

# Epidemiologie und Therapie der Sialolithiasis

J. ZENK und H. IRO

1	Einleitung . . . . .	89
2	Epidemiologie . . . . .	91
2.1	Alter und Geschlecht . . . . .	91
2.2	Beschwerdedauer . . . . .	92
2.3	Symptome . . . . .	92
2.4	Organ und Steinanzahl . . . . .	93
2.5	Steingröße . . . . .	94
2.6	Andere Steinleiden . . . . .	94
2.7	Steinleiden in der Familien- und Eigenanamnese . . . . .	94
2.8	Zweiterkrankung, Medikamenteneinnahme . . . . .	95
3	Pathophysiologie . . . . .	96
4	Diagnostik . . . . .	96
5	Etablierte Therapieverfahren . . . . .	97
6	Neue Behandlungsverfahren . . . . .	99
6.1	Extrakorporale Lithotripsie von Speichelsteinen (ESWL) . . . . .	99
6.2	Intrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ISWL) . . . . .	100
6.3	Auxiliäre Maßnahmen . . . . .	103
7	Fazit . . . . .	103
	Literatur . . . . .	105

---

## 1 Einleitung

Nach Rauch (1959) leiden ca. 1,2% der Bevölkerung an einer Sialolithiasis der großen Kopfspeicheldrüsen (Abb. 1). Die Ursache der Steinbildung ist noch nicht abschließend geklärt, vermutlich ist das Zusammenwirken anatomischer und lokal auf die Drüse wirkender „neurohumoraler“ und biochemischer Faktoren pathogenetisch als bedeutsam anzusehen. Die Hypothese einer systemischen Ursache der Steinbildung gilt als eher unwahrscheinlich (Wakely 1929).

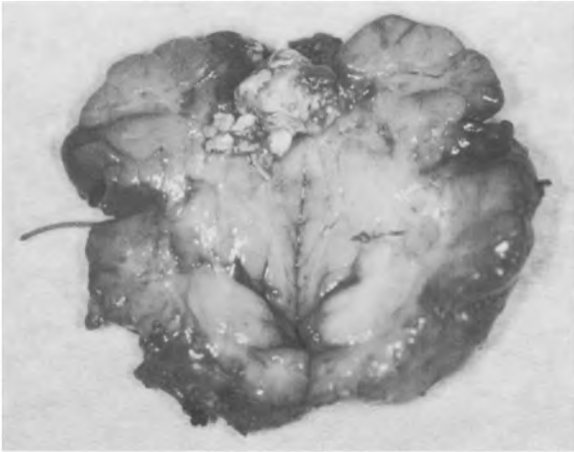


Abb. 1.  
Sialolithiasis  
der Gl. submandibularis  
(Operationspräparat)

*Lokale Faktoren*, wie z. B. mechanische Wandschädigungen, Stenosen als Entzündungsfolgen oder das am Ende des M. mylohyoideus liegende „Gangknie“ des Wharton-Ganges und der jeweilige Anteil an muzinösen Bestandteilen des Speichels begünstigen eine Sekretstase und damit eine Ausfällung lithogener Substanzen (Rauch 1959; Rauch u. Gorlin 1970; Seifert et al. 1986; Topazian u. Goldberg 1987).

Bakterielle oder mykotische (Epker 1972; Rauch 1959) *Entzündungen* werden ebenso als Auslöser diskutiert wie indirekte *neurohumorale Reaktionen* auf ein initiales Agens: eine Infektion führt zu einem Gangspasmus mit Sekretstase und lokalen Veränderungen des Sekrets in seiner Zusammensetzung (Muzine, pH-Wert, Elektrolytgehalt [Rauch 1959; Rauch u. Gorlin 1970, Yoel 1975]). Durch dieses Zusammenwirken der verschiedenen Faktoren kann es zu einer Ausfällung von Muzinen als Matrix für Kalziumeinlagerungen oder zur Präzipitation eines Kalziumkernes mit Mucinablagerungen kommen. Entweder ist ein anorganischer Kern, an den sich organische Substanzen anlagern, der Ausgangspunkt, oder eine organische muzinöse Matrix, in die sich anorganische Stoffe einlagern (Iro et al. 1991; Rauch u. Gorlin 1970; Seifert et al. 1986).

Die *klinische Untersuchung* zeigt im akuten Stadium eine druckschmerzhafte Schwellung im Bereich der betroffenen Speicheldrüse. Bei Drüsenmassage kann sich eitriges Sekret aus dem Ostium des jeweiligen Ausführungsgangs entleeren, das gelegentlich für Geschmacksmißempfindungen Anlaß gibt. Je nach Lokalisation und Größe des Steines kann dieser auch bimanuell palpirt werden (Iro et al. 1992; Rauch u. Gorlin 1970; Seward 1968; Whinery 1929).

Neben Anamnese und klinischem Befund stehen zur Sicherung der Diagnose verschiedene *apparative Verfahren* zur Verfügung. Durch die Entwicklung axial hochauflösender Ultraschallköpfe (5–7,5 MHz) können ab einem Durchmesser von 2 mm nahezu 100% aller Steine unabhängig von ihrer mineralogischen

**Zusammensetzung** nachgewiesen und die Lokalisation im Ausführungsgangsystem der jeweiligen Drüse angegeben werden (Iro et al. 1992a).

Im folgenden sollen aus einer Teilauswertung unseres eigenen Patientengutes mit 278 Patienten epidemiologische Daten bezüglich des Auftretens der humanen Sialolithiasis dargestellt werden.

Weiterhin hat sich inzwischen ein großes differentialtherapeutisches minimal-invasives Spektrum zur Behandlung der Sialolithiasis entwickelt, das aufgezeigt und in ein differentialtherapeutisches Schema eingeordnet werden kann.

## 2

### Epidemiologie

#### 2.1

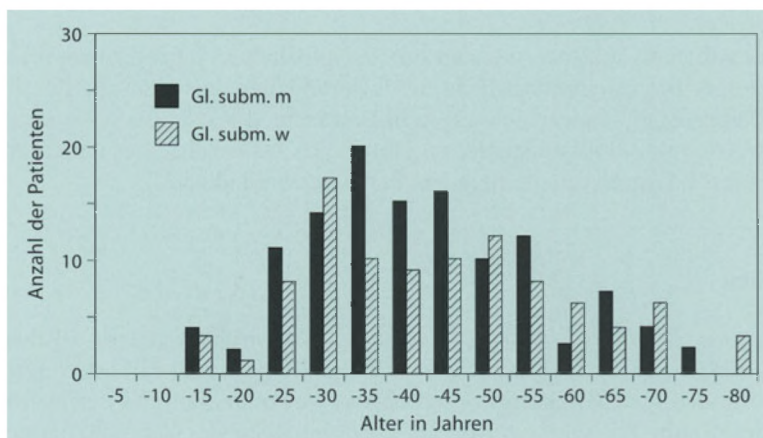
##### Alter und Geschlecht

55% (152/278) der Patienten waren Männer, 45% (126/278) Frauen. Das Durchschnittsalter betrug zum Zeitpunkt der Erstvorstellung in der Klinik für Männer 43 (12–73) Jahre, für Frauen 44 (11–79) Jahre.

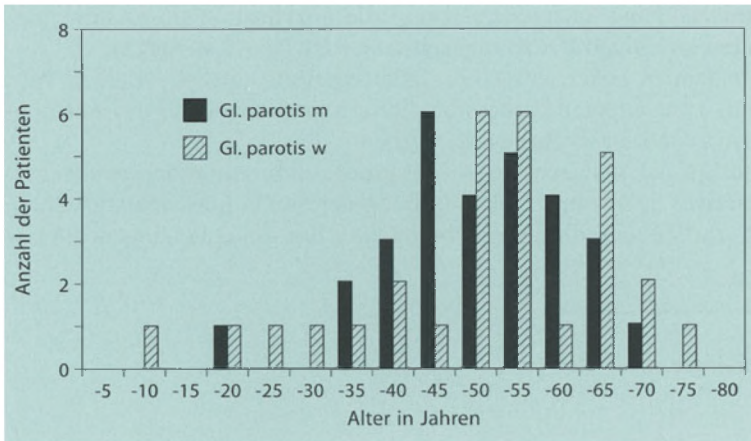
Das Durchschnittsalter aller Patienten betrug 43,2 Jahre (11–79 Jahre). Ein signifikanter ( $p < 0,05$ ) Unterschied zwischen den Geschlechtern im Auftreten der Sialolithiasis konnte nicht gefunden werden.

Dreizehn von 278 Patienten (4,7%) waren jünger als 20 Jahre, darunter 6 Frauen und 7 Männer. Ein Mädchen mit einem Sialolithen der Parotisdrüse war 9 Jahre alt. Das Alter aller Patienten lag zwischen dem 11. und 79. Lebensjahr.

Betrachtete man das Erkrankungsalter organbezogen, so stellte man fest, daß Patienten mit Parotissteinen mit 49,2 Jahren gegenüber jenen mit Submandi-



**Abb. 2.** Auftreten der Sialolithiasis in der Gl. submandibularis in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter. (Gl. subm. m männliche Patienten mit einem Speichelstein der Gl. submandibularis; Gl. subm. w weibliche Patienten mit einem Speichelstein der Gl. submandibularis)



**Abb. 3.** Auftreten der Sialolithiasis in der Gl. parotis in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter. (Gl. parotis. m männliche Patienten mit einem Speichelstein der Gl. parotis; Gl. parotis. w weibliche Patienten mit einem Speichelstein der Gl. parotis)

! bularissteinen mit 41,7 Jahren um 7,5 Jahre signifikant älter waren ( $p < 0,05$ ). Am häufigsten erkrankten die Patienten zwischen 26 und 45 Jahren an einer Sialolithiasis der Glandula submandibularis, während dies im Alter von 46 bis 55 Jahren bei Patienten mit einer Erkrankung der Parotisdrüse der Fall war (Abb. 2).

An Submandibularissteinen erkrankten Frauen und Männer gleich häufig in jeder Lebensdekade, bei Parotissteinen überwogen Frauen im Alter von 46 bis 65 Jahren (Abb. 3).

## 2.2 Beschwerdedauer

Männer gaben als Beschwerdedauer durchschnittlich 2,5 Jahre, Frauen hingegen 3,1 Jahre an. Die durchschnittliche Beschwerdedauer des Gesamtkollektivs lag bei 2,8 Jahren. Organspezifisch war kein Unterschied feststellbar (Parotissteine: 2,9 Jahre, Submandibularissteine: 2,8 Jahre). Das Lebensalter der Patienten und die Steingröße waren unabhängig von der Beschwerdedauer.

## 2.3 Symptome

Das *klinische Beschwerdebild* der Sialolithiasis ist typisch: wird das Ausführungssystem durch ein Konkrement partiell oder vollständig verlegt, treten nach Anregung der Speichelsekretion (unmittelbar vor oder während der Nahrungsaufnahme) zum Teil sehr *schmerzhafte Schwellungen* des Parenchyms der betroffenen Speicheldrüse auf. Nach Beendigung des Sekretionsreizes klingen Schmerzen und Schwellung langsam ab, um bei erneuter Speichelstimulation wieder zuzunehmen (Rauch 1959).

An erster Stelle im Gesamtkollektiv wurden die Beschwerden „Schwellung und Schmerz“ mit 46 % (128/278) genannt, gefolgt von „Schwellung“ mit 34 % (94/278) und „Schwellung, Schmerz und Geschmacksmißempfindungen“ mit 10 % (27/278).

Bei alleiniger Betrachtung der Patienten mit Parotissteinen war die Angabe von „Schwellung und Schmerzen“ mit 36 % (21/58) nur geringfügig häufiger als die Angabe von „Schwellung“ mit 33 % (19/58). Hier war auch die Symptomen-trias „Schwellung, Schmerz und Geschmacksmißempfindungen“ relativ häufig: 21 % (12/58). Die alleinige Angabe von „Geschmacksmißempfindungen“ oder „Schmerzen und Geschmacksmißempfindungen“ kam nicht vor.

2 % (5/220) der Patienten mit Submandibularis- und 2 % (1/58) mit Parotis-konkrementen gaben keine Beschwerden an. Es handelte sich hierbei um sonographische Zufallsbefunde.

Geht das Konkrement nicht spontan ab, so wird durch die persistierende Obstruktion des Gangsystems eine *aszendierende retrograde Infektion* begünstigt. Darüber hinaus führt eine andauernde Speichelretention nicht nur zu einer Dilatation des Gangsystems, sondern auch zu einer zunehmenden Atrophie des sezernierenden Parenchyms.

## 2.4

### Organ und Steinanzahl

195 der 278 Patienten (70 %) litten an solitären Stein der Glandula submandibularis. 22 Patienten (8 %) hatten 2 Submandibularissteine und 3 Patienten (1 %) mehr als 2 Sialolithen in derselben Drüse.

58 aller Patienten (21 %) litten an einer Sialolithiasis der Glandula parotis, davon hatten 2 Patienten 2 Steine und 1 Patient 4 Konkreme in derselben Drüse.

Betrachtet man die Gesamtzahl aller Steine (N = 311) lagen 80 % (n = 248) davon in der Unterkieferspeicheldrüse und 20 % (n = 63) in der Ohrspeicheldrüse. Ein Steinbefall der Glandula sublingualis oder der kleinen Speicheldrüsen war bei keinem der Patienten nachweisbar.

Eine signifikante Bevorzugung einer Seite war für beide Drüsen nicht erkennbar. 165 der 311 Konkreme (53 %) waren auf der rechten Seite lokalisiert, 146 (47 %) auf der linken Seite.

In der Glandula submandibularis waren 10 % der Steine (24/248) im Gangsystem innerhalb des Parenchyms, 54 % waren (134/248) im Hilusbereich, und 36 % (90/248) im distalen Ductus Whartonianus nachweisbar.

Parotissteine waren zu 21 % (13/63) im Gangsystem innerhalb des Parenchyms, zu 10 % im Hilusbereich (6/62) und zu 69 % (44/63) im distalen Stenon-Gang lokalisiert.

## 2.5

### Steingröße

Die durchschnittliche Größe aller Sialolithen, gemessen als maximaler sonographischer Durchmesser der Konkreme, betrug 7,3 mm (N = 311). Bei Männern lag sie mit 8,2 mm signifikant ( $p < 0,05$ ) über dem Wert für Frauen (6,3 mm). Die mittlere Steingröße der Submandibularissteine betrug 7,9 mm (Männer 9,2 mm, Frauen 6,7 mm). Der Mittelwert aller Parotissteine war 5,5 mm, bei geringerem geschlechtsspezifischen Unterschied (Männer 5,6 mm, Frauen 4,8 mm). Submandibularissteine waren mit einem Unterschied von 2,7 mm signifikant größer als Parotissteine.

82 % (256/311) aller Steine befanden sich in der Größengruppe bis zu 10 mm, davon 89 % (222/251) im Hilus- oder Gangbereich.

Die Größenverteilung in der Submandibularisdrüse entsprach im wesentlichen der Gesamtverteilung, unter Beachtung der Tatsache, daß diese den weitestgrößten Anteil des Kollektives (80 %) ausmachten.

Bei den Parotiskonkrementen waren 97 % (61/63) kleiner als 11 mm, davon 90 % (55/61) im distalen Ganganteil oder im intraparenchymatös gelegenen Anteil des Gangsystems.

Das Alter der Patienten stand in keinem Zusammenhang zu der Steingröße (Korrelationskoeffizient  $r = 0,15$ ).

## 2.6

### Andere Steinleiden

Bei 94 % der Patienten ergab sich anamnestisch kein Hinweis auf ein weiteres Steinleiden der abführenden Harn- oder Gallenwege. 11 Patienten (4 %) gaben ein Nierensteinleiden an (7 Männer, 4 Frauen), 5 Patienten (2 %) ein Gallensteinleiden (2 Männer, 3 Frauen), 2 Patienten ein Nieren- und Gallensteinleiden (ein Mann und eine Frau). Eine Beziehung zu anderen laborchemisch und anamnestisch gefundenen Stoffwechselerkrankungen (Hyperurikämie, Diabetes mellitus, Hypercholesterinämie) war nicht feststellbar.

Die Inzidenz von Steinleiden lag somit in dem von uns untersuchten Krankengut nicht außerhalb der Prävalenz in der Durchschnittsbevölkerung (Gallensteine 12 %, Nierensteine 1–3 %; Siegenthaler 1987).

## 2.7

### Steinleiden in der Familien- und Eigenanamnese

Nur bei 4 Patienten ergab sich eine positive Familienanamnese, und bei 5 Patienten fand sich ein weiterer Stein in der kontralateralen Drüse. Die Glandula submandibularis und die Glandula parotis waren nie gemeinsam erkrankt.

## 2.8

**Zweiterkrankung, Medikamenteneinnahme**

54 Patienten (19%) gaben zum Zeitpunkt der Anamneseerhebung eine oder mehrere Zweiterkrankungen an (bzw. die Zweiterkrankung wurde durch oben genannte Laborparameter aufgedeckt) und 91 Patienten (33%) die regelmäßige Einnahme von Medikamenten (s. Tabelle 1 und 2).

Laforgia et al (1989) berichteten in ihrer Untersuchung bei 25% der Patienten mit Sialolithiasis einen Diabetes mellitus, bei 20% eine arterielle Hypertonie und bei 10% eine chronische Lebererkrankung. Die Methoden zur Diagnosestellung einer Zweiterkrankung wurden hier allerdings nicht genannt.

In unserer Untersuchung konnte dieser hohe Anteil von internistischen Grunderkrankungen nicht gefunden werden.

Aufgrund der vorliegenden Daten erscheint ein Zusammenhang zwischen der Sialolithiasis und einer internistischen Zweiterkrankung unwahrscheinlich.

Bisher gibt es keine gesicherten epidemiologischen Erkenntnisse über die lithogene Wirkung von Medikamenten, wenngleich z. B.  $\beta$ -Blocker, Thiazide, Psychopharmaka und andere in diesem Zusammenhang in Verdacht stehen, da sie zu vermindertem Speichelfluß führen können. Bei verminderter Speichelflußrate sind eine Ausfällung lithogener Substanzen und eine aufsteigende Infektion bei fehlendem Spüleffekt des Speichels im Gangsystem möglich (Lutcavage u. Schaberg 1991; Wakely 1929). Ein Fallbericht über die chronische Einnahme von

**Tabelle 1.** Zweiterkrankungen im Patientenkollektiv (n = 278)

Zweiterkrankung	Anzahl der Patienten	[%]
Hypertonie	27	9,7
Schilddrüsenfunktionsstörungen	15	5,4
Diabetes mellitus	9	3,2
Hypercholesterinämie	7	2,5
Hyperurikämie	5	1,8
Asthma bronchiale	5	1,8
Psychosen	4	1,4

**Tabelle 2.** Übersicht über die Medikamenteneinnahme im Patientenkollektiv (n = 278)

Medikament	Anzahl der Patienten	[%]
Antihypertensiva	27	9,7
Schilddrüsenhormone T <sub>3</sub> /T <sub>4</sub>	15	5,4
Psychopharmaka	15	5,4
Antidiabetika/Lipidsenker/Uricostatika	12	4,3
Laxantien/Diuretika	10	3,6
Elektrolyte (Ca, Mg, K)	6	2,2
Übrige	6	2,2

Methyldopa (Lutcavage u. Schaberg 1991) bestätigen zwar die Vermutung, das genügt aber nicht als Beleg für die Kausalität, auch wenn im Tierversuch die hemmende Wirkung von Clonidin und Methyldopa auf die Speicheldrüsenfunktion gezeigt wurde (Sweet u. Gaul 1977).

Medikamente zur Therapie kardiovaskulärer Erkrankungen nehmen 12 % und Psychopharmaka 5 % des Marktanteils in der Bundesrepublik ein. Sie sind ohne signifikanten Unterschied in unserem Kollektiv vertreten. Ein Zusammenhang mit der Pathogenese der Sialolithiasis kann somit nicht belegt werden.

### 3

#### Pathophysiologie

Eine generalisierte Steinbildung im Bereich von ableitenden Harn-, Galle- und Speichelwegen haben wir bei 6 % beobachtet. Bisher gibt es jedoch keine Hinweise dafür, daß dies als stoffwechselfmäßig bedingte Prädisposition zur Entwicklung von Konkrementen gewertet werden kann.

Daß die Glandula submandibularis bei weitem am häufigsten von einer Speichelsteinerkrankung betroffen ist, wird darauf zurückgeführt, daß das Sekret der Glandula submandibularis reich an Schleimstoffen und damit zähflüssiger ist als z. B. der Parotisspeichel. Darüber hinaus aszendiert der Ausführungsgang der Glandula submandibularis, weist ein Knie am hinteren Mundbodenrand auf und bildet im weiteren Verlauf viele Buchten. Dies begünstigt eine Stase des Sekretes mit der Möglichkeit zur Konkrementbildung.

Trotz zahlreicher Untersuchungen sind weitere eine Speichelsteinbildung auslösende Faktoren bisher noch nicht bekannt. Einerseits werden entzündliche Vorgänge angenommen, die über eine Veränderung des kolloidalen Gleichgewichts zu einer Gelbfärbung organischer Substanzen („Mukoidgel“) führen. In diesen pathologischen Eiweißkörper werden sodann anorganische Stoffe eingelagert (Seifert et al. 1986).

Wahrscheinlich sind es jedoch letztendlich lokale Ursachen, die die entscheidende Rolle bei der Lithogenese spielen, da überwiegend nur eine Speicheldrüse an der Sialolithiasis erkrankt. Die Zusammensetzung der Steine ist bei Glandula parotis und Glandula submandibularis unterschiedlich. Während die Konkremente der Glandula parotis zu ca. 51 % aus organischem und zu 49 % aus anorganischem Material mit einem Kalziumanteil von 15 % bestehen, sind bei Steinen der Glandula submandibularis zu 18 % organische Anteile und zu 82 % anorganische Substanzen, bei einem Kalziumgehalt von 46 % nachweisbar.

### 4

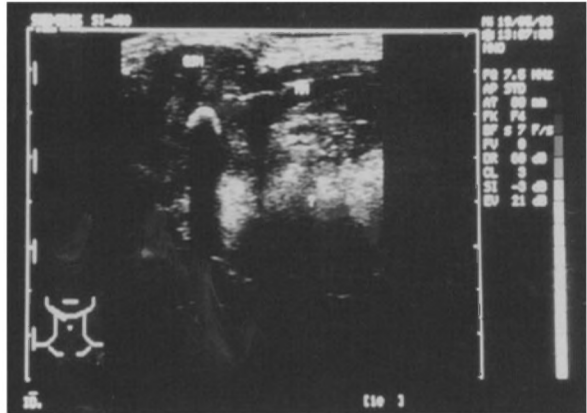
#### Diagnostik

- *Nativ-radiologisch* sind 80 % der Submandibularis- und 20 % der Parotisteine sichtbar. Aufgrund der mineralogischen Zusammensetzung sind 20 % der Submandibularis- und bis zu 80 % der Parotiskonkremente nicht schattengebend (Stafne u. Gibilisco 1975).



**Abb. 4.**

Großer Sialolith jenseits des Drüsenhilus einer rechten Gl. submandibularis (GSM); MM: M. mylohyoideus; T: Zunge, B-Bild-Sonogramm



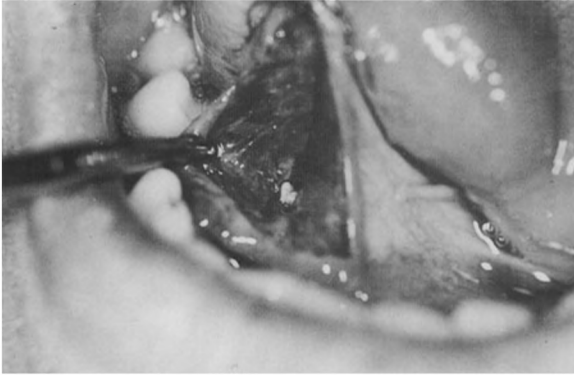
- Das hohe axiale Auflösungsvermögen hochfrequenter Ultraschallköpfe ermöglicht es, Konkremente ab einer Größe von ca. 1,5 mm in bis zu 100 % unabhängig von ihrer Zusammensetzung darzustellen (Iro et al. 1992). Aufgrund dessen hat sich die *Sonographie* als das Diagnostikum der Wahl bei einem Verdacht auf eine Sialolithiasis etabliert (Abb. 4).
- Im entzündungsfreien Intervall kann in Einzelfällen die *Sialographie* weitere Anhaltspunkte liefern.
- Mit modernen *Mini-Endoskopen* (Außendurchmesser 0,6–1,5 mm) gelingt es, die Hauptausführungsgänge zu untersuchen und so den direkten Steinnachweis zu führen.
- Eine *Funktionsszintigraphie* der Speicheldrüsen vermittelt einen Eindruck des sekretorischen Potentials der betroffenen Speicheldrüse. In diesem Zusammenhang muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß nach Beseitigung der Obstruktion sich die Funktion der betroffenen Speicheldrüse wieder vollkommen regenerieren kann (van der Akker u. Busemann-Sokole 1983).

Mit Hilfe der diagnostischen Maßnahmen soll nicht nur die Speichelsteinerkrankung an sich nachgewiesen werden, sondern im Rahmen moderner, minimal-invasiver Behandlungsverfahren kommt der genauen Lokalisation eines Speichelsteins in der jeweiligen Drüse differentialtherapeutisch eine große Bedeutung zu.

**5****Etablierte Therapieverfahren**

Zu den etablierten Therapieverfahren bei Sialolithiasis gehören:

- Sialagoga („speichellochende“ Substanzen),
- Gangdilatation,
- Gangschlitzung,
- Drüsenexstirpation,
- („Neurektomie“ der Chorda tympani).



**Abb. 5.**  
Intraoperativer Situs einer  
Speichelgangsschlitzung  
des rechten D. Whartonianus  
mit aus dem Ganglumen  
hervortretendem Konkrement

Gelingt es nicht, durch sekretstimulierende Maßnahmen oder eine Ausführungsgangbougie eine Ausschwemmung zu erreichen, muß der Sialolith operativ entfernt werden. Ist ein Konkrement der Glandula submandibularis im distalen Anteil des Gangsystems *ostiumnah* lokalisiert, so kann meist über eine *Schlitzung des Ausführungsganges*, Steinfreiheit erreicht werden (Abb. 5). Insbesondere bei weiter proximal, d.h. hilusnah gelegenen Submandibularissteinen besteht die *Gefahr einer Läsion des N. lingualis* bei einer Schlitzung des Ausführungsganges (Lyall u. Fleet 1986).

Eine Stenose des Ausführungsganges der Glandula submandibularis nach Gangsschlitzung wird relativ selten beobachtet.

Bei der Sialolithiasis der Glandula parotis lehnen wir jedoch eine Schlitzung des Ausführungsgangsystems wegen der Gefahr narbiger Gangstrikturen und Stenosen prinzipiell ab.

Gelingt bei einer Sialolithiasis die organschonende Entfernung des Konkrements durch Gangbougie und/oder Gangsschlitzung nicht, so war bisher eine Entfernung der erkrankten Speicheldrüse erforderlich. Bei der chirurgischen **Entfernung der Glandula submandibularis**, die sowohl in örtlicher Betäubung als auch in Vollnarkose durchgeführt werden kann, werden als Komplikationen eine Verletzung des Ramus marginalis des N. facialis, des N. lingualis sowie des N. hypoglossus beschrieben (Patey u. Moffat 1961).

Bei einer prinzipiell in Intubationsnarkose durchzuführenden **Parotidektomie** bestehen die operativen Risiken in einer irreversiblen *Verletzung des N. facialis*. Das subjektiv nur in 10% als störend empfundene „*Frey-Syndrom*“ (gustatorisches Schwitzen, aurikulotemporales Syndrom) kann bei annähernd 100% der Patienten objektiviert werden (Patey u. Moffat 1961).

Um bei einer Sialolithiasis der Glandula submandibularis den Patienten einen operativen Eingriff mit den erwähnten Komplikationsmöglichkeiten zu ersparen, empfahlen Zalin u. Cooney (1974) eine **Neurektomie der Chorda tympani**.

## 6

**Neue Behandlungsverfahren (Abb. 6)**

## 6.1

**Extrakorporale Lithotripsie von Speichelsteinen (ESWL)**

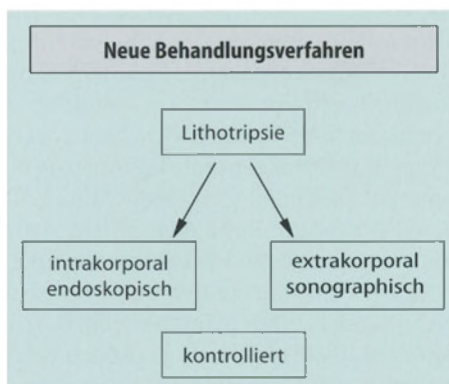
In Anbetracht der technischen Weiterentwicklung der Lithotriptoren der ersten Generation erschien es möglich, auch Speichelsteine mittels der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie zu behandeln. Insbesondere das piezoelektrische Stoßwellenlithotripsiesystem (Piezolith 2500. Fa. R. Wolf, Knittlingen, Deutschland) schien aufgrund seiner geringen Fokusabmessungen für den Einsatz im Kopf-Hals-Bereich mit den wichtigen peripheren und zentral nervösen Strukturen geeignet.

Bisher liegen für den Einsatz im Kopf-Hals-Bereich nur Grundlagenuntersuchungen bezüglich des piezoelektrischen Stoßwellenlithotripsiesystems vor. Im Rahmen von In-vitro – sowie tierexperimentellen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß piezoelektrisch generierte Stoßwellen in der Lage sind, Speichelsteine zu fragmentieren (Iro et al. 1991). Darüber hinaus zeigte sich im Tierversuch, daß durch Applikation piezoelektrischer Stoßwellen keine strukturellen Gewebsschäden im Kopf-Hals-Bereich zu erwarten sind (Iro et al. 1990).

Bei der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie werden die Stoßwellen von außen in den Körper des Patienten unter sonographischer Kontrolle eingeleitet. Für den Einsatz bei der humanen Sialolithiasis ist entscheidend, daß das Konkrement der abführenden Speicheldrüsengänge sonographisch geortet und genau im Fokusbereich des Lithotriptors plaziert werden kann.

Unter diesen Voraussetzungen der sonographischen Ortung des Konkrements und der exakten Fokussierung der Stoßwellen ist der klinische Einsatz der extrakorporalen piezoelektrischen Stoßwellenlithotripsie ohne Anästhesie oder Sedoanalgesie möglich.

**Abb. 6.**  
Neue Behandlungsverfahren



Die erste erfolgreiche Behandlung eines Patienten mittels extrakorporaler piezoelektrischer Lithotripsie wurde von unserer Arbeitsgruppe 1989 durchgeführt (Iro et al. 1989).

Im Rahmen einer prospektiven Studie (Iro et al. 1992) behandelten wir 60 weitere Patienten, die an einer Speichelsteinerkrankung litten unter Berücksichtigung bestimmter Einschlusskriterien:

Die Speichelsteine mußten

- klinisch-symptomatisch und
- sonographisch sicher nachweisbar sein und sollten aufgrund ihrer Lokalisation
- nicht durch andere Maßnahmen wie z. B. durch Gangschlitzung eliminierbar sein.

*Kontraindikationen* zur extrakorporalen Stoßwellenbehandlung waren eine akut eitrig Sialadenitis zum Zeitpunkt der Behandlung und vorangegangene Speichelgangsschlitzungen wegen der Gefahr der narbigen Stenosierung und Blutgerinnungsstörungen sowie eine Antikoagulationstherapie.

Von den 60 Patienten litten 41 an einem Submandibularisstein und 19 an einem Parotisstein. Während bei allen Patienten mit Parotissteinen eine komplette Steinfragmentation erzielt wurde, blieb bei 7 von 41 Submandibularissteinpatienten nach 3 Behandlungen eine komplette Fragmentation aus. Die einzigen Nebenwirkungen der extrakorporalen Stoßwellenbehandlungen bestanden aus umschriebenen petechialen Hauteinblutungen (13%) und passageren Drüenschwellungen (3%). Im durchschnittlichen Nachbeobachtungszeitraum von 12 Monaten waren alle Parotissteinpatienten und 85% der Submandibularissteinpatienten beschwerdefrei. Eine vollständige Steinelimination gelang bei 81% der Parotissteine (Abb. 7a–c), während bei 60% der Submandibularissteine noch Restfragmente sonographisch nachgewiesen werden konnten.

Diese Erfahrungen unserer Arbeitsgruppe konnten von der Arbeitsgruppe um Kater (1991) bestätigt werden.

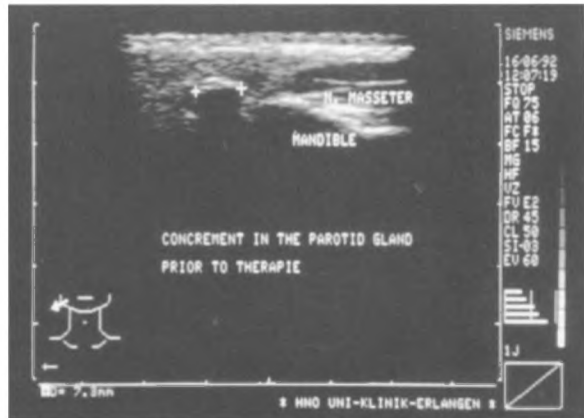
## 6.2

### Intrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ISWL)

Neben der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie steht heute auch die intrakorporale Lithotripsie zur Behandlung von Speichelsteinen zur Verfügung. Bei der intrakorporalen Lithotripsie werden die Stoßwellen unter endoskopischer Kontrolle direkt auf den Stein im abführenden Gangsystem appliziert. Voraussetzung für die Möglichkeit, auch im Bereich der abführenden Speichelgänge eine intrakorporale Lithotripsie durchführen zu können, war die Entwicklung entsprechend geeigneter Mini-Endoskope mit einem Außendurchmesser von 1,5–2,0 mm. Zusätzlich ist ein Arbeitskanal mit einem Durchmesser von mindestens 0,5 mm für Lasersonde und Spülung notwendig.

Bei der intrakorporalen Lithotripsie müssen verschiedene Stoßwellensysteme voneinander differenziert werden. Es handelt sich um die sog. **Laserlithotripsie**, um die **Lithotripsie mittels elektrohydraulisch generierter Stoßwellen** und die **pneumatische Lithotripsie** (Iro et al. 1995).

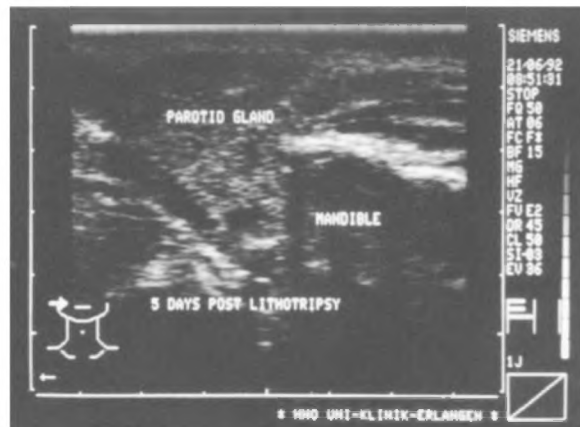
**Abb. 7.** Sonographische Befunde: **a** Parotisstein unmittelbar vor extrakorporaler Stoßwellentherapie (+...+, 7,3 mm im Durchmesser) **b** Derselbe Stein 24 Stunden nach ESWL. Sonographisch erkennbar die deutliche Fragmentation (+...+, 1,4 mm). **c** 5 Tage nach Therapie kein Konkrement mehr nachweisbar



a



b



c

Bei der *Laserlithotripsie* stehen prinzipiell 4 verschiedene Systeme zur Verfügung. Es handelt sich um den „Excimer-Laser“, den „Neodym-YAG-“, den „Alexandrit-“ sowie einen „Rhodamin-6G-Farbstofflaser“.

Im Rahmen von ausführlichen In-vitro- und tierexperimentellen Untersuchungen (Benzel et al. 1992; Iro et al. 1992b) konnte nachgewiesen werden, daß das „Neodym-YAG-“ (1064 nm) sowie das „Alexandrit-“ (755 nm) Lasersystem nicht in der Lage sind, Speichelsteine zu fragmentieren. Das „Excimer-Lasersystem“ (308 nm) ist zwar in der Lage, Speichelsteine zu desintegrieren, jedoch besteht bei diesem intrakorporalen Lithotripsiesystem eine große Gefahr der Gangperforation bei Gewebekontakt. Gerade im Bereich der engen abführenden Speicheldrüsenausführungsgänge mit einem Durchmesser von 1,2 – 1,8 mm scheint ein Gewebekontakt jedoch nicht immer vermeidbar. Somit ist das Excimer-Lasersystem zwar in der Lage, Speichelsteine zuverlässig zu zerstören, man muß jedoch mit Gewebläsionen rechnen, die möglicherweise konsekutiv zu narbigen Gangstenosen führen könnten.

Mit dem „Rhodamin-6G-Farbstofflaser“ (595 nm) steht ein System zur Verfügung, das über eine integrierte Stein-Gewebeerkenkung verfügt. Dies bedeutet, daß das System fluoreszenzoptisch erkennt, ob normales Gewebe oder ob ein Konkrement mit der laserinduzierten Stoßwelle beschossen wird. Für den Fall, daß fluoreszenzoptisch Gewebe gemessen wird, wird der Laserimpuls terminiert und keine Stoßwelle ausgesandt. Aufgrund dessen kann der „Rhodamin-6G-Farbstofflaser“ gewebsschonend eingesetzt werden. Nachdem in vitro nachgewiesen wurde, daß dieser Farbstofflaser auch in der Lage ist, zuverlässig Speichelsteine zu fragmentieren, scheint ein Einsatz des „Rhodamin 6G-Farbstofflasersystems“ in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde zur Behandlung der humanen Sialolithiasis möglich.

Als Voraussetzungen für die intrakorporale laserinduzierte Lithotripsie sind zu nennen:

symptomatische Erkrankung, Konkrement nicht durch Gangschlitzung oder Gangdilatation extrahierbar sowie die endoskopische Darstellbarkeit des Speichelsteins.

Da in Anbetracht der Abmessungen der Ausführungsgänge der großen Kopfspeicheldrüsen zur intrakorporalen Lithotripsie eine Gangschlitzung erforderlich scheint, ist die Indikation der intrakorporalen Laserlithotripsie zunächst auf Steine der Glandula submandibularis begrenzt, da, wie oben bereits erwähnt, eine Schlitzung des Ausführungsganges der Glandula parotis vermieden werden sollte.

Wie die ESWL so kann auch die ISWL in Lokalanästhesie durchgeführt werden.

Die in der Literatur beschriebenen *Komplikationen* der intrakorporalen Lithotripsie sind einerseits intraglanduläre Abszesse sowie akute Sialadenitiden (Gundlach et al. 1990).

Verschiedene Arbeitsgruppen berichteten innerhalb der letzten 2 Jahre über ihre Erfahrungen mit der intrakorporalen Laserlithotripsie von Speichelsteinen. Bei Steinen der Glandula submandibularis kann in 88 % der Fälle eine Beschwerdefreiheit erreicht werden (Gundlach et al. 1990; Königsberger et al. 1990). Bisher liegen über die Steinfreiheit nach intrakorporaler Laserlithotripsie keine Erfahrungen vor.

Neben der Laserlithotripsie existieren als weitere intrakorporale Lithotripsieverfahren das elektrohydraulische sowie das pneumatische Lithotripsiesystem.

Während Königsberger et al. (1993) über gute Erfolge bei der elektrohydraulischen intrakorporalen Lithotripsie von Speichelsteinen berichteten, konnten wir in eigenen Untersuchungen nachweisen, daß das Gewebeschädigungspotential der elektrohydraulischen Lithotripsie sehr ausgeprägt ist (Zenk et al. 1992).

Unter Anwendung des pneumatischen Lithotripsiesystems gelingt zwar ebenfalls in vitro eine zuverlässige Steinfragmentation, tierexperimentell konnten jedoch ausgedehnte Gangperforationen mit Verletzung der umgebenden Gewebstrukturen durch versprengte Fragmente nachgewiesen werden (Iro et al. 1995).

Aufgrund dessen erscheint der Einsatz dieser intrakorporalen Lithotripsiesysteme nicht oder nur sehr bedingt geeignet.

### 6.3

#### Auxiliäre Maßnahmen

Nach Fragmentation der Speichelsteine durch extrakorporale oder intrakorporal erzeugte Stoßwellen wird erwartet, daß die Fragmente per vias naturales abgehen. Die Ausschwemmung dieser Fragmente kann durch sog. auxiliäre Maßnahmen von seiten des Patienten und von seiten des Arztes erleichtert werden. Der Patient sollte speichellockende Substanz zu sich nehmen (saure Drops) sowie die betroffene Drüse regelmäßig massieren, um einen dauernden Speichelfluß zu gewährleisten. Durch eine Gangbougieung mittels Ballondilatation oder durch eine Gangschlitzung (Gl. submandibularis) kann von ärztlicher Seite der Steinabgang über den natürlichen Ausführungsgang der betroffenen Drüse ebenfalls forciert werden. Eine Steinextraktion ist möglich durch sog. Steinfangkörbchen (Sondendurchmesser 2,7 F) oder Ballonkatheter (Sondendurchmesser 2 F; Volumen: 0,05 ml).

## 7

### Fazit

- Zusammenfassung der wichtigsten Fakten zur Epidemiologie

Die Sialolithiasis ist in Mitteleuropa eine der häufigsten Erkrankungen der Speicheldrüsen (Prävalenz 1,2%). Die Diagnose ergibt sich aus der Anamnese, der Symptomatik und der klinischen Untersuchung. Schwellung und Schmerzen sind die Leitsymptome der Erkrankung. Von 1987 bis 1992 wurden aus den Krankenunterlagen sowie im Rahmen von Nachuntersuchungen von 278 Patienten Daten zur Symptomatik, Steinlokalisation und möglichen Risikofaktoren der Steinbildung systematisch erfaßt.

Patienten zwischen dem 30. und 70. Lebensjahr waren am häufigsten betroffen, eine Geschlechtspräferenz war nicht feststellbar. In seltenen Fällen kann die Erkrankung auch bei Kindern unter 10 Jahren auftreten. In 80% war die Unterkieferspeicheldrüse von dieser Erkrankung betroffen, in 20% die Glandula parotis. Die Glandula sublingualis und die kleinen Speicheldrüsen waren bei

keinem der 278 Patienten erkrankt. In fast 90 % kann ein singuläres Konkrement diagnostiziert werden. In den übrigen Fällen liegen multiple Steine in derselben Drüse vor, oder es handelt sich um eine bilaterale Erkrankung (sehr selten).

Eine Koinzidenz von 6 % mit Steinerkrankungen der ableitenden Harn- und Gallenwege ist nach unseren Untersuchungen als zufällig anzusehen. Auch regelmäßige Medikamenteneinnahme, verbunden mit internistischen Grunderkrankungen, können nicht als (Ko)faktoren der Pathogenese gelten.

Die These, daß die Pathogenese der Sialolithiasis auf lokalen Veränderungen im Ausführungsgangsystem der Drüsen zu beruht, wird durch diese Untersuchungen gestützt. Andere Systemerkrankungen oder die Einnahme von Medikamenten sind nur zufällig mit der Sialolithiasis vergesellschaftet.

### ● Aktuelles Therapiekonzept

Unter kritischer Würdigung der zur Verfügung stehenden Behandlungsverfahren ergibt sich für die verschiedenen Steinlokalisationen in Abhängigkeit von der jeweils betroffenen Drüse folgendes differentialtherapeutische Schema:

#### Glandula submandibularis (Tabelle 3):

- Bei präpapillärer Steinlokalisation *Extraktion* des Steines mit und ohne Gangschlitzung und Marsupialisation.
- Liegt der Stein in den distalen Gangabschnitten, so führt eine *Gangschlitzung* in der Regel zum Erfolg.
- Ist der Stein jedoch im Hilus lokalisiert, so finden intra- und/oder extrakorporale *Lithotripsieverfahren* Anwendung.
- Findet sich das Konkrement im intraglandulären Gangsystem, so ist lediglich noch die *extrakorporale Stoßwellenlithotripsie* möglich, da die heute verfügbaren Endoskopiesysteme nicht bis in das intraglanduläre Gangsystem reichen.
- Führen dreimalige Stoßwellenbehandlungen nicht zum Erfolg, d.h. ist der Patient weiterhin nicht beschwerdefrei, so ist eine *Exstirpation der Glandula submandibularis* nicht zu umgehen. Dies ist auch bei Steinen ab einer sonographisch nachweisbaren Größe von acht Millimetern und einer Steinlokalisation im Hilusbereich oder im intraglandulären Gangsystem zu empfehlen. Die Erfolge der ESWL liegen bei dieser Steingröße unter 20 %.

**Tabelle 3.** Therapie von Speichelsteinen der Unterkieferspeicheldrüse

Steinlokalisation	Therapie
Papillennah	Extraktion, Schlitzung
Distale Anteile des Wharton-Ganges	Schlitzung und Marsupialisation
Hilus	Intra- and extrakorporale Lithotripsie
Intraglanduläres Gangsystem Steingröße < 8 mm Steingröße > 8 mm	Extrakorporale Lithotripsie Drüsenexstirpation



**Tabelle 4.** Therapie von Speichelsteinen der Ohrspeicheldrüse

Steinlokalisation	Therapie
Papillennah	Extraktion <i>ohne Schlitzung</i>
Distale Anteile des Stenon-Ganges	Extrakorporale Lithotripsie
Hilus	Extrakorporale Lithotripsie
Intraglanduläres Gangsystem Alle Steingrößen	Extrakorporale Lithotripsie

**Glandula parotis (Tabelle 4):**

- Bei Parotissteinen, die präpapillär gelegen sind, sollte die Gangschlitzung prinzipiell vermieden werden. Eine Steinentfernung ist durch *Körbchenextraktion* möglich.
- Liegt der Stein im distalen Gangabschnitt oder im Hilusbereich der Glandula parotis, so ist die extrakorporale Lithotripsie die Therapie der Wahl.
- Bei Steinen, die im intraglandulären Gangsystem liegen, ist die extrakorporale Lithotripsie ein erfolgversprechendes Therapieverfahren.

Im Bereich der Glandula parotis sollten keine intrakorporalen Lithotripsiesysteme eingesetzt werden. Eine Drüsenexstirpation wegen einer Steinerkrankung der Glandula parotis ist Einzelfällen, die therapieresistent auf die extrakorporale Lithotripsie sind, vorbehalten.

**Literatur**

- Akker van den P, Busemann-Sokole E (1983) Submandibular gland function following transoral sialolithectomy. *Oral Surg* 56: 351–353
- Benzel W, Hofer M, Hosemann WG, Iro H (1992) Laser-induced shock wave lithotripsy of salivary calculi with automatic feedback cessation in case of tissue contact: in vitro and animal experiments. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 249: 437
- Epker BN (1972) Obstructive and inflammatory diseases of the major salivary glands. *J Oral Surg* 33: 2–6
- Gundlach P, Scherer H, Hopf J, Leege N, Müller G (1990) Die endoskopisch kontrollierte Laserlithotripsie von Speichelsteinen – in-vitro-Untersuchungen und erster klinischer Einsatz. *HNO* 38: 247
- Iro H, Nitsche N, Schneider HT, Ell C (1989) Extracorporeal shockwave lithotripsy of salivary gland stones. *Lancet* II: 115
- Iro H, Wessel B, Benzel W, Zenk J, Meier J, Nitsche N, Wirtz P, Ell C (1990) Gewebereaktionen unter Applikation von piezoelektrischen Stoßwellen zur Lithotripsie von Speichelsteinen. *Laryngo-Rhino-Otol* 69: 102
- Iro H, Nitsche N, Meier J, Wirtz P, Ell C (1991) Piezoelectric shockwave lithotripsy of salivary gland stones: An in vitro feasibility study. *Lith Stone Dis* 3: 211
- Iro H, Schneider HT, Födra C, Waitz G, Nitsche N, Heinritz HH, Benninger J, Ell C (1992 a) Shock-wave lithotripsy of salivary duct stones. *Lancet* 339: 1333
- Iro H, Zenk J, Benzel W, Hosemann WG, Hochberger J, Ell C (1992 b) Experimentelle Untersuchungen zur Laser-Lithotripsie von Speichelsteinen. *Lasermedizin* 8/2: 110
- Iro H, Benzel W, Göde U, Zenk J (1995) Pneumatische intrakorporale Lithotripsie von Speichelsteinen. In-vitro- und tierexperimentelle Untersuchungen. *HNO* 43: 172

- Kater W (1991) Die Lithotripsie von Speichelsteinen als nicht invasive Behandlungsmethode. *Dtsch Ärztebl* 88:1428
- Königsberger R, Feyh J, Goetz A, Schilling V, Kastenbauer E (1990) Die endoskopisch kontrollierte Laserlithotripsie zur Behandlung der Sialolithiasis. *Laryngo-Rhino-Otol* 69:322
- Königsberger R, Feyh J, Götz A, Kastenbauer (1993) Endoscopically-controlled electrohydraulic intracorporeal shock wave lithotripsy of salivary stones. *Can J Otolaryngol* 22 (1):12
- Laforgia PD, Favia GF et al. (1989) Clinico-statistical, morphologic and microstructural analysis of 400 cases of sialolithiasis. *Minerva Stomatol* 38 (12):1329
- Lutcavage G, Schaberg S (1991) Bilateral submandibular sialolithiasis and concurrent sialadenitis. *J Oral Maxillofac Surg* 49:1220
- Lyall JB, Fleet J (1986) Morbidity study of submandibular gland excision. *Roy Coll Surg Engl* 68:327
- Patey DH, Moffat W (1961) A clinical and experimental study of functional paralysis of the facial nerve following conservative parotidectomy. *Brit J Surg* 48:435
- Rauch S (1959) Die Speicheldrüsen des Menschen. Thieme Verlag, Stuttgart
- Rauch S, Gorlin RJ (1970) Diseases of the salivary glands. *Oral Pathology*, eds: Gorlin and Goldmann, CV Mosby Company, St. Louis
- Seifert G, Miehleke A, Haubrich J, Chilla R (1986) Diseases of the Salivary Glands. Thieme, Stuttgart New York, pp 91
- Seward G (1968) Anatomic surgery for salivary calculi. Part III. Calculi in the posterior part of the submandibular duct. *Oral Surg, Oral Med, Oral Path* 25 (4):525
- Siegenthaler W, Kaufmann W, Hornbostel H, Waller HD (1987) Lehrbuch der inneren Medizin. Thieme Verlag, Stuttgart
- Stafne EC, Gibilisco JA (1975) Oral Roentgenographic diagnosis. 4th ed Philadelphia. WB Saunders Company
- Sweet C, Gaul S (1977) Antagonism of conditioned salivation in conscious dogs by antihypertensive drugs. *Can J Physiol Pharmacol* 55:968
- Topazian RG, Goldberg MH (1987) Infections of the salivary glands. *Oral and maxillofacial infections*. ed 2, Philadelphia, PA Saunders, 248
- Wakely C (1929) The Formation of salivary calculi and their treatment. *Lancet* 1929:708
- Whinery JG (1954) Salivary calculi. *J Oral Surg* 12:43
- Yoel J (1975) Pathology and surgery of the salivary glands. Springfield III., Charles C. Thomas, Publisher, Chap 22
- Zalin H, Cooney C (1974) Chorda tympani neurectomy – a new approach to submandibular salivary obstruction. *Br J Surg* 61:391
- Zenk J, Benzel W, Hosemann WG, Iro H (1992) Experimental research on electrohydraulic lithotripsy of sialolithiasis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 249:436