

4. Ergebnisse

4.1. Epidemiologie des Patientenkollektivs mit Mukozelen der Nasennebenhöhlen

Von den 255 im Untersuchungszeitraum behandelten Patienten mit Mukozelen waren 170 Männer (66,7 %) und 85 Frauen (33,3%), was einer Geschlechtsverteilung (männlich : weiblich) von 2:1 entspricht (siehe Abb. 7). Die gleiche Altersverteilung zeigte sich bei den 185 Patienten, die nachuntersucht werden konnten.

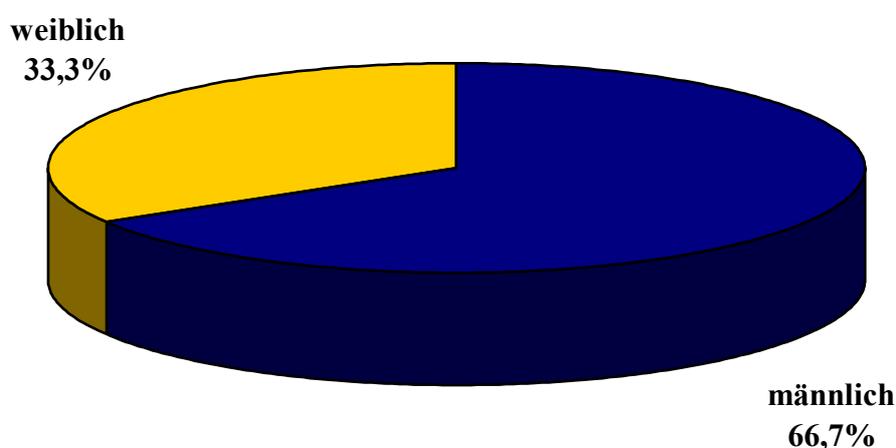


Abbildung 7: Geschlechtsverteilung der 255 im Untersuchungszeitraum behandelten Patienten.

Das mittlere Erkrankungsalter betrug bei Männern 50,1 und bei Frauen 54,1 Jahre. Der jüngste Patient war 10, der älteste 80 Jahre alt. Die Altersverteilung in Abbildung 8 zeigt eine für Mukozelen typische Struktur mit einem Erkrankungsgipfel im 6. Lebensjahrzehnt. Mukozelen bei Kindern und Jugendlichen gelten als Rarität, was sich auch in unserem Krankengut widerspiegelt. Vierzehn Patienten waren unter 20 Jahre, wovon 8 Jugendliche jünger als 16 Jahre alt waren.

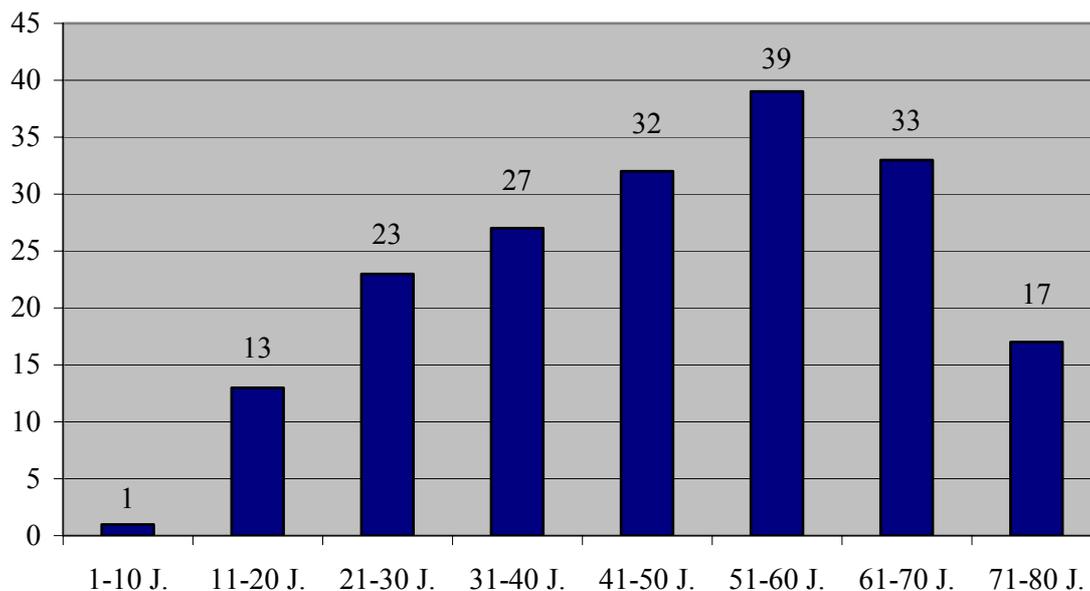


Abbildung 8: Altersverteilung der untersuchten Patienten (n= 185)

4.2. Anzahl und Lokalisation der Mukozelen der Nasennebenhöhlen

Die 255 im Untersuchungszeitraum behandelten Patienten hatten insgesamt 290 Muko- und/oder Pyozelen im Bereich der Nasennebenhöhlen, d.h. in 35 Fällen lagen jeweils zwei Mukozelen vor. Die multiplen Mukozelen waren bei 2/3 der Patienten nicht auf der gleichen Seite lokalisiert. Von den 290 Mukozelen wurden 125 in der Stirnhöhle, 72 in der Kieferhöhle, 41 im Bereich der Siebbeinzellen, 29 in der Keilbeinhöhle und 23 frontoethmoidal festgestellt. Letztere bezeichnen die Zellen, die im Bereich des Recessus frontalis lokalisiert sind. Es zeigte sich keine Seitenpräferenz.

Die lokalisationsabhängigen Häufigkeiten sind prozentual in Abbildung 9 dargestellt.

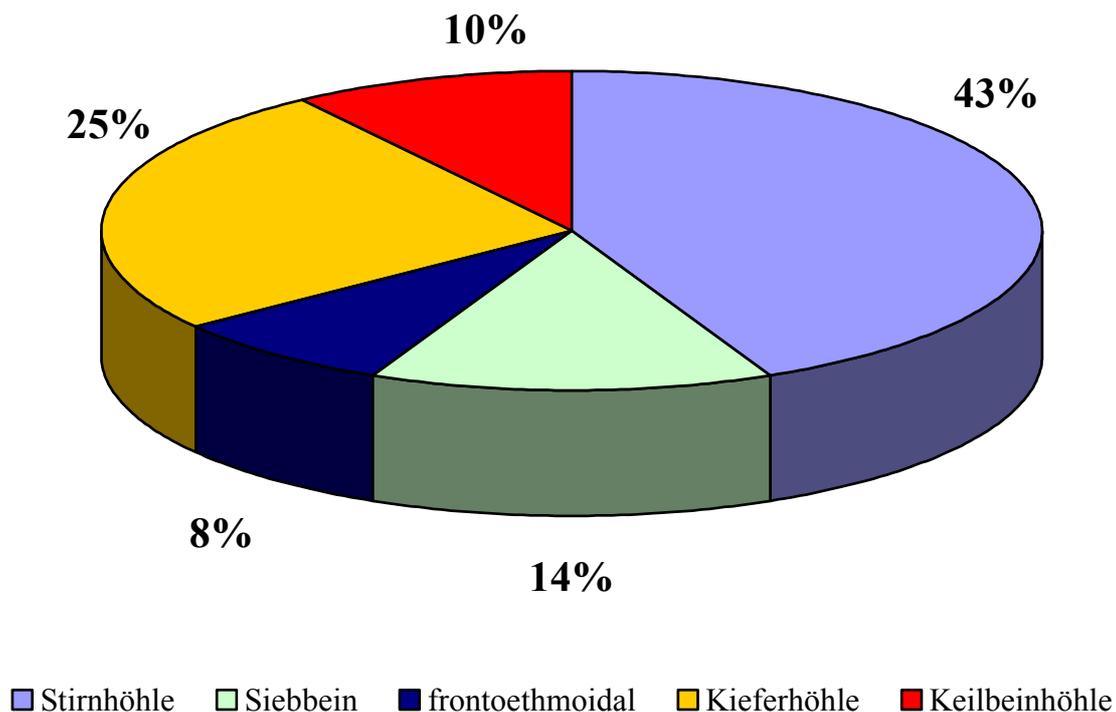


Abbildung 9: Prozentuale Verteilung der 290 Mukozelen auf die einzelnen Lokalisationen.

Bei den 35 Patienten mit jeweils 2 simultanen Mukozelen waren diese wie folgt lokalisiert: 28 in den Stirnhöhlen, 24 im Siebbeinzellsystem, 11 in den Kieferhöhlen und 7 in den Keilbeinhöhlen. Dabei zeigte sich die Kombination von Siebbein- und Stirnhöhlenzelen in 23 Fällen und damit am häufigsten. Bei 5 Patienten wurden eine gleichzeitige Kieferhöhlen- und Siebbeinzele diagnostiziert, in 3 Fällen die Kombination von Stirnhöhlen- und KeilbeinhöhlENZELE sowie in 4 Fällen simultane Siebbein- und KeilbeinhöhlENZELEN.

Von den 290 Zelen waren 181 (62,4%) Mukozelen und 109 (37,6%) Pyozelen der Nasennebenhöhlen. Die Verteilung der Gesamtzahl der operativ therapierten Muko- bzw. Pyozelen auf die einzelnen Lokalisationen sowie die Verteilung der Zelen der 185 Patienten, die nachuntersucht werden konnten, ist in Tabelle 1 aufgeschlüsselt.

Lokalisation n=290 (n=209)	Mukozele 181 (134)	Pyozele 109 (75)
Kieferhöhle	45 (30)	27 (23)
Siebbeinzellen	27 (20)	14 (9)
Stirnhöhle	60 (48)	65 (40)
frontoethmoidal	23 (16)	-
Keilbeinhöhle	26 (20)	(3)

Tabelle 1: Anzahl der Muko- und Pyozelen bezogen auf die einzelnen Lokalisationen. In Klammern gesetzte Zahlen zeigen die Aufschlüsselung der 209 Zelen der 185 Patienten, die nachuntersucht werden konnten.

4.3. Symptomatik der Mukozelen der Nasennebenhöhlen

Die klinischen Symptome der Patienten mit Mukozelen der Nasennebenhöhlen variierten in Abhängigkeit von Lokalisation und Größe der Zele. Patienten mit großen Zelen hatten häufigere und ausgeprägtere Beschwerden als Patienten mit kleinen Zelen, die z.T. überhaupt keine Symptome zeigten. Dabei wurden als Hauptsymptome Kopfschmerzen (*Zephalgie*), Gesichtsschwellung über oder an der entsprechenden Nasennebenhöhle bzw. periorbital (*Schwellung*), *Druckgefühl* über der jeweiligen Nasennebenhöhle bzw. über den Austrittspunkten der Hirnnerven V/2 und V/3, Nasenatmungsbehinderung (*NAB*), *Exophthalmus*, *Diplopie*, Geruchstörungen (*Hyp-/Anosmie*) beschrieben. Abbildung 10 zeigt, dass die meisten Patienten über Kopfschmerzen und ein Druckgefühl klagten bzw. eine Schwellung der Grund der Vorstellung beim HNO-Arzt waren. Nur fünf Prozent der Patienten hatten keine Beschwerden, und ihre Mukozelen wurden zufällig festgestellt.

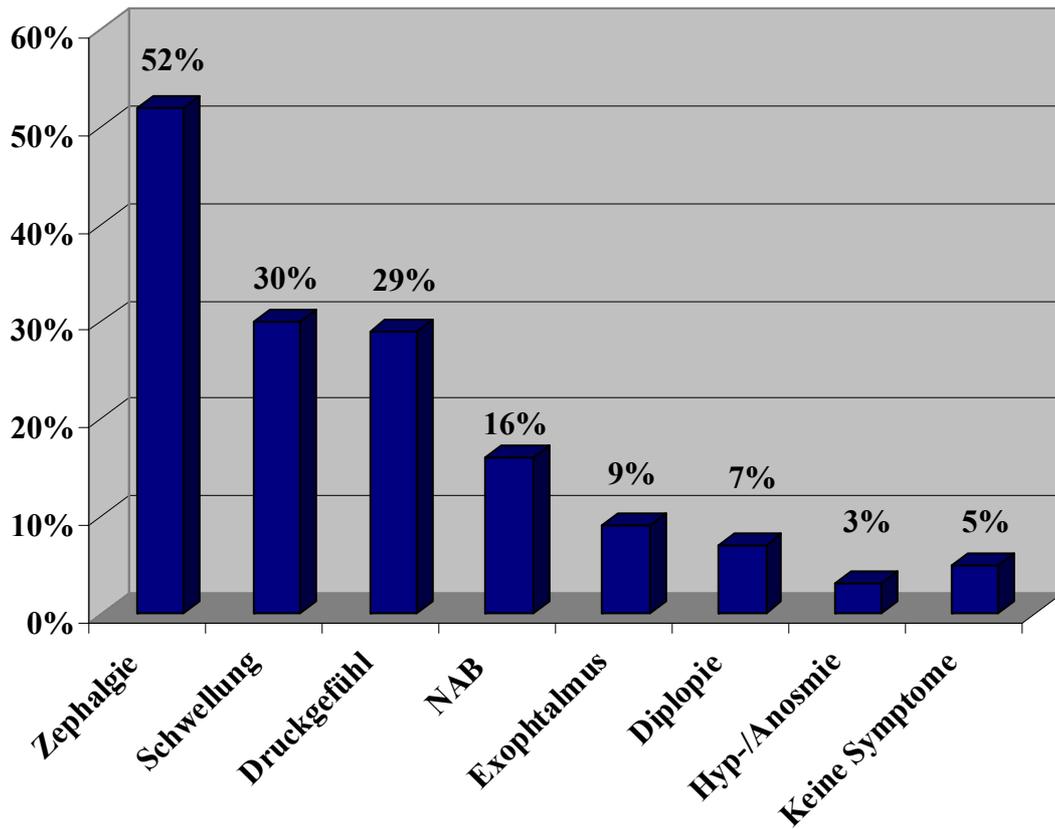


Abbildung 10: Prozentuale Häufigkeit der Hauptsymptome der Mukozelen unabhängig von ihrer Lokalisationen

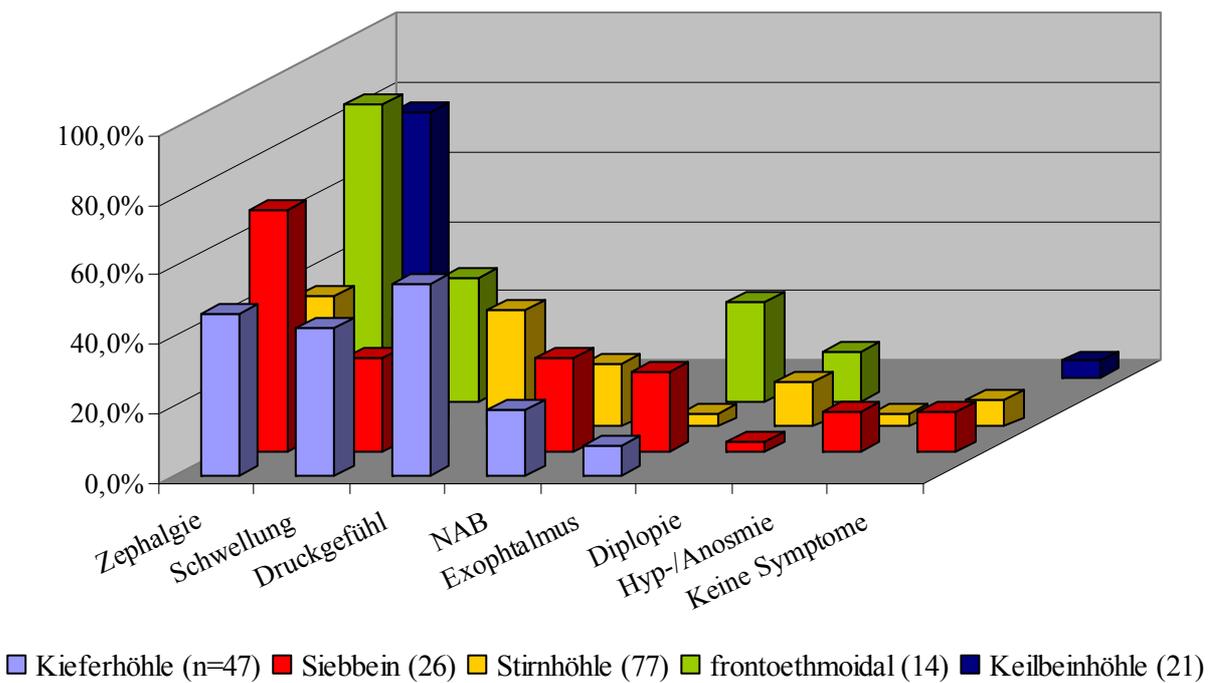


Abbildung 11: Lokalisation der Mukozelen

Nach Aufschlüsselung der prozentualen Häufigkeit der Hauptsymptome in Abhängigkeit von der Lokalisationen der Mukozelen (siehe Abb. 11) waren die vorrangigen Symptome der Kieferhöhlen- und Stirnhöhlenmukozelen *Kopfschmerz*, *Schwellung* und *Druckgefühl*, während die Zellen des Siebbeinzellsystems bzw. die frontoethmoidal lokalisierten Zellen am häufigsten *Kopfschmerz*, *Schwellung*, *Nasenatmungsbehinderung* und einen *Exopthalmus* verursachten. Die Keilbeinhöhlenmukozelen fielen vor allem durch den typischen *Scheitelkopfschmerz* und in 3 Fällen durch einen *Visusverlust* bis hin zur *Amaurosis* auf. Es traten sowohl Einzelsymptome als auch Kombinationen der Hauptbeschwerden auf. Die lokalisationsabhängige prozentuale Verteilung der Hauptbeschwerden ist in Tabelle 2 aufgeschlüsselt.

	Kieferhöhle (n=72)	Siebbein (n=41)	Stirnhöhle (n=125)	frontoethmoidal (n=23)	Keilbeinhöhle (n=29)
Zephalgie	46,8%	69,2%	37,7%	85,7%	76,2%
Schwellung	42,6%	26,9%	31,2%	35,7%	
Druckgefühl	55,3%		33,8%	2,7%	
NAB	19,2%	26,9%	18,2%		
Exopthalmus	8,5%	23,1%	3,9%	28,6%	
Diplopie		2,7%	13,0%	14,3%	
Visusverlust					1,2%
Hyp-/ Anosmie		11,5%	3,9%		
Keine Symptome		11,5%		7,8%	4,8%

Tabelle 2: Prozentuale Häufigkeit der Hauptsymptome der 255 Patienten in Abhängigkeit von der Lokalisationen ihrer Mukozelen (n=290). Fett gedruckte Zahlen heben die für die jeweilige Lokalisation am häufigsten aufgetretenen Beschwerden hervor.

4.4. Ätiologie der Mukozelen der Nasennebenhöhlen

Bei 168 der 255 im Untersuchungszeitraum behandelten Patienten traten die Mukozelen nach vorausgegangener Nasennebenhöhlenoperation auf (=66%). Grund der Voroperation war in 85,9% die Sanierung einer chronischen, teils polypösen Pansinusitis, aber in 14,1% der Fälle auch eine akute Sinusitis.

In 43 Fällen (=17%) entstanden die Mukozelen spontan ohne eruierbare Ursache. Ein Trauma war bei 37 Patienten (=14%) die Ursache der Mukopyozelen. Bedingt durch eine chronische Nasennebenhöhlenentzündung entwickelten sich bei 5 Patienten (=2%) Mukozelen. Bei 2 Patienten lag der Mukozelenbildung ein Tumorleiden zugrunde. Diese Ursachenverteilung ist in Abbildung 12 schematisch dargestellt.

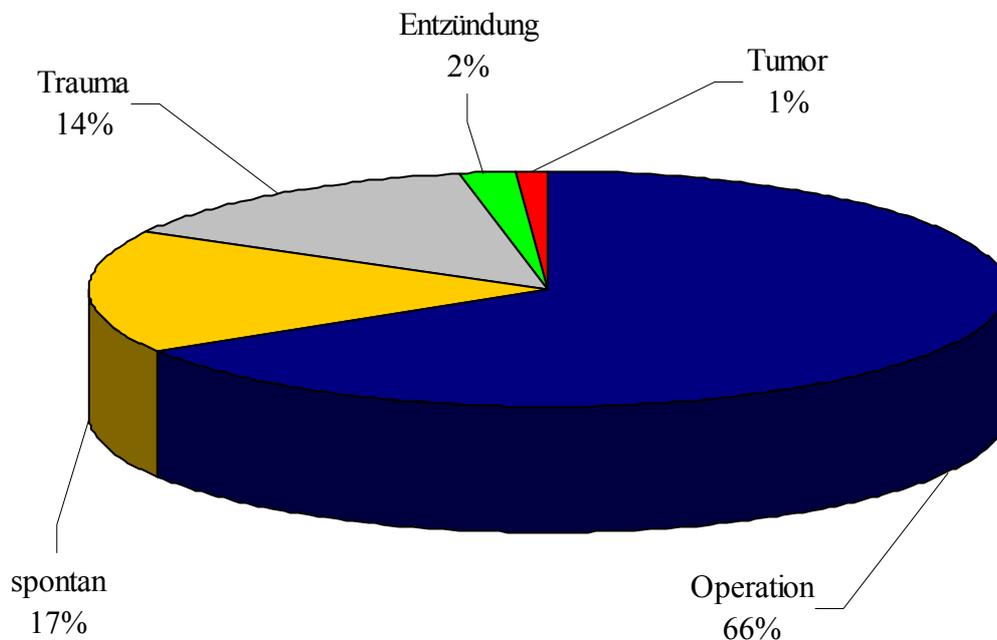


Abbildung 12: Ätiologie der Mukozelen bei den 255 im Untersuchungszeitraum behandelten Patienten. Bei 29 der 35 Patienten mit jeweils 2 Mukozelen waren diese nach einer Voroperation entstanden, bei jeweils 3 Patienten infolge eines Traumas bzw. sogar spontan.

4.4.1. Art der Operationen, in deren Folge es zur Entstehung von Mukozelen der Nasennebenhöhle kam

Unter den 168 Patienten, die infolge einer Voroperation eine Mukozele entwickelt hatten, waren 29, bei denen sich zwei Zelen nachweisen ließen. Daraus resultiert die Gesamtzahl von 197 Mukozelen, die postoperativ entstanden waren. Die Aufschlüsselung, durch welche Art der Voroperation die Zelen entstanden und wo sie genau lokalisiert waren, ist in den nachfolgenden beiden Tabellen angegeben.

Operationsart (n=168 Patienten)	Anzahl Mukozelen (n=197)	% Mukozelen (n=197)
Polypektomien	29	14,7
Caldwell-Luc (CL)	48	24,5
Jansen-Ritter (JR)	39	19,8
CL + JR	26	13,2
CL + JR + endonasal	11	5,6
CL + endonasal	17	8,6
JR + endonasal	14	7,1
endonasal	3	1,5
osteoplastisch	3	1,5
endonasal + osteoplastisch	5	2,5
Septum-OP	2	1

Tabelle 3: Aufschlüsselung der 197 infolge Voroperation entstandenen Mukozelen (der 168 Patienten = 66%) nach Art der vorausgegangenen Operation.

Operationsart	Lokalisation	Kieferhöhle n=42	Siebbein n=24	Stirnhöhle n=72	frontoethmoidal n=13	Keilbeinhöhle n=17	Multiple Zelen n=29
Polypektomien		9	5	5	2	8	-
Caldwell-Luc (CL)		23	9	11	1	-	4
Jansen-Ritter (JR)		-	1	30	5	-	3
CL + JR		4	-	7	1	3	11
CL + JR + endonasal		2	-	3	2	-	4
CL + endonasal		2	4	5	-	2	4
JR + endonasal		-	2	5	2	3	2
endonasal		-	-	3	-	-	-
osteoplastisch		2	-	1	-	-	-
endonasal + osteoplastisch		-	2	2	-	-	1
Septum-OP		-	1	-	-	1	-

Tabelle 4: Aufschlüsselung der Lokalisation der 197 infolge Voroperation entstandenen Zelen nach Art der vorausgegangenen Operation.

4.5. Zeitintervall bis zum Auftreten der Mukozelen der Nasennebenhöhlen

Die kürzeste Latenzzeit bis zum Auftreten einer Muko- oder Pyozele betrug 1 Jahr, die längste 19 Jahre. Die Berechnung des durchschnittlichen Zeitintervalls bis zum Entstehen einer Muko- oder Pyozele der Kieferhöhle ergab 15 Jahre, gegenüber 13 Jahren für frontoethmoidale Zelen, 10 Jahren für Siebbeinzelen und jeweils 8 Jahren für Stirn- bzw. Keilbeinhöhlenmukozelen.

Die Aufschlüsselung der Latenzzeiten entsprechend der einzelnen Lokalisationen (Tabelle 5) zeigt, dass die Mehrzahl der Mukozelen der Stirn- und Keilbeinhöhle sowie der Siebbeinzellen innerhalb von 10 Jahren entstehen, während die frontoethmoidalen Zelen sowie die der Kieferhöhlen am häufigsten zwischen 10 und 20 Jahren nach dem ursächlichen Ereignis auftreten.

Lokalisation (n=290 Zelen)	Zeitintervall in Jahren		
	1-10	11-15	16-20
Kieferhöhle (n=72)	21 (32%)	19 (29%)	25 (39%)
Siebbein (n=41)	19 (56%)	12	3
Stirnhöhle (n=125)	97 (90%)	5	6
frontoethmoidal (n=23)	4	13 (68%)	2
Keilbeinhöhle (n=29)	12 (57%)	7	2
Multiple Zelen (n=32 Fälle)	23	5	4

Tabelle 5: Zeitliches Intervall bis zur Entstehung der 290 Mukozelen, aufgeschlüsselt nach ihrer Lokalisation (ausgenommen der spontan entstandenen 43 Zelen).

Die Aufschlüsselung der Latenzzeiten entsprechend des ursächlichen Ereignisses (Tabelle 6) zeigt, dass nach einer Operation die Mehrzahl der Mukozelen innerhalb von 10 Jahren entsteht, während nach vorausgegangenem Trauma knapp die Hälfte der Zelen erst nach 11 bis 20 Jahren aufgetreten sind.

Ursache (n=290 Zelen)	Zeitraum in Jahren		
	1-10	11-15	16-20
Operation (n=197)	121	40	36
Spontan (n=43)	-	-	-
Trauma (n=37)	19	16	2
Entzündung (n=5)	5	-	-
Tumor (n=2)	2	-	-

Tabelle 6: Zeitliches Intervall bis zur Entstehung der 290 Mukozelen, aufgeschlüsselt nach dem ursächlichen Ereignis.

4.6. Art der operativen Versorgung der Mukozelen der Nasennebenhöhlen

Die Mehrzahl der Mukozelen (n=201, n=69,3%), und darunter alle frontoethmoidalen, Siebbein- sowie Keilbeinhöhlenzelen, wurde durch eine endonasale mikro-endoskopische Nasennebenhöhlenoperation marsupialisiert. Bei der Versorgung der Mukozelen von Kiefer- und Stirnhöhle richtete sich der operative Zugang nach der Lage der Zele. Waren diese weit lateral lokalisiert, so wurden sie durch eine jeweils osteoplastische Operation entfernt. Die Einzeldaten der operativen Zugänge sind in Tabelle 7 aufgeschlüsselt.

Lokalisation \ Operationsart	Kieferhöhle n=72	Siebbein n=41	Stirnhöhle n=125	frontoethmoidal n=23	Keilbeinhöhle n=29
Endonasal	57	41	51	23	29
Osteoplastische StH-OP	-	-	43	-	-
Osteoplastische KH-OP	11	-	-	-	-
Endonasal + osteoplastische StH-OP	-	-	25	-	-
Endonasal + osteoplastische KH-OP	4	-	-	-	-
JR	-	-	6	-	-

Tabelle 7: Art der operativen Sanierung der Mukozelen aufgeschlüsselt nach der Lokalisation der Zele bei den 255 im Untersuchungszeitraum behandelten Patienten (=290 Muko- bzw. Pyozelen).

4.6.1. Indikation des operativen Zuganges (Patientenbeispiele)

Kieferhöhlenmukozele - Endonasale Resektion

Der in Abbildung 13 gezeigte Patient litt seit 6 Monaten über eine Nasenatmungsbehinderung links sowie ein Druckgefühl im Bereich des linken Auges. Aus der Vorgeschichte bekannt war ein im 25. Lebensjahr erlittener Verkehrsunfall mit Frontobasisfraktur und Amaurose links.

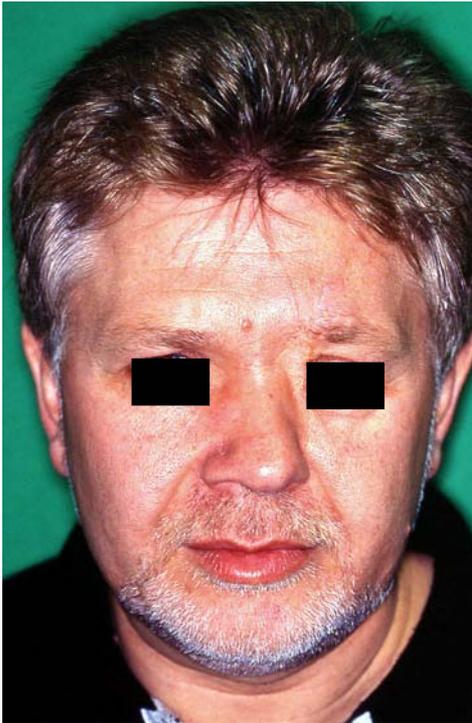


Abbildung 13:

45-jähriger Patient mit Kieferhöhlenmukozelen, entstanden infolge eines Verkehrsunfalls mit Schädelbasisfraktur. Auffällig ist die deutliche Gesichtsasymmetrie mit abgeflachtem Mittelgesicht links und Schiefstellung der Nase.

Computertomographisch zeigte sich eine ausgedehnte, gekammerte Mukozele im Bereich der linken Kieferhöhle mit Expansion in die Fossa pterygopalatina, die Keilbeinhöhle, von kaudal in die Orbita und darüber hinaus nach infratemporal mit extraduraler Anhebung des Temporallappens. Damit waren Kieferhöhlenhinter- und seitenwand sowie der dorsale Orbitaboden sowie die Schädelbasis im Bereich der lateralen und kranialen Keilbeinhöhlenwand und des vertikalen Karotiskanals knöchern arrodiiert (siehe Abb. 14).



Abbildung 14: CT des 45-jährigen Patienten aus Abbildung 13 in axialer Schnittführung im Knochen- (links) und Weichteilfenster (rechts) mit Darstellung einer ausgedehnten Kieferhöhlenmukozele mit knöchernen Arrosionen der Schädelbasis (schwarze Pfeile) und Expansion nach intraorbital, infra-temporal und intrazerebral (graue Pfeile).

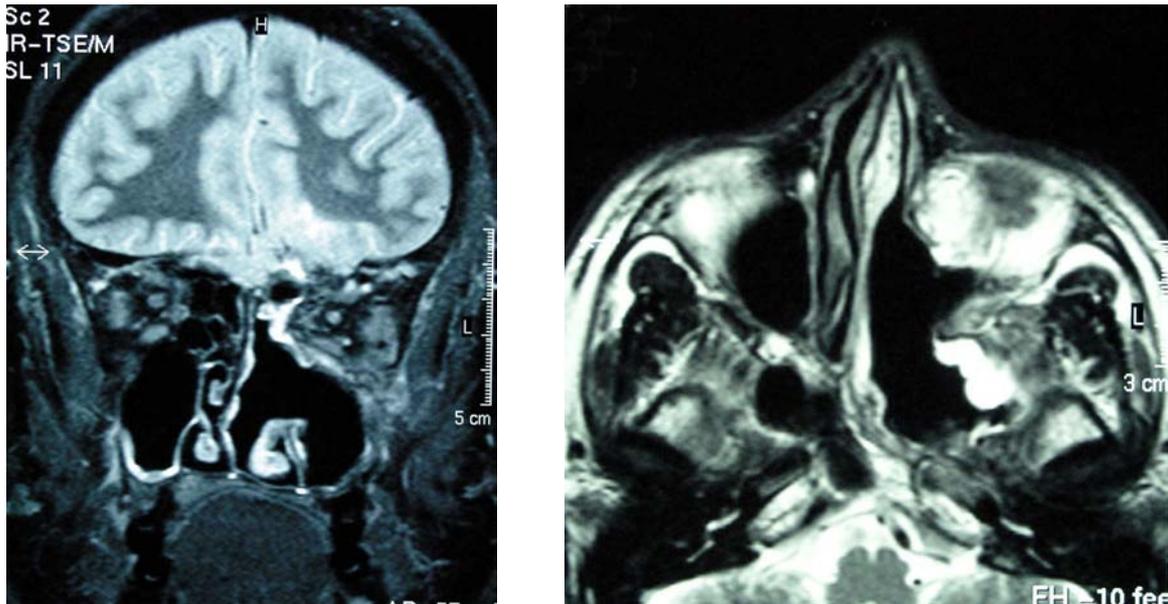


Abbildung 15: T2-gewichtetes MRT in koronarer und axialer Schnittführung des 45-jährigen Patienten aus Abbildung 13 zeigt 2 Jahre postoperativ reizlose Schleimhautverhältnisse ohne Anzeichen für eine Rezidivzele.

Da sich trotz der Ausdehnung alle Mukozelenanteile von der Nase aus besser erreichen lassen als durch externe Zugänge, wurden sie von endonasal marsupialisiert. Das heißt, es wurde in diesem Fall eine komplette Ethmoidektomie mit großem supratubinalen Kieferhöhlenfenster, Keilbeinhöhlendrainage-Typ-II nach Draf und Stirnhöhlen-Typ-II nach Draf durchgeführt und damit die zur Nase gerichteten Wände der Zellen reseziert. Abbildung 15 zeigt die MRT-Bilder des postoperativen reizlosen Zustandes 2 Jahre nach dem Eingriff.

Kieferhöhlenmukozele - osteoplastischer Zugang

Die in Abbildung 16 gezeigte Patientin klagte über ein seit 1 Jahr bestehendes Druckgefühl über der rechten Kieferhöhle und mehrfache akute Kieferhöhlenentzündungen. Voroperationen oder Traumata wurden anamnestisch nicht ermittelt. Klinisch waren der NAP V2 und die Zähne unauffällig bei endoskopisch reizloser endonasaler Schleimhaut.

Computer- und Kernspintomographisch zeigte sich eine lateral in der rechten Kieferhöhle gelegene Mukozele.



Abbildung 16: CT und T2-gewichtetes MRT in axialer Schnittführung einer 42-jährigen Patientin mit Darstellung einer lateral in der rechten Kieferhöhle gelegenen spontanen Mukozele.

Aufgrund der weit lateral gelegenen Mukozele ist ein endonasaler Zugang für die Resektion nicht geeignet. Die Operation nach Sturmman-Canfield [Denecke et al. 1992] wurde für nicht indiziert gehalten, aufgrund der möglichen Gefahr von Schäden der Nn. alveolares anteriores. Deshalb wurde sie über eine osteoplastische Kieferhöhlenoperation vom Mundvorhof her entfernt. Abbildung 17 zeigt den reizlosen Nasennebenhöhlenbefund 3 Jahre nach Operation.

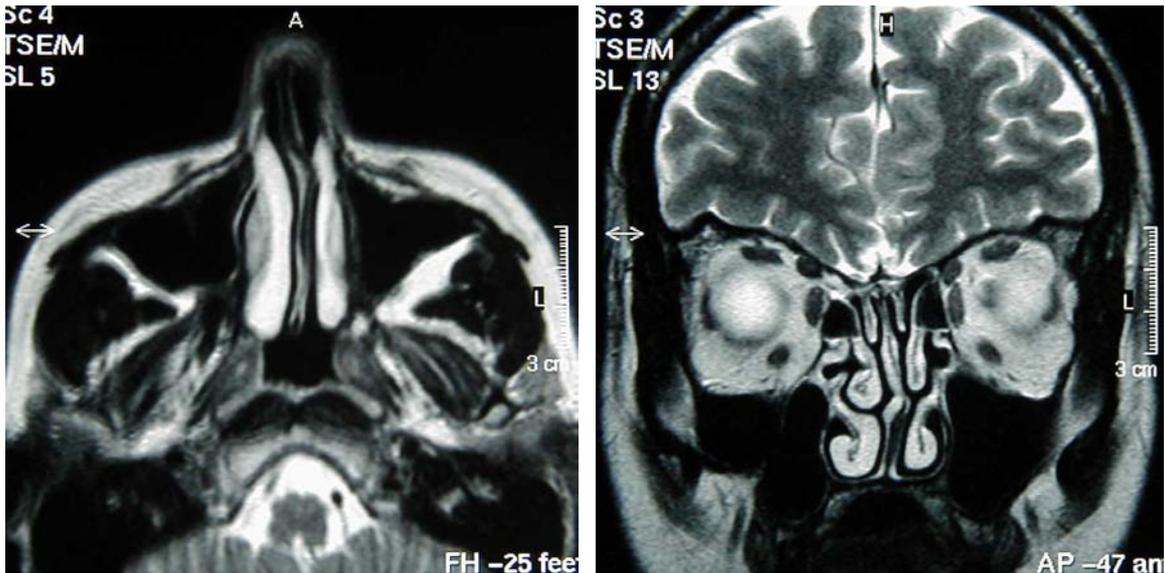


Abbildung 17: T2-gewichtetes postoperatives MRT in axialer und koronarer Schnittführung der 42-jährigen Patienten mit Darstellung reizloser Verhältnisse im Bereich der rechten Kieferhöhle ohne Anhalt für eine Rezidivzele.

Siebbein- bzw. frontoethmoidale Mukozelen - Endonasaler Zugang

Der in Abbildung 18 gezeigte Patient litt seit 3 Monaten über frontale Zephalgien. Bei unauffälliger Anamnese waren auch der HNO- und neurologische Status unauffällig. In der CT und MRT wurde eine Mukozele des linken Siebbeines, im Bereich des Recessus frontalis (und damit eine eher frontoethmoidale Zele) deutlich (siehe Abb. 19).

Entfernt wurde die Zele über eine endonasale mikro-endoskopische Nasennebenhöhlenoperation. Abbildung 20 zeigt den reizlosen Nasennebenhöhlenbefund 2 Jahre nach Operation.

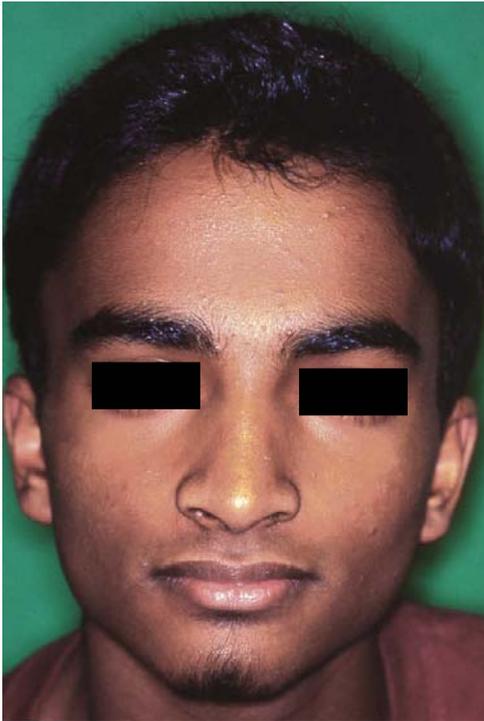


Abbildung 18:

14-jähriger Patient mit einer spontanen Mukopyozele der linken Siebbeinzellen, im Bereich des Recessus frontalis.

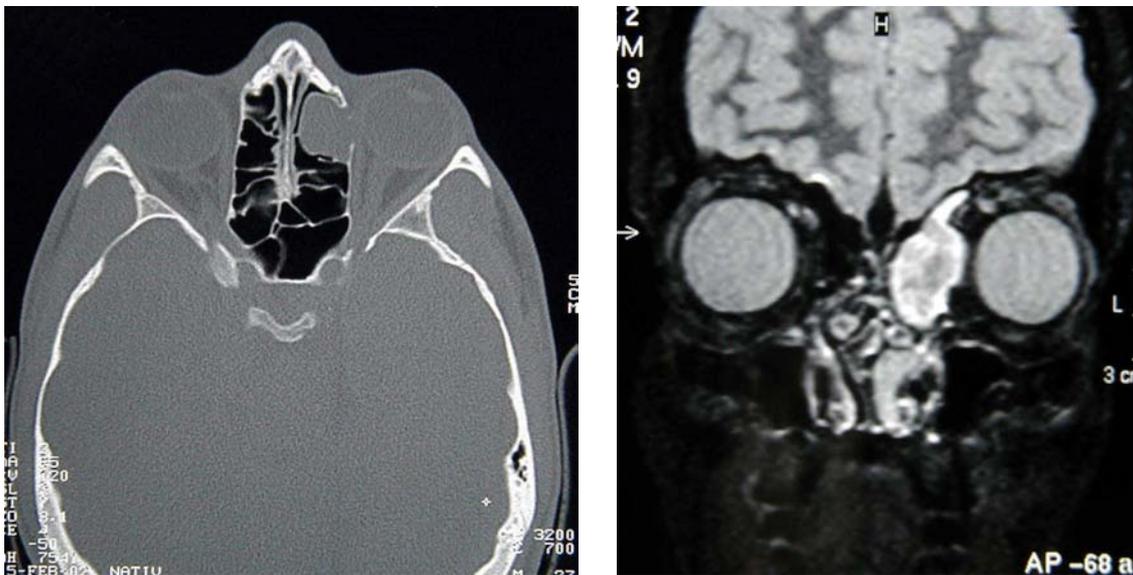


Abbildung 19: CT und T1-gewichtetes MRT in axialer bzw. koronarer Schnitfführung des in Abbildung 18 gezeigten 14-jährigen Patienten mit Darstellung einer Mukozele im Bereich des linken Recessus frontalis (frontoethmoidale Zele).

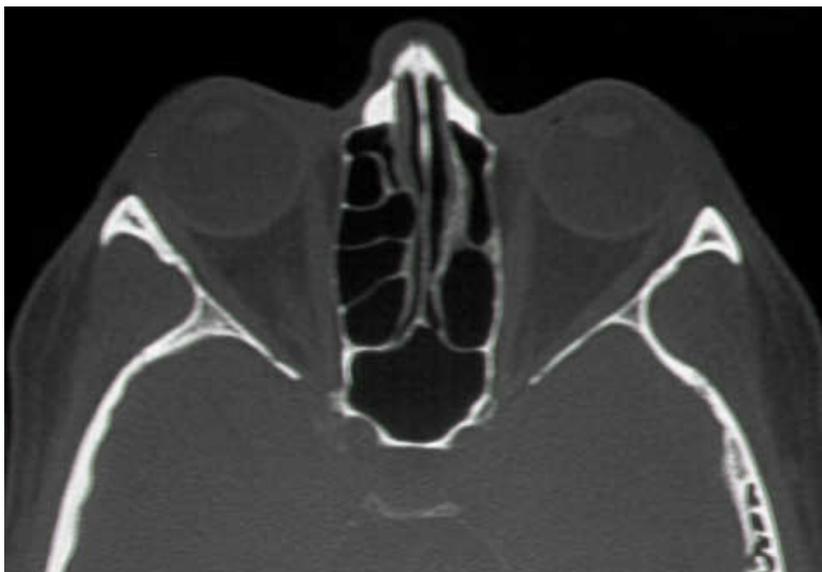


Abbildung 20: Axiales Kontroll-CT (2 Jahre postoperativ) mit reizlosen Schleimhautverhältnissen im Bereich des linken Siebbeinzellsystems ohne Anhalt für Rezidivzele.

Ebenfalls endonasal mikro-endoskopisch wurden die beidseitigen Siebbeinmukozelen eines Patienten entfernt, der ein 10 Jahre zuvor ein Mittelgesichtstrauma erlitten hatte (siehe Abb. 21).



Abbildung 21: Axiales CT eines Patienten, der vor 10 Jahren ein Mittelgesichtstrauma erlitten hatte, zeigt 2 Mukozelen des rechten bzw. linken Siebbeinzellsystems.

Stirnhöhlenmukozele - Endonasaler Zugang

Die in Abbildung 22 gezeigte Patientin klagte über seit mehreren Monaten zunehmende frontale Zephalgien, sowie eine Anosmie und über eine seit 2 Wochen bestehende Vorwölbung der rechten Stirn. Anamnestisch gab sie an, dass bei ihr multiple endonasale Polypektomien gemacht worden waren. Bei der hno-ärztlichen Spiegeluntersuchung zeigten sich einseitig Polypen im Bereich der rechten Nasenhaupthöhle.

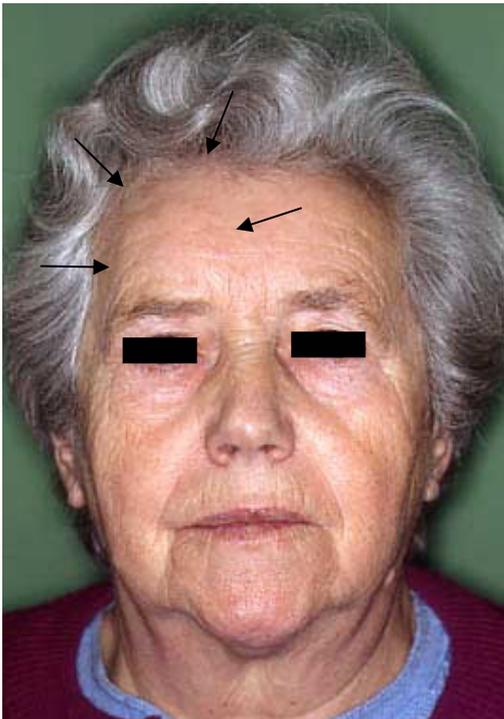


Abbildung 22: 77-jährige Patientin mit einer Vorwölbung im Bereich der rechten Stirn (Pfeile).

In der MRT wurde eine Raumforderung im Bereich des rechten Siebbeinzellsystems deutlich, die aufgrund der streifigen Zeichnung ein invertiertes Papillom vermuten ließ. Darüber hinaus fand sich eine riesige Mukopyozele im Bereich der Stirnhöhlen, die zum einen die Vorwölbung der rechten Stirn hervorgerufen und zum anderen deutlich nach intrakraniell expandiert war (siehe Abb. 23).

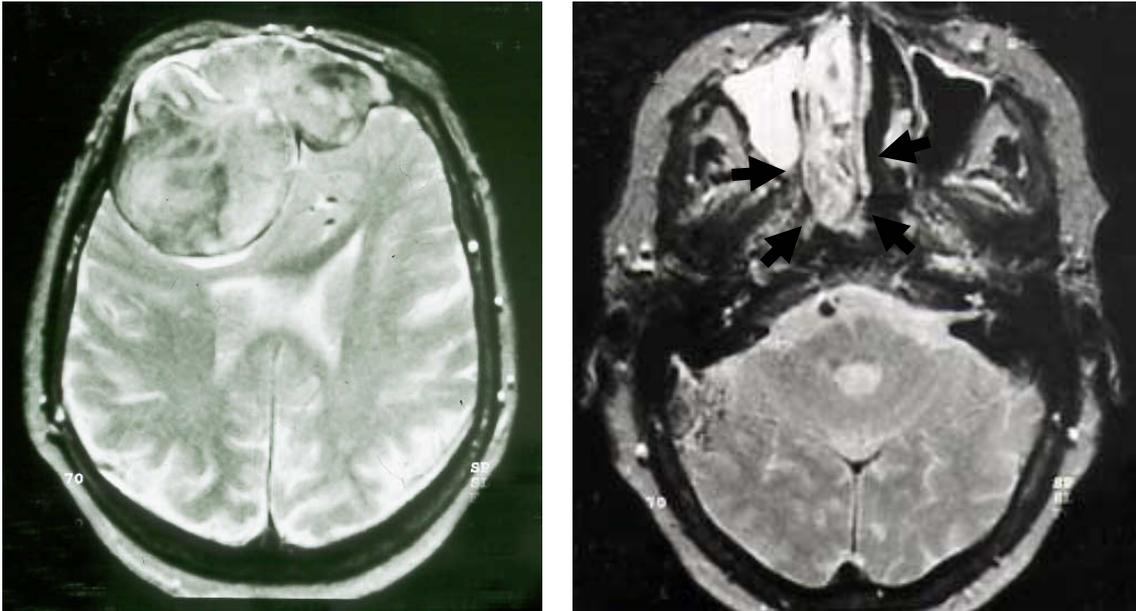


Abbildung 23: T2-gewichtetes MRT in axialer Schnitfführung der in Abbildung 22 gezeigten 77-jährigen Patientin mit Darstellung einer intrakraniellen Mukozele im Bereich der Stirnhöhlen (links) und eines invertierten Papilloms im Bereich des rechten Siebbeines sowie einer Verschattung der rechten Kieferhöhle (rechts). Die Vermutung des invertierten Papilloms basiert auf der streifigen, „baumkuchenartigen“ Zeichnung (Pfeile).

Nach intensiver Diskussion mit den Kollegen der neurochirurgischen Klinik über die Wahl des Zuganges zur operativen Versorgung wurde der Entschluss gefasst, das invertierte Papillom endonasal zu entfernen und darüber auch die Mukozele zu entlasten. Die endonasale Operation war erfolgreich, und die Patientin ist seit 5 Jahren rezidivfrei. Abbildung 24 zeigt das postoperative CT 5 Jahre nach dem Eingriff.



Abbildung 24: Kontroll-CT in sagittaler Schnitfführung 5 Jahre nach endonasaler mikro-endoskopischer Operation des invertierten Papilloms und der intrakraniellen Mukozele mit reizlosen Schleimhautverhältnissen und reizlosem Knochendefekt an der Stirnhöhlenhinterwand.

Stirnhöhlenmukozele - Osteoplastischer Zugang

Die in Abbildung 25 gezeigte Patientin klagte über seit mehreren Monaten zunehmende frontale Zephalgien, sowie eine Anosmie und über eine seit 1/2 Jahr Verlagerung des rechten Auges. Anamnestisch gab sie an, bereits 2 Mal an den Nasennebenhöhlen operiert worden zu sein (2x endonasal und 1x osteoplastisch über einen Bügelschnitt). Bei der hno-ärztlichen Spiegeluntersuchung zeigten sich endonasal endoskopisch unauffällige Verhältnisse.

In der CT und MRT wurden Mukozelen im Bereich beider Stirnhöhlen deutlich (siehe Abb. 26). Darüber hinaus fiel auf, dass die Lamina papyracea und die Periorbita rechts teilweise fehlten und dadurch das Orbitafett in das Siebbein prolabierte und somit den Recessus frontalis verlegt hatte. Durch diese Abflussstörung lässt sich die Entstehung der Stirnhöhlenmukozele rechts erklären, die expansiv schon den knöchernen Stirnhöhlenboden arrodieren hat. Auf der linken Seite war eine kleinere Zele weit lateral entstanden.



Abbildung 25: 29-jährige Patientin mit einer Vorwölbung im Bereich des rechten lateralen Oberlides (Pfeile).

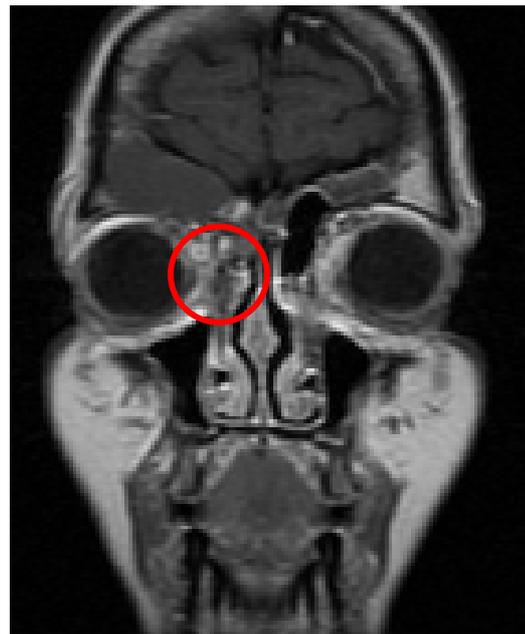
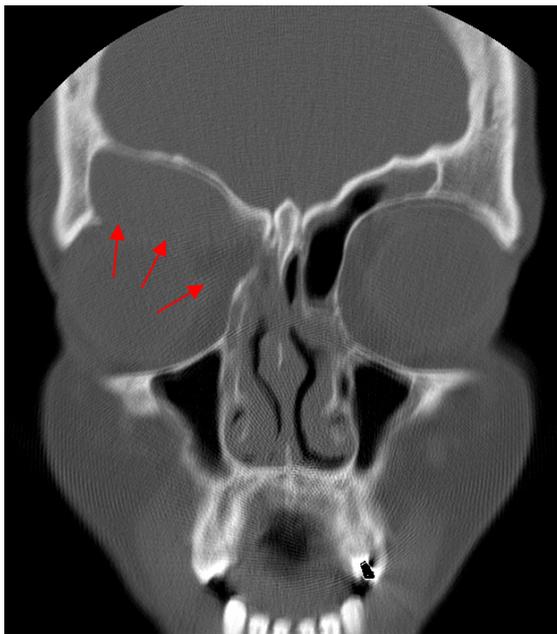


Abbildung 26: CT in coronarer Schnittführung (links) der in Abbildung 25 vorgestellten 29-jährigen Patientin zeigt eine komplette Verschattung der rechten Stirnhöhle mit fehlendem Stirnhöhlenboden (Pfeile) und eine Teilverschattung des lateralen Anteiles der linken Stirnhöhle. In der koronaren T1-gewichteten MRT werden 2 Stirnhöhlenmukozelen, die die rechte Stirnhöhle komplett und links den lateralen Anteil der Stirnhöhle ausfüllen, sowie ein Prolaps des orbitalen Fettes in das rechte Siebbein bei fehlender Periorbita deutlich (Kreis).

Aufgrund der durch das ins Siebbein prolabierte Orbitafett fehlenden Drainage der rechten Stirnhöhle, der lateralen Lage der Mukozele der linken Stirnhöhle und den beiden Voroperationen wurde eine sichere definitive operative Lösung der Problematik angestrebt und somit eine osteoplastische Stirnhöhlenoperation mit Fettobliteration durchgeführt. Abbildung 27 zeigt das intraoperative Bild nach osteoplastischer Eröffnung der Stirnhöhle.

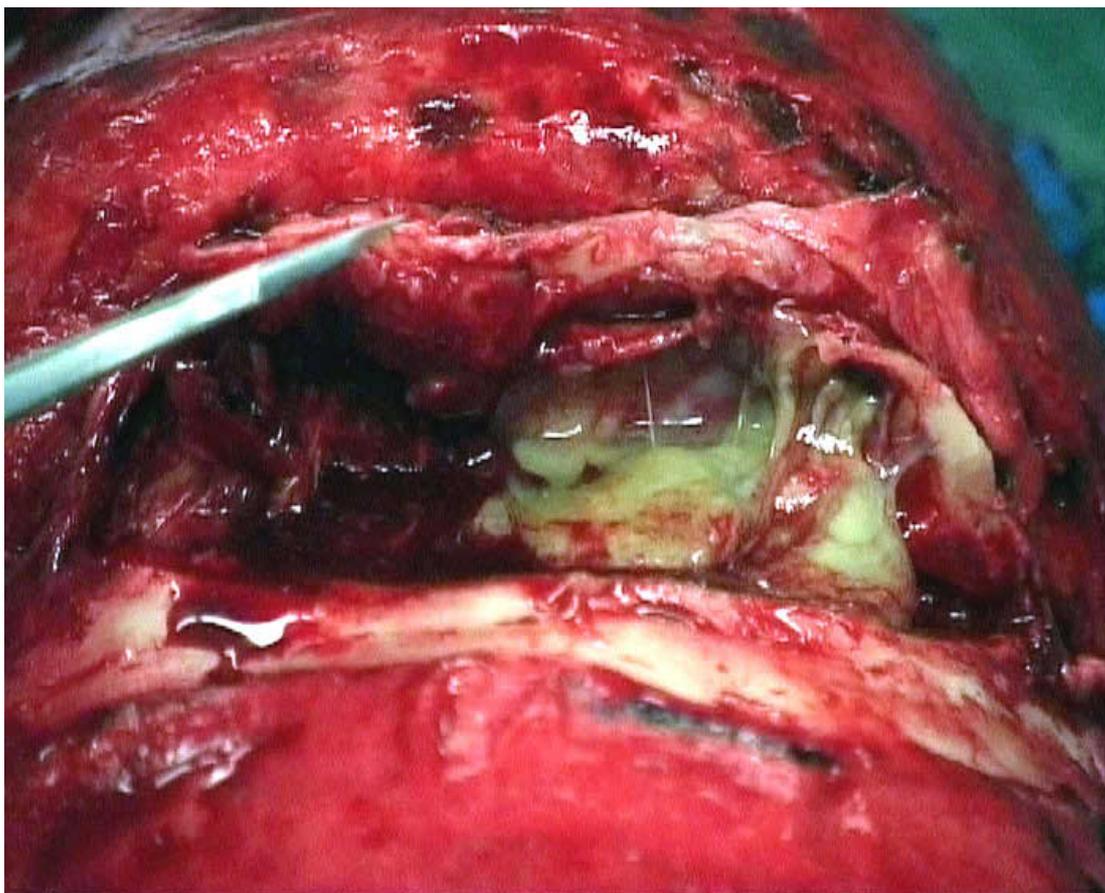


Abbildung 27: Intraoperativer Situs nach Aufklappen der Stirnhöhlevorderwand, wobei die ausgedehnte Mukozele der rechten Stirnhöhle sofort ins Auge fällt.

2 Jahre postoperative ergibt sich weder klinisch noch radiologisch der Anhalt für eine Rezidivzele (siehe Abb. 28).



Abbildung 28: 2 Jahre postoperatives T2 gewichtetes Kontroll-MRT in koronarer und axialer Schnitfführung: regulär Verhältnisse im Bereich beider Stirnhöhlen mit dem eingebrachten Fett sowie unauffällige Schleimhautverhältnisse im Bereich der Siebbeine.

Keilbeinhöhlenmukozele - Endonasaler Zugang

Das in Abbildung 29 gezeigte 11-jährige Kind wurde notfallmäßig vorstellig wegen zunehmender Zephalgien und einer plötzlichen Erblindung auf dem rechten Auge.

Die hno-ärztliche und neurologische Untersuchung waren unauffällig. Der Augenarzt bestätigte die komplett rechtseitige Blindheit.

In der CT und MRT wurde eine Mukopyozele im Bereich der Keilbeinhöhle deutlich, die den knöchernen Kanal des N. opticus rechts arrodiiert hatte (siehe Abb. 30).

Es wurde daraufhin eine sofortige enodnasale mikro-endoskopische Nasennebenhöhlenoperation mit Keilbeinhöhlen-TypIII-Drainage nach Draf durchgeführt und die Mukozele entlastet.



Abbildung 29: 11-jähriger Junge, der wegen einer plötzlichen Erblindung vorgestellt wurde.



Abbildung 30: CT und T2-gewichtetes MRT in axialer Schnitfführung des 11-jährigen Jungen aus Abbildung 29 mit Darstellung der Mukopyozele im Bereich der Keilbeinhöhle, die die laterale knöcherne Wand (zum N. opticus und der A. carotis interna) arrodiiert hat.

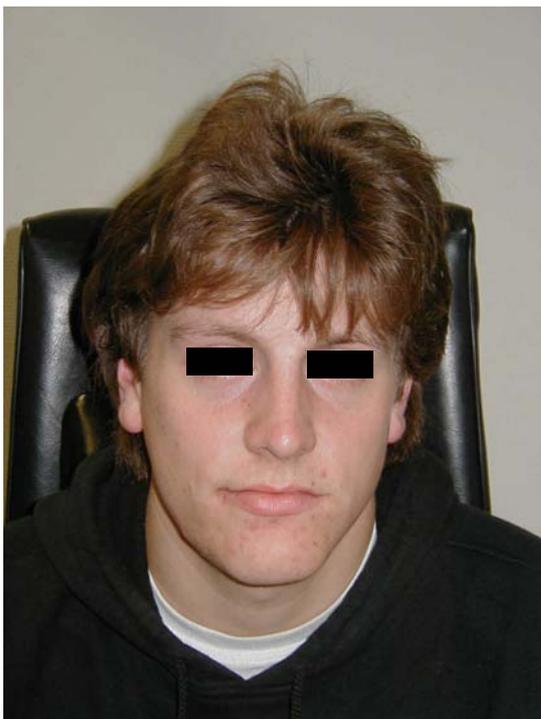


Abbildung 31: 14 Jahre postoperativer Zustand des inzwischen 25-jährigen jungen Mannes aus Abbildung 29.



Abbildung 32: 14 Jahre postoperatives Kontroll-CT in axialer und koronarer Schnittführung mit reizlosen Schleimhautverhältnissen insbesondere in der Keilbeinhöhle ohne Anhalt für eine Rezidivzele.

14 Jahre postoperativ präsentierte sich der inzwischen 25-jährige junge Mann klinisch und radiologisch ohne Anhalt für eine Rezidivzele und mit einem Restsehvermögen von 60% auf dem rechten Auge (siehe Abb. 31 und 32).

4.7. **Komplikationen der endonasalen Mukozelenchirurgie**

Die möglichen Komplikationen der endonasalen Nasennebenhöhlenchirurgie werden klassifiziert entweder entsprechend ihrer *Schwere* in geringgradige und schwerwiegende Komplikationen oder nach ihrem *zeitlichen* Eintritt in intraoperative und postoperative Komplikationen.

Zu den geringgradigen Komplikationen gehören Synechien, endonasale Krustenbildungen, kleinere Schleimhautblutungen, Kopf- und/oder Gesichtsschmerzen, Nasenscheidewandperforationen, Schleimhautödeme, lokale Infektionen, periorbitale Ecchymose, Lidödeme, periorbitale Emphyseme oder ein Paraffingranulom durch Salbentamponade, Stenosen der Nebenhöhlenostien, Tränenträufeln infolge einer Tränenwegsverletzung oder eine Hyposmie. Im Falle der Anlage einer Stirnhöhle drainage Typ III nach Draf kann es in sehr seltenen Fällen zu einer Verletzung am Naseneingang oder der Oberlippe kommen, die infolge eines zu heiss gelaufenen Bohrhandstückes entstehen kann. Desweiteren kann es durch vollständige Resektion des knöchernen Processus frontalis des Os maxillae zu einer Einsenkung der lateralen Nasenwand im Bereich des medialen Augenwinkels kommen.

Zu den schwerwiegenden Komplikationen zählen alle diejenigen, die mit einer signifikanten Morbidität oder gar Mortalität einhergehen. Dazu gehören:

- 1) Orbitaverletzungen, d.h. Verletzungen des N. opticus, der Augenmuskeln, wodurch es zu einer Sehminderung bis hin zur Erblindung und/oder zu Doppelbildern kommen kann. Auch durch Gefäßverletzungen der Aa. ethmoidales kann es zu orbitalen Komplikationen kommen, d.h. zu einem orbitalen Hämatom, das wiederum zu Visusveränderungen führen kann.
- 2) Intrakranielle Verletzungen, d.h. intrakranielle Blutungen oder die Verletzung des Gehirns selbst oder der Hirnnerven I und III-VI. Durch eine eigentlich banale Duraverletzung mit Liquorrhoe kann es nachfolgend zur Entstehung eines Pneumocephalus, einer Meningitis, Enzephalitis oder gar eines Hirnabszesses kommen, die von Anfällen begleitet sein können und die geistige Retardierungen hervorrufen können.
- 3) Massive Blutungen, d.h. vor allem die Verletzung der A. carotis interna oder des Sinus cavernosus. Starke Blutungen können auch durch die Verletzung der Aa. ethmoidales sowie der A. maxillaris auftreten, die aber in der Regel gut beherrschbar sind.

Bei den Operationen der in dieser Studie untersuchten Patienten waren weder intra- noch postoperativ schwerwiegende Komplikationen aufgetreten, d.h. solche, die eine schwerwiegende Beeinträchtigung des Lebens bedeutet hätten, eingetreten. Insgesamt betrug die Häufigkeit von kleineren Komplikationen bei den endonasalen Mukozelenoperationen im Durchschnitt 2%. Art, Häufigkeit und zeitlicher Eintritt dieser sind in Tabelle 8 aufgeschlüsselt.

Art + zeitlicher Eintritt der Verletzung	Häufigkeit
1) intraoperative Komplikationen (201 endonasal operierte Patienten)	
- Verletzung der Periorbita	5 (2,5%)
- Blutung der Aa. ethmoidales (Hb-wirksam oder mit orbitalem Hämatom)	1 (0,5%)
- Blutung der A. maxillaris	-
- Duraverletzung mit Liquorrhoe	5 (2,5%)
2) postoperative Komplikationen (171 nachuntersuchte Patienten)	
- Blutungen	4 (2,3%)
- Synechien u./o. Ostiumstenose	7 (4,1%)
- periorbitales Emphysem	2 (1,2%)
- lokale Infektionen	3 (1,8%)
- Kopf- u./o. Gesichtsschmerzen	9 (5,3%)
- Tränenträufeln	-
- periorbitale Ecchymose u./o. Lidödeme	2 (1,2%)
- Hautverletzung Naseneingang/Oberlippe	1 (0,6%)
- Hauteinziehung medialer Augenwinkel	1 (0,6%)

Tabelle 8: Aufschlüsselung von Art, Häufigkeit und zeitlichem Eintritt von kleineren Komplikationen der endonasalen Mukozelenchirurgie.

4.8. Ergebnisse der Langzeitkontrolluntersuchungen

Von den 255 Patienten konnten in 185 Fällen Nachuntersuchungen erfolgen. Diese 185 Patienten hatten eine Gesamtzahl von 209 Muko- bzw. Pyozelen, d.h. in 24 Fällen waren jeweils 2 Zelen aufgetreten. 161 Mukozelen wurden durch eine endonasale mikro-endoskopische Pansinusoperation, 25 Stirnhöhlenmukozelen über einen kombinierten endonasalen und osteoplastischen Zugang und 23 Mukozelen der Kiefer- bzw. Stirnhöhlen rein osteoplastisch reseziert.

Die klinisch-endoskopische und radiologische Kontrolluntersuchung ergab bei 11 Patienten eine rezidierte chronisch polypöse Pansinusitis. In 4 Fällen (=2,2%) wurde eine Rezidivmukozele festgestellt. In 3 Fällen lagen Primär- und Rezidivzele im Bereich des Siebbeines, in einem Fall zuerst in der Stirnhöhle und sekundär in der Keilbeinhöhle.

Drei der 4 Rezidivzelen entstanden nach einer Latenzzeit von 25 – 30 Monaten, während die vierte Zele erst nach 68 Monaten auftrat.

Bei 3 der Rezidivzelen war als Primäroperation eine endonasale mikro-endoskopische Nasennebenhöhlenoperation mit Stirnhöhlen-Typ-III-Drainage durchgeführt worden. Damit entspricht die Rezidivmukozelenquote nach endonasaler Operation 1,9%. Im vierten Fall bestand die Erstoperation in einer osteoplastischen Stirnhöhlenoperation mit Fettobliteration.

Fallbeispiel einer Rezidivmukozele

Abbildung 33 zeigen die CT's und MRT's eines 42-jährigen Patienten, der sich wegen Druck- und Klopfschmerzen über der rechten Stirn ambulant vorstellte. Anamnestisch gab er Allergien, Asthma und eine Aspirinintoleranz an sowie 8 vorausgegangene Nasennebenhöhlenoperation (darunter 1x nach Caldwell-Luc und 1 osteoplastische Stirnhöhlenoperation mit Fettobliteration) und eine vor 4 Wochen plötzlich aufgetretene Schwellung des rechten Auges gehabt zu haben. Die radiologischen Bilder ergaben jetzt eine Mukozele im Bereich der rechten Stirnhöhle.

Die Stirnhöhlenmukozele wurde über eine endonasale mikro-endoskopische Pansinusoperation marsupialisiert. Daraufhin war der Patient 3 Jahre beschwerdefrei.

Bei einer erneuten bildgebenden Kontrolle fiel danach jedoch eine Mukozele im Bereich der linken Keilbeinhöhle auf (siehe Abb. 34), die durch eine Keilbeinhöhlen-Typ-III-Drainage nach Draef marsupialisiert wurde. Abbildung 34 zeigt das 3 Monate postoperativ reizlose Nasennebenhöhlen-MRT. Inzwischen ist der Patient 2 Jahre rezidivfrei.



Abbildung 33: CT in coronarer Schnittführung (links) und T1-gewichtetes MRT zeigen eine kugelige, glatt begrenzte Verschattung im Bereich der rechten Stirnhöhle, die einer Mukozele entspricht.

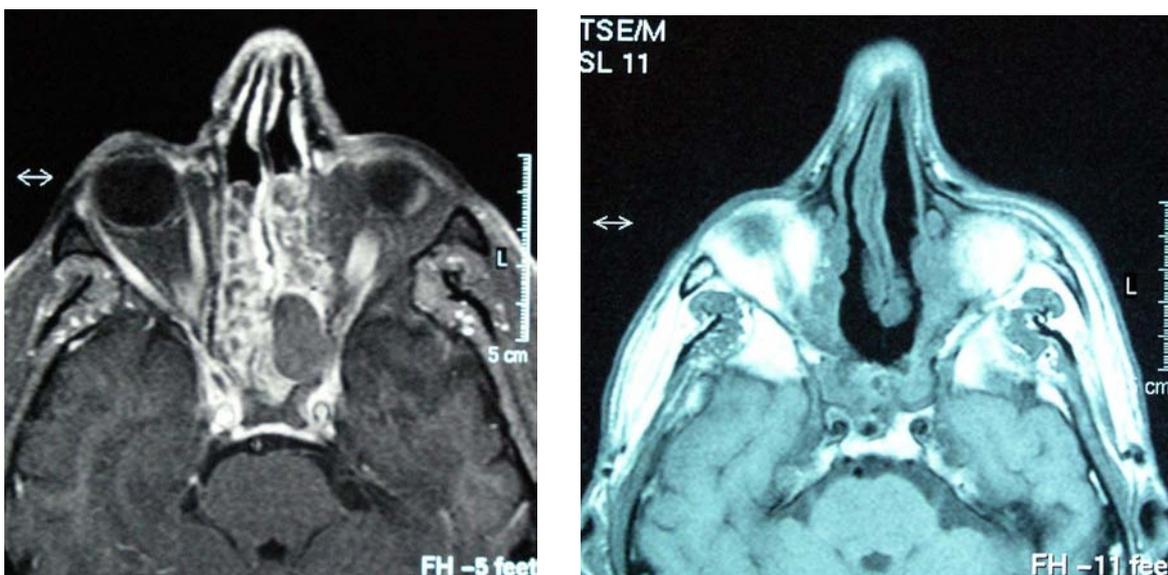


Abbildung 34: 3 Jahre postoperatives T1-gewichtetes MRT mit Kontrastmittel (links) zeigt eine kugelige, glatt begrenzte kontrastarme Raumforderung im Bereich der linken Keilbeinhöhle, die einer Mukozele entspricht. Das Kontroll-MRT 3 Monate nach Marsupialisation durch eine Keilbeinhöhlendrainage Typ III nach Draf zeigt reizlose Schleimhautverhältnisse (rechts).