

5. Diskussion

Bis vor ca. 20 Jahren wurden die Mukozelen vorwiegend über operative Zugänge von außen entfernt. Die Etablierung der endonasalen Mikrochirurgie als operativer Standard zur Sanierung entzündlicher Nasennebenhöhlenerkrankungen war die Voraussetzung für den Wandel auch bei der Operation von Mukozelen hin zur endonasalen Marsupialisierung, die 1989 von Kennedy et al. erstmals ausführlich publiziert wurde [Kennedy et al. 1989].

An der HNO-Klinik des Klinikums Fulda gAG besteht eine langjährige Erfahrung in der endonasalen mikroskopischen sowie endoskopischen Chirurgie entzündlicher Nasennebenhöhlenerkrankungen, zu denen letztlich auch die Muko- bzw. Pyozelen gehören [Draf & Weber 1993, Draf et al. 1995, Weber et al. 1996, Weber et al. 1995, Weber et al. 2001, Weber et al. 1997, Weber & Kratzsch 2001]. Im Zeitraum von 1983 bis 2002 wurden hier 290 Mukozelen bei 255 Patienten operativ saniert. Ihre Auswertung in der vorliegenden Studie ist die bisher umfangreichste Analyse von Langzeitergebnissen der chirurgischen Therapie von Mukozelen der Nasennebenhöhlen. Sie zeigt im Ergebnis, dass die endonasale Endoskop- und/oder Mikroskop-gestützte Operation die Therapie der ersten Wahl zur Drainage/Marsupialisierung oder Entfernung der Mukozelen ist [Kennedy et al. 1989, Khong et al. 2004, Lund 1998, Rubin et al. 1986, Serrano et al. 2004, Beasley & Jones 1995, Har-El 2001, Ikeda et al. 2000].

5.1. Epidemiologie

In der untersuchten Gruppe von 255 Patienten lag das Verhältnis Männer zu Frauen bei 2:1. In der Literatur wird eine ungefähre geschlechtliche Gleichverteilung angegeben, d.h. das männliche Geschlecht zeigt in anderen Populationen keine Prädisposition [Busaba & Salman 1999, Har-El 2001, Serrano 2004].

In unserem Patientengut zeigte sich ein Erkrankungsgipfel im 6. Lebensjahrzehnt. In der Literatur wird der Altersgipfel für Patienten, die Mukozelen entwickelten sehr breit zwischen dem 30. und 60. Lebensjahr [Hartley & Lund 1999, Kennedy et al 1989, Lund et al. 1999, Serrano et al. 2004] bzw. zwischen dem 4. und 8. Lebensjahrzehnt angegeben [Serrano 2004]. Das mittlere Erkrankungsalter betrug bei unseren Patienten 52,1 Jahre, wobei Frau durchschnittlich mit 54,1 Jahren etwas älter waren als die Männer mit 50,1

Jahren. Andere Autoren gaben das mittlere Erkrankungsalter mit 53,3 Jahren an, was unserer Population sehr gut entspricht [Serrano et al. 2004, Lund et al. 1998].

5.2. Ätiologie

Die überwiegende Mehrzahl der Muko- oder Pyozelen (66%) trat, wie von anderen Autoren beschrieben, nach einer Voroperation auf [Lund 1987, Lund et al. 1991, Lund et al. 1993, Albegger 1988, Denecke et al. 1992, Evans 1981, Ikeda et al. 2000, Lloyd et al. 2000]. In der Literatur geben Khong et al. [Khong et al. 2004] sogar 86% an. Demgegenüber berichten Serrano et al., dass nur 45% ihrer 60 Patienten Mukozelen nach vorausgegangener Operation entwickelten [Serrano et al. 2004].

