

Hypophysenadenome und Tumore der zentralen Schädelbasis

Die rhino-neurochirurgische transnasale endoskopische Operation

Robert Reisch^a, Nicolas Olmo Koechlin^a, Márton Eördögh^a, Nils Harry-Bert Ulrich^a, Meike Harder^b, Daniel Simmen^b, Hans Rudolf Briner^b

^aZentrum für Endoskopische und Minimalinvasive Neurochirurgie, Klinik Hirslanden Zürich; ^bORL-Zentrum, Klinik Hirslanden Zürich

Quintessenz

- Die konventionell-mikrochirurgische Technik in der transnasalen Chirurgie von Hypophysenadenomen und Tumoren der zentralen Schädelbasis genießt in der neurochirurgischen Fachwelt einen grossen Rückhalt.
- Aktuelle Studien demonstrieren bei Anwendung von endoskopischen Techniken jedoch eine deutlich verbesserte Kontrolle der Tumorsektion sowie günstigere endokrinologische und ophthalmologische Ergebnisse.
- Durch eine interdisziplinäre rhino-neurochirurgische Zusammenarbeit kann mit der transnasalen endoskopischen Technik zudem die operative Belastung reduziert und eine verbesserte rhinologische Lebensqualität erreicht werden.



Hintergrund

Die konventionell-mikrochirurgische Technik in der transnasalen Chirurgie von Hypophysenadenomen und Tumoren der zentralen Schädelbasis wurde vor über 50 Jahren zum ersten Mal beschrieben. Die Methode unter Anwendung des Operationsmikroskops genießt in der neurochirurgischen Fachwelt nach wie vor grossen Rückhalt. Die mikroskopische Darstellung der Schädelbasis ist wegen der anatomisch engen Verhältnisse in der Nase jedoch nicht unproblematisch. Trotz Dehnung der Nasenhaupthöhle mit einem Spekulum ist der Verlust der Lichtintensität des Operationsmikroskops durch den schmalen und langen Operationskorridor enorm. Die eingeschränkte optische Kontrolle führt häufig dazu, dass trotz angestrebter Radikalresektion Resttumore zurückbleiben. So zeigte sich beispielsweise unter Anwendung des intraoperativen MRI bei Entfernung von Makroadenomen in der Studie von Nimsky et al., dass auch in erfahrensten Händen in 42% der Patienten ein signifikanter Resttumor verbleibt, was eine Weiterführung des Eingriffs notwendig macht [1]. Bohinski et al. waren «erstaunt»

von der Ausdehnung des Resttumors, die ein hochauflösendes intraoperatives MRI während der Mikroskop-basierten Operation von Hypophysenadenomen nachweisen konnte [2].

Die Anwendung eines Endoskops in der transnasalen Chirurgie bietet hier deutliche Vorteile: erstens eine verbesserte Lichtintensität, zweitens eine klarere Darstellung tief liegender Strukturen. Und vor allem bietet drittens eine Winkeloptik die Möglichkeit des direkten Blicks auf abgewandte Bereiche und ermöglicht so ein sicheres chirurgisches Vorgehen (Abb. 1) [3].

Die Einführung der hochauflösenden HD-Bildtechnologie und neulich der 3D-Endoskop-Technik ermöglicht heute eine hervorragende Bildqualität. Im Vergleich mit dem Mikroskop ist die Auflösung des Bildes kein limitierender Faktor mehr (Abb. 2). Ein weiterer Vorzug der endoskopischen Methode ist die erhöhte Manövrierbarkeit der chirurgischen Instrumente. Ohne Anwendung eines Nasenspekulums ist der chirurgische Korridor nicht eingeengt. Der Chirurg kann den Tumor durch die direkte endoskopische Sicht nicht nur besser sehen, er kann ihn auch besser entfernen.

