

# Die Möglichkeiten der endoskopischen endonasalen Chirurgie im Bereich der Nasennebenhöhlen und vorderen Schädelbasis

J. Oeken

## Zusammenfassung

Die endoskopische endonasale Chirurgie der Nasennebenhöhlen und der vorderen Schädelbasis spielt in den letzten Jahren eine immer größere Rolle innerhalb der HNO-Chirurgie. Die Indikationen für ihren Einsatz sind außerordentlich vielfältig, am häufigsten kommt sie bei chronischer Sinusitis zum Einsatz, gefolgt von der Marsupialisation von Mukozelen, der Tränennasenwegschirurgie, der endoskopischen Behandlung der Epistaxis, der Versorgung von Schädelbasisverletzungen mit Liquorlecks und der operativen Sanierung von Komplikationen akuter Sinusitiden. Aber auch Tumoren, die maligne Orbitopathie bei Schilddrüsenüberfunktion und bestimmte Fehlbildungen, wie die Choanalatresie, werden heute endoskopisch angegangen. Die klassischen transkutanen Zugänge kommen dagegen nur noch gelegentlich zum Einsatz. Schon zum jetzigen Zeitpunkt sind knapp 20 Prozent aller operativen Eingriffe an unserer Klinik endoskopische endonasale Operationen. Um alle Facetten der endoskopisch-endonasalen Chirurgie zu erfüllen, ist es sinnvoll, wenn sich bestimmte HNO-Kliniken auf diese Chirurgie spezialisieren, nicht zuletzt um den Einsatz moderner Hilfsmittel (zum Beispiel Navigationssysteme) ökonomisch zu ermöglichen.

## Schlüsselwörter

funktionelle endoskopische NNH-Operation (FESS), chronische Sinusitis

## Einleitung

In den letzten 20 Jahren hat sich in der Chirurgie der Nasennebenhöhlen und der vorderen Schädelbasis eine rasante Entwicklung abgespielt, die wegen der Häufigkeit der damit behandelten Patienten und der fachübergreifenden Indikationen auch

für Nicht-HNO-Fachärzte von Interesse ist. Bis zum Ende der 1980er Jahre waren Radikaloperationen üblich (zum Beispiel Kieferhöhlenoperation nach Caldwell-Luc oder nach Denker, Stirnhöhlenoperation nach Ritter-Jansen oder nach Riedel etc.). Über Zugänge durch die Gesichtshaut bzw. der Schleimhaut des Mundvorhofes wurden die entsprechenden NNH nach Resektion des darüber liegenden Knochens direkt eröffnet und die darin befindliche pathologisch veränderte Schleimhaut radikal ausgeräumt. Dabei traten nicht selten unerwünschte Folgezustände auf, zum Beispiel Neuralgien im Bereich des N. orbicularis, kosmetische Probleme und die Ausbildung narbenbedingter Mukozelen. Besonders in der radikalen Chirurgie der Stirnhöhle kam es immer wieder vor, dass Patienten zahlreichen Revisionsoperationen ausgesetzt waren. In den 1960er und 1970er Jahren konnten Messerklinger und Stammberger die Ursache für die unzureichenden Ergebnisse aufzeigen. Diese bestand im pathophysiologisch falschen Ansatzpunkt. Im Zentrum der Bemühungen stand irrtümlicherweise die Sanierung der großen nachgeschalteten NNH. Stattdessen konnte man eine Ausheilung der pathologischen Verhältnisse nur erreichen, wenn eine Sanierung des gemeinsamen Ausganges der NNH im mittleren Nasengang, des sog. Infundibulums, erfolgt [Messerklinger W 1966, Stammberger H u. Posawetz W 1990]. Dafür bot sich die zwischenzeitlich entstandene endoskopische Operationsmethode an, die heute zum Standardrepertoire der HNO-Chirurgie gehört [Messerklinger W 1970]. An unserer Klinik gehören die endoskopisch-endonasalen NNH-Operationen zu den am häufigsten durchgeführten Eingriffen (Abb. 1).

## Anatomische Vorbemerkungen

Beim NNH-System handelt es sich um den hochkomplexen, pneumatisierten und mit respiratorischer Schleimhaut ausgekleideten Anteil des knöchernen Gesichtsschädels. Im Zentrum stehen die zwischen Augenhöhle und Nasenhaupthöhle befindlichen Siebbeinzellen. Das Siebbein-

dach stellt gleichzeitig die frontale Schädelbasis dar. Stirn-, Kiefer- und Keilbeinhöhlen sind die nachgeschalteten großen NNH, deren Lage allgemein bekannt ist. Stirn-, Kieferhöhle und vordere Siebbeinzellen kommunizieren über das Infundibulum und den Hiatus semilunaris im mittleren Nasengang, die Keilbeinhöhle über den Rec. sphenothmoidalis mit der Nasenhaupthöhle [Lang J 1992]. Als Nachbarstrukturen sind der Tränennasenweg, die Orbita, der N. opticus, die vordere Schädelbasis und die Hypophyse zu nennen.

## Geschichtlicher Überblick

Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts gab es Ansätze zur endonasalen Operationstechnik. Aufgrund der unzureichenden optischen Möglichkeiten und des Nichtvorhandenseins von Antibiotika kam es jedoch nach iatrogenen Schädelbasisverletzungen zu Todesfällen, die die endonasalen Techniken in Misskredit brachten. Bis in die 1970er Jahre galt dann das Verdikt, das NNH-System ausschließlich über Zugänge von außen zu operieren. Erst Herrmann wagte sich seit 1958 wieder regelmäßig, endonasale Operationen mit Hilfe des Operationsmikroskops durchzuführen [Heermann H 1958]. Die endoskopische Technik wurde dann an der Grazer Univ.-HNO-Klinik durch Messerklinger und Stammberger seit den

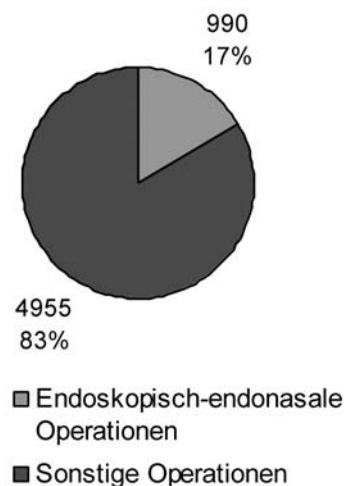


Abb. 1: Anteil der endoskopisch-endonasalen Operationen an der Klinik für HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie der Klinikum Chemnitz gGmbH von 01/2004 bis 12/2005 (insgesamt 5945 Operationen).

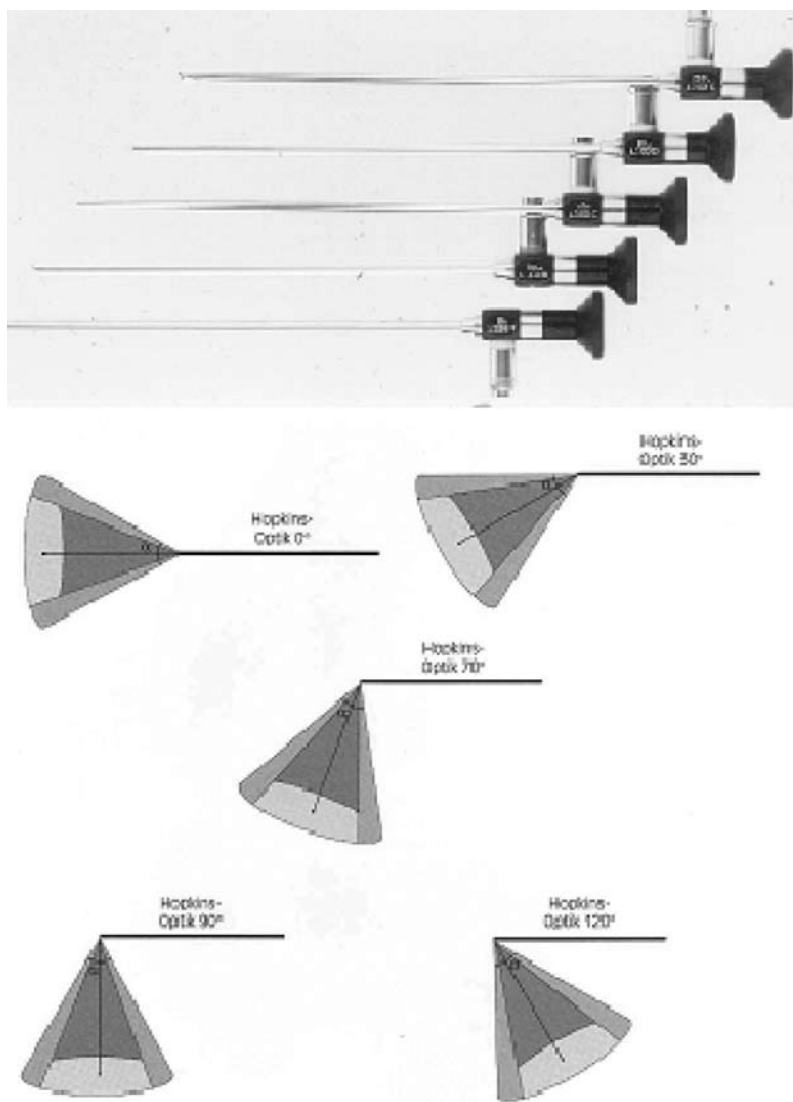


Abb. 2: Die starren Hopkins-Optiken sind die Basis für die endoskopisch-endonasalen NNH-Operationen. Die verschiedenen Winkel des Objektivs erlauben auch den Blick „um die Ecke“.

1970er Jahren etabliert. Dort wurde auch das Konzept der funktionellen endoskopischen NNH-Chirurgie (functional endoscopic sinus surgery = FESS) entwickelt, welches heute als international üblicher Standard der operativen Therapie der chronischen Sinusitis gilt [Stammberger H u. Posawetz W 1990]. Parallel dazu entwickelte Wigand in Deutschland eine etwas radikalere Version der endoskopisch-endonasalen NNH-Chirurgie, die sog. Kompartimenträumung [Wigand ME 1981, Hosemann W 1996].

#### Technische Voraussetzungen

##### Endoskope

Bei der FESS kommen starre Hopkins-Optiken mit 4 mm Durchmesser zum

Einsatz. Die Endoskope bestehen aus einem Stabliniensystem mit hervorragenden optischen Eigenschaften. Je näher man dem Objekt kommt, umso stärker vergrößert sich das Bild,



Abb. 3: Typische Situation bei der videoendoskopischen endonasalen NNH-Operation. Die Kamera wird dem Endoskop aufgeflanscht, die OP selbst wird über den Bildschirm kontrolliert.

sodass die gewünschte Sicht durch die Entfernung des Objektivs zum Objekt gesteuert werden kann. Es kommen in der Regel drei bis vier Endoskope mit unterschiedlichen Ausfallwinkeln des Objektivs zum Einsatz (meist 0°, 30° und 45°), um auch den Blick „um die Ecke“ zu ermöglichen (Abb. 2). Auf das Okular kann eine Kamera angebracht werden, die das videoendoskopische Operieren ermöglicht. Das Licht wird über ein Lichtleitkabel von einer externen (Halogen- oder Xenon-) Kaltlichtquelle zum Endoskop geleitet.

#### „Auge am Endoskop“- und videoendoskopische Arbeitsweise

Prinzipiell ist es möglich, dass der Operateur mit seinem Auge direkt durch das Okular schaut. Diese Technik war bis vor wenigen Jahren üblich und wird gelegentlich noch heute angewendet. Inzwischen hat sich jedoch auch hier die in der gesamten übrigen Chirurgie übliche videoendoskopische Methode durchgesetzt, bei der der Operateur über den Monitor das operative Vorgehen kontrolliert (Abb. 3). Vorteile der „Auge am Endoskop“-Technik bestehen in der Unabhängigkeit von teurer Videotechnik und einem gewissen Tiefengefühl beim ansonsten zweidimensionalen Bild. Nachteile sind die erhebliche Rückenbelastung, das Fehlen eines Monitors zum Mitbetrachten oder zur Aufzeichnung von Befunden. Vorteil der videoendoskopischen Methode sind die entspanntere Arbeitshaltung, die bessere Möglichkeit der Kooperation mit den Anästhesisten und OP-Schwestern durch die Möglichkeit zur Mitbetrachtung und zur Videoaufzeichnung von OP-Passagen.

#### Spezifische Probleme

Bei der FESS besteht das prinzipielle Problem, dass das Endoskop in der linken Hand gehalten wird und die eigentliche Operation mit der rechten Hand ausgeführt wird. Somit ist nur einhändiges Arbeiten möglich. Endoskophalterungen haben sich bisher nicht bewährt und vierhändiges Operieren mit Hilfe eines Assistenten ist nur bei wenigen Sonderfällen üblich.

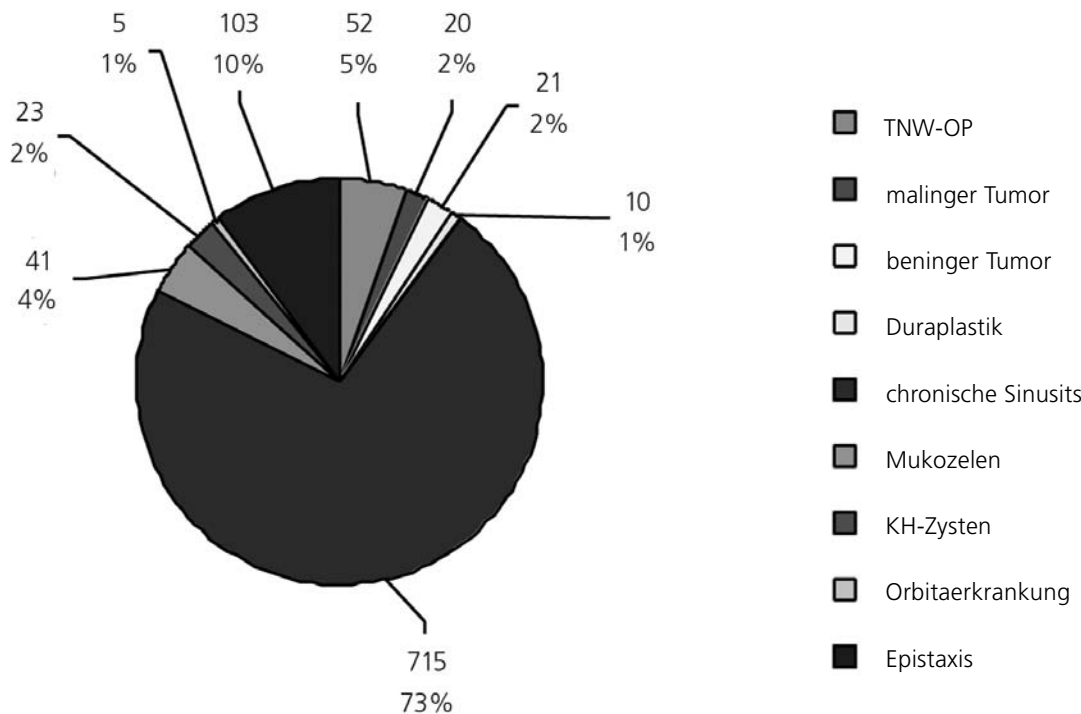


Abb. 4: Aufgliederung der unter Abb. 1 genannten endoskopisch-endonasalen Operationen nach ihrer Diagnose (n = 990)

Da das Endoskop durch die luftthaltige Nasenhaupthöhle an den Ort des Geschehens gebracht wird, sind Verschmutzungen mit Blut und Gewebspartikeln häufig, die ein ständiges Reinigen des Endoskops notwendig machen. Außerdem muss das distale Ende (Objektiv) mit einer Antibeschlagflüssigkeit benetzt werden.

#### Instrumente

Es existieren inzwischen für die FESS eine große Zahl von Instrumenten, wobei vor allem Faszangen und Stanzen mit verschiedenen gebogenen Enden wichtig sind, um die teilweise abgewinkelten Ostien der dem Siebbein nachgestellten großen NNH eröffnen zu können. Auch komplexere Geräte, wie Shaver oder gebogene Bohrer, kommen zur Anwendung.

#### Präoperative Bildgebung

Keine Operation sollte ohne vorherige Bildgebung stattfinden. Dabei hat sich die hochauflösende NNH-Computertomographie bewährt. Für die Operationsplanung entscheidend ist dabei die Auswertung der koronaren Schichten, da diese eine exzellente Beurteilung der pathologischen

Strukturen (zum Beispiel knöcherne Engstellen) und der Gefahrenpunkte (zum Beispiel Schädelbasis) zulassen. Jedoch kann auch die Beurteilung axialer Schichten wichtige Informationen liefern, so zum Beispiel der Lage des N. opticus und der A. carotis interna. Mit modernen CT-Geräten lassen sich ohnehin die koronaren und sagittalen Schichten ohne Informationsverlust aus den axialen Schichten rekonstruieren, so dass die früher notwendige überstreckte Lagerung des Patienten zur direkten koronaren Schnittführung entfallen kann. Die MRT kommt nur in Sonderfällen (zum Beispiel bei Tumoren) als zusätzliche Informationsquelle zum Einsatz, da der Knochen nur indirekt zur Abbildung kommt.

#### OP-Indikationen

##### HNO-Heilkunde

Die Hauptindikation zur FESS besteht in der Behandlung der chronischen Rhinosinusitis mit oder ohne Polypenbildung. An dieser Erkrankung leiden ca. 3 Prozent der Bevölkerung und eine große Zahl Betroffener bedarf einer operativen Sanierung, da die bis zu mehreren Zentimeter großen glasigen Polypen die NNH und die

Nasenhöhlen obturieren und mit konservativen Mitteln oftmals nicht mehr zur Remission zu bringen sind [Hosemann W 1996]. An unserer Klinik werden ca.  $\frac{3}{4}$  aller endonasal-endoskopischen Operationen wegen einer chronischen Rhinosinusitis durchgeführt (Abb. 4).

Eine weitere Indikation stellen orbitale Komplikationen akuter Sinusitiden dar. Während die seltenen endokraniellen Komplikationen und die Osteomyelitis weiterhin über transfaziale Zugänge angegangen werden müssen, können die orbitalen Komplikationen heute meist unter einer Kombination konservativer antibiotischer und endonasal-endoskopischer operativer Therapie beherrscht werden.

Die nicht kontrollierbare Epistaxis kann ebenfalls über einen operativen endonasal-endoskopischen Zugang zum Stillen gebracht werden, sodass invasivere Verfahren, wie die angiografische Embolisation, nur für Ausnahmefälle reserviert bleiben braucht. Mukozelen der Stirnhöhlen und der Siebbeinzellen lassen sich in den meisten Fällen endonasal-endoskopisch operieren (Abb. 5 siehe Seite 446). In Fällen, bei denen eine knöcherne

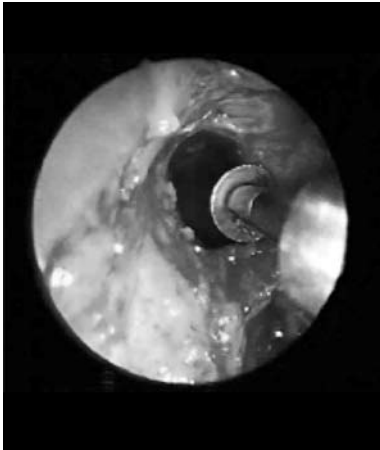


Abb. 5: Endoskopisch-endonasale Marsupialisation einer Stirnhöhlenmukozele mit einer speziellen Stirnhöhlenstanze.

Abschottung der Stirnhöhlenregion existiert, ist die Verwendung eines Navigationssystems hilfreich.

Die endonasal-endoskopische Exstirpation benigner Tumoren hängt von deren Lokalisation ab. So lassen sich heute die meisten invertierten Papillome auf diese Weise operieren, sodass die transfazialen Zugänge oder das sog. „midfacial degloving“ nur noch in Ausnahmefällen zur Anwendung kommen muss (Abb. 6). Die Möglichkeit zur endonasalen Resektion von Osteomen hängt von deren Größe und Lokalisation ab. Selbst maligne Tumoren sind heute unter Umständen auf endonasal-endoskopischen Weg operabel (Abb. 7). Es hat sich nämlich gezeigt, dass man aufgrund der engen Verhältnisse des Gesichtsschädels auch bei den transfazialen Zugängen den Tumor nicht immer sicher im Gesunden reseziert. Allerdings ist die Indikationsstellung hier ausgesprochen streng zu stellen. Sie ist abhängig von Lokalisation und Größe des Tumors und von den Fertigkeiten des Operateurs. In Zweifelsfällen ist der Zugang von außen zu favorisieren.

#### Augenheilkunde

Einige gemeinhin der Augenheilkunde zugerechneten Erkrankungen lassen sich sehr gut über einen endonasal-endoskopischen Zugangsweg chirurgisch behandeln. Hier ist vor allem die Tränennasenwegsstenose zu nennen. Egal ob deren Ursache in

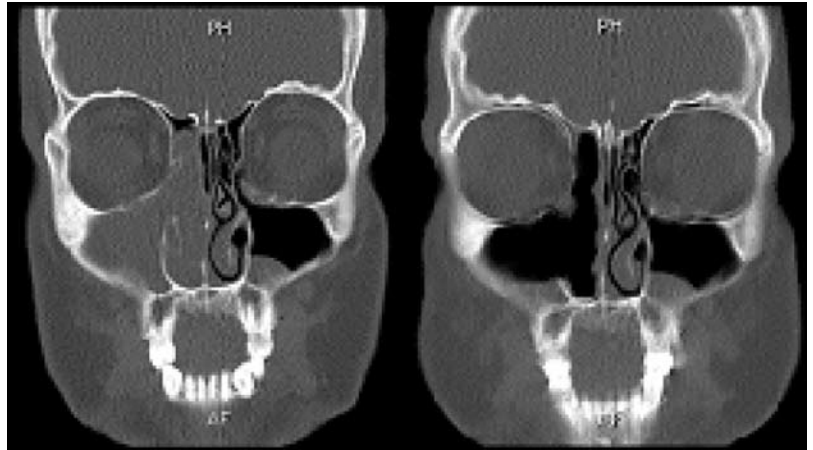


Abb. 6: Invertiertes Papillom vor (a) und nach (b) endoskopisch-endonasaler Resektion.

einer Dakryozystitis, einem Dakryolithen o.ä. Erkrankungen liegt, ist die endonasale Dakryozystorhinostomie (nach Randolph und West) aus unserer Sicht der extranasalen Dakryozystorhinostomie (nach Toti) vorzuziehen, da sie bei gleich guten Ergebnissen mit einer geringeren Morbidität einhergeht und eine Narbe im Gesichtsbereich vermieden werden kann [Cokkeser Y, Evereklioglu C, Er H 2000].

Auch die endokrine Orbitopathie lässt sich durch eine endonasale Orbitadekompression operativ korrigieren [Michel O, Bresgen K, Rüssmann W et al. 1991]. Allerdings gibt es ausgeprägte Fälle, bei denen ein kombiniert endonasales und extranasales Vorgehen notwendig wird.

Nicht zuletzt können unter Umständen auch medial gelegen Orbitatumoren auf schonende Weise auf endonasalen Wegen biopsiert oder sogar exstirpiert werden.

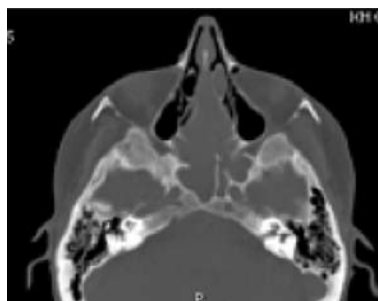


Abb. 7: Plattenepithelkarzinom der Nasennebenhöhlen. Dieser Tumor ist wegen seiner Lage endoskopisch-endonasal genau so sicher zu beherrschen, wie mit einem Eingriff von außen.

#### Neurochirurgie

Verletzungen der Frontobasis mit umschriebener Ausdehnung lassen sich mitunter auf endonasalen Weg schonender versorgen, als über einen transfrontalen-extraduralen Zugang. Bei letzteren resultiert eine deutlich höhere Morbidität, wobei ein irreversibler Geruchsverlust sogar bewusst in Kauf genommen wird. Ein gutes Hilfsmittel für die endonasal-endoskopische Versorgung von Duralecks stellt die präoperative intrathekale Verabreichung von Fluoreszinzinlösung dar. Damit können selbst Haarrisse und sehr umschriebene Duraläsionen über den endoskopischen Zugang aufgefunden werden [Stammberger H, Greistorfer K, Wolf G et al. 1997]. In den letzten Jahren hat sich auch die endoskopische transsphenoidale Hypophysenchirurgie durchgesetzt, die wegen der Möglichkeit zur Verwendung von Winkeloptiken und der besseren Übersicht günstigere Voraussetzungen bietet als das mikroskopische Vorgehen. In Deutschland hat sich dieses Verfahren allerdings bisher noch nicht durchgesetzt. Dies liegt vor allem daran, dass die Neurochirurgen mit dem Umgang von Endoskopen im Bereich der Nasennebenhöhlen nicht vertraut sind und das interdisziplinäre Operieren von Hypophysentumoren (Neurochirurg und HNO-Chirurg) nur an wenigen Kliniken etabliert ist. Hier ist zu hoffen, dass durch intensivere Zusammenarbeit in den nächsten Jahren ein Umdenken stattfinden wird. An unseren Kliniken werden seit Oktober 2006 Hypophysenadenome

interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Neurochirurgie und HNO rein endoskopisch operiert.

### Komplikationsmöglichkeiten

Leider ist die endonasal-endoskopische NNH-Chirurgie nicht frei von Gefahren und Komplikationsmöglichkeiten. Gründe dafür sind die rein zweidimensionale Sicht, die Einschränkung der Sicht durch Verschmutzung der Optik und fehlende anatomische Landmarken bei voroperierten Fällen. Prinzipiell können orbitale und endokranielle Komplikationen sowie Verletzungen der A. carotis int. auftreten. Die orbitalen Komplikationen können unterschiedliches Ausmaß haben. Harmlos sind Hämatome der Augenlider, die durch Frakturierungen der Lamina papyracea entstehen können. Gefährlicher sind retrobulbäre Hämatome, die zum Visusverlust führen können. Hier sind arterielle Blutungen durch Verletzung der A. ethmoidalis anterior oder posterior von venösen zu unterscheiden. Erstere machen sich unmittelbar intraoperativ bemerkbar und können durch eine laterale Kanthotomie beherrscht werden, letztere treten dagegen verzögert auf, unter Umständen erst Stunden nach dem Eingriff. Eine direkte Verletzung des Sehnervs kann im Bereich der Keilbeinhöhle oder besonders weit posterior liegender Siebbeinzellen (sogenannte Onodizellen) vorkommen, ist aber extrem selten. Iatrogene Amaurosefälle sind in Einzelfalldarstellungen in der Literatur beschrieben worden [Stankiewicz JA 1989].

Endokranielle Verletzungen werden zumeist intraoperativ bemerkt und können dann gleich versorgt werden. In seltenen Fällen tritt nach einem endonasal-endoskopischen Eingriff eine Rhinoliquorrhoe auf, mitunter von einem Pneumencephalon begleitet (Abb. 8). Derartige Komplikationen müssen unverzüglich versorgt werden. Verletzungen der Schädelbasis mit versehentlicher Entnahme von Hirngewebe (in Verwechslung mit nasalen Polypen) wurden ebenfalls beschrieben, stellen aber absolute Raritäten dar.

Die Verletzung der A. carotis int. stellt eine der fatalsten Komplikati-



Abb. 8: Postoperative Komplikation (ausgeprägtes Pneumencephalon) nach endoskopisch-endonasaler Resektion eines Chordoms.

onen dar. In derartigen Fällen sind oft interventionell-radiologische oder neurochirurgische Methoden notwendig, die Letalität ist relativ hoch, mehrere Todesfälle wurden beschrieben [Oeken J u. Bootz F 2004].

Die oben genannten Komplikationsmöglichkeiten zeigen, dass der endonasal-endoskopischen NNH-Chirurgie die gleiche Sorgfalt zukommen sollte, wie dies für die Mittelohrchirurgie gilt. Darauf sollte insbesondere bei der Ausbildung jüngerer Kollegen Wert gelegt werden.

### Navigationssysteme

Um die Orientierung in der NNH-Region zu verbessern, sind in den letzten Jahren Navigationssysteme entwickelt worden (Abb. 9). Dabei kann man die Lage der Spitze speziell kalibrierter Instrumente im Gesichtsschädel des Patienten als Fadenkreuz in allen drei Ebenen eines präoperativ angefertigtes NNH-CT's auf einem Monitor erkennen. Die technischen Details sollen hier nicht weiter ausgeführt werden.



Abb. 9: Navigationssystem der HNO-Klinik der Klinikum Chemnitz gGmbH (Fa. Brain Lab®)

Die Zuverlässigkeit dieser Systeme ist inzwischen so gut, dass sie an Zentren für NNH-Chirurgie zum Standard gehören sollten [Grevers G, Leunig A, Klemens A et al. 2002; Khan M, Ecke U, Mann WJ 2003]. Spezielle Situationen erfordern aus unserer Sicht inzwischen das Vorhandensein von Navigationssystemen. Das sind insbesondere Rezidivfälle einer chronisch-polypösen Sinusitis, Mukozelen der Stirnhöhle, isolierte Erkrankungen im Bereich der Stirnhöhle oder Keilbeinhöhle.

Wir haben an unserer Klinik 106 Fälle ausgewertet, bei denen wir mit Hilfe der Navigation operierten. Dabei stellte sich heraus, dass in immerhin 25 Prozent der Fälle die Operation ohne Navigation auf endonasalen Weg nicht oder nicht in der notwendigen Gründlichkeit möglich gewesen wäre [Oeken J 2006].

Navigationssysteme sind im Übrigen auch wichtig für zukünftige Entwicklungen auf dem Gebiet der Steuertechnik komplexerer Instrumente (zum Beispiel Shaver) oder der Robotik. Diese Entwicklungen stecken zurzeit aber noch in den Kinderschuhen.

### Schlussfolgerungen

Zahlreiche Erkrankungen der Nasennebenhöhlen und der Nachbarorgane (Tränennasenweg, Orbita, Schädelbasis, Hypophyse) lassen sich auf endoskopisch endonasalen Zugangsweg operativ angehen. Das Wissen um diese Möglichkeiten ist auch für den Nicht-HNO-Facharzt von Bedeutung, um dem Patienten Operationen, die mit einer Verletzung der Gesichtshaut einhergehen, ersparen zu können.

Literatur beim Verfasser

Anschrift des Autors:  
Prof. Dr. med. Jens Oeken  
Klinik für HNO-Heilkunde, Kopf- und  
Halschirurgie  
Klinikum Chemnitz gGmbH  
Flemmingstraße 2, 09116 Chemnitz  
Tel. 0371 333 34300  
Fax 0371 333 34302