Grund der Voroperation war bei unseren Patienten vorwiegend die Sanierung einer chronischen, teils polypösen Pansinusitis (85,9%). In 14,1% der Fälle lag eine akute Sinusitis vor. Dabei war in 78,7% der Fälle ein operativer Zugang entweder nach Jansen/Ritter oder Caldwell-Luc gewählt worden. Die Häufigkeit von Mukozelen nach endonasalem oder osteoplastischem Vorgehen betrug nur 1,5% bzw. 4%. In diesen Zahlen wird der wesentliche Nachteil der Jansen-Ritter-Operation deutlich: Die Resektion der knöchernen lateralen Begrenzung des Recessus frontalis. Dadurch wird dieses für die Belüftung bzw. Drainage von Stirnhöhle und vorderem Siebbein entscheidende „Nadelöhr“ instabil und kann der postoperativ einsetzenden Narbenschumpfung nicht standhalten. Die Folge ist eine narbige Stenosierung. Hierin und in dem Ergebnis, dass sich bei 14,7% unserer Patienten Mukozelen auch nach Polypektomien entwickelt hatten, wird die enge Assoziation zwischen Obstruktion des Ostiums einer Nasennebenhöhle und der Entstehung einer Zele deutlich. Narbenprozesse sind auch ursächlich für die nach Caldwell-Luc-Operation auftretenden Mukozelen, wobei sich hier in der Regel nicht das Fenster zum unteren Nasengang wieder verschließt, sondern sich die Zelen durch die Abschottung lateraler Schleimhautinseln bilden [Busaba & Salman 1999]. Deshalb sollten beide Operationen nicht mehr zum Repertoire einer modernen Nasennebenhöhlenchirurgie gehören [Weber & Draf 1998, Weber et al. 2000].

In 17% der Fälle entstanden die Mukozelen ohne eruierebare Ursache entsprechend den Angaben von Serrano et al. [Serrano et al. 2004] mit 18,3%. 14% unserer Patienten gaben in der Anamnese ein Trauma an, bei Serrano et al. [Serrano et al. 2004] nur 1,7%. Bei 2% unserer Patienten lag der Mukozelenbildung eine chronische Entzündung ohne

Voroperation und bei 1% ein Tumor im Bereich der Nasennebenhöhlen zugrunde. Die Serrano-Gruppe diagnostizierte bei 31,7% ihrer Patienten eine chronische Nasennebenhöhlenentzündung als Ursache der Mukozelenbildung [Serrano et al 2004]. Bei 61,4% unserer Patienten entstanden die Mukopyozelen nach einer Voroperation innerhalb von 10 Jahren, was ungefähr den Angaben von Lund [Lund 1998].mit 9 Jahren und Kennedy et al. [Kennedy et al. 1989] mit 10 Jahren entspricht. Im Vergleich dazu beschreiben Serrano et al. [Serrano et al. 2004] in 45% seiner Patientenfälle eine Latenzzeit von 18 Jahren. Bei 48,6% unserer Patienten entstanden die Mukozelen 11 – 20 Jahre posttraumatisch. Lund [Lund 1998] gibt hier sogar 40 Jahre an. Khong et al. [Khong et al.] beschreibt bei 7% seiner Patienten eine Latenzzeit von 5 Jahren.

5.3. Lokalisation und Symptomatik

Unsere Untersuchung ergab, dass sich von den insgesamt 290 Mukozelen der Nasennebenhöhlen 43,1% in der Stirnhöhle, 24,8% in der Kieferhöhle, 14,1% im Bereich der Siebbeinzellen, 10% in der Keilbeinhöhle befanden, und 7,9% frontoethmoidal gelegen waren.

Dieses Ergebnis entspricht im Wesentlichen den Literaturangaben, die ebenfalls Stirnhöhlen- und Siebbeinmukozelen als häufigste Lokalisation beschreiben. Im Gegensatz zu unseren Untersuchungen sind jedoch die Prozentzahlen etwas unterschiedlich. Lund [Lund 1998] berichtet z.B. über das Auftreten von Stirnhöhlen- und Siebbeinmukozelen in 98% ihrer Fälle, während sie Mukozelen in der Kiefer- oder Keilbeinhöhle in nur jeweils 1% fand. Har-EI [Har-EI 2001] gibt an, dass von 108 endonasal endoskopisch behandelten Mukozelen 61% in der Stirnhöhle, 15,7% im Bereich der Siebbeinzellen, 11,1% in der Keilbeinhöhle und 5,5% in der Kieferhöhle lokalisiert waren. Im Gegensatz zur europäischen und amerikanischen Literatur werden Mukozelen in Japan am häufigsten in der Kieferhöhle gefunden [Ikeda et al. 2000]. Das wird auf die dort sehr oft durchgeführten Caldwell-Luc-Operationen zurückgeführt, in deren Folge es zur Obstruktion des chirurgisch geschaffenen neuen Ostiums zur Nase kommt [Iinuma et al. 1974, Hasegawa et al. 1979]. In der aktuellsten Studie dazu berichten Ikeda et al. [Ikeda et al. 2000] über insgesamt 112 Mukozelen, von denen 64,2 % im Bereich der Kieferhöhle und nur 12,3% im Siebbeinzellsystem, 8,5 % in der Stirnhöhle sowie jeweils 7,5% in der Keilbeinhöhle und frontoethmoidal lokalisiert waren.

Multiple Mukozelen wurden in unserer Studie in 35 Fällen festgestellt (13,7%). Dabei lag bei den meisten Patienten die Kombination einer Siebbein- und Keilbeinhöhlenmukozele vor, wobei nur 1/3 auf der gleichen Seite lokalisiert waren. Nur in 4 Fällen wurden simultane Stirnhöhlen- und Keilbeinhöhlenzelen diagnostiziert, die auf unterschiedlichen Seiten lagen. Im Vergleich dazu beschreiben Khong et al. [Khong et al. 2004] bei 8 ihrer 28 untersuchten Patienten multiple Mukozelen (=29%).

Die klinischen Hauptsymptome der Mukozelen sind lokalisationsabhängig. Die Mehrzahl unserer Patienten mit einer Mukozele der Kieferhöhle klagten vorrangig über ein Druckgefühl (55,3%), neben Kopfschmerzen (46,8%) und einer Schwellung (42,6%). Busaba et al. [Busaba & Salman 1999] geben hier sogar 69% an. Zusätzlich wird in dieser Studie die Nasenatmungsbehinderung (62%), als ein weiteres führendes Symptom beschrieben. Hier weichen unsere Angaben von der Busaba- Gruppe ab. Nur 19,2% der Fälle gaben in unserer Untersuchung eine Nasenatmungsbehinderung an. Die gleiche Symptomatik erfasste unsere Studie bei Patienten mit einer Stirnhöhlenmukozele. Laut Angaben der Patienten, dominierte hier allerdings der Kopfschmerz mit 37,7%, neben einem Druckgefühl über der jeweiligen Nasenebenhöhle sowie über den Austrittspunkten der Hirnnerven V/2 und V/3. Bei den Patienten traten nur 3,9% Hyp- / Anosmien auf. Kennedy et al. [Kennedy et al. 1989, Har-El et al. 2001] bestätigen die Aussage durch Einzelfalldarstellungen. Unserer Studie zur Folge sind Zephalgien (85,7%), Schwellung (35%) und Exophthalmus (28,6%) Hauptsymptome der Patienten mit einer frontoethmoidalen Mukozele. Nach Lund et al. [Lund et al. 1989] gibt es neben den bereits genannten Hauptsymptomen noch weitere Veränderungen Hinweise, die auf das Vorliegen einer frontoethmoidalen Mukozele hinweisen. Ihren Aussagen zur Folge gehören die laterale und inferiore Bulbusverlagerung, Diplopie und die Einschränkung der Augenbeweglichkeit dazu. Serrano et al. [Serrano et al. 2004] und Har- El et al. [Har-El et al. 2001] bestätigen die in unserer Untersuchung ermittelten Hauptsymptome Kopfschmerz (69,3%), Schwellung (26,9%), Nasenatmungsbehinderung (26,9%) und Exophthalmus bei Patienten mit einer Mukozele im Siebbeinzellsystem.

Die Mukozelen in der Keilbeinhöhle verursachen in 70-80% einen typischen Scheidekopfschmerz [Olze & Matthias 1999, Kennedy et al. 1989]. Bei unseren Patienten betrug die Häufigkeit 76,2%. Bei 3 unserer Patienten fiel darüber hinaus ein Visusverlust auf.

Eine retrospektive Studie von Draf et al. [Draf et al. 1995] sowie Aussagen von Denecke et al. [Denecke et al. 1992] führten zum gleichen Ergebnis.

Bei 5% der Patienten wurden die Mukozelen zufällig festgestellt. Im Vergleich dazu publizierten Serrano et al. [Serrano et al. 2004] in 18,3% ihrer 60 Patientenfälle eine spontane Mukozelenentstehung. Deshalb ist es wichtig, bei unspezifischer Symptomatik auch an diese Diagnose zu denken und sie rechtzeitig auszuschließen.

5.4. Besonderheiten der Mukozelen im Kindesalter

Mukozelen der Nasennebenhöhlen gelten bei Kindern und Jugendlichen als Rarität [Bernal-Sprekelsen et al. 2003, Hartley & Lund 1999, Kennedy et al. 1989, Lund 1998]. Trotzdem ist es wichtig, gerade bei unspezifischen Symptomen wie Zephalgien wechselnder Intensität und Lokalisation an diese Diagnose zu denken, die entsprechende Diagnostik einzuleiten und andere Ursachen auszuschließen, um die adäquate Behandlung einleiten zu können. Differentialdiagnostisch ist hier auch an kongenitale und chronisch entzündliche, benigne und maligne Prozesse zu denken.

In unserem Krankengut waren 8 Patienten im Alter zwischen 5 und 16 Jahren. Darunter waren 6 Jungen (75%) und zwei Mädchen (25%) entsprechend einer Geschlechtsverteilung (männlich : weiblich) von 3:1. Vergleichbar berichten Hartley und Lund [Hartley & Lund 1999] über Mukozelen bei 7 Kindern in der Altersgruppe von 4 bis 10 Jahren. Olze und Matthias [Olze & Matthias 2004] beschreiben Mukozelen bei 3 Kindern im Alter zwischen 10 und 15 Jahren. Im Gegensatz zur Geschlechtsverteilung unserer jugendlichen Patienten fanden sowohl Hartley und Lund als auch Olze und Matthias keine Präferenz des männlichen Geschlechts sondern mit 4:3 bzw. 1:2 eher eine Gleichverteilung [Hartley & Lund 1999, Olze & Matthias 2004].

Die in unserer Untersuchung erfassten Kinder und Jugendlichen hatten in 3 Fällen Mukozelen der Keilbeinhöhle (37,5%), in jeweils 2 Fällen im Bereich der Siebbeinzellen (25%) bzw. der Stirnhöhle und in einem Fall frontoethmoidal. In der Literatur wird die Lokalisation von Mukozelen in diesem Alter auch vorrangig in der Keilbeinhöhle und im Siebbeinzellbereich angegeben [Hartley & Lund 1999, Lawson et al. 1997, Olze & Matthias 2004]. Dabei beschreiben Hartley & Lund 1999 [Hartley & Lund 1999] anders als andere Autoren ein Überwiegen der Mukozelen im Siebbeinzellbereich (bei 6 von 7 Kindern).

Die klinischen Symptome können in Abhängigkeit von der Lokalisation und der Größe der Mukozele ebenso wie bei Erwachsenen variieren [Olze & Matthias 2004]. Als

Leitsymptome gelten Zephalgien, Sehstörungen und im Einzelfall Hirnnervenpareesen (v.a. der Hirnnerven II–VI) [Kennedy et al. 1989]. Laut Literatur können sowohl die Lokalisation der Kopfschmerzen als auch die Art sehr unterschiedlich und mit zusätzlichen ophthalmologischen Befunden assoziiert sein [Lawson et al. 1997]. In der vorliegenden Arbeit stand bei allen 3 Kindern mit Keilbeinhöhlenmukopyozelen der Visusverlust bis hin zur Amaurosis als Hauptsymptom im Vordergrund. In 2 Fällen bestand darüber hinaus ein persistierender, therapieresistenter Scheitelkopfschmerz. Die Kinder mit Stirnhöhlen- und Siebbeinmukozelen gaben als signifikante Symptome Kopfschmerz, Schwellung bzw. einen Exophthalmus und Druckgefühl an. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Literaturangaben [Hartley & Lund 1999, Olze & Matthias 2004].

Die Seltenheit dieser Erkrankung im pädiatrischen Krankengut, insbesondere der Lokalisation in der Keilbeinhöhle und der damit verbundenen Gefahr der Arrodierung benachbarter Strukturen, wie dem Nervus opticus oder der Arteria carotis interna und deren unspezifischen Symptomatik, stellt die besondere Bedeutung der rechtzeitigen Einleitung einer entsprechenden Diagnostik und den Ausschluss anderer Entitäten dar, um die entsprechende Behandlung einzuleiten. Die bildgebende Diagnostik sollte bei isolierten Keilbeinhöhlenbefunden zur differentialdiagnostischen Abklärung zusätzlich zum CT eine MRT umfassen.

In der Literatur wird angegeben, dass die meisten im Kindesalter diagnostizierten Fälle von Mukozelen der Nasennebenhöhlen mit einer Mukoviszidose assoziiert sind [Guttenplan & Wetmore 1989, Thome et al. 2000]. Deshalb sollte bei Vorliegen einer Mukozele im Kindes- und Jugendalter eine Mukoviszidose mittels Schweißtest sicher ausgeschlossen werden. Von den 8 in der vorliegenden Studie erfassten Kindern und Jugendlichen konnte in keinem Fall eine Mukoviszidose nachgewiesen werden. Autoren, die ebenfalls Kinder mit Mukozelen, die nicht mit einer Mukoviszidose in Verbindung standen, beschrieben haben, sahen als mögliche prädisponierende Faktoren vor allem Sekretabflussstörungen, pathologische Pneumatisationsvorgänge, Traumen, und rezidivierende akute Sinusitiden [Hartley & Lund 1999, Olze & Matthias 2004]. Hartley und Lund [Hartley & Lund 1999] beschrieben aber auch ein Kind mit einer Mukozele iatrogenen Ursache, d.h. nach vorausgegangener Operation. In der vorliegenden Studie erwiesen sich als Ursachen der Zelen in 50% (= 4 Fälle) eine vorausgegangene Operation und in einem Fall ein Trauma (= 12,5%), in 37,5% der Fälle war keine Ursache feststellbar. Die Art der Voroperation war in 3 Fällen eine Operation über einen Zugang nach Jansen/Ritter und 1 mal eine endonasale

Operation aufgrund jeweils einer chronischen Sinusitis. Dieses Ergebnis verdeutlicht erneut, dass die Jansen-Ritter-Operation heute obsolet sein sollte, erst recht bei Kindern.

5.5. Operatives Konzept der Versorgung von Mukopyozelen der Nasennebenhöhlen unter besonderer Berücksichtigung der Langzeitergebnisse

Durch den Einsatz von Mikroskop und/oder Endoskop wurde die chirurgische Therapie entzündlicher Nasennebenhöhlenerkrankungen in den letzten Jahrzehnten mehr und mehr perfektioniert, so dass heute das endonasale Vorgehen in ca. 90% der Fälle als „Goldstandard“ anzusehen ist [Draf 2005]. Über diesen Zugang eröffnet sich mikroskopisch bzw. endoskopisch die beste Übersicht über das gesamte Siebbeinzellsystem bis hin zur Keilbeinhöhle sowie des unteren Stirnhöhlenanteils. Duradefekte vom unteren 1/3 der Stirnhöhlenhinterwand bis zum Planum sphenoidale und seitlich bis zur Lamina papyracea können von endonasal zuverlässig gedeckt werden, und es bleiben die knöchernen Grenzen des Operationsgebietes nach außen erhalten. Bei Kindern können so Störungen am wachsenden Gesichtsschädel und äußere Narben vermieden werden.

Im Zuge dieser Entwicklungen hin zu einer minimal invasiven Chirurgie hat sich auch die Therapie von Mukozelen in den letzten Jahren wesentlich geändert. Obwohl Howarth bereits 1921 [Howarth 1921] vorschlug, die Mukozelen zu marsupialisieren, wurde bis vor ca. 20 Jahren vorwiegend über externe Zugänge versucht, sie vollständig zu entfernen, d.h. mit dem sie umgebenden Mukoperiost. Erst in der 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts hat Kennedy dann als erster die endonasale endoskopische Marsupialisierung eingeführt und die ersten Ergebnisse 1989 ausführlich publiziert [Kennedy et al. 1989]. Er berichtete damals über 18 endoskopisch operierte Fälle, 11 Stirnhöhlen-, 5 Siebbein- und 2 Keilbeinhöhlenmukozelen, und fand in den klinischen Kontrollen keine Rezidive. Ähnliche Ergebnisse wurden inzwischen von anderen Autoren berichtet, wobei die Einschränkung aller Studien kleine Patientenkollektive und nur relativ kurze Nachbeobachtungszeiträume waren [Beasley & Jones 1995, Busaba & Salman 1999, Har-EL 2001, Hosemann et al. 1992, Ikeda et al. 2000, Khong et al. 2004, Lund 1998, Rubin et al. 1986, Serrano et al. 2004]. Ungeachtet dessen ist das minimal invasive Konzept auch heute immer noch nicht allgemein akzeptiert, und es fehlen lokalisationsabhängige strikte Indikationskriterien, wann welches operative Verfahren angewendet werden sollte.

Die Mukozelen der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Patienten wurden in der Mehrzahl (=69,3%) endonasal mikro-endoskopisch operiert, wobei darunter alle frontoethmoidalen, Siebbein- sowie Keilbeinhöhlenzellen waren. Durch die Stirnhöhlen-Typ-IIb- oder -Typ-III-Drainage nach Draf [Draf 1991, Draf 2005, Draf & Weber 1992, Draf et al. 1995, Weber et al. 2001] wurden die Stirnhöhlen- und die frontoethmoidalen Zellen marsupialisiert und die Zellen im hinteren Siebbein meist vollständig reseziert, d.h. bis auf die Begrenzung zur Schädelbasis. Platzhalter oder Stents wurden in keinem Fall eingesetzt. Um die Mukozelen der Keilbeinhöhle adäquat zu drainieren wurde wenigstens die gesamte knöcherne Vorderwand der jeweiligen Keilbeinhöhle reseziert (Typ-II-Drainage nach Draf) oder zusätzlich noch das Septum intersphenoidale entfernt (Typ-III-Drainage nach Draf). Die Kieferhöhlenmukozelen wurden von endonasal über den mittleren Nasengang atraumatisch eröffnet und die mediale Narbenplatte gezielt abgetragen [Weber et al. 2000]. Von 72 Patienten mit einer Kieferhöhlenmukozele wurden nur 79,2% endonasal und 15,3% osteoplastisch bzw. 5,6% durch einen kombinierten endonasalen und äußeren Zugang operiert. Ähnlich verhielt es sich bei den Stirnhöhlenmukozelen, von denen nur 40,8% endonasal, aber 39,2% osteoplastisch und 20% durch einen kombinierten endonasal-osteoplastischen Zugang reseziert wurden.

Die Auswahl des operativen Zuganges wurde prinzipiell nach dem in Abbildung 35 dargestellten Schema getroffen.



Abbildung 35: Abhängigkeit des operativen Zuganges von der Lage der Mukozele - Medial lokalisierte Mukozelen (rote Kreise rechts) werden endonasal operiert, weit lateral gelegene Zelen (rote Kreise links) werden über einen osteoplastischen Zugang reseziert.

Mögliche Kontraindikationen für ein endonasaless mikro-endoskopisches Vorgehen zur Drainage von Mukozelen sind in folgenden Fällen gegeben:

- 1) Bei weit lateral einer gedachten Linie in Projektion auf die Lamina papyracea gelegene Mukozelen der Stirnhöhlen. Bezüglich der Kieferhöhlen betrifft dies vor allem auf im Jochbein liegende Zelen nach Caldwell-Luc-Operation zu.
- 2) Wenn der Mukozele ein Tumor zugrunde liegt, insbesondere ein Malignom, das endonasal nicht sicher in sano entfernt werden kann.
- 3) Bei Rezidivmukozelen.
- 4) Bei Revisionsoperationen, bei denen bereits mehrere Eingriffe über einen Zugang nach Jansen/Ritter oder Caldwell-Luc erfolgt waren und ausgedehnte Narben bestehen.

Bei den 185 nachuntersuchten Patienten war der Prozentsatz der über den endonasalen Zugang operierten Mukozelen 77%, und nur in 23% der Fälle musste osteoplastisch oder kombiniert endonasal / osteoplastisch vorgegangen werden. Die klinisch-endoskopische und radiologische Kontrolluntersuchung ergab bei 11 Patienten eine rezidierte chronisch polypöse Pansinusitis. Nur in 4 Fällen wurde eine Rezidivzele festgestellt, darunter 3x nach endonasaler Operation (Stirnhöhlen-Typ-III-Drainage nach Draf). Dabei ist zu ergänzen, dass letztere 3 Patienten schon bei der Erstvorstellung eine ausgeprägte Polyposis, Asthma und eine Aspirinintoleranz (d.h. eine Triade) zeigten. Die sehr hohe Langzeitherstellungsquote von 98,1% nach endonasaler minimal invasiver Chirurgie entspricht den Angaben der Literatur bei kürzeren Beobachtungszeiträumen. So berichteten Beasley & Jones [Beasley & Jones 1995] über 34 Mukozelen, von denen 22 endoskopisch marsupialisiert wurden und über 2 Jahre rezidivfrei waren. Lediglich 2 der extranasal operierten Patienten entwickelten jeweils durch Narbenbildungen Rezidive. Über ein ähnliches Ergebnis berichtete Lund [Lund 1998], die von 48 Mukozelen 20 rein endonasal

operierte, ohne das Auftreten eines Rezidivs bei einer mittleren Nachbeobachtungsdauer von 40 Monaten zu beobachten. Demgegenüber fand sie 3 Rezidive nach extranasaler Operation. Serrano et al. [Serrano et al. 2004] publizierten 33 Patienten, deren Mukozelen ausschließlich endonasal operiert worden waren, und auch sie konnten innerhalb von 47 Monaten keine Rezidive feststellen. In der aktuellsten Studie berichteten Khong et al. [Khong et al. 2004] über ihr Management von 44 Mukozelen bei 28 Patienten. Nach einem mittleren Beobachtungszeitraum von 16 Monaten hatten alle Patienten eine ausreichende Drainage der Mukozelen. Lediglich die Patienten, die über eine modifizierte Lothrop-Operation [Kountakis 2005], die ungefähr einer Typ-III-Drainage nach Draff entspricht [Draff 2005], marsupialisiert worden waren, hatten in 4 Fällen kleine Komplikationen wie Blutungen oder Narbenbildungen, und in 5 Fällen war eine Nachoperation erforderlich. Har-El [Har-El 2001] publizierten eine Analyse von 103 Patienten mit 108 Mukozelen über einen längeren Nachbeobachtungszeitraum von 4,6 Jahren. Sie fanden bei allen endoskopisch operierten Patienten nur in einem Fall einer Stirnhöhlenzele ein Rezidiv (= 0,9%). So wie bei uns musste er aber auch 5 Patienten wegen einer chronisch rezidivierenden polypösen Pansinusitis nachoperieren.

Zusammenfassend zeigen unsere Untersuchungen so wie die zitierten Arbeiten die Effizienz der endonasalen mikro-endoskopischen Nasennebenhöhlenchirurgie auch in der Therapie von Mukozelen. Natürlich kann es aber auch bei diesem minimal invasiven Operationsverfahren ebenso wie bei allen externen Zugängen intra- oder postoperative Komplikationen geben. Dies können geringgradige Nebenwirkungen wie Synechien, endonasale Krustenbildungen, kleinere Schleimhautblutungen, Kopf- und/oder Gesichtsschmerzen, Nasenscheidewandperforationen, Schleimhautödeme, lokale Infektionen, periorbitale Ecchymose, Lidödeme, periorbitale Emphyse oder ein Paraffingranulom durch Salbentamponade, Stenosen der Nebenhöhlenostien, Tränenträufeln infolge einer Tränenwegsverletzung oder eine Hyposmie sein [Keerl et al. 1995, 1999, 2000, Kennedy et al. 1989, Simmen & Jones 2005, Stamm&Draff 2000]. Es sind aber auch schwerwiegende Komplikationen möglich, die mit einer signifikanten Morbidität oder gar Mortalität einhergehen. Dazu zählen Verletzungen des N. opticus, der Augenmuskeln, wodurch es zu einer Sehminderung bis hin zur Erblindung und/oder zu Doppelbildern kommen kann, Gefäßverletzungen der Aa. ethmoidales, die zu orbitalen Komplikationen, d.h. zu einem orbitalen Hämatom mit nachfolgenden Visusveränderungen, führen können, intrakranielle Verletzungen, d.h. intrakranielle Blutungen oder die Verletzung des Gehirns selbst oder der Hirnnerven I und III-VI, ein Pneumocephalus, Meningitis, Enzephalitis oder gar ein Hirnabszesses, und letztlich führen