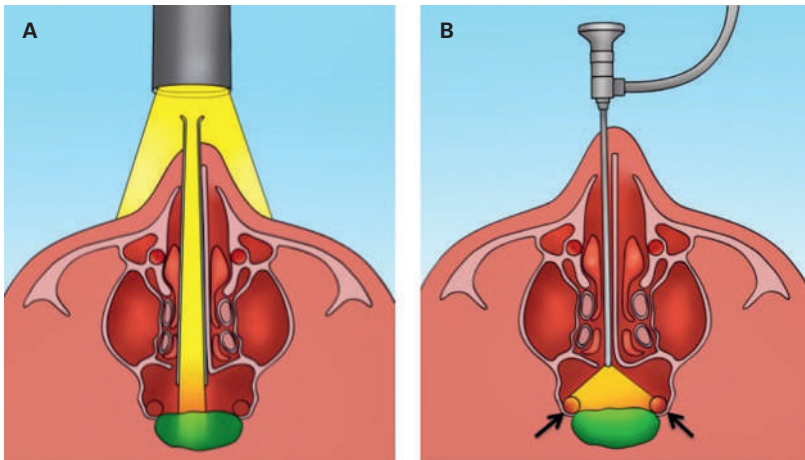


Abbildung 1: Die schematische Darstellung der Nasennebenhöhlen und der Schädelbasis erklärt den Unterschied zwischen dem Mikroskop-basierten und dem endoskopischen Zugangsweg. Trotz des Nasenspekulums ist der Verlust der Lichtintensität des Operationsmikroskops durch den schmalen und langen Operationskorridor enorm (A). Die Anwendung eines Endoskops bietet eine verbesserte Lichtintensität und die Möglichkeit des direkten Blicks auf abgewandte Bereiche (B). So können die Tumorausdehnung (grün) optimal beurteilt und kritische Strukturen wie die Karotiden (Pfeil) sicher kontrolliert werden.



Abbildung 2: Bild aus dem Operationssaal. Der transnasale Eingriff wird in rhino-neurochirurgischer Zusammenarbeit durchgeführt, die Chirurgen beobachten das Operationsgeschehen auf einem Monitor. Die Tumorsektion wird mit einem navigierten intraoperativen Computertomogramm (im Hintergrund) kontrolliert.

So zeigte die Studie von Anand et al., dass ein intraoperatives MRI nach endoskopischer Resektion signifikant seltener Resttumore nachweisen konnte als nach einer mikrochirurgischen Entfernung [4]. Auch die Einschätzung der Resttumormenge gelang Chirurgen mit der endoskopischen Methode besser im Vergleich mit der mikroskopischen Technik. Entsprechend diesen technischen Vorteilen des Endoskops zeigen aktuelle Metaanalysen jedoch nicht nur einen gebesserten Resektionsgrad, sondern auch

günstigere funktionelle Resultate. In überzeugenden Studien konnte sowohl für die endokrinologischen als auch für die ophthalmologischen Parameter ein verbessertes Ergebnis durch die Anwendung endoskopischer Verfahren in der transnasalen Chirurgie nachgewiesen werden [5–7]. Als weitere Endpunkte wurden in der Metaanalyse von Strychowsky et al. unter anderem die Operationszeit und der intraoperative Blutverlust untersucht [8]. In beiden Variablen zeigte sich die endoskopische Operationstechnik der konventionell mikrochirurgischen signifikant überlegen. Nicht weniger wichtig als das Primärziel der vollständigen Tumorentfernung ist jedoch auch der Erhalt der nasalen Funktionen. Die postoperative Beeinträchtigung der nasalen Aerodynamik und des Riechvermögens steht nicht im Zusammenhang mit der Schädelbasispathologie und stellt daher eine rein zugangsbedingte Komplikation dar, die zu einem erheblichen Leidensdruck führen kann. So beurteilen Patienten die Einschränkung der Lebensqualität bei einer chronischen sino-nasalen Erkrankung signifikant höher als bei Angina pectoris, Herzinsuffizienz oder chronisch-obstruktiver Lungenerkrankung [9]. Die postoperative Zufriedenheit der Patienten wird von der Morbidität des transnasalen Zuganges entscheidend beeinflusst. Postoperative nasale Atemstörungen, Krustenbildung, Synechien und Hyposmie können auch das beste tumorspezifische operative Ergebnis ruinieren.

Methodik

Ziel der transnasalen endoskopischen Technik ist, die bestmögliche Resektionskontrolle schonend, unter Erhaltung der nasalen Lebensqualität zu erreichen. Die Keilbeinhöhle und die zentrale Schädelbasis werden durch einen rhinologischen Zugang, nach etablierten Prinzipien der funktionellen endoskopischen Nasennebenhöhlenchirurgie (functional endoscopic sinus surgery, FESS) erreicht [10]. Es wird angestrebt, eine optimale operative Darstellung der Schädelbasis – unter Schonung der nasalen Schleimhaut, des Nasenseptums und der Nasenmuscheln – zu erreichen. Dabei werden nach Durchführung einer partiellen Ethmoidektomie die obere und mittlere Muschel lateralisiert und nicht reseziert. Dieses minimalinvasive Vorgehen ist entscheidend, um postoperativen Verkrustungen vorbeugen und die physiologische nasale Aerodynamik erhalten zu können. Nun kann der Boden der Schädelbasis unter optimaler Sicht durch den Neurochirurgen eröffnet werden. Mit der endoskopischen Methode können auch seitliche, beispielsweise im Sinus cavernosus versteckte Tumor-

anteile erreicht und radikal reseziert werden: Der endoskopische Einblick erlaubt die nötige sichere anatomische Orientierung. Routinemässig kommt zudem die intraoperative Navigation zur Anwendung. Diese ermöglicht eine Übertragung von Bildinformationen (MRI, CT) in den Operationssaal: So kann die Lage und Ausdehnung eines Tumors auf die freigelegte Schädelbasis projiziert werden. Mit der Neuronavigation lassen sich die Tumorgrenzen optimal definieren, dies erleichtert die anatomische und chirurgische Orientierung auch in kritischen Situationen, zum Beispiel bei Rezidiv-Operationen (Abb. 3).

Nach der Tumorsektion wird der nasale Zugangsweg durch Rückverlagerung der oberen und mittleren Nasenmuschel wieder in die ursprüngliche anatomische Situation gebracht. Da mit der endoskopischen Technik die Blutungstendenz sehr gering ist, muss in der Regel keine Nasentamponade angelegt werden, so dass die endoskopisch operierten Patienten nach entsprechender Pflege frei über die Nase atmen können. In unserem Patientengut haben wir den sino-nasalen Zustand nach rhinologischen Kriterien gemessen. Vor und nach den operativen Eingriffen wurde die nasale Lebensqualität mit validierten Fragebögen (SNOT-22 und ASK Nasal-12) beurteilt [11, 12]. Die prospektive Analyse bei 50 konsekutiven Fällen zeigte

keine operationsbedingte Verschlechterung. Im Gegenteil, es konnte, unabhängig von der operierten Pathologie, eine Tendenz zur Besserung der nasalen Funktionen festgestellt werden.

Zusammenfassung und Diskussion

Neurochirurgische Eingriffe streben grundsätzlich eine vollständige Tumorentfernung an, da der grösstmögliche Resektionsgrad die progressionsfreie Überlebenszeit nachweislich verlängert. Der Gewinn der maximalen Radikalität relativiert sich jedoch, wenn die Lebensqualität durch eine traumatische Operationsweise verloren geht. Das bestmögliche operative Ergebnis soll demzufolge mit der gleichzeitig geringsten Belastung für die Patienten erreicht werden. Dieses Ziel lässt sich in der minimalinvasiven transnasalen Schädelbasischirurgie durch einen interdisziplinären rhino-neurochirurgischen Ansatz mit der Anwendung von endoskopischen Techniken erreichen.

Die Resultate überzeugen: Aktuelle Studien demonstrieren eine verbesserte Tumorsektionskontrolle sowie günstigere endokrinologische und ophthalmologische Ergebnisse bei insgesamt geringer periinterventioneller Morbidität. Unter Anwendung von

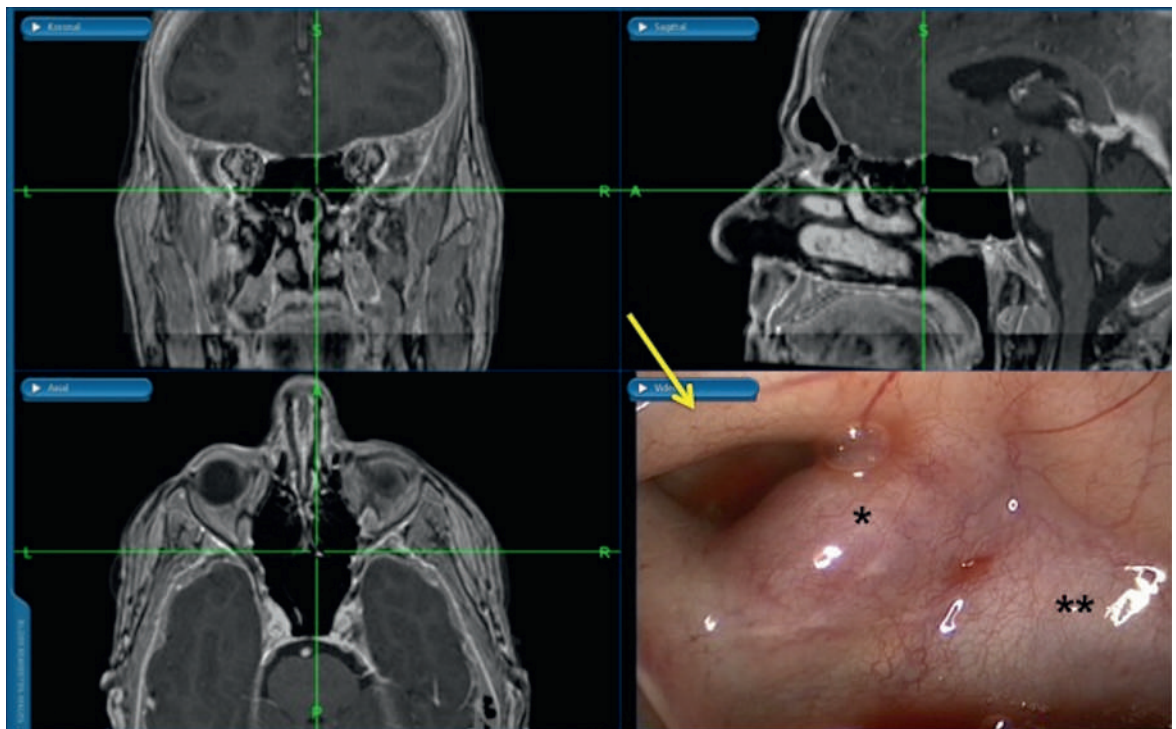


Abbildung 3: Neuronavigation bei Resektion eines Hypophysen-Adenoms. Mit der Übertragung von Bildinformationen (MRI) in den Operationssaal kann die Freilegung der Schädelbasis exakt geplant werden. Das grüne Fadenkreuz markiert die Spitze des Endoskops am Eingang der Keilbeinhöhle. Das Endoskop «sieht» von dieser Position die Arteria carotis interna (Stern) zwischen dem Sehnerv (Pfeil) und dem Tumor (Doppelstern).

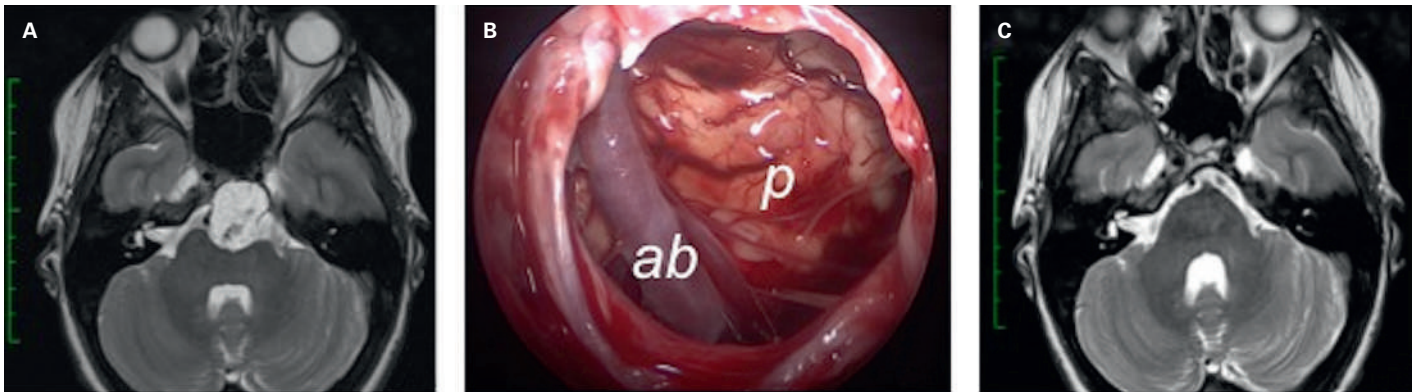


Abbildung 4: Axiale T2-MRI-Aufnahmen mit einem ausgedehnten Chordom der Schädelbasis (A). Der Tumor verursacht eine Destruktion des Clivus und eine erhebliche Hirnstammkompression. Das endoskopische Bild (B) zeigt nach transnasaler Resektion die Ponsoberfläche (p) und die A. basilaris (ab). Auf dem postoperativem MRI (C) ist eine vollständige Tumorresektion und Entlastung des Hirnstamms erkennