patienten trugen dabei mehr als einen Speichelstein in der betroffenen GSM. Bei zwei Patienten wurden jeweils vier Speichelsteine, bei zwei weiteren Patienten jeweils drei Speichelsteine und bei einem Patienten zwei Speichelsteine in der befallenen GSM diagnostiziert. Diese Patienten waren alle männlich. Bei allen klinisch nachuntersuchten Frauen fand sich präoperativ nur ein Speichelstein in der betroffenen GSM. In der zum Studienzeitpunkt durchgeführten sonographischen Untersuchung fanden sich insgesamt sechs Speichelsteine, darunter die vier belassenen Speichelsteine sowie zwei neu aufgetretene Speichelsteine (Abb. 21). Von den zwei neu aufgetretenen Speichelsteinen fand sich nur einer in der vormals operierten Drüse, der andere trat kontralateral auf.

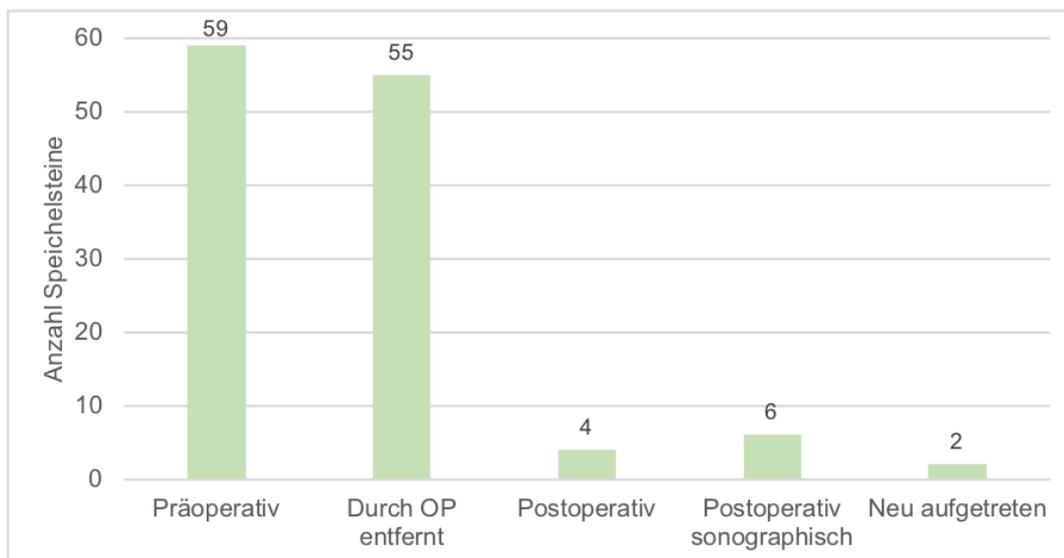


Abbildung 21: Anzahl der bei den 48 klinisch untersuchten Patienten insgesamt nachgewiesenen Speichelsteine. Untersucht wurde die Anzahl der Speichelsteine prä- und postoperativ, die durch die Operation entfernte Speichelsteinanzahl sowie postoperativ sonographisch nachgewiesene Steine. Letztlich wurde angegeben, wie viele neue Steine sich im Nachsorgeintervall gebildet hatten.

Intervall der Nachsorgeuntersuchung:

Der zeitliche Abstand zwischen der durchgeführten drüsenerhaltenden Operation und der Teilnahme an der vorliegenden Studie wurde als Nachsorgeintervall bezeichnet und in Monaten angegeben. Das minimale Nachsorgeintervall wurde auf einen Monat festgelegt, um den Heilungsprozess abzuwarten. Ein maximales Nachsorgeintervall wurde nicht vorher festgesetzt. Das durchschnittliche Nachsorgeintervall aller 60

Patienten betrug 45 Monate (SD = 34,2 Monate). Das maximale Nachsorgeintervall betrug 117 Monate (Abb. 22).

Aufgeteilt nach Geschlecht betrug das durchschnittliche Nachsorgeintervall für Frauen 44 Monate (SD = 37,1 Monate). Die Streubreite des Nachsorgeintervalls lag zwischen einem und 117 Monaten (Abb. 22). Männer hatten im Durchschnitt ein Nachsorgeintervall von 45,7 Monaten (SD = 32,6 Monate).

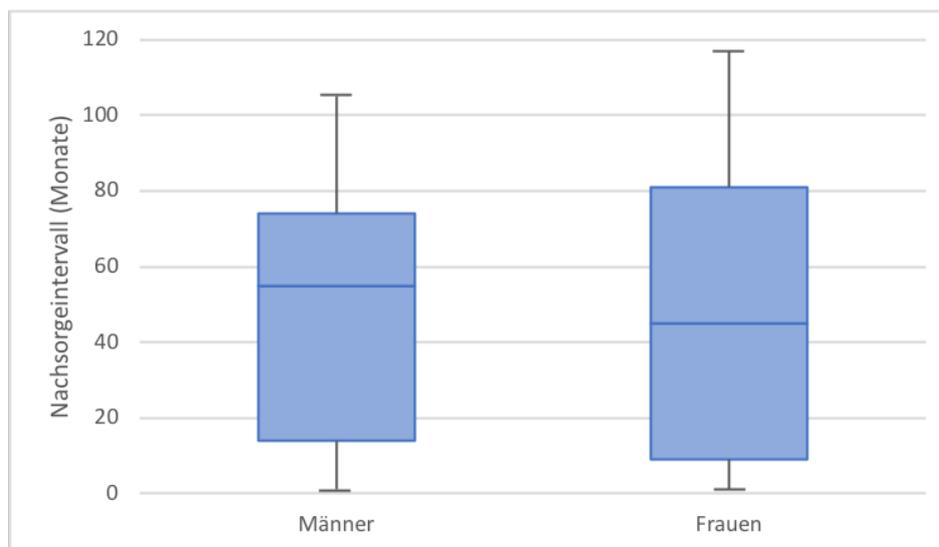


Abbildung 22: Darstellung der Zeit der Nachsorgeintervalle der männlichen und weiblichen Patienten in Monaten. Der Median beträgt bei den männlichen Patienten 55 Monate und bei den weiblichen Patienten 45 Monate.

Operationsdauer:

Die durchschnittliche Dauer der drüsenerhaltenden Operationen betrug unabhängig vom Geschlecht 71 Minuten. Nach Geschlechtern sortiert kamen Männer auf eine durchschnittliche Operationsdauer von 73 Minuten und Frauen auf eine Operationsdauer von 69 Minuten (Abb. 23).

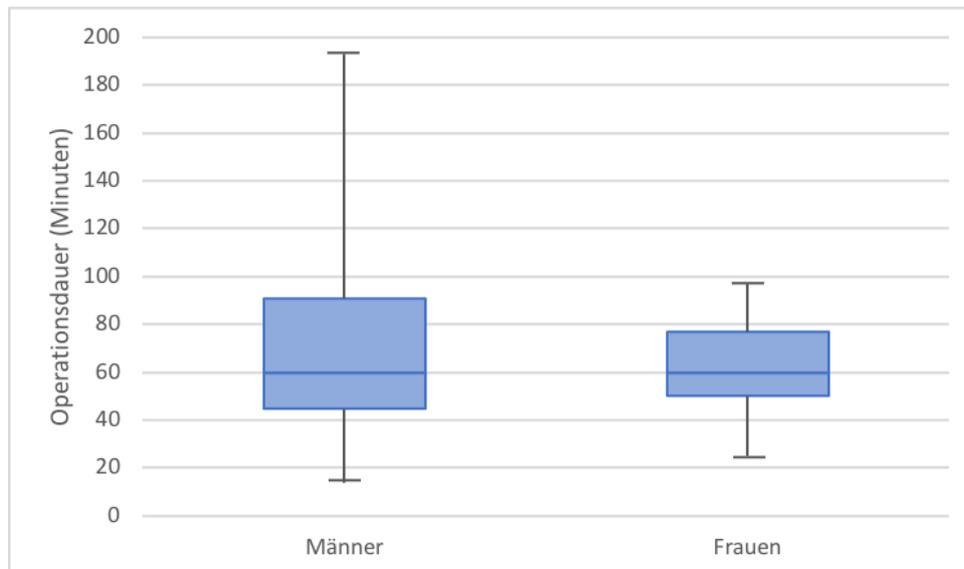


Abbildung 23: Operationsdauer der männlichen und weiblichen Patienten in Minuten. Der Median beträgt sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen Patienten 60 Minuten.

3.2 Auswertung der Patientenfragebögen

Die Patientenfragebögen wurden systematisch in der Reihenfolge der beantworteten Fragen ausgewertet. Eine grafische Darstellung der Patientenantworten zu Frage 1-9 zeigt Abbildung 24, wohingegen die Patientenantworten zu Frage 10-17 in Abbildung 25 dargestellt sind.

Frage 1:

Die Frage nach derzeit akut bestehenden Schmerzen im Bereich der vormals operierten GSM beantworteten zwei (3,3 %) Patienten mit ja und 58 (96,7 %) Patienten mit nein (Abb. 24). Zum Schmerzcharakter befragt, gaben beide Patienten einen dumpf-drückend und rezidivierenden Schmerz an. Die Schmerzintensität gab einer der Patienten bei 4 von 10 Punkten und einer der Patienten bei 2 von 10 Punkten anhand einer numerischen Schmerzskala an.

Frage 2:

Von 60 Patienten gaben sechs (10 %) Patienten an, dass sie die operierte GSM noch immer als geringgradig geschwollen empfinden (Abb. 24). Bei genauerer Exploration des Empfindens, gaben vier dieser mit „ja“ geantworteten Patienten an, dass das Schwellungsempfinden nahrungsabhängig sei. Die restlichen zwei der Patienten, welche mit „ja“ geantwortet hatten, empfanden die Schwellung als

kopfpositionsabhängig. 54 (90 %) Patienten verneinten ein Schwellungsgefühl im Bereich der operierten GSM (Abb. 24).

Frage 3:

Sieben (11,7 %) der 60 Patienten bejahten die Frage, ob es seit der Operation nochmals zu Schmerzen im Bereich der operierten GSM gekommen sei (Abb. 24). Zwei (28,6 %) dieser Patienten waren dieselben, die auch Frage 1 bejaht hatten. Bei den restlichen fünf (71,4 %) Patienten war das Schmerzgefühl nur temporär und zum Zeitpunkt der Studienteilnahme bereits abgeklungen. 53 (88,3 %) Patienten verneinten Frage 3 (Abb. 24).

Frage 4:

Bei der Frage, ob es seit der Operation nochmals zu einem Schwellungsgefühl der operierten GSM gekommen sei, antworteten 14 (23,3 %) Patienten mit ja und 46 (76,7 %) Patienten mit nein (Abb. 24). Sechs der Patienten, die diese Frage bejahten, bejahten auch Frage 2.

Frage 5:

Insgesamt gaben vier (6,7 %) der 60 Patienten an, dass es seit der Operation zum erneuten Auftreten eines Speichelsteins gekommen sei (Abb. 24). In einer genaueren Befragung gaben diese vier Patienten an, es sei zu einem spontanen Abgang eines Speichelsteins gekommen. Nur einer dieser vier Patienten brachte den Stein zum Untersuchungstag mit, um den Abgang zu verifizieren. Die restlichen 56 (93,3 %) Patienten verneinten einen erneuten subjektiv empfundenen Speichelstein (Abb. 24).

Frage 6:

Keiner der Patienten gab an, seit der Operation bei einem anderen Zahnarzt oder Kieferchirurgen zur Behandlung eines Speichelsteinleidens gewesen zu sein (Abb. 24).

Frage 7:

Die Frage nach Sprachproblemen, die mutmaßlich im Zusammenhang mit der Operation stehen, wurde von allen Patienten verneint (Abb. 24).

Frage 8:

Die Nahrungsaufnahme wurde von zwei (3,3 %) Patienten als seit der Operation leicht erschwert angegeben (Abb. 24). Die Frage, ob sie diese Probleme als erneut behandlungsbedürftig empfinden verneinten beide Patienten. 58 (96,7 %) Patienten verneinten Probleme bei der Nahrungsaufnahme seit der Operation (Abb. 24).

Frage 9:

Gefühlsstörungen im Bereich des Operationsgebiets wurden von einem (1,7 %) Patienten bejaht (Abb. 24). Diese Gefühlsstörung wurde als Hypästhesie im Bereich der lateralen Zungenhälfte auf der operierten Seite angegeben. 59 (98,3 %) Patienten verneinten Sensibilitätsstörungen im Bereich des Operationsgebiets.

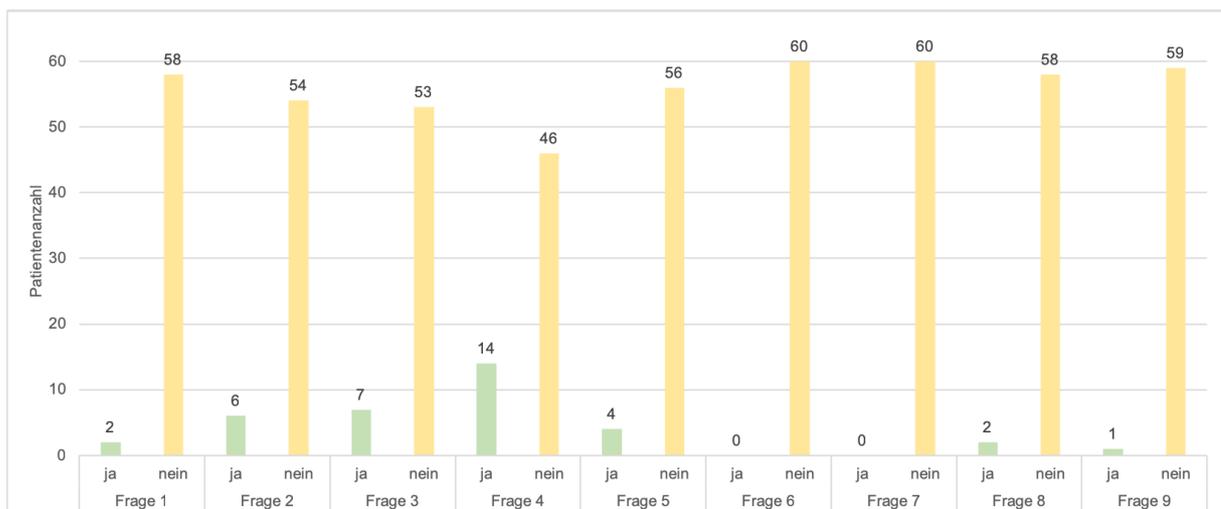


Abbildung 24: Grafische Darstellung der Auswertung von Frage 1 bis 9 der Patientenfragebögen; positive Befunde = ja (grün), negative Befunde = nein (gelb).

Frage 10:

Keiner der befragten Patienten klagte über eine eingeschränkte Zungenmotilität seit der Operation (Abb. 25).

Frage 11:

Keiner der befragten Patienten klagte über eine Änderung der Mimik seit der Operation (Abb. 25). Die Gesichtsmuskulatur wurde bei genauerer Befragung als vollständig intakt empfunden.

Frage 12:

Keiner der befragten Patienten klagte über eine spürbare Abnahme der Speichelproduktion seit der Operation (Abb. 25).

Frage 13:

Keiner der befragten Patienten klagte über eine Veränderung des körperlichen Erscheinungsbildes im Bereich des Operationsgebiets seit der Operation (Abb. 25).

Frage 14:

Keiner der befragten Patienten klagte über die Empfindung von eitrigem Geschmack seit der Operation (Abb. 25).

Frage 15:

Nach Allgemeinerkrankungen befragt, gaben 26 (43,3 %) Patienten an, dass sie an weiteren Allgemeinerkrankungen – neben der behandelten Sialolithiasis – litten (Abb. 25). Dabei waren arterieller Hypertonus (81,8 %) und Hypothyreose (27,3 %) die häufigsten Krankheitsbilder. Keiner der Patienten erhielt eine Radiatio im Kopf- und Halsbereich aufgrund eines kranialen Tumorleidens. 34 (56,7 %) Patienten verneinten das Vorhandensein von Allgemeinerkrankungen (Abb. 25).

Frage 16:

Medikamente wurden von 18 (30 %) Patienten regelmäßig eingenommen (Abb. 25). Hier kamen Antihypertensiva (92 %) und Schilddrüsenhormontherapien (33,3 %) am häufigsten zum Einsatz.

Frage 17:

Bei keinem der befragten Patienten bestand zum Untersuchungszeitpunkt eine Schwangerschaft (Abb. 25).

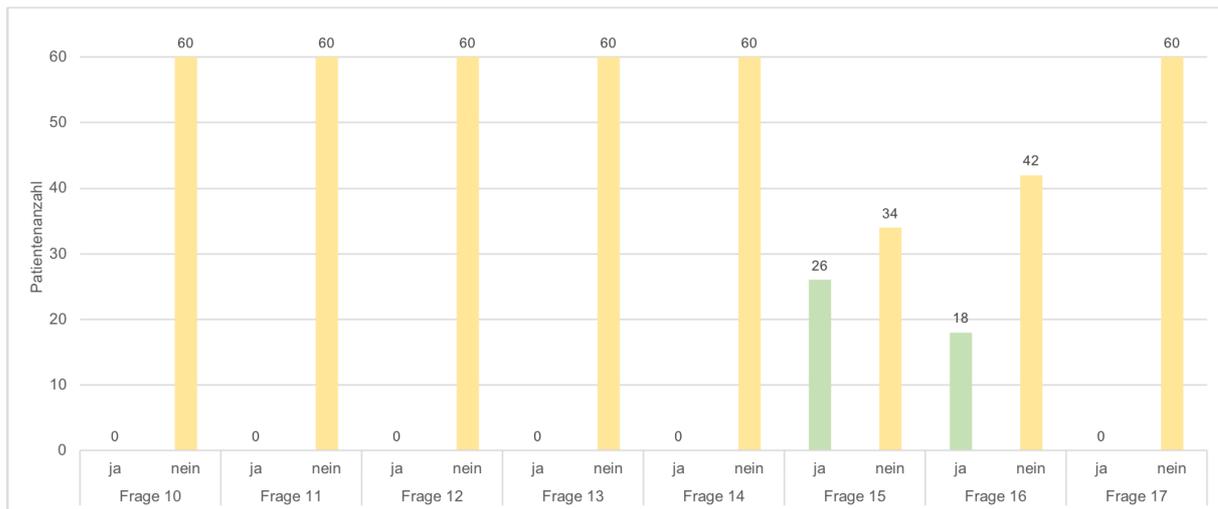


Abbildung 25: Grafische Darstellung der Auswertung von Frage 10 bis 17 der Patientenfragebögen; positive Befunde = ja (grün), negative Befunde = nein (gelb).

3.3 Auswertung der klinischen Patientenuntersuchung

Die Auswertungen der 48 klinischen Patientenuntersuchungen anhand des standardisierten Untersuchungsprotokolls werden im Nachfolgenden der Übersicht halber in extraorale Befundung, intraorale Befundung sowie die Analyse des funktionellen Speichelflusses unterteilt.

3.3.1 Extraorale Befundung

Punkt 1:

In der klinischen Untersuchung zeigten vier (8,3 %) Patienten eine leichte Gesichtsasymmetrie in der en-face Ansicht (Abb. 26). Submandibulär zeigte sich jeweils auf der operierten Seite eine ca. 1 cm große Schwellung. Dieselben Patienten bejahten Frage 2 des Patientenfragebogens (Abschnitt 3.2). Bei den restlichen 44 (91,7 %) Patienten, zeigte sich keine Asymmetrie in der en-face Ansicht (Abb. 26).

Punkt 2:

In der Seitansicht fand sich bei denselben vier (8,3 %) Patienten, die eine Gesichtsasymmetrie in der en-face Ansicht zeigten, eine Schwellung der operierten Submandibularregion (Abb. 26). Bei den restlichen 44 (91,7 %) Patienten, zeigte sich keine Asymmetrie in der Seitansicht (Abb. 26).

Punkt 3:

Keiner der 48 Patienten zeigte in der klinischen Untersuchung eine Veränderung des Hautkolorits im Bereich des Operationsgebietes (Abb. 26).

Punkt 4:

Keiner der 48 Patienten zeigte in der klinischen Untersuchung eine Sensibilitätsstörung des N. mentalis im Bereich des Operationsgebietes (Abb. 26).

Punkt 5:

Keiner der 48 Patienten zeigte in der klinischen Untersuchung eine Funktionsstörung des N. facialis im Bereich des Operationsgebietes (Abb. 26). Die Gesichtsmimik war bei allen Patienten vollständig intakt. Im House-Brackmann-Test bestand bei allen Patienten demnach Grad I (normale Funktion des N. facialis).

Punkt 6:

Im Rahmen der klinischen Untersuchung zeigte sich bei sechs (12,5 %) Patienten eine palpable Resistenz im Bereich des Mundbodens der operierten Seite (Abb. 26). Von diesen Patienten waren vier dieselben die auch Frage 2 des Patientenfragebogens (Abschnitt 3.2) bejahten. Ebenfalls fanden sich unter diesen sechs Patienten dieselben vier Patienten, bei denen Frage 1 und Frage 2 der klinischen Untersuchung positiv ausfiel. Bei den restlichen 42 (87,5 %) Patienten fanden sich keine palpablen Resistenzen des Mundbodens (Abb. 26).

Punkt 7:

Keiner der 48 Patienten zeigte in der bimanuellen klinischen Untersuchung eine zervikale Resistenz unterhalb der GSM (Abb. 26).

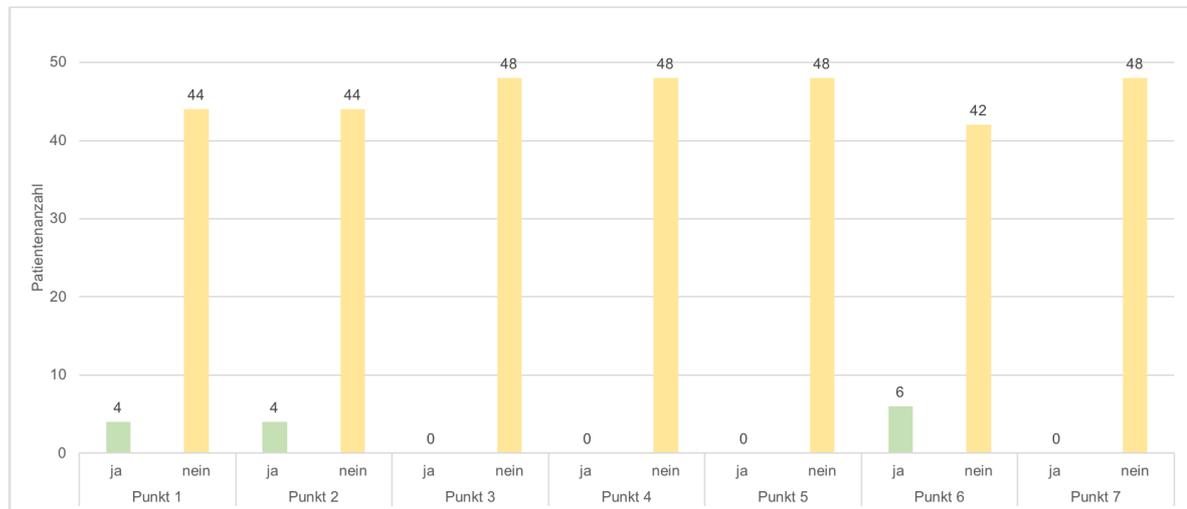


Abbildung 26: Grafische Darstellung der Auswertung der sieben Punkte des extraoralen Untersuchungsbefunds; positive Befunde = ja (grün), negative Befunde = nein (gelb).

3.3.2 Intraorale Befundung

Punkt 8:

Im Rahmen der intraoralen Befunderhebung zeigte sich bei 18 (37,5 %) Patienten eine Narbe einer durchgeführten Papillotomie mit sichtbar erweitertem Ostium (Abb. 27). Die restlichen 30 (62,5 %) Patienten zeigten keine Auffälligkeiten bei intraoraler Inspektion (Abb. 27).

Punkt 9:

Bei der Überprüfung der intraoralen Sensibilität des Operationsgebietes zeigte ein (2,1 %) Patient eine Hypästhesie im Bereich des lateralen Zungenrandes der operierten Seite (Abb. 27). Die restlichen 47 (97,9 %) Patienten zeigten keine intraoralen Sensibilitätsstörungen (Abb. 27).

Punkt 10:

Die Zungenmotilität zeigte sich bei allen 48 Patienten intakt (Abb. 27).

Punkt 11:

Intraoral zeigte sich bei vier (8,3 %) Patienten eine palpable Resistenz des Ductus Wharton der operierten Seite (Abb. 27). Bei denselben vier Patienten zeigte sich ebenfalls Frage 6 der extraoralen Befunderhebung positiv. Bei den restlichen 44

(91,7 %) Patienten zeigten sich keine palpablen Resistenzen des Ductus Wharton (Abb. 27).

Punkt 12:

Keiner der 48 untersuchten Patienten wies eine palpable Resistenz oder Schmerzhaftigkeit im Bereich der Parotisloge auf (Abb. 27).

Punkt 13:

Keiner der 48 untersuchten Patienten wies eine Einschränkung der Geruchswahrnehmung auf (Abb. 27).

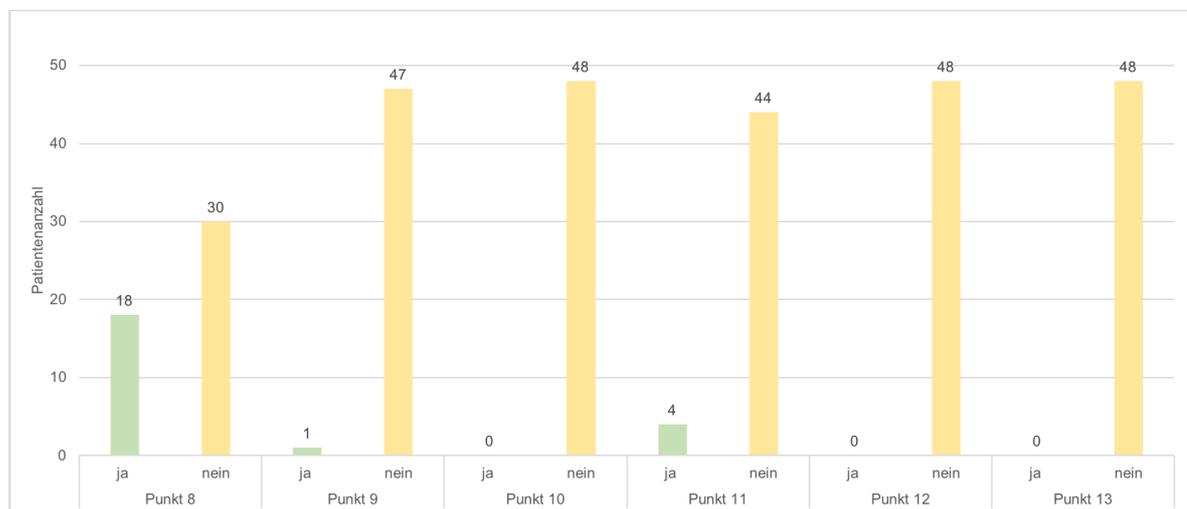


Abbildung 27: Grafische Darstellung der Auswertung der sechs Punkte des intraoralen Untersuchungsbefunds; positive Befunde = ja (grün), negative Befunde = nein (gelb).

3.3.3 Funktioneller Speichelfluss

Die Ergebnisse der Zeiterfassung der manuell exprimierbaren Speichelmenge bis zum Erreichen der maximalen Absorptionskapazität der Sugi® Sponge Points sind im Nachfolgenden dargestellt.

Gesamtanzahl der GSM:

Für die Gesamtanzahl aller 48 untersuchten GSM lag der Mittelwert der Zeit bis zum Erreichen der maximalen Absorptionskapazität bei 32,5 Sekunden. Der Maximalwert lag hier bei 250 Sekunden. Der Minimalwert lag bei vier Sekunden (Abb. 28).

Insgesamt war aus fünf Drüsen mit ehemaligem Steinbefall kein Speichel mehr exprimierbar.

Zu beachten ist, dass im Rahmen dieser Untersuchung noch keine Unterscheidung zwischen erkrankten und gesunden GSM gemacht wurde.

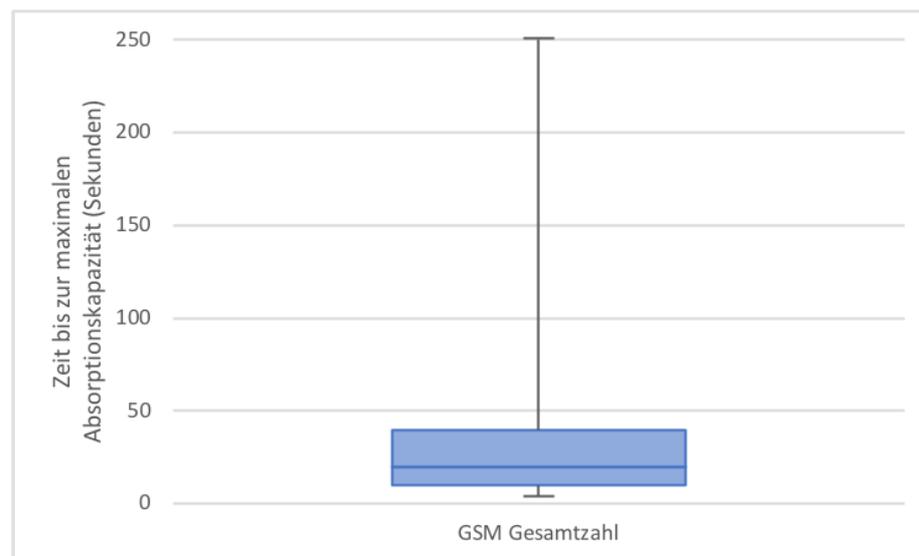


Abbildung 28: Darstellung der Zeit (in Sekunden) bis zum Erreichen der maximalen Absorptionskapazität der Sugi® Sponge Points der Gesamtheit aller GSM anhand eines Boxplotdiagramms. Der Medianwert lag bei 20 Sekunden.

Unterschiede gesunde versus vormals steintragende GSM:

Gesunde und vormals steintragende GSM zeigten unterschiedliche Zeiten bis zum Erreichen der maximalen Absorptionskapazität der Sugi® Sponge Points (Abb. 29). Für gesunde GSM ergab sich eine Zeit von im Mittel 27,6 Sekunden. Bei vormals steintragenden (erkrankten) GSM lag diese Zeit im Mittel bei 39 Sekunden. Der Medianwert lag für gesunde GSM bei 18 Sekunden und für vormals erkrankte GSM bei 24 Sekunden. Fünf der vormals steintragenden GSM zeigten keinen exprimierbaren Speichelfluss.

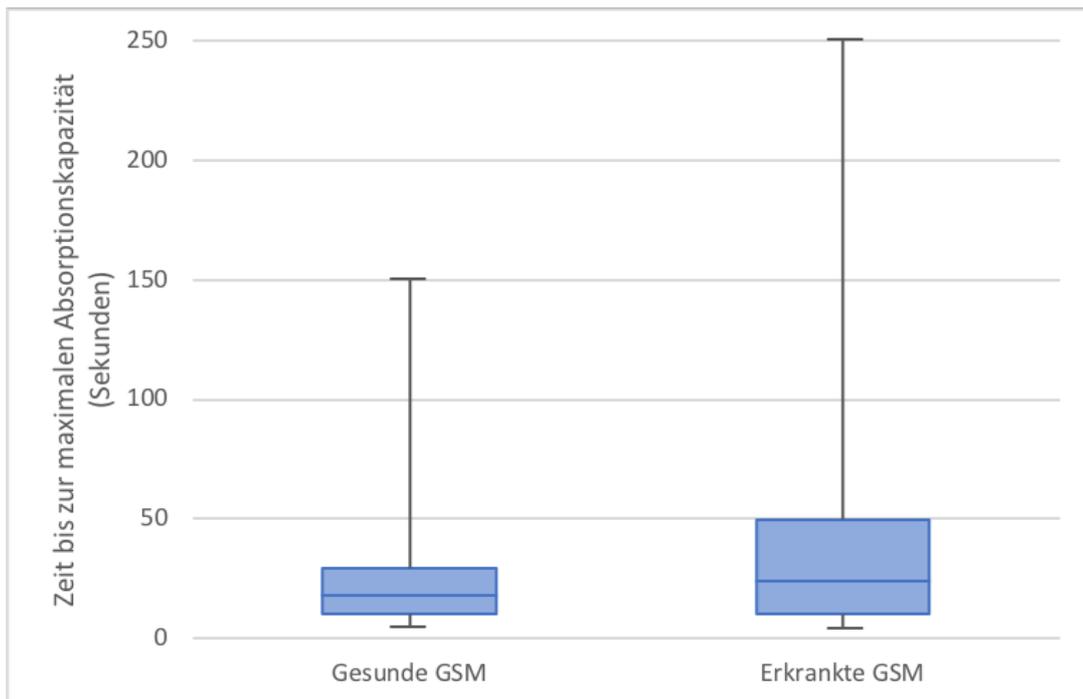


Abbildung 29: Darstellung der Zeit (in Sekunden) bis zum Erreichen der maximalen Absorptionskapazität der Sugi® Sponge Points der Gesamtheit von gesunden versus vormals steintragende (erkrankte) GSM. Der Medianwert liegt bei den gesunden GSM bei 18 Sekunden und bei den erkrankten GSM bei 24 Sekunden.

Minderung der exprimierbaren Speichelmenge:

Bezogen auf die Gesamtanzahl der untersuchten Patienten zeigten von den 48 nachuntersuchten Patienten 25 (52,1 %) eine Minderung der exprimierbaren Speichelmenge in einer der beiden GSM im direkten Vergleich beider Drüsen in der Sugi® Sponge Point Untersuchung (Abb. 30). Hierbei war die verminderte Speichelsekretion bei 22 (45,8 %) Patienten auf der vormals erkrankten Seite. Bei drei (6,3 %) Patienten war die Speichelsekretion aus der gesunden Drüse weniger als aus der vormals erkrankten Drüse. Insgesamt zeigte sich bei fünf (10,4 %) vormals steintragenden Drüsen ein komplettes Versiegen der exprimierbaren Speichelmenge (Abb. 30). Bei den restlichen 18 (37,5 %) Patienten ließen sich keine Unterschiede der exprimierbaren Speichelmenge im Vergleich beider GSM feststellen (Abb. 30).

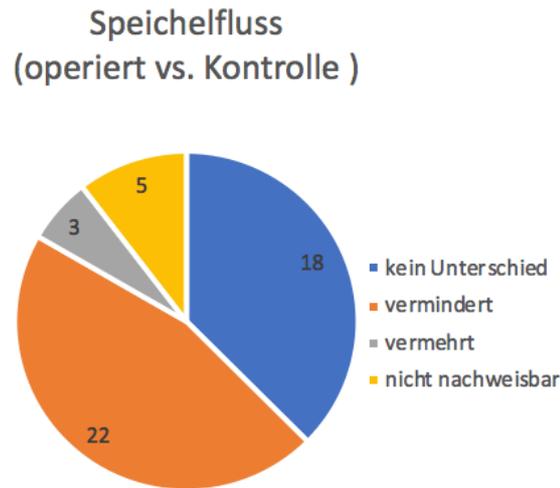


Abbildung 30: Darstellung der Gesamtanzahl untersuchter GSM mit verminderter (orange), vermehrter (grau), nicht nachweisbarer (gelb) und identischer (blau) Menge exprimierbaren Speichels im Vergleich zur gesunden Gegenseite.

3.4 Auswertung der sonographischen Patientenuntersuchung

Die Auswertungen der sonographischen Befunde werden im Folgenden gemäß den sieben untersuchten Kriterien dargestellt.

Drüsengröße:

Im Rahmen der sonographischen Untersuchung wurden die GSM beider Seiten mittels digitalem Millimetermaß in ihrer maximal größten horizontalen sowie vertikalen Ausdehnung vermessen. Im Vergleich aller 48 untersuchten Drüsenpaare waren die operierten GSM in 14 (29,2 %) Fällen sonographisch kleiner (Unterschiede mehr als 5 mm) als die jeweilige gesunde Gegenseite (Abb. 31). Die restlichen 34 (70,8 %) operierten GSM zeigten keine Größenunterschiede im Vergleich zur gesunden Gegenseite (Abb. 31). Alle 14 Patienten mit verminderter Drüsengröße zeigten auch Anzeichen der Drüsenatrophie (Abb. 37). Neun der Patienten mit einer verminderten Drüsengröße waren älter als 60 Jahre alt. Bei insgesamt zehn Patienten im Alter über 60 Jahre entspricht dies einem Anteil von 90%.

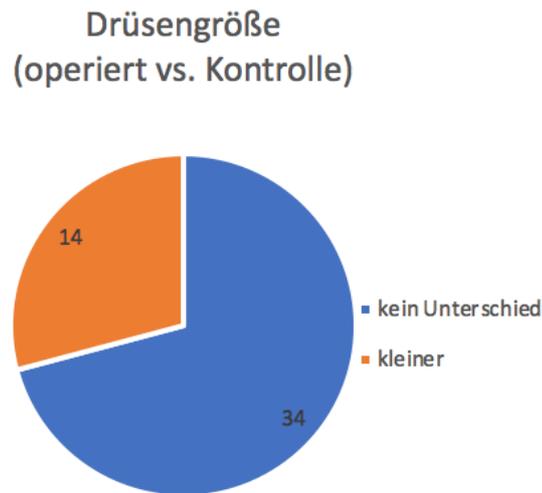


Abbildung 31: Darstellung der sonographischen Drüsengrößen aller operierter GSM im Vergleich zur gesunden Gegenseite.

Struktur des Ductus Wharton:

Die Morphologie des Ductus Wharton wurde sonographisch, sowohl auf der operierten als auch auf der gesunden Seite untersucht. In 33 (68,7 %) Fällen kam der Ductus Wharton sonographisch im Vergleich zur gesunden Gegenseite nicht zur Darstellung, was als physiologischer Normalfall anzusehen ist (Abb. 32). In sieben (14,6 %) Fällen zeigte sich auf der operierten Seite eine ampulläre Aufweitung des Ductus Wharton (Abb. 32 und 33). In fünf (10,4 %) Fällen stellt sich der Ductus Wharton auf der operierten Seite dilatiert dar (Abb. 32). Duktale Ektasien des Ductus Wharton fanden sich sonographisch in drei (6,3 %) Fällen auf der operierten Seite (Abb. 32).

Die sonographische Struktur des Ductus Wharton war unabhängig vom Patientenalter, -geschlecht, sowie der Zeitspanne des Nachsorgeintervalls.

Struktur Ductus Wharton (operiert vs. Kontrolle)

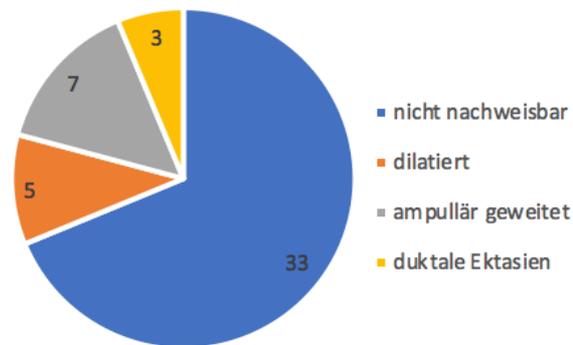


Abbildung 32: Darstellung der sonographischen Morphologie des Ductus Wharton aller operierten GSM im Vergleich zur gesunden Gegenseite. Es zeigen sich die Anzahl operierter GSM mit nicht nachweisbarer (blau), dilatierter (orange), ampullär geweiteter (grau) und mit duktalem Ektasien gekennzeichneter Gangmorphologie des Ductus Wharton.

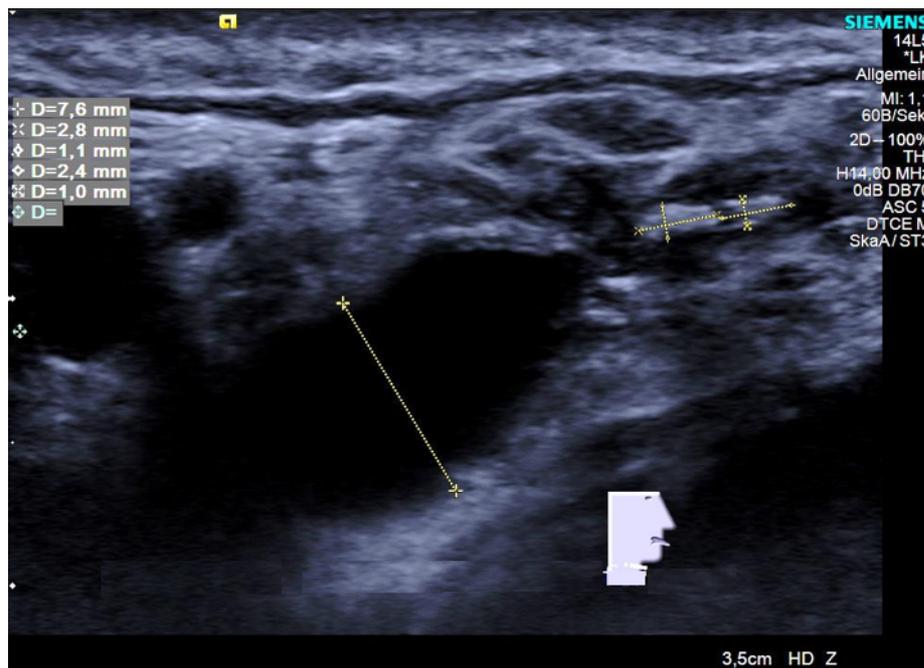


Abbildung 33: Sonographische Darstellung der rechten GSM eines Patienten nach erfolgreicher Steinentfernung. Mittels Millimetermaß (gelbe Linien) konnten sowohl zwei Restkonkremente als auch eine ampulläre Aufweitung an der Stelle der ehemaligen Steinlage diagnostiziert und vermessen werden. Periduktal zeigen sich Anzeichen eines inflammatorischen Infiltrats des Drüsenparenchyms.

Drüsenparenchym:

Das sonographisch detektierbare Parenchym operierter Drüsen zeigte im B-mode Echoverhalten in 32 (66,7 %) Fällen keinen erkennbaren Unterschied zur jeweils gesunden Gegenseite (Abb. 34). In 12 (25 %) Fällen erschien das Parenchym operierter Drüsen hypodens und in vier (8,3 %) Fällen hyperdens (Abb. 34) im Vergleich zur gesunden Gegenseite. Von diesen 16 Patienten waren elf (68,8 %) älter als 50 Jahre alt. Die sonographischen Merkmale des Drüsenparenchyms waren unabhängig vom Patientengeschlecht, sowie der Zeitspanne des Nachsorgeintervalls.

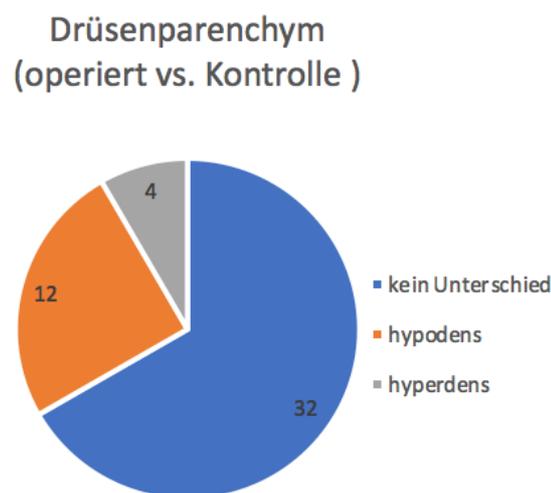


Abbildung 34: Darstellung des sonographisch detektierbaren Parenchyms aller operierten GSM im Vergleich zur gesunden Gegenseite. Es zeigen sich die Anzahl operierter GSM mit hypodensem (orange) und hyperdensem (grau) B-mode Echoverhalten sowie ohne nachweisbarer Veränderung (blau) des B-mode Echoverhalten.

Nachweisbare Speichelsteine:

Im Rahmen der sonographischen Untersuchung fanden sich bei 43 (89,6 %) der 48 operierten Drüsen keine Speichelsteine (Abb. 35). In zwei (4,3 %) Fällen zeigte sich jeweils eines der postoperativ verbliebenen Restkonkremente (Abb. 35). In einem (2,1 %) Fall zeigten sich zwei der postoperativ verbliebenen Restkonkrement (Abb. 33, 35). In einem (2,1 %) Fall fand sich ein neu gebildeter Speichelstein in der vormals operierten Drüse. Ein weiterer neu aufgetretener Stein fand sich in der kontralateralen gesunden Drüse. In einem (2,1 %) weiteren Fall zeigten sich Mucus plugs innerhalb der operierten Drüse.

Speichelsteine (prä- vs. post-OP)

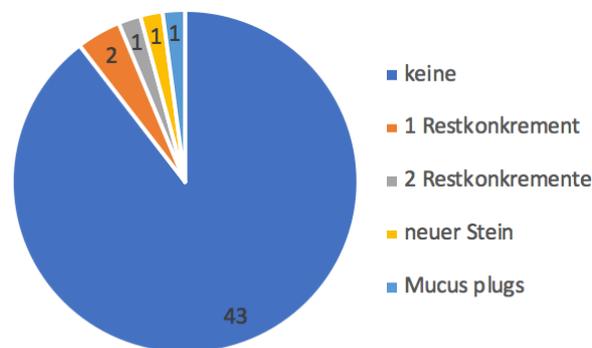


Abbildung 35: Darstellung sonographisch detektierbarer Speichelsteine aller operierten GSM im Vergleich zur gesunden Gegenseite. Es zeigen sich die Anzahl von Restkonkrementen (1 = orange; 2 = grau), neue gebildeten Steinen (gelb), Mucus plugs (hellblau) sowie kein Anhalt für erneute Steinbildung (dunkelblau).

Drüsenatrophie:

Sonographisch zeigten 15 (31,6 %) der operierten Drüsen Anzeichen einer leichten Atrophie der Drüsenstruktur (Abb. 36). In drei (6,3 %) Fällen operierter Drüsen stellte sich sogar eine starke Drüsenatrophie im sonographischen Befund dar (Abb. 36 und 37). Die restlichen 30 (62,5 %) operierten Drüsen zeigten im Vergleich zur gesunden Gegenseite keine Atrophiezeichen. Die sonographischen Anzeichen einer Drüsenatrophie waren unabhängig vom Patientengeschlecht, sowie der Zeitspanne des Nachsorgeintervalls.

14 (77,8 %) der Patienten mit sonographisch nachweisbarer Drüsenatrophie waren älter als 50 Jahre alt. Insgesamt waren von den 48 nachuntersuchten Patienten 25 älter als 50 Jahre, sodass 56 % der über Fünfzigjährigen eine Drüsenatrophie entwickelten. Vier der Patienten mit Drüsenatrophie waren jünger als 40 Jahre alt. Insgesamt waren 14 Patienten jünger als 40 Jahre alt, sodass 28,6 % der unter Vierzigjährigen eine Drüsenatrophie entwickelten.

Drüsenatrophie (operiert vs. Kontrolle)

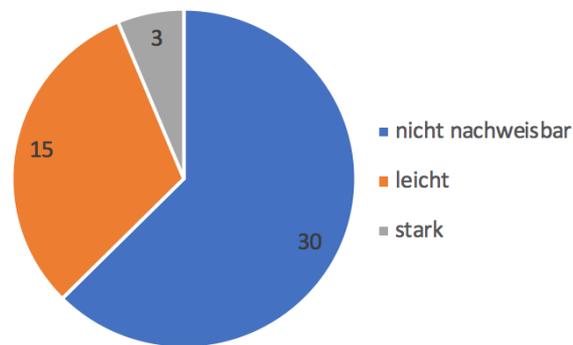


Abbildung 36: Darstellung sonographischer Anzeichen möglicher Drüsenatrophie aller operierten GSM im Vergleich zur gesunden Gegenseite. Es zeigen sich die Anzahl operierter GSM ohne (blau), mit leichten (orange) und starken (grau) Anzeichen sonographisch erkennbarer Drüsenatrophie.

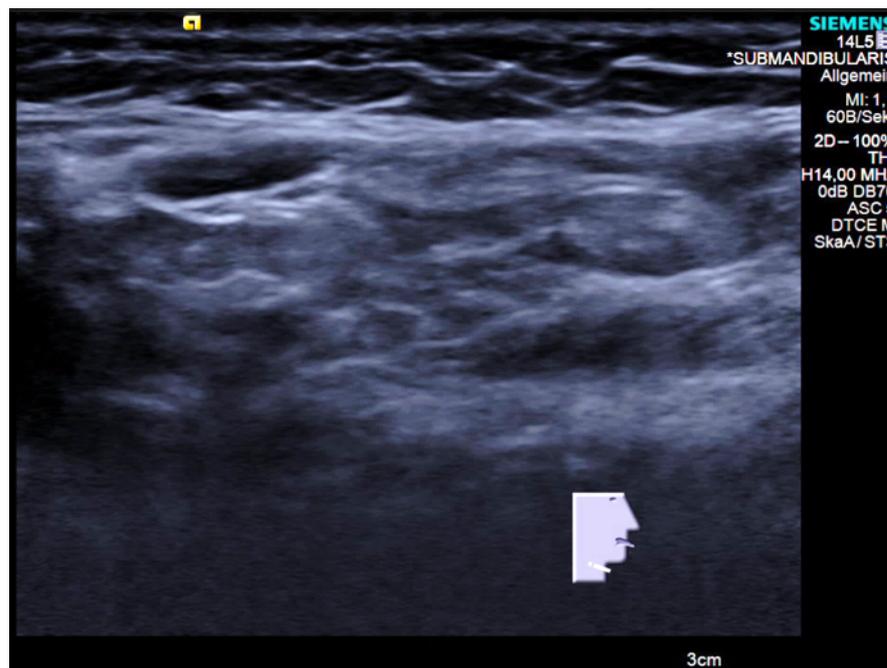


Abbildung 37: Sonographische Darstellung der operierten rechten GSM eines Patienten mit starker Drüsenatrophie. Das erkennbare Drüsenparenchym zeigt sich stark vermindert und vom umliegenden Bindegewebe nicht mehr abgrenzbar. Diese Darstellung wurde als starke Atrophie gewertet.

Drüseninflammation:

Anzeichen für sonographisch erkennbare Drüseninflammation fanden sich bei drei (6,2 %) der insgesamt 48 operierten Drüsen (Abb. 38). In allen Fällen waren diese Entzündungszeichen nur leichtgradig. Ein periduktales Entzündungsinfiltrat zeigt Abbildung 33. Die restlichen 45 (93,8 %) operierten Drüsen zeigen keine sonographischen Inflammationszeichen.

Die sonographischen Anzeichen einer Drüseninflammation waren unabhängig vom Patientenalter, -geschlecht, sowie der Zeitspanne des Nachsorgeintervalls.

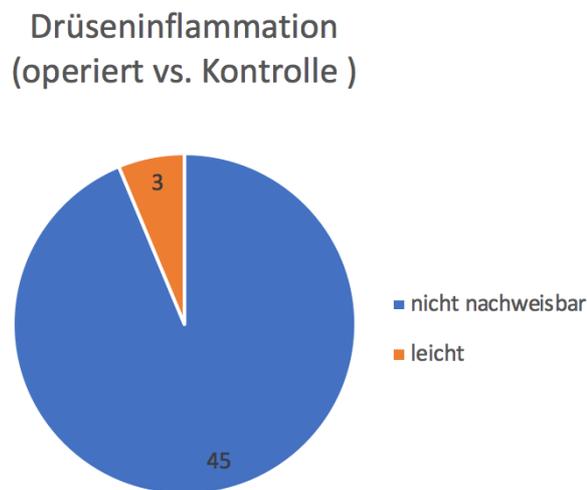


Abbildung 38: Darstellung sonographischer Anzeichen möglicher Drüseninflammation aller operierten GSM im Vergleich zur gesunden Gegenseite. Es zeigen sich die Anzahl operierter GSM ohne (blau) sowie mit leichten (orange) Anzeichen sonographisch erkennbarer Drüseninflammation.

Drüsenfibrose:

In der Sonographie nachweisbare fibrotische Umbauprozesse des Drüsenparenchyms zeigten sich in 13 (27,1 %) operierten Drüsen (Abb. 40). Von allen 48 operierten Drüsen zeigen dabei elf (22,9 %) leichte Anzeichen einer Fibrose sowie zwei (4,2 %) starke Anzeichen (Abb. 39). Keine sonographischen Anzeichen einer Fibrose fanden sich bei den restlichen 35 (72,9 %) operierten Drüsen (Abb. 39).

Die sonographischen Anzeichen einer Drüsenfibrose waren unabhängig vom Patientengeschlecht, sowie der Zeitspanne des Nachsorgeintervalls. Neun (69,2%) der 13 Patienten mit sonographischem Nachweis einer Drüsenfibrose waren älter als

60 Jahre. Bei insgesamt zehn Patienten mit einem Alter über 60 Jahren entspricht dies einer Drüsenfibrose bei 90 % der über Sechzigjährigen.

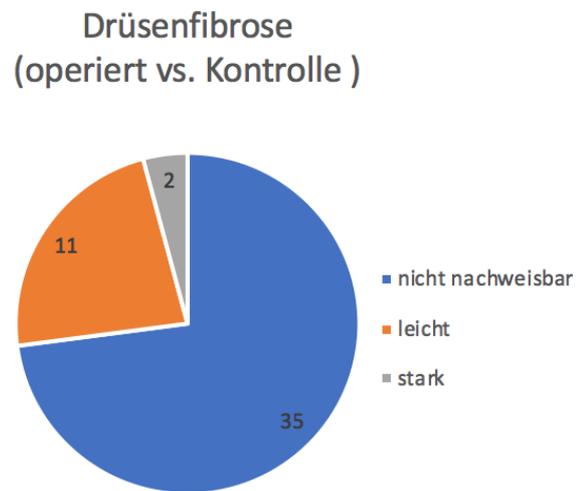


Abbildung 39: Darstellung sonographischer Anzeichen möglicher Drüsenfibrose aller operierten GSM im Vergleich zur gesunden Gegenseite. Es zeigen sich die Anzahl operierter GSM ohne (blau), mit leichten (orange) sowie mit starken (grau) Anzeichen sonographisch erkennbarer Drüsenfibrose.

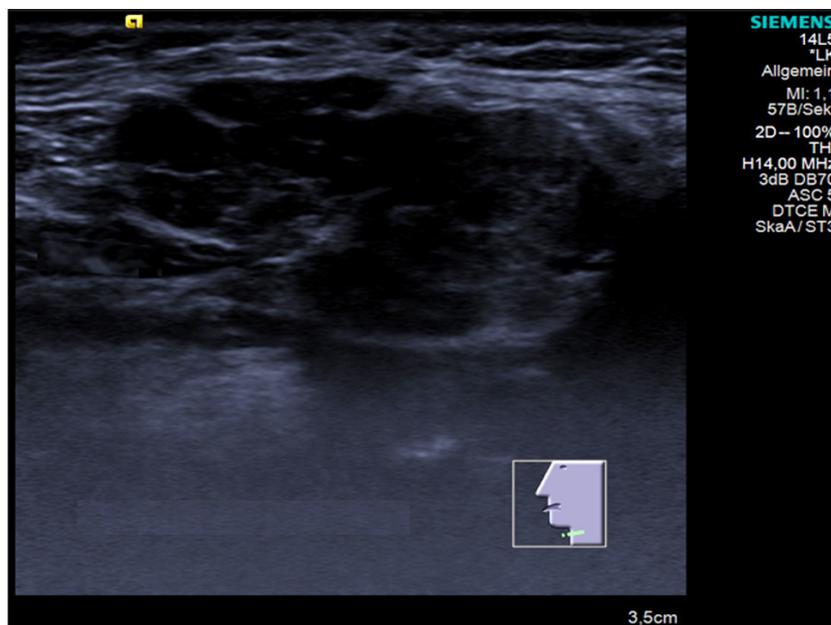


Abbildung 40: Sonographische Darstellung der operierten linken GSM eines Patienten mit starker Drüsenfibrose. Hier zeigt sich das Drüsenparenchym stark hypodens. Die operierte Drüse ist gekennzeichnet durch sklerotisches sowie induriertes Parenchym. Diese Darstellung wurde als starke Fibrose gewertet.

4 Diskussion

Bis heute wird die operative transzervikale Submandibulektomie bei symptomatischer tief-hilärer sowie intraglandulärer Sialolithiasis in den meisten Kliniken weltweit als Therapie der Wahl angesehen und vielfach durchgeführt. Hauptargumentationspunkt vieler Behandler ist hierbei die Notwendigkeit einer zeitnahen Therapie symptomatischer Beschwerden sowie die hohen Erfolgsaussichten auf Beschwerdelinderung durch die Entfernung der verursachenden Drüse [137]. Zwar existieren keine randomisierten Studien zur Evaluation der Erfolgsraten der Submandibulektomie im Sinne einer permanenten Steinfreiheit der vormals von Sialolithiasis betroffenen Drüsen, jedoch werden diese aufgrund des anatomischen Fehlens der Drüse bei 100 % gesehen. Es existiert lediglich eine Fallbeschreibung einer neu aufgetretenen Sialolithiasis auf der vormals submandibulektomierten Mundbodenseite [138]. Postoperative Beschwerden werden dabei oft als alternativlos angesehen. Mit zunehmendem medizinischen Fortschritt, besonders im Hinblick auf verbesserte Techniken der Sialendoskopie, tritt jedoch die drüsenerhaltende Therapie der intraglandulären Sialolithiasis verstärkt in den Vordergrund, um postoperative Komplikationen auf ein Minimum zu begrenzen, wie die vorliegende Studie zeigen konnte.

Die operativen Risiken der Submandibulektomie, die maßgeblich durch den transzervikalen Zugangsweg bedingt sind, wurden in klinischen Studien vielfach wissenschaftlich untersucht. Eines der häufigsten und zudem schwerwiegendsten Risiken dieses Eingriffs ist eine Schädigung des R. marginalis mandibulae nervi facialis, die zu einem temporären oder permanenten motorischen Funktionsverlust des M. orbicularis oris sowie M. levator anguli oris der betroffenen Gesichtshälfte führt [139]. Im Mittel wird das Risiko der permanenten Schädigung des R. marginalis mandibulae nervi facialis im Rahmen der Submandibulektomie von den meisten Studien zwischen 0-8 % angegeben [140]. In einer Studie von Kukuckova et al. (2011) wurde sogar von einem Risiko bis zu 14 % gesprochen [141]. Zwar wurde hier in der Mehrzahl der Fälle ein lediglich temporärer Funktionsausfall des Nervs beschrieben und die Operation somit als sicher durchführbar klassifiziert, jedoch sind auch temporäre motorische Defizite für die betroffenen Patienten durchaus beunruhigend. Die Studiengruppe um Bates et al. (1998) gab das Risiko einer Schädigung des R. marginalis mandibulae nervi facialis nach Submandibulektomie mit bis zu 12 % an

[139]. In der klinischen Studie von Springborg et al. (2013), die 139 Patienten nach erfolgter Submandibulektomie untersuchte, wurde eine initial postoperative Schwäche des R. marginalis mandibulae nervi facialis von sogar 18,7 % beschrieben [142]. Hier sei jedoch anzumerken, dass sich die initialen 18,7 % im weiteren Untersuchungsverlauf auf 2,7 % reduzierten.

In einer Studie von Davies et al. (2016) wurden transzervikale Schnittführungstechniken auf ihr Risiko einer Schädigung des R. marginalis mandibulae nervi facialis hin untersucht [143]. Hier zeigte sich, dass ein 2 cm breiter Inzisionsabstand einem zwei Querfinger breitem Inzisionsabstand – jeweils gemessen als kaudaler Abstand vom knöchernen Unterkieferrand – im Hinblick auf das Risiko einer Nervschädigung unterlegen war. Demnach ist das Risiko für den Funktionsausfall des R. marginalis mandibulae nervi facialis im Rahmen der Submandibulektomie vor allem abhängig von der Operationstechnik. Des Weiteren geben Davies et al. (2016) in ihrer Studie an, dass selbst bei einem zwei Querfinger breitem Inzisionsabstand der R. marginalis mandibulae nervi facialis oft nur wenige Millimeter entfernt liegt, sodass seitens des Operateurs höchste Vorsicht geboten ist [143]. Karapinar et al. (2013) gaben in ihrer Untersuchung zu Variationen im anatomischen Verlauf des R. marginalis mandibulae nervi facialis an, dass dieser in einem Fall sogar bis zu 4 cm kaudal des knöchernen Unterkiefers verlief [144].

Durch den in der vorliegenden Studie propagierten transoralen Zugang zur Sanierung der intraglandulären Sialolithiasis ist das Risiko einer Schädigung des R. marginalis mandibulae nervi facialis hingegen nicht gegeben. Keiner der 60 untersuchten Patienten zeigte ein temporäres oder permanentes Defizit des R. marginalis mandibulae nervi facialis. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit einer Studie von Schapher et al. (2017), die ebenfalls keine Schädigungen des R. marginalis mandibulae nervi facialis nach erfolgter transoraler Entfernung tief-hilärer Speichelsteine beschreiben [128].

Neben einer Schädigung des motorischen R. marginalis mandibulae nervi facialis kann es im Rahmen der Submandibulektomie auch zu einer Schädigung des sensiblen N. lingualis kommen. Hier wird im Allgemeinen das Risiko zwischen 0-12 % angesehen [145]. Springborg et al. (2013) diagnostizierten bei 139 sich einer Submandibulektomie unterziehenden Patienten einen Anteil von 4,4 % mit permanentem Funktionsausfall des N. lingualis [142]. Diese Ergebnisse stehen im

Einklang mit den Ergebnissen von McGurk et al. (2004) und Kim et al. (2007) [129, 146].

In der vorliegenden Studie zeigte sich bei 48 klinisch nachuntersuchten Patienten, im Rahmen der transoralen drüsenerhaltenden Therapie, ein Anteil von 2,1 % mit permanentem Funktionsausfall des N. lingualis. Dies entspricht einem von 48 Patienten. Von den restlichen zwölf Patienten, die lediglich einen Fragebogen ausfüllten, gab keiner eine Sensibilitätsstörung an. Zusammen mit diesen Patienten sinkt der Anteil von Patienten mit Sensibilitätsstörungen auf 1,7 %. Schapher et al. (2017) diagnostizierten bei 2 von 175 operierten Patienten ein Defizit des N. lingualis [128]. Dies entspricht 1,2 %. Die Studie von Liu et al. (2013) unterstützt diese Ergebnisse mit einem beschriebenen permanenten Defizit des N. lingualis von 1,4 % der in ihrer Studie transoral operierten Patienten [130]. Demnach scheint das Risiko einer Schädigung des N. lingualis im Rahmen drüsenerhaltender Operationen geringer zu sein als bei der Submandibulektomie. Kritisch anzumerken sei hier jedoch die geringe Fallzahl der hier vorliegenden Studie, die einen Vergleich mit größeren Studien erschwert. In der Studie von McGurk et al. (2004) erlitt keiner der operierten Patienten eine permanente Schädigung des N. lingualis, jedoch lagen die Steine in dieser Studie im anterioren Hilum und nicht intraglandulär [129].

Sowohl in der vorliegenden Studie als auch in der Studie von Schapher et al. (2017) sowie in einer Studie von Woo et al. (2016) kam es zu keiner Schädigung des N. hypoglossus bei transoraler Speichelsteinentfernung [128, 147]. Auch bei der invasiveren Submandibulektomie ist eine Verletzung des N. hypoglossus mit Inzidenzen von 0-1,4 % als Rarität anzusehen [140].

Des Weiteren wurden durch Hald et al. (1994) nach Submandibulektomie Beschwerden aufgrund von Xerostomie in 31 % sowie Geschmacksstörungen in 16,3 % der Fälle beschrieben [148]. Zugegebenermaßen ist diese Studie 24 Jahre alt, allerdings beschreibt auch eine jüngere Studie von McGurk et al. (2004) mit einer Xerostomierate von 2-31 % vergleichbare Zahlen [129]. Bis dato fand sich keine weitere Studie – neben der von Hald et al. (1994) – die sich mit dem Risiko einer Geschmacksstörung nach erfolgter Submandibulektomie beschäftigt, sodass die 16,3 % als aktueller Wissensstand gelten dürfen.

In der vorliegenden Studie fanden sich keine Patienten, die nach erfolgter drüsenerhaltender Therapie über Xerostomie oder Geschmacksstörungen berichteten. Im Rahmen der klinischen Nachuntersuchung fand sich jedoch bei 45,8 % der Patienten eine verminderte Menge exprimierbaren Speichels. Bei 10,4 % der Patienten konnte überhaupt kein Speichel mehr exprimiert werden. Diese Ergebnisse deuten auf eine Diskrepanz zwischen subjektiv empfundener Speichelmenge und objektiv nachweisbarer Speichelmenge hin. Diese Beobachtungen sind durch eine kompensatorische Erhöhung der Speichelproduktion der GP erklärbar. Durch eine Funktionsstörung der GSM – hier im Rahmen der obstruktiven Sialolithiasis – erhöht die GP die von ihr produzierte Speichelmenge um bis zu 50 %, um die absolute Speichelmenge intraoral konstant zu halten [31]. Schapher et al. (2017) berichten in ihrer Studie von lediglich einem Patienten (0,6 %) mit Geschmacksstörungen von insgesamt 175 drüsenerhaltend operierten Patienten [128]. Das Vorkommen von Xerostomie wurde von Schapher et al. (2017) nicht untersucht.

Ob die postoperative Insertion eines Silikonstents – wie in der vorliegenden Studie – oder aber eine Sialodochoplastie – wie in der Studie von Schapher et al. (2017) – hinsichtlich Wundheilung und regulärem Speichelabfluss überlegen ist bleibt derzeit weiter unklar [131, 149]. In der vorliegenden Studie wurde aus dem klinischen Verständnis eines verbesserten postoperativen Speichelabflusses heraus der Stentimplantation der Vorzug gewährt.

Auf ästhetischer Ebene lässt sich nachvollziehbar schlussfolgern, dass die transzervikale Submandibulektomie in 100 % der Fälle mit einer sichtbaren Narbe assoziiert ist [150]. Durch die transorale drüsenerhaltende Therapie ist dies in 100 % der Fälle vermeidbar, es sei denn es muss eine Submandibulektomie angeschlossen werden, da die Steine nicht minimal-invasiv extrahiert werden können. Bei den 60 in der vorliegenden Studie untersuchten Patienten war dies jedoch in keinem der Fälle notwendig.

Insgesamt gaben 11,7 % der in der vorliegenden Studie operierten Patienten Schmerzen nach der Operation an. Jedoch berichteten nur 3,3 % über noch immer bestehende leichte Schmerzen im Bereich des Operationsgebietes. Keiner dieser Patienten empfand die Schmerzen als erneut behandlungsbedürftig. In der Studie von Springborg et al. (2013) wurden Langzeitschmerzen nach erfolgter

Submandibulektomie mit 8,2 % angegeben [142]. Beide Studien zeigen daher hinsichtlich postoperativem Langzeitschmerz vergleichbare Ergebnisse, allerdings war die untersuchte Fallzahl bei Springborg et al. (2013) höher als in der vorliegenden Studie. Das Vorkommen postoperativer Schmerzen nach transoraler tief-hilärer Speichelsteinentfernung wurde von Schapher et al. (2017) mit 2,3 % angegeben [128]. Diese 2,3 % bezogen sich alle auf ein vom Patienten angegebenes Fremdkörpergefühl. In der Langzeituntersuchung mussten 13,1 % der Patienten von Schapher et al. (2017) erneut aufgrund von Symptomen der obstruktiven Sialolithiasis ambulant in Lokalanästhesie operiert werden. Von diesen war bei 3,4 % eine sich anschließende Submandibulektomie notwendig [128]. Jokela et al. (2017) berichten über starke postoperative Schmerzen nach erfolgter transoraler Speichelsteinentfernung in 4 % der Fälle [126]. Diese Studie untersuchte allerdings keine Langzeitergebnisse.

Das Risiko der Entstehung postoperativer Hämatome sowie Wundinfektionen nach erfolgter Submandibulektomie wurde von Winkel et al. (2000) mit einer Wahrscheinlichkeit von 14 % angegeben [151]. Allerdings beziehen sich diese Beschwerden auf unmittelbar postoperativ auftretende Phänomene und nicht auf Langzeitfolgen. Der Versuchsaufbau unserer Studie ließ eine derartige Beurteilung unmittelbar postoperativ entstandener Beschwerden nicht zu.

Viele Studien, so auch jene von Kopec et al. (2016), postulieren, dass die Indikationen zur Submandibulektomie zunehmend geringer werden [152]. Wie die beschriebenen Ergebnisse aus der vorliegenden sowie den aktuellen Studien von Schapher et al. (2017) und Jokela et al. (2017) zeigen, können auch tiefsitzende Speichelsteine der GSM erfolgreich transoral entfernt werden [126, 128]. Auch für die GP sind drüsenerhaltende Maßnahmen bei tiefer sitzender Steinlage gut beschrieben [55, 153]. Im Falle der GP wurden Erfolgsraten von ca. 95 % beschrieben [154].

Die Erfolgsraten der drüsenerhaltenden Therapie von Steinen der GSM werden ebenfalls durchgehend mit >90 % beschrieben. In der vorliegenden Studie betrug die Erfolgsrate sogar 100 %, sofern man diese als langfristige Symptommilderung bzw. Symptommilderung ohne die Notwendigkeit einer erneuten Operation versteht.

Die beiden Studien von Schapher et al. (2017) sowie Jokela et al. (2017) unterscheiden sich von der vorliegenden Studie maßgeblich dadurch, dass sie eine

transorale Steinentfernung in Lokalanästhesie favorisieren. Die vorliegende Studie postuliert hingegen eine bessere Übersicht über das Operationsgebiet sowie das Erreichen tief intraglandulär liegender Steine des Lobus superficialis in Allgemeinanästhesie. Hierbei zeigen unsere Ergebnisse eine mittlere Operationsdauer von 71 Minuten in Allgemeinanästhesie, die damit 31 Minuten höher liegt als die von Schapher et al. (2014) angegebene durchschnittliche Operationsdauer von 40 Minuten in Lokalanästhesie [128]. Durch die Möglichkeit einer Muskelrelaxierung in Allgemeinanästhesie kann jedoch die betroffene GSM durch extraorale Kompression durch den Assistenten einfacher um die Hinterkante des M. mylohyoideus mobilisiert werden, sodass auch tief-intraglanduläre Steine häufig entfernt werden können. Auch kann in Fällen diffiziler Steinlage die Operationsdauer in Allgemeinanästhesie komplikationslos verlängert werden, wohingegen eine Operation in Lokalanästhesie auch bereits bei einer Dauer von 40 Minuten eine starke Belastung für den Patienten bedeuten kann.

Ein entscheidender Faktor, um Aussagen über die Langzeitergebnisse einer Therapie treffen zu können ist ein ausreichend langes Nachsorgeintervall. Nur so kann dem operierten Gewebe Zeit zur Abheilung gegeben werden, um seine ursprüngliche Funktion wiederherzustellen. In der vorliegenden Studie betrug das durchschnittliche Nachsorgeintervall 45 Monate. Schapher et al. (2017) gaben in ihrer Studie ein durchschnittliches Nachsorgeintervall von 31,2 Monaten an [128]. Eine Studie von Woo et al. (2016), die ebenfalls Patienten nach erfolgter transoraler Steinentfernung nachsorgte, gab ein Nachsorgeintervall von nur 12 Monaten an [147]. Diese Studie untersuchte jedoch nur Ergebnisse nach Steinentfernung des distalen Anteils der Ductus Wharton und keine intraglanduläre Steinentfernung.

Die im Rahmen dieser Studie gezeigten Langzeitergebnisse nach erfolgter transoraler Sanierung der intraglandulären Sialolithiasis sind die ersten ihrer Art, die auch sonographische Auswertungen des Drüsenparenchyms berücksichtigen. Hintergrund dieser Überlegung sind neue Erkenntnisse über die histopathologischen Umbauprozesse im Gewebe chronisch obstruierter Speicheldrüsen durch eine Sialolithiasis. Ging man lange Zeit davon aus, dass das Drüsenparenchym atrophiert und fibrotischen Umbauprozessen unterliegt, so konnte mittlerweile gezeigt werden, dass Speicheldrüsen auch nach langer Obstruktion das Potenzial zur geweblichen *restitutio ad integrum* besitzen [155-157]. Da bei drüsenerhaltender Therapie

naturgemäß kein Gewebe zur histopathologischen Untersuchung zur Verfügung steht, wurde versucht – anhand ähnlicher Kriterien wie sie von Marchal et al. (2001) für histopathologische Untersuchungen herangezogen wurden – das in-situ verbliebene Drüsengewebe sonographisch zu beurteilen.

Die vorliegende Studie konzentrierte sich daher vornehmlich auf die sonographischen Kriterien Atrophie, Inflammation und Fibrose. Es konnte gezeigt werden, dass es in der Mehrzahl der Fälle keine Anzeichen für eine Atrophie (62,5 %), Inflammation (93,8 %) oder Fibrose (72,9 %) der operierten Drüsen gab. Zeichen der chronischen Inflammation gab es demnach nur bei drei (6,2 %), Zeichen der Atrophie nur bei 18 (37,5 %) sowie Zeichen der Fibrose bei 13 (27,1 %) der 48 nachuntersuchten Patienten. Diese Ergebnisse sind nach unserem Kenntnisstand die ersten ihrer Art. Sie sind im Einklang mit den histopathologischen Ergebnissen der Studiengruppe von Marchal et al. (2001), die herausfand, dass das Patientenalter die einzige Variable mit positiver Korrelation zum veränderten Drüsenparenchym ist [73]. In der vorliegenden Studie war mehr als die Hälfte der Patienten mit sonographisch erkennbarer Drüsenatrophie älter als 50 Jahre. Kritisch muss hier jedoch angemerkt werden, dass histopathologische Ergebnisse nicht unmittelbar mit sonographischen Befunden korreliert werden können und die sonographischen Befunde anhand der in dieser Studie erstellten Kriterien beurteilt wurden.

Die sonographische Nachsorge wurde ebenfalls nach dem Vorkommen neuer Speichelsteine beurteilt. Hier fanden sich 89,6 % der operierten Drüsen als weiterhin steinfrei. Insgesamt mussten 6,8 % der diagnostizierten Speichelsteine belassen werden. In einem Fall (2,1 %) zeigte sich ein neuer Speichelstein in der vormals betroffenen Drüse. Schapher et al. (2017) beschreiben die Anzahl belassener Restkonkrementen ebenfalls mit 6,8 % [128].

Die sonographisch beurteilbare Drüsengröße zeigte sich in der Mehrzahl der Fälle nicht verändert. Dies deutet indirekt auf eine reguläre Parenchymstruktur hin. Patienten mit sonographisch verminderter Drüsengröße zeigten jedoch mehrheitlich eine verminderte exprimierbare Speichelmenge im funktionellen Speicheltest. Vergleichbare Untersuchungen anderer Arbeitsgruppen finden sich derzeit nicht.

Auch wurden bisher keine Studien zur Nachuntersuchung der Gangstruktur des Ductus Wharton nach erfolgter drüsenerhaltender Therapie der GSM durchgeführt. In unserer Studie zeigte sich die Gangmorphologie in der Mehrzahl der Fälle regelrecht.

Die sonographischen Ergebnisse der vorliegenden Studie liefern daher erstmalige Erkenntnisse über das klinische Erscheinungsbild operierter Drüsen nach intraglandulärer Speichelsteinentfernung. Die vorliegenden Ergebnissen zeigen eine geringere Wahrscheinlichkeit postoperativer Komplikationen bei gleichzeitig sehr guten klinischen und sonographischen Langzeitergebnissen der transoralen Entfernung tiefsitzender Speichelsteine im Vergleich zur Submandibulektomie.

Die in bereits diversen Studien untersuchte Geschlechterverteilung der Sialolithiasis zwischen Männern und Frauen von annähernd 2:1 konnte im Rahmen der vorliegenden Studie annähernd bestätigt werden. Hier betrug das Verhältnis zwischen Männer und Frauen etwa 1,4:1 [79]. Aufgrund der geringen Fallzahl ist dieser Wert am ehesten als *sampling error* zu werten.

Nach derzeitigem Wissensstand tritt die Sialolithiasis gehäuft zwischen der 3. und 6. Lebensdekade auf [158]. Dies bestätigte sich auch in der vorliegenden Studie mit einem durchschnittlichen Patientenalter von 48,9 Jahren. Das geschlechterspezifische Durchschnittsalter lag für Männer bei 49,8 Jahren und für Frauen bei 47,6 Jahren. Hier sei jedoch anzumerken, dass es sich um die Altersangabe zum Zeitpunkt der Studienteilnahme und nicht der Erstdiagnose der Sialolithiasis handelt. Auch die vielfach wissenschaftlich erfolgte Untersuchung zur Häufigkeit der Speichelsteinanzahl innerhalb der GSM konnte sich durch die vorliegende Arbeit bestätigen. Wo Pace et al. (2011) die Inzidenz des Vorkommens eines singulären Speichelsteins innerhalb der GSM mit ca. 80 % beziffern, fand sich in der vorliegenden Studie in 91,7 % lediglich einen Stein innerhalb der Drüse [56]. Mehr als ein Stein innerhalb der betroffenen Drüse zeigte sich in 8,3 % der Fälle. Die wissenschaftliche Literatur beschreibt hier Werte zwischen 5-20 % [53]. Die in der vorliegenden Studie beschriebene Operationstechnik erzielt somit gute Langzeitergebnisse sowohl bei Drüsen mit initial nur einem Stein, als auch bei gleichzeitigem Vorkommen multipler Steine. Auch eine Studie von Ardekian et al. (2014) beschreibt hier ähnlich gute Ergebnisse [159]. Dies ist besonders entscheidend, da bisher die Submandibulektomie wahrscheinlicher wurde, je mehr Speichelsteine sich innerhalb

der betroffenen Drüse zeigten. Schapher et al. (2017) beschreiben gute Chancen, dass die GSM verbliebene kleinere Konkreme von selbst auswäscht, sofern das initial größte Konkrement entfernt wurde oder aber diese Konkreme ohnehin asymptomatisch bleiben [128].

Laut aktuellem Wissensstand kommt die Sialolithiasis sowohl in der rechten als auch der linken GSM gleich häufig vor [160, 161]. Die vorliegende Studie zeigt davon deutlich abweichende Werte mit 56,6 % betroffener rechter und nur 43,4 % betroffener linker GSM. Mutmaßlich sind diese Werte nur von akademischem Interesse, da sie die therapeutischen Maßnahmen nicht beeinflussen.

5 Schlussfolgerung

Die transorale kombinierte endoskopisch-chirurgische Steinbergung bei intraglandulärer Sialolithiasis der GSM ist eine innovative Alternative zur Submandibulektomie. Es zeigten sich eine gute Verträglichkeit dieser Operation in Allgemeinanästhesie seitens der Patienten sowie exzellente postoperative klinische und sonographische Drüsenbefunde. Alleiniger exprimierbarer Speichelfluss der vormals befallenen Drüse nahm in der Mehrzahl der Fälle ab, ohne jedoch den Patienten Beschwerden zu verursachen. Mit Erfolgsraten von >90 % sowohl in der vorliegenden Studie als auch in Untersuchungen anderer Arbeitsgruppen wäre es wünschenswert, dass dieses Verfahren in Zukunft eine breitere Anwendung in immer mehr Kliniken findet. Bei endoskopisch nicht erreichbaren symptomatischen intraglandulären Steinen behält die Submandibulektomie jedoch weiterhin ihren Stellenwert in der Therapie der Sialolithiasis.

6 Literaturverzeichnis

1. Sproll, C., et al., *Removal of stones from the superficial lobe of the submandibular gland (SMG) via an intraoral endoscopy-assisted sialolithotomy*. Clin Oral Investig, 2019.
2. Standring, S., N. Ananad, and H. Gray, *Gray's anatomy the anatomical basis of clinical practice*. 41. ed. Recommended shelving classification Anatomy. 2016, [Philadelphia, Pa.]: Elsevier. XVIII, 1562 S.
3. Samandari, F. and J.K. Mai, *Curriculum funktionelle Anatomie für Zahnmediziner 2.*, überarb. und erw. Aufl. ed. 2009, Berlin [u.a.]: Quintessenz-Verl. XII, 613, XV S.
4. Symington, J., *The Topographical Anatomy of the Salivary Glands*. J Anat Physiol, 1912. **46**(Pt 2): p. 173-83.
5. Zenk, J., et al., *Transoral removal of submandibular stones*. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2001. **127**(4): p. 432-6.
6. Gibson, M.H., *The prenatal human submandibular gland: a histological, histochemical and ultrastructural study*. Anat Anz, 1983. **153**(1): p. 91-105.
7. Seifert, G., *Oralpathologie I Pathologie der Speicheldrüsen*. 1996, Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg.
8. Sobotta, J. and U. Welsch, *Lehrbuch Histologie Zytologie, Histologie, mikroskopische Anatomie*. 2., völlig überarb. Aufl., 4. Nachdr. ed. 2009, München [u.a.]: Elsevier. XI, 676 S.
9. Gratzl, M., et al., *Histologie : mit 17 Tabellen*. 2005.
10. Kühnel, W., *Taschenatlas Histologie*. 2014, Stuttgart: Thieme.
11. Sobotta, J., F. Paulsen, and J. Waschke, *Atlas der Anatomie des Menschen*. 23. Aufl. ed. 2010, München: Elsevier.
12. Bialek, E.J., et al., *US of the major salivary glands: anatomy and spatial relationships, pathologic conditions, and pitfalls*. Radiographics, 2006. **26**(3): p. 745-63.
13. Zenk, J., W.G. Hosemann, and H. Iro, *Diameters of the main excretory ducts of the adult human submandibular and parotid gland: a histologic study*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1998. **85**(5): p. 576-80.
14. Amano, O., et al., *Anatomy and histology of rodent and human major salivary glands: -overview of the Japan salivary gland society-sponsored workshop*. Acta Histochem Cytochem, 2012. **45**(5): p. 241-50.

15. Stuzin, J.M., T.J. Baker, and H.L. Gordon, *The relationship of the superficial and deep facial fascias: relevance to rhytidectomy and aging*. *Plast Reconstr Surg*, 1992. **89**(3): p. 441-9; discussion 450-1.
16. Schünke, M., et al., *Kopf, Hals und Neuroanatomie*. 2., überarb. und erw. Aufl. ed. Prometheus. 2009, Stuttgart [u.a.]: Thieme. XV, 541 S.
17. Zenk, J., et al., [*The diameter of the Stenon and Wharton ducts. Significance for diagnosis and therapy*]. *Hno*, 1998. **46**(12): p. 980-5.
18. Dobrosielski-Vergona, K., *Biology of the salivary glands*. 1993, Boca Raton [u.a.]: CRC Press. 461 p.
19. Nanci, A. and A.R. TenCate, *Ten Cate's oral histology development, structure, and function*. 8th ed. 2013, St. Louis, Mo.: Elsevier. XIII, 379 S.
20. Edgar, W.M., *Saliva: its secretion, composition and functions*. *Br Dent J*, 1992. **172**(8): p. 305-12.
21. Grant, D., I. Stern, and M. Listgarten, *Saliva*. Periodontics. 6th ed. St Louis: CV Mosby, 1988: p. 135-46.
22. Humphrey, S.P. and R.T. Williamson, *A review of saliva: normal composition, flow, and function*. *J Prosthet Dent*, 2001. **85**(2): p. 162-9.
23. Marieb, E.N., *Essentials of human anatomy & physiology*. 2000: Benjamin Cummings.
24. Edgar, W., D. O'Mullane, and C. Dawes, *Saliva and oral health*. 2004: British Dental Association London.
25. Culp, D.J., et al., *Rat sublingual gland as a model to study glandular mucous cell secretion*. *Am J Physiol*, 1991. **260**(6 Pt 1): p. C1233-44.
26. Dawes, C., *Circadian rhythms in human salivary flow rate and composition*. *J Physiol*, 1972. **220**(3): p. 529-45.
27. Dawes, C., *Circadian rhythms in the flow rate and composition of unstimulated and stimulated human submandibular saliva*. *J Physiol*, 1975. **244**(2): p. 535-48.
28. Behrends, J.C., *Physiologie*. Duale Reihe. 2010, Stuttgart: Thieme. XXI, 830 S.
29. Edgar, W. and G. Jenkins. *Can salivary function in man be enhanced by increased mastication*. in *JOURNAL OF DENTAL RESEARCH*. 1981. AMER ASSOC DENTAL RESEARCH 1619 DUKE ST, ALEXANDRIA, VA 22314.
30. Rudney, J.D., M.A. Krig, and E.K. Neuvar, *Longitudinal study of relations between human salivary antimicrobial proteins and measures of dental plaque accumulation and composition*. *Arch Oral Biol*, 1993. **38**(5): p. 377-86.

31. Edgar, W.M., *Saliva and dental health. Clinical implications of saliva: report of a consensus meeting*. Br Dent J, 1990. **169**(3-4): p. 96-8.
32. Jenkins, G.N., *The physiology and biochemistry of the mouth*. 4. ed. 1978, Oxford [u.a.]: Blackwell. VIII, 599 S.
33. Moss, S.J., *Clinical implications of recent advances in salivary research*. J Esthet Dent, 1995. **7**(5): p. 197-203.
34. Tenovuo, J., *Antimicrobial agents in saliva--protection for the whole body*. J Dent Res, 2002. **81**(12): p. 807-9.
35. Hara, A.T. and D.T. Zero, *The potential of saliva in protecting against dental erosion*. Monogr Oral Sci, 2014. **25**: p. 197-205.
36. Giannobile, W.V., et al., *Saliva as a diagnostic tool for periodontal disease: current state and future directions*. Periodontology 2000, 2009. **50**(1): p. 52-64.
37. Farnaud, S.J., et al., *Saliva: physiology and diagnostic potential in health and disease*. ScientificWorldJournal, 2010. **10**: p. 434-56.
38. Mandel, I.D. and H. Baumash, *Sialochemistry in chronic recurrent parotitis: electrolytes and glucose*. J Oral Pathol, 1980. **9**(2): p. 92-8.
39. Rice, D.H., *Advances in diagnosis and management of salivary gland diseases*. West J Med, 1984. **140**(2): p. 238-49.
40. Dias, B.L., A.R. Fernandes, and H.S. Maia Filho, *Sialorrhea in children with cerebral palsy*. J Pediatr (Rio J), 2016. **92**(6): p. 549-558.
41. Sreebny, L.M. and A. Valdini, *Xerostomia. A neglected symptom*. Arch Intern Med, 1987. **147**(7): p. 1333-7.
42. Featherstone, J.D., *The science and practice of caries prevention*. J Am Dent Assoc, 2000. **131**(7): p. 887-99.
43. Vissink, A., et al., *Clinical management of salivary gland hypofunction and xerostomia in head-and-neck cancer patients: successes and barriers*. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2010. **78**(4): p. 983-91.
44. Burlage, F.R., et al., *Parotid and submandibular/sublingual salivary flow during high dose radiotherapy*. Radiother Oncol, 2001. **61**(3): p. 271-4.
45. Fox, P.C., *Acquired salivary dysfunction. Drugs and radiation*. Ann N Y Acad Sci, 1998. **842**: p. 132-7.
46. Ship, J.A. and K. Hu, *Radiotherapy-induced salivary dysfunction*. Semin Oncol, 2004. **31**(6 Suppl 18): p. 29-36.
47. Dreizen, S., *Oral complications of cancer therapies. Description and incidence of oral complications*. NCI Monogr, 1990(9): p. 11-5.

48. Koch, M., J. Zenk, and H. Iro, *[Diagnostic and interventional sialoscopy in obstructive diseases of the salivary glands]*. Hno, 2008. **56**(2): p. 139-44.
49. Capaccio, P., et al., *Transoral removal of hiloparenchymal submandibular calculi: a long-term clinical experience*. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2011. **268**(7): p. 1081-6.
50. Escudier, M.P., et al., *Extracorporeal shockwave lithotripsy in the management of salivary calculi*. Br J Surg, 2003. **90**(4): p. 482-5.
51. Koch, M., H. Iro, and J. Zenk, *Role of sialoscopy in the treatment of Stensen's duct strictures*. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2008. **117**(4): p. 271-8.
52. Al-Nawas, B., Beutner D., Geisthoff, U., Guntias-Lichius, O., Naujoks, C., Reich, R., Schröder, U., Sproll, C., Teymoortash, A., Ußmüller, J., Vogl, T., Wittekindt, C., Zenk, J. *Obstruktive Sialadenitis*. 2011 04/2013 [cited 2017 01.05.17]; Available from: www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/017-025l_S2k_Obstruktive_Sialadenitis_2013-04.pdf.
53. Lustmann, J., E. Regev, and Y. Melamed, *Sialolithiasis. A survey on 245 patients and a review of the literature*. Int J Oral Maxillofac Surg, 1990. **19**(3): p. 135-8.
54. Zenk, J., et al., *[Clinical and diagnostic findings of sialolithiasis]*. Hno, 1999. **47**(11): p. 963-9.
55. Nahlieli, O. and A.M. Baruchin, *Long-term experience with endoscopic diagnosis and treatment of salivary gland inflammatory diseases*. Laryngoscope, 2000. **110**(6): p. 988-93.
56. Pace, C. and S. Ward, *Incidental finding of sialolithiasis in the sublingual gland: a diagnostic dilemma*. Dent Update, 2011. **38**(10): p. 704-5.
57. Hong, K.H. and Y.S. Yang, *Sialolithiasis in the sublingual gland*. J Laryngol Otol, 2003. **117**(11): p. 905-7.
58. Sigismund, P.E., et al., *Nearly 3,000 salivary stones: some clinical and epidemiologic aspects*. Laryngoscope, 2015. **125**(8): p. 1879-82.
59. Demirhan, H., et al., *The Role of Fetuin-A and Electrolytes in the Etiology of Sialolithiasis*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2017. **156**(5): p. 840-843.
60. Shagoon, H., S. Farhadi, and R. Hamedi, *Giant sialoliths of Wharton duct: Report of two rare cases and review of literature*. Dent Res J (Isfahan), 2015. **12**(5): p. 494-7.
61. Mason, D.K. and D.M. Chisholm, *Salivary glands in health and disease*. 1975: WB Saunders Company.
62. Stanley, M.W., et al., *Sialolithiasis. Differential diagnostic problems in fine-needle aspiration cytology*. Am J Clin Pathol, 1996. **106**(2): p. 229-33.

63. Strubel, G. and V. Rzepka-Glinder, *Structure and composition of sialoliths*. J Clin Chem Clin Biochem, 1989. **27**(4): p. 244-5.
64. Tohda, H., K. Yamakura, and T. Yanagisawa, *High-resolution electron microscopic study of salivary calculus*. J Electron Microsc (Tokyo), 1995. **44**(5): p. 399-404.
65. Rakesh, N., et al., *Ultrastructural and elemental analysis of sialoliths and their comparison with nephroliths*. J Investig Clin Dent, 2014. **5**(1): p. 32-7.
66. Heller, D., E.J. Helmerhorst, and F.G. Oppenheim, *Saliva and Serum Protein Exchange at the Tooth Enamel Surface*. J Dent Res, 2017. **96**(4): p. 437-443.
67. Schupbach, P., et al., *Electron-microscopic demonstration of proline-rich proteins, statherin, and histatins in acquired enamel pellicles in vitro*. Eur J Oral Sci, 2001. **109**(1): p. 60-8.
68. Vitorino, R., et al., *The role of salivary peptides in dental caries*. Biomed Chromatogr, 2005. **19**(3): p. 214-22.
69. Tamaki, N., et al., *Comparison of inhibitory activity on calcium phosphate precipitation by acidic proline-rich proteins, statherin, and histatin-1*. Calcif Tissue Int, 2002. **71**(1): p. 59-62.
70. Levy, D.M., W.H. Remine, and K.D. Devine, *Salivary gland calculi. Pain, swelling associated with eating*. Jama, 1962. **181**: p. 1115-9.
71. Anneroth, G. and L.S. Hansen, *Minor salivary gland calculi. A clinical and histopathological study of 49 cases*. Int J Oral Surg, 1983. **12**(2): p. 80-9.
72. Yamamoto, H., et al., *Weddellite in submandibular gland calculus*. J Dent Res, 1983. **62**(1): p. 16-9.
73. Marchal, F., et al., *Histopathology of submandibular glands removed for sialolithiasis*. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2001. **110**(5 Pt 1): p. 464-9.
74. Zenk, J., et al., *Sialendoscopy in the diagnosis and treatment of sialolithiasis: a study on more than 1000 patients*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2012. **147**(5): p. 858-63.
75. Escudier, M.P. and M. McGurk, *Symptomatic sialoadenitis and sialolithiasis in the English population, an estimate of the cost of hospital treatment*. Br Dent J, 1999. **186**(9): p. 463-6.
76. Stinton, L.M. and E.A. Shaffer, *Epidemiology of Gallbladder Disease: Cholelithiasis and Cancer*. Gut and Liver, 2012. **6**(2): p. 172-187.
77. Bansal, A.D., J. Hui, and D.S. Goldfarb, *Asymptomatic Nephrolithiasis Detected by Ultrasound*. Clinical Journal of the American Society of Nephrology : CJASN, 2009. **4**(3): p. 680-684.

78. McGurk, M., M.P. Escudier, and E. Brown, *Modern management of obstructive salivary gland disease*. Ann R Australas Coll Dent Surg, 2004. **17**: p. 45-50.
79. Pastor-Ramos, V., A. Cuervo-Diaz, and L. Aracil-Kessler, *Sialolithiasis. Proposal for a new minimally invasive procedure: Piezoelectric surgery*. J Clin Exp Dent, 2014. **6**(3): p. e295-8.
80. Kraaij, S., et al., *Salivary stones: symptoms, aetiology, biochemical composition and treatment*. Br Dent J, 2014. **217**(11): p. E23.
81. Seldin, H.M., S.D. Seldin, and W. Rakower, *Conservative surgery for the removal of salivary calculi*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1953. **6**(5): p. 579-87.
82. Taher, A.A., *The incidence and composition of salivary stones (sialolithiasis) in Iran: analysis of 95 cases--a short report*. Singapore Dent J, 1989. **14**(1): p. 33-5.
83. Nishi, M., et al., *Evaluation of submandibular gland function by sialoscintigraphy following sialolithectomy*. J Oral Maxillofac Surg, 1987. **45**(7): p. 567-71.
84. Khalife, A., et al., *The Diagnostic Value of B-Mode Sonography in Differentiation of Malignant and Benign Tumors of the Parotid Gland*. Iran J Otorhinolaryngol, 2016. **28**(88): p. 305-312.
85. Alyas, F., et al., *Diseases of the submandibular gland as demonstrated using high resolution ultrasound*. Br J Radiol, 2005. **78**(928): p. 362-9.
86. Ying, M., A. Ahuja, and C. Metreweli, *Diagnostic accuracy of sonographic criteria for evaluation of cervical lymphadenopathy*. J Ultrasound Med, 1998. **17**(7): p. 437-45.
87. Ying, M. and A. Ahuja, *Sonography of neck lymph nodes. Part I: normal lymph nodes*. Clin Radiol, 2003. **58**(5): p. 351-8.
88. Ridder, G.J., et al., *Gray-scale sonographic evaluation of cervical lymphadenopathy in cat-scratch disease*. J Clin Ultrasound, 2001. **29**(3): p. 140-5.
89. Yousem, D.M., M.A. Kraut, and A.A. Chalian, *Major salivary gland imaging*. Radiology, 2000. **216**(1): p. 19-29.
90. Vogl, T.J., et al., *Updated S2K AWMF guideline for the diagnosis and follow-up of obstructive sialadenitis--relevance for radiologic imaging*. Rofo, 2014. **186**(9): p. 843-6.
91. Terraz, S., et al., *How reliable is sonography in the assessment of sialolithiasis?* AJR Am J Roentgenol, 2013. **201**(1): p. W104-9.

92. Schwarz, D., et al., *Comparative analysis of sialendoscopy, sonography, and CBCT in the detection of sialolithiasis*. Laryngoscope, 2015. **125**(5): p. 1098-101.
93. Bodner, L., *Salivary gland calculi: diagnostic imaging and surgical management*. Compendium, 1993. **14**(5): p. 572, 574-6, 578 passim; quiz 586.
94. Gritzmann, N., et al., *Sonography of the salivary glands*. Eur Radiol, 2003. **13**(5): p. 964-75.
95. Koischwitz, D. and N. Gritzmann, *Ultrasound of the neck*. Radiol Clin North Am, 2000. **38**(5): p. 1029-45.
96. Candiani, F., et al., *Salivary glands*, in *Ultrasound of superficial structures*. 1995, Churchill Livingstone, Edinburgh. p. 125-139.
97. Petridis, C., et al., *[MR sialography: evaluation of an ultra-fast sequence in consideration of a parallel acquisition technique and different functional conditions in patients with salivary gland diseases]*. Rofo, 2007. **179**(2): p. 153-8.
98. Lomas, D.J., et al., *MR sialography. Work in progress*. Radiology, 1996. **200**(1): p. 129-33.
99. Murakami, R., et al., *MR sialography using half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo (HASTE) sequences*. AJNR Am J Neuroradiol, 1998. **19**(5): p. 959-61.
100. Sakamoto, M., et al., *Evaluation of pulse sequences used for magnetic resonance sialography*. Dentomaxillofac Radiol, 2001. **30**(5): p. 276-84.
101. Williams, M.F., *Sialolithiasis*. Otolaryngol Clin North Am, 1999. **32**(5): p. 819-34.
102. McGurk, M., M.P. Escudier, and J.E. Brown, *Modern management of salivary calculi*. Br J Surg, 2005. **92**(1): p. 107-12.
103. Baurmash, H.D., *Submandibular salivary stones: current management modalities*. J Oral Maxillofac Surg, 2004. **62**(3): p. 369-78.
104. Nahlieli, O. and A.M. Baruchin, *Sialoendoscopy: three years' experience as a diagnostic and treatment modality*. J Oral Maxillofac Surg, 1997. **55**(9): p. 912-8; discussion 919-20.
105. Nahlieli, O. and A.M. Baruchin, *Endoscopic technique for the diagnosis and treatment of obstructive salivary gland diseases*. J Oral Maxillofac Surg, 1999. **57**(12): p. 1394-401; discussion 1401-2.

106. Thomas, W.W., J.E. Douglas, and C.H. Rassekh, *Accuracy of Ultrasonography and Computed Tomography in the Evaluation of Patients Undergoing Sialendoscopy for Sialolithiasis*. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2017. **156**(5): p. 834-839.
107. Strychowsky, J.E., et al., *Sialendoscopy for the management of obstructive salivary gland disease: a systematic review and meta-analysis*. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012. **138**(6): p. 541-7.
108. Koch, M., et al., *Combined endoscopic and transcutaneous approach for parotid gland sialolithiasis: indications, technique, and results*. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010. **142**(1): p. 98-103.
109. Marchal, F., et al., *Submandibular diagnostic and interventional sialendoscopy: new procedure for ductal disorders*. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2002. **111**(1): p. 27-35.
110. Marchal, F., et al., *Specificity of parotid sialendoscopy*. *Laryngoscope*, 2001. **111**(2): p. 264-71.
111. Marchal, F. and P. Dulguerov, *Sialolithiasis management: the state of the art*. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2003. **129**(9): p. 951-6.
112. Hasson, O., *Modern sialography for screening of salivary gland obstruction*. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010. **68**(2): p. 276-80.
113. Bussels, B., et al., *Dose-response relationships within the parotid gland after radiotherapy for head and neck cancer*. *Radiother Oncol*, 2004. **73**(3): p. 297-306.
114. Roesink, J.M., et al., *Scintigraphic assessment of early and late parotid gland function after radiotherapy for head-and-neck cancer: a prospective study of dose-volume response relationships*. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2004. **58**(5): p. 1451-60.
115. Dreiseidler, T., et al., *Salivary calculus diagnosis with 3-dimensional cone-beam computed tomography*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2010. **110**(1): p. 94-100.
116. Rabinov, J.D., *Imaging of salivary gland pathology*. *Radiol Clin North Am*, 2000. **38**(5): p. 1047-57, x-xi.
117. Silvers, A.R. and P.M. Som, *Salivary glands*. *Radiol Clin North Am*, 1998. **36**(5): p. 941-66, vi.
118. Howlett, D.C., et al., *Sonographic assessment of the submandibular space*. *Clin Radiol*, 2004. **59**(12): p. 1070-8.
119. Kopec, T., et al., *Algorithm changes in treatment of submandibular gland sialolithiasis*. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2013. **270**(7): p. 2089-93.

120. Pollack, C.V., Jr. and H.W. Severance, Jr., *Sialolithiasis: case studies and review*. J Emerg Med, 1990. **8**(5): p. 561-5.
121. Iro, H., et al., *Outcome of minimally invasive management of salivary calculi in 4,691 patients*. Laryngoscope, 2009. **119**(2): p. 263-8.
122. Hessling, K.H., et al., *[The therapeutic value of ambulatory extracorporeal shockwave lithotripsy of salivary calculi. Results of a prospective study]*. Laryngorhinootologie, 1993. **72**(3): p. 109-15.
123. Desmots, F., et al., *Lithotripsy for salivary stones with prospective US assessment on our first 25 consecutive patients*. J Craniomaxillofac Surg, 2014. **42**(5): p. 577-82.
124. Iro, H., et al., *EXTRACORPOREAL SHOCKWAVE LITHOTRIPSY OF SALIVARY GLAND STONES*. The Lancet. **334**(8654): p. 115.
125. Capaccio, P., et al., *Modern management of obstructive salivary diseases*. Acta Otorhinolaryngol Ital, 2007. **27**(4): p. 161-72.
126. Jokela, J., et al., *Sialendoscopy under local anaesthesia*. Acta Otolaryngol, 2017. **137**(3): p. 310-314.
127. Zhang, F., G. Yu, and D. Ma, *[Recovery of submandibular gland function following transoral sialolithectomy]*. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi, 1998. **33**(5): p. 287-9.
128. Schapher, M., et al., *Transoral submandibulotomy for deep hilar submandibular gland sialolithiasis*. Laryngoscope, 2017.
129. McGurk, M., J. Makdissi, and J.E. Brown, *Intra-oral removal of stones from the hilum of the submandibular gland: report of technique and morbidity*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2004. **33**(7): p. 683-6.
130. Liu, D.G., et al., *Sialendoscopy-assisted sialolithectomy for submandibular hilar calculi*. J Oral Maxillofac Surg, 2013. **71**(2): p. 295-301.
131. Zhang, L., et al., *Long-term outcome after intraoral removal of large submandibular gland calculi*. Laryngoscope, 2010. **120**(5): p. 964-6.
132. Iro, H., et al., *Extracorporeal shock wave lithotripsy of parotid stones. Results of a prospective clinical trial*. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1998. **107**(10 Pt 1): p. 860-4.
133. Theissing, J., et al., *HNO-Operationslehre Mit allen wichtigen Eingriffen*. 2006, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
134. Iro, H., J. Zenk, and M. Koch, *[Modern concepts for the diagnosis and therapy of sialolithiasis]*. Hno, 2010. **58**(3): p. 211-7.

135. Robinson, K., S. Gatehouse, and G.G. Browning, *Measuring patient benefit from otorhinolaryngological surgery and therapy*. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1996. **105**(6): p. 415-22.
136. House, J.W. and D.E. Brackmann, *Facial Nerve Grading System*. Otolaryngology–Head and Neck Surgery, 1985. **93**(2): p. 146-147.
137. Capaccio, P., et al., *Conservative transoral removal of hilar submandibular salivary calculi*. Laryngoscope, 2005. **115**(4): p. 750-2.
138. Weinberg, A. and A.E. Albers, *Giant sialolith after submandibulectomy*. Pan Afr Med J, 2016. **25**: p. 228.
139. Bates, D., et al., *Parotid and submandibular sialadenitis treated by salivary gland excision*. Aust N Z J Surg, 1998. **68**(2): p. 120-4.
140. Preuss, S.F., et al., *Submandibular gland excision: 15 years of experience*. J Oral Maxillofac Surg, 2007. **65**(5): p. 953-7.
141. Kukuckova, B. and M. Svec, *Surgical management of submandibular gland diseases: ten years of experience*. Bratisl Lek Listy, 2011. **112**(5): p. 264-8.
142. Springborg, L.K. and M.N. Moller, *Submandibular gland excision: long-term clinical outcome in 139 patients operated in a single institution*. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2013. **270**(4): p. 1441-6.
143. Davies, J.C., et al., *Evaluation of clinically relevant landmarks of the marginal mandibular branch of the facial nerve: A three-dimensional study with application to avoiding facial nerve palsy*. Clinical Anatomy, 2016. **29**(2): p. 151-156.
144. Karapinar, U., et al., *The course of the marginal mandibular branch of the facial nerve in adult cadavers An anatomic study*. Saudi Medical Journal, 2013. **34**(4): p. 364-368.
145. Rallis, G., C. Mourouzis, and N. Zachariades, *A study of 55 submandibular salivary gland excisions*. Gen Dent, 2004. **52**(5): p. 420-3.
146. Kim, J.K. and J.S. Park, *Ultrasound-guided transoral removal of impalpable hilar submandibular salivary stones*. Laryngoscope, 2007. **117**(8): p. 1373-5.
147. Woo, S.H., et al., *Anatomical study of the submandibular gland duct after removal of a distal stone without sialodochoplasty: a sialographic evaluation of a clinical phase II trial*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2016. **54**(5): p. 556-60.
148. Hald, J. and U.K. Andreassen, *Submandibular gland excision: short- and long-term complications*. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec, 1994. **56**(2): p. 87-91.
149. Roh, J.L. and C.I. Park, *Transoral removal of submandibular hilar stone and sialodochoplasty*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2008. **139**(2): p. 235-9.

150. Kennedy, P.J. and A.G. Poole, *Excision of the submandibular gland: minimizing the risk of nerve damage*. Aust N Z J Surg, 1989. **59**(5): p. 411-4.
151. Winkel, R., et al., *[Surgical results of submandibular gland excision]*. Ugeskr Laeger, 2000. **162**(40): p. 5354-7.
152. Kopec, T., et al., *Sialendoscopy and sialendoscopically-assisted operations in the treatment of lithiasis of the submandibular and parotid glands: our experience of 239 cases*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2016. **54**(7): p. 767-71.
153. Koch, M., et al., *Long-term results and subjective outcome after gland-preserving treatment in parotid duct stenosis*. Laryngoscope, 2014. **124**(8): p. 1813-8.
154. Nahlieli, O., et al., *Diagnosis and treatment of strictures and kinks in salivary gland ducts*. J Oral Maxillofac Surg, 2001. **59**(5): p. 484-90; discussion, 490-2.
155. van den Akker, H.P. and E. Busemann-Sokole, *Submandibular gland function following transoral sialolithectomy*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1983. **56**(4): p. 351-6.
156. Yoshimura, Y., T. Morishita, and T. Sugihara, *Salivary gland function after sialolithiasis: scintigraphic examination of submandibular glands with ^{99m}Tc-pertechnetate*. J Oral Maxillofac Surg, 1989. **47**(7): p. 704-10; discussion 710-1.
157. Makdissi, J., et al., *Glandular function after intraoral removal of salivary calculi from the hilum of the submandibular gland*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2004. **42**(6): p. 538-41.
158. Ellies, M., et al., *Surgical management of nonneoplastic diseases of the submandibular gland. A follow-up study*. Int J Oral Maxillofac Surg, 1996. **25**(4): p. 285-9.
159. Ardekian, L., et al., *The use of sialendoscopy for the treatment of multiple salivary gland stones*. J Oral Maxillofac Surg, 2014. **72**(1): p. 89-95.
160. McKenna, J.P., D.J. Bostock, and P.G. McMenemy, *Sialolithiasis*. Am Fam Physician, 1987. **36**(5): p. 119-25.
161. Fowell, C. and A. MacBean, *Giant salivary calculi of the submandibular gland*. Journal of Surgical Case Reports, 2012. **2012**(9): p. 6-6.

7 Anhang

UKD Universitätsklinikum
Düsseldorf

Heinrich Heine
HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
Zentrum für Operative Medizin II

Aufklärungsbogen

Befragung und klinische Nachuntersuchung von Patienten, denen ein Speichelstein in der Gl. submandibularis über eine kombiniert endoskopisch-chirurgische Technik oder die Gl. submandibularis insgesamt entfernt wurde

Name des Patienten (Patientenaufkleber)

Projektleitung und Ansprechpartner:

Julian Lommen
Dr. Dr. C. Sproll

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

bei Ihnen wurde in der Vergangenheit ein Speichelstein aus dem Bereich einer Unterkieferspeicheldrüse operativ entfernt oder es wurde bei Ihnen die gesamte Speicheldrüse operativ entfernt. Wir als Ärzte des Universitätsklinikums Düsseldorf befassen uns ständig mit der Verbesserung von Behandlungsmethoden. Hiermit geben Sie nun Ihr Einverständnis, an einer Nachuntersuchung teilzunehmen, die zur Etablierung neuer, minimalinvasiver Behandlungsmethoden bei Vorliegen eines Steinleidens beitragen soll. Wir erwarten, dass wir durch diese Untersuchung mittelfristig bessere Behandlungskonzepte entwickeln und damit eine gesteigerte Lebensqualität bei trotzdem sicherer Sanierung des Steinleidens erreichen können. In dem Aufklärungsgespräch soll Ihnen die Möglichkeit gegeben werden, die Risiken und Vorteile unseres Vorgehens abzuschätzen. Die schriftliche Information soll Ihnen detaillierte Auskunft über das Projekt geben. Die einzelnen Punkte werden weiterhin ausführlich mit Ihnen diskutiert werden. Wenn Sie das Vorgehen verstanden haben und sich an dem Programm beteiligen wollen, bitten wir Sie, dieses Formblatt zu unterschreiben.

Direktor der Klinik

Univ.-Prof. Dr. Dr. N. R. Kübler
Tel.: (0211) 81-18180
Tel.: (0211) 81-18181 (Sekretariat)
Fax: (0211) 81-18877
e-mail: kuebler@med.uni-duesseldorf.de
e-mail: mkg@med.uni-duesseldorf.de

Stellv. Direktor der Klinik

Dr. Dr. Chr. Sproll
Tel.: (0211) 81-04092
Fax: (0211) 81-015-04092
e-mail: christoph.sproll@med.uni-duesseldorf.de

Ambulanz

Tel.: (0211) 81-18205, 81-18202
Fax: (0211) 81-19233
e-mail: mkg@med.uni-duesseldorf.de

Station ZN 22

Tel.: (0211) 81-08280, 81-18281
Fax: (0211) 81-08922

Interdisziplinäre Kinderstation KK01

Tel.: (0211) 81-17696

Interdisziplinäre Intensivstation ZI 13

Tel.: (0211) 81-17937

Chirurgische Intensivstation CIA1

Tel.: (0211) 81-07042, 81-07043

Chirurgische Intensivstation CIB1

Tel.: (0211) 81-07052, 81-07053

OP-Bereich

Tel.: (0211) 81-07361

Forschungslabor

Tel.: (0211) 81-04499

Allgemeine Sprechstunde

Tel.: (0211) 81-18205, 81-18202
Mo-Do 8:00-12:00 u. 13:00-16:00 Uhr,
Fr 8:00-14:00 Uhr

Tumornachsorge

Tel.: (0211) 81-18205, 81-18202
Do 8:00-12:00 u. 12:45-15:30 Uhr

Privatsprechstunde

Tel.: (0211) 81-18181
Mo u. Do 13:00-16:00 Uhr

Spezialsprechstunden

Zahnimplantate

Tel.: (0211) 81-18181
Di 13:00-16:00 Uhr

Dysgnathien und craniofaziale Fehlbildungen

Tel.: (0211) 81-18205, 81-18202
Mo u. Do 13:00-15:30 Uhr

Lippen-Kiefer-Gaumenspalten interdisziplinär mit Kieferorthopädie

Tel.: (0211) 81-18160
2. Mi im Monat 14:00-17:00 Uhr

Plastisch-rekonstruktive Chirurgie und Laserchirurgie

Tel.: (0211) 81-18205, 81-18202
Fr 10:00-12:00 Uhr

Kopf-Hals-Sonographie

Tel.: (0211) 81-18205 und 81-07312
Di 13:00-16:00 Uhr

Speicheldrüsenzentrum

Tel.: (0211) 81-18181
Fr 8:00-16:00 Uhr

Webseiten der Klinik

www.uniklinik-duesseldorf.de/mkg

Abbildung 41: Erste Seite des Aufklärungsbogens für Patienten die an der Studie teilnahmen.

1. Geplante Nachuntersuchung

Die Operation, welche Gegenstand der Nachuntersuchung ist, wurde bei Ihnen bereits durchgeführt. Dabei wurde bei Ihnen entweder ein Stein aus der Speicheldrüse über einen Zugang von der Mundhöhle aus geborgen oder es wurde die gesamte Speicheldrüse über einen Zugang von außen operativ entfernt. Jetzt geht es darum, das erstgenannte neue Verfahren, mit dem es seit einigen Jahren möglich ist, die Speicheldrüse zu belassen, im Vergleich zur früher üblichen operativen Entfernung der verursachenden Drüse im mittelfristigen Verlauf zu bewerten. Interessant sind hierbei Unterschiede bei den Nebenwirkungen der beiden Eingriffe und auch die funktionellen Folgezustände. Dazu haben Sie bereits den Ihnen postalisch zugesandten Fragebogen über ihr subjektives Befinden hinsichtlich der Beschwerden vor und nach der Operation ausgefüllt. Darüber hinaus würden wir Sie gerne klinisch nachuntersuchen, das heißt, die Mundhöhle inspizieren und austasten, den Hals abtasten und die Funktion in der näheren Umgebung gelegener Nerven (wie des Gesichtsnerven oder des Zungennerven) zu objektivieren. Ferner soll die Speichelproduktion quantifiziert werden. Als einzige apparative Untersuchung soll sich dann noch eine Ultraschalluntersuchung der Halseingeweide mit besonderem Fokus auf die großen Kopfspeicheldrüsen anschließen.

2. Teilnahme an der Untersuchung - Risiken und Vorteile

Für Sie entsteht erwartungsgemäß kein zusätzliches Risiko bei der Teilnahme an der Studie. Die Nachuntersuchungen sind die gleichen, die auch im Vorfeld der eigentlichen Operation bei Ihnen durchgeführt wurden. Schmerzen oder eine Strahlenbelastung sind nicht zu erwarten.

Diese Untersuchungen dienen ausschließlich der Grundlagenforschung. Ein unmittelbarer Nutzen aus solchen Untersuchungen ist für Sie selbst oder für die behandelnden Ärzte nicht zu erwarten. Die erhaltenen Daten werden jedoch möglicher Weise in Zukunft zur Etablierung verbesserter Behandlungsmethoden führen.

Unabhängig von der Teilnahme an der Studie steht Ihnen unsere mund-, kiefer- und gesichtschirurgische Ambulanz für Nachuntersuchungen oder auch im Notfall jederzeit zur Verfügung.

3. Vertraulichkeit der Daten und Datenschutz

Mir ist bekannt, dass bei dieser Studie personenbezogene Daten, insbesondere medizinische Befunde, über mich erhoben, gespeichert und ausgewertet werden sollen. Die Verwendung der Angaben über meine Gesundheit erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor der Teilnahme an der Studie folgende freiwillig abgegebene Einwilligungserklärung voraus, d.h. ohne die nachfolgende Einwilligung kann ich nicht an der Studie teilnehmen.

Abbildung 42: Zweite Seite des Aufklärungsbogens für Patienten die an der Studie teilnehmen.

Einwilligungserklärung zum Datenschutz

- 1) Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten, insbesondere Angaben über meine Gesundheit, erhoben, in Papierform oder auf elektronischen Datenträgern in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie aufgezeichnet und gespeichert werden.
- 2) Ich bin darüber aufgeklärt worden, dass ich meine Einwilligung in die Aufzeichnung, Speicherung und Verwendung meiner Daten jederzeit widerrufen kann. Bei einem Widerruf werden meine Daten unverzüglich gelöscht.
- 3) Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine Daten nach Beendigung oder Abbruch der Studie 10 Jahre aufbewahrt werden. Danach werden meine personenbezogenen Daten gelöscht, soweit dem nicht gesetzliche, satzungsgemäße oder vertragliche Aufbewahrungsfristen entgegenstehen.

Einwilligungserklärung über die Verwendung von Krankheits- und Verlaufsdaten für Zwecke medizinischer Forschung

Teilnahme an der Untersuchung

Ihr Einverständnis zur Nutzung Ihrer Krankheits- und Verlaufsdaten zu Forschungszwecken ist selbstverständlich freiwillig. Sie können Ihr Einverständnis jederzeit ohne Angabe von Gründen telefonisch unter 015125366888 oder schriftlich (julian.lommen@med.uni-duesseldorf.de) widerrufen. Für eine medizinische Behandlung entstehen Ihnen dadurch natürlich keine Nachteile.

Einwilligungserklärung

Über Inhalt, Ablauf und Tragweite der geplanten Untersuchung wurde ich aufgeklärt. Die Patienteninformation habe ich gelesen, verstanden und alle meine Fragen klären können.

Name des Patienten

Ort, Datum

Unterschrift

Name des Arztes

Ort, Datum

Unterschrift

Abbildung 43: Dritte Seite des Aufklärungsbogens für Patienten die an der Studie teilnahmen.

Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie - Zentrum für Operative Medizin II

Liebe Patientin, lieber Patient.

Um dem wissenschaftliche Fortschritt genüge zu tun und stetig die Krankenversorgung zu verbessern ist unserer Klinik verpflichtet, studentische Lehre durchzuführen und wissenschaftliche Veröffentlichungen zu publizieren. An dieser Stelle sind wir auf ihre Mitarbeit angewiesen, damit wir Bildmaterial von Ihnen und (Teile) Ihre(r) Krankengeschichten zu o.g. Zwecken verwenden dürfen. Dazu bedürfen wir Ihrer Erlaubnis. Bitte füllen Sie uns daher u.g. Erklärung aus.

_____, geb. am
_____._____.

Hiermit erkläre ich unwiderruflich, dass die von mir (oder meinem Kind/meiner betreuten Person _____, geboren am _____) hergestellten Bild(Film-)aufnahmen und Krankengeschichten anonymisiert für Hochschullehre und zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet werden dürfen. Hiervon ist insbesondere die Befugnis umfasst, die Bild(Film-)aufnahmen und Krankengeschichten in medizinischen Druckwerken/ Lehrfilmen/ multimedialen Anwendungen jeglicher Art zu verwenden.

Eine Verwendung der Bild(Film-)aufnahmen und Krankengeschichten ohne Bezug zu medizinischen Werken oder die Verwendung unter Nennung meines Namens ist nicht gestattet.

Ort/Datum

Unterschrift

Direktor der Klinik

Univ.-Prof. Dr. Dr. N. R. Kübler
Tel.: (0211) 81-18180
Tel.: (0211) 81-18181 (Sekretariat)
Fax: (0211) 81-18877
e-mail: kuebler@med.uni-duesseldorf.de
e-mail: mkg@med.uni-duesseldorf.de

stellv. Direktor der Klinik

Dr. Dr. C.K. Sproll
Tel.: (0211) 81-04092
Fax: (0211) 81-18877
e-mail: christoph.sproll@med.uni-duesseldorf.de

Ambulanz

Tel.: (0211) 81-18205
Fax: (0211) 81-19233
e-mail: mkg@med.uni-duesseldorf.de

Station KF 02

Tel.: (0211) 81-18193
Fax: (0211) 81-19172

OP-Bereich

Tel.: (0211) 81-18185
Fax: (0211) 81-18756

Allgemeine Sprechstunde einschl. Tumornachsorge nach telefonischer Anmeldung

Tel.: (0211) 81-18205
Mo-Do 8:30-12:00 u. 12:45-15:30 Uhr,
Fr 8:30-14:00 Uhr

Privatsprechstunde nach telefonischer Anmeldung

Tel.: (0211) 81-18181
Di u. Do 13:30-16:00 Uhr

Spezialsprechstunden nach telefonischer Anmeldung

Implantate
Tel.: (0211) 81-18181
Mo 13:30-16:00 Uhr

Dysgnathien und Craniofaziale Fehlbildungen

Tel.: (0211) 81-18205
Di u. Do 13:30-15:30 Uhr

Lippen-Kiefer-Gaumenspalten interdisziplinär mit Kieferorthopädie

Tel.: (0211) 81-18160
2. Mi im Monat 14:00-17:00 Uhr

Laserchirurgie

Tel.: (0211) 81-18205
Fr 10:00-12:00 Uhr

Plastisch-rekonstruktive Chirurgie

Tel.: (0211) 81-18205
Fr 10:00-12:00 Uhr

Webseiten der Klinik

www.uniklinik-duesseldorf.de/mkg

Abbildung 44: Formular zur Gabe des Einverständnisses seitens des Patienten zur Verwendung von Bildmaterial.

Patientenname

Anschrift

Ansprechpartner:
C. Sproll und J. LommenDurchwahl:
(0211) 81-04092E-Mail:
sproll@med.uni-duesseldorf.deDatum:
28.05.2016
**Nachsorgeuntersuchung Ihrer Speicheldrüsen nach erfolgter operativer
Versorgung im Rahmen einer medizinischen Doktorarbeit**

Sehr geehrte/r Frau/Herr

bei Ihnen ist ein neues minimalinvasives Verfahren zur Entfernung des Speichelsteins zur Anwendung gekommen, wodurch es möglich war, die Speicheldrüse zu belassen statt sie durch einen Zugang vom Hals aus operativ zu entfernen. Wir haben dies auch in der Vorstellung getan, dass die ehemals durch die steinbedingte Aufstauung beeinträchtigte Drüsenfunktion wieder beschwerdefrei wird. Hierzu gibt es bisher nur unzureichende wissenschaftliche Untersuchungen.

Im Rahmen einer medizinischen Doktorarbeit führen wir daher bei unseren Patienten mit Speichelsteinleiden eine erneute klinische Untersuchung zur Befundkontrolle des Operationsergebnisses durch. Ziel der Untersuchung ist die medizinische Begutachtung der Funktion der Speicheldrüsen zur Nach- und gleichzeitigen Vorsorge eventuell wiederkehrender Beschwerden.

Die Untersuchung umfasst eine Erhebung des individuellen Befindens der Patienten, eine Kontrolle des klinischen Erscheinungsbildes (Schwellung, Speichelfluss, Funktion der Zungen- und Gesichtsnerven), des Tastbefundes sowie eine Ultraschalluntersuchung - jene Untersuchungen, die Ihnen aus dem Vorfeld des operativen Eingriffes noch geläufig sind. Größere Unannehmlichkeiten, Schmerzen oder eine Strahlenbelastung sind hierbei nicht zu erwarten. Der zeitliche Aufwand beläuft sich auf insgesamt ca. 1 Stunde in unserer Ambulanz, das Ergebnis wird Ihnen am Ende gleich mitgeteilt.

Die Teilnahme an dieser Nachuntersuchung ist freiwillig und sowohl für Sie als auch die Krankenkassen vollkommen kostenfrei. Auch ist keine ärztliche Überweisung von Ihrem Hausarzt notwendig. Eine Probanden- oder Wegeunfallversicherung besteht nicht. Bitte vereinbaren Sie unter der Telefonnummer 0151-25 36 68 88 bei Herrn Lommen einen Termin für Ihre Nachsorgeuntersuchung. Des Weiteren bitten wir Sie, den beigefügten Fragebogen zu Ihrem Befinden zum vereinbarten Termin ausgefüllt mitzubringen.

Vielen herzlichen Dank bereits im Vorfeld für Ihre Mitarbeit und Unterstützung!

Mit freundlichen Grüßen

Univ.-Prof. Dr. Dr. N.R. Kübler
Direktor der KlinikDr. Dr. Ch. Sproll
Leitender OberarztJulian Lommen
Doktorand**Direktor der Klinik**Univ.-Prof. Dr. Dr. N. R. Kübler
Tel.: (0211) 81-18180
Tel.: (0211) 81-18181 (Sekretariat)
Fax: (0211) 81-18877
e-mail: kuebler@med.uni-duesseldorf.de
e-mail: mkg@med.uni-duesseldorf.de**Stellv. Direktor der Klinik**Dr. Dr. Chr. Sproll
Tel.: (0211) 81-04092
Fax: (0211) 81-015-04092
e-mail: sproll@med.uni-duesseldorf.de**Ambulanz**Tel.: (0211) 81-18205, 81-18202
Fax: (0211) 81-19233
e-mail: mkg@med.uni-duesseldorf.de**Station ZN 22**Tel.: (0211) 81-08280
Fax: (0211) 81-08922**Interdisziplinäre Intensivstation ZI 13**

Tel.: (0211) 81-17937

Chirurgische Intensivstation CIA1

Tel.: (0211) 81-07042, 81-07043

Chirurgische Intensivstation CIB1

Tel.: (0211) 81-07052, 81-07053

Allgemeine SprechstundeTel.: (0211) 81-18205, 81-18202
Mo-Do 8:00-12:00 u. 13:00-16:00 Uhr,
Fr 8:00-14:00 Uhr**Privatsprechstunde**Tel.: (0211) 81-18181
Mo u. Do 13:00-16:00 Uhr**Tumornachsorge**Tel.: (0211) 81-18205, 81-18202
Do 8:00-12:00 u. 13:00-16:00 Uhr**Spezielsprechstunden****Zahnimplantate**Tel.: (0211) 81-18181
Di 13:00-16:00 Uhr**Dysgnathien und****craniofaziale Fehlbildungen**Tel.: (0211) 81-18205, 81-18202
Mo u. Do 13:00-16:00 Uhr**Lippen-Kiefer-Gaumenspalten****interdisziplinär mit Kieferorthopädie**Tel.: (0211) 81-18160
2. Mi im Monat 14:00-17:00 Uhr**Plastisch-rekonstruktive Chirurgie****und Laserchirurgie**Tel.: (0211) 81-18205, 81-18202
Di 10:00-12:00 Uhr**Kopf-Hals-Sonographie**Tel.: (0211) 81-18205 und 81-07312
Di 8:00-16:00 Uhr u. Do 8:00-12:00 Uhr**Speicheldrüsenzentrum**Tel.: (0211) 81-18181
Fr 08:00-14:00 Uhr**Webseiten der Klinik**

www.uniklinik-duesseldorf.de/mkg

Abbildung 45: Anschreiben an die Patienten mit Einladung zur Teilnahme an der vorliegenden Studie.

Fragebogen

Bitte tragen Sie Ihren Namen ein (Vorname, Nachname): _____

Bitte tragen Sie Ihr Geburtsdatum ein (Tag, Monat, Jahr): _____

	Ja	Nein
1. Haben Sie aktuell Schmerzen im Bereich einer Speicheldrüse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Haben Sie aktuell Schwellungen im Bereich einer Speicheldrüse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Hatten Sie seit Ihrer letzten Behandlung bei uns nochmals Schmerzen im Bereich einer Speicheldrüse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Hatten Sie seit Ihrer letzten Behandlung bei uns nochmals eine Schwellung im Bereich der Speicheldrüse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Hatten Sie seit Ihrer letzten Behandlung bei uns erneut einen Speichelstein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Waren Sie seit Ihrer letzten Behandlung bei uns erneut in Behandlung bei einem anderen Zahnarzt oder Kieferchirurgen? Falls ja, weshalb? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Haben Sie seit Ihrer letzten Behandlung bei uns Probleme beim Sprechen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Haben Sie seit Ihrer letzten Behandlung bei uns Probleme beim Kauen oder allgemein bei der Nahrungsaufnahme?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Haben Sie seit Ihrer letzten Behandlung bei uns Gefühlsstörungen im Bereich des Operationsgebiets?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Hat sich seit Ihrer letzten Behandlung bei uns die Beweglichkeit Ihrer Zunge verringert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Hat sich seit Ihrer letzten Behandlung bei uns Ihre Mimik verändert? Falls ja, welche Gesichtsbewegungen fallen Ihnen schwer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Hat sich seit Ihrer letzten Behandlung bei uns Ihre Speichelproduktion spürbar verringert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Hat sich seit Ihrer letzten Behandlung bei uns Ihr Aussehen im Gesichtsbereich verändert? Falls ja, in wie fern? _____ Fühlen Sie sich dadurch beeinträchtigt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Haben oder hatten Sie seit Ihrer Operation einen eitrigen Geschmack im Mund?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 46: Erste Seite des postalisch versandten Patientenfragebogens.

- | | Ja | Nein |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 15. Haben Sie irgendwelche Begleiterkrankungen? | | |
| a. Erkrankungen des Herz-/Kreislaufsystem: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Erkrankungen der Atmungsorgane: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. Neurologische Erkrankungen: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d. Infektionskrankheiten: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e. Verdauungsorgane: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f. Blutgerinnungsstörungen: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g. Diabetes mellitus: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h. Allergien:
Falls ja, welche? _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. Nehmen Sie irgendwelche Medikamente ein?
Falls ja, welche? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. Besteht derzeit eine Schwangerschaft? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Ort, Datum

Unterschrift des Patienten

Abbildung 47: Zweite Seite des postalisch versandten Patientenfragebogens.

Klinischer Untersuchungsbogen

Patientenname: _____

Geburtsdatum des Patienten: _____

Operationsdatum: _____

Patientenetikett einkleben!

Untersucher: _____

Untersuchungsdatum: _____

Extraoraler Befund:

1) Sind Gesichtssymmetrien in der „En-Face“ Ansicht vorhanden?

Falls ja, bitte einzeichnen und benennen:



2) Sind Schwellungen im Bereich des Mundbodens erkennbar?

Falls ja, bitte einzeichnen und benennen:

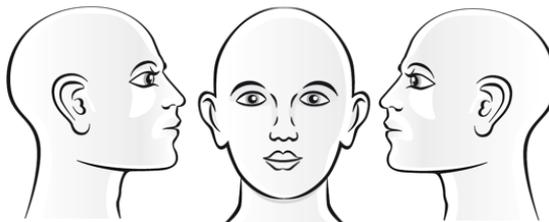


Abbildung 48: Erste Seite des klinischen Untersuchungsbogens.

3) Ist das Hautkolorit oder die Hautoberfläche (auch Narben) im Bereich des Mundbodens verändert?

Falls ja, inwiefern?

4) Ist die Sensibilität im Bereich des R. mentalis (N. alveolaris inferior) beidseits verändert? (Rückseite eines Watteträgers zur Testung heranziehen)

Falls ja, bitte Angabe ob Anästhesie, Hypästhesie, Dysästhesie, Hyperalgesie, Allodynie vorhanden ist:

5) Ist die Motorik im Innervationsgebiet des N. facialis (insbesondere des R. marginalis mandibulae) eingeschränkt? Überprüfung des Musculus frontalis, Musculus orbicularis oris, Musculus depressor labii inferioris, Musculus mentalis, Musculus depressor anguli oris in Ruhe und während mimischer Bewegungen (House-Brackmann-Test):

Untersuchung in Ruhe	Grad I	Grad II	Grad III	Grad IV	Grad V	Grad VI
Musculus frontalis (Stirn runzeln):						
Musculus orbicularis oris (Kussmund):						
Musculus depressor labii inferioris (Unterlippe nach unten ziehen):						
Musculus mentalis (Kinn anziehen):						
Musculus depressor anguli oris (Mundwinkel nach unten ziehen):						

Untersuchung während mimischer Bewegung	Grad I	Grad II	Grad III	Grad IV	Grad V	Grad VI
Musculus frontalis (Stirn runzeln):						
Musculus orbicularis oris (Kussmund):						
Musculus depressor labii inferioris (Unterlippe nach unten ziehen):						
Musculus mentalis (Kinn anziehen):						
Musculus depressor anguli oris (Mundwinkel nach unten ziehen):						

Abbildung 49: Zweite Seite des klinischen Untersuchungsbogens.

6) Palpation des Mundbodens. Sind Resistenzen vorhanden oder ist die Palpation schmerzhaft?

7) Palpation des Halses. Sind Resistenzen vorhanden oder ist die Palpation schmerzhaft?

Intraoraler Befund:

8) Zeigen sich Anzeichen für Schwellungen oder Schleimhautveränderungen (insbesondere Narbenzüge) im Bereich des Mundbodens?

9) Ist die Sensibilität der Mundbodenschleimhaut oder der Zunge verändert (N. lingualis)? Bereiche bitte unten markieren.

Falls ja, bitte Angabe ob Anästhesie, Hypästhesie, Dysästhesie, Hyperalgesie, Allodynie vorhanden ist:

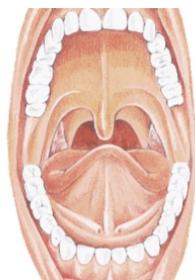


Abbildung 50: Dritte Seite des klinischen Untersuchungsbogens.

10) Ist die Motorik der Zunge verändert (N. hypoglossus)? Welche Bewegungen sind ggf. nicht mehr möglich?

11) Weist der Mundboden (insbesondere der Wharton Gang) bei Palpation Resistenzen auf, oder bestehen Schmerzen bei der Palpation?

12) Weist die Parotisloge (insbesondere der Stenon Gang) bei Palpation Resistenzen auf, oder bestehen Schmerzen bei der Palpation?

13) Ist die Geruchswahrnehmung regelrecht?

14) Wie viel Speichel wird in Ruhe und bei Stimulation pro Minute produziert?

Ruhespeichelproduktion: _____ (Sekunden bis SugiSponge® vollgesogen)

Stimulierter Speichel: _____ (Sekunden bis SugiSponge® vollgesogen)

Ort, Datum

Unterschrift des Untersuchers

Abbildung 51: Vierte Seite des klinischen Untersuchungsbogens

Danksagung

Besonders bedanken möchte ich mich bei meinem Doktorvater Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert R. Kübler für die Überlassung des Themas sowie die Möglichkeit in seiner Klinik zu promovieren.

Meinem wissenschaftlichen Betreuer Herrn Dr. med. Dr. med. dent. Christoph Sproll danke ich für die unverzichtbare Unterstützung, konstruktive Kritik sowie fachliche Expertise im Rahmen der Durchführung dieser Arbeit.

Ein herzliches Dankeschön gebührt auch all meinen Kollegen für ihre Unterstützung, insbesondere um den zeitlichen Aufwand dieser Studie zu bewältigen.

Letztlich wäre dieses Projekt ohne die aufopferungsvolle Hilfe meiner Freundin, meinen Eltern, Susi und Matthias sowie meinen Großeltern und meiner gesamten Familie nicht möglich gewesen.

– Danke –