auch die Verletzung der A. carotis interna oder des Sinus cavernosus zu schwerwiegenden Folgen [Keerl et al. 1995, 1999, 2000, Kennedy et al. 1989, Simmen & Jones 2005, Stamm & Draf 2000]. Der in der Literatur angegebene Prozentsatz an Komplikationen bei endonasalen Nasennebenhöhlenoperationen liegt bei 2-3% [Draf 1995, Kastenbauer et al. 1967, Keerl et al. 1995, 1999, 2000, Kennedy et al. 1989, Simmen & Jones 2005, Stamm & Draf 2000, Weber et al. 1998]. Bei unseren, an Mukozelen endonasal operierten Patienten traten weder intra- noch postoperativ schwerwiegende Komplikationen auf. Bei im Durchschnitt 2% der Patienten kam es aber zu geringgradigen Nebenwirkungen wie Verletzungen der Periorbita, Blutungen der Aa. ethmoidales oder der A. maxillaris, Duraverletzung mit Liquorrhoe, Synechien u./o. Ostiumstenosen, periorbitale Emphyseme, lokale Infektionen, Kopf- u./o. Gesichtsschmerzen, Tränenträufeln, eine Hautverletzung an Naseneingang/Oberlippe oder eine Hauteinziehung im medialen Augenwinkel.

Die Nasennebenhöhlenchirurgie bietet neben der geringen Rate an Komplikationen viele weitere Vorteile. Über diesen Zugang eröffnet sich einem die beste Übersicht über das gesamte Siebbeinzellsystem, insbesondere die vorderen Siebbeinzellen, bis hin zur Keilbeinhöhle. Deshalb lassen sich von endonasal auch Duradefekte vom unteren 1/3 der Stinhöhlenhinterwand bis zum Planum sphenoidale und seitlich bis zur Lamina papyracea, zuverlässig zu decken. Durch den endonasalen Zugang bleiben die knöchernen Grenzen des Operationsgebietes nach außen erhalten. Dadurch ist die Gefahr der Zellenbildung minimiert. Das hat sich im Umkehrschluss auch in unserer Studie gezeigt, d.h. in 78% der voroperierten Patienten, bei denen eine Mukozele aufgetreten war, waren über einen Zugang nach Jansen/Ritter oder Caldwell-Luc voroperiert worden. Bei Kindern bedeutet das Operieren durch die Nasen, dass keine Störung am wachsenden Gesichtsschädel verursacht wird. Und „last but not least“, es werden äußere Narben vermieden, was vergleichsweise auch für die osteoplastische Stirnhöhlenoperation gilt. Bei Siebbein-, frontoethmoidalen und Keilbeinhöhlzellen sollte das endonasale Vorgehen der Zugang der ersten Wahl sein [Har-El 2001, Hosemann et al. 1992, Kennedy et al. 1989, Khong et al. 2004, Lund 1998]. Durch die Stirnhöhlen-Typ-III-Drainage nach Draf [Draf 2005, Weber & Kratzsch 2001] lassen sich zudem die auch die meisten Stirnhöhlenmukozelen erreichen. Die weit lateral gelegenen Zellen sollten nach unserer Auffassung über eine osteoplastische Stirnhöhlenoperation entfernt werden. Liegt gleichzeitig eine massive Polyposis mit Triade vor oder handelt es sich um Rezidivzellen, so sollte eine Obliteration der Stirnhöhle als ultima ratio erwogen werden [Weber & Draf 1998, Weber et al. 2000]. Weit lateral gelegene Kieferhöhlenmukozelen sollten, so sie von endonasal nicht erreichbar bzw. wenn sie nach vorausgegangener Caldwell-

Luc-Operation oder Trauma abgeschottet im Jochbein lokalisiert sind, über eine osteoplastische Kieferhöhlenoperation reseziert werden [Feldmann 1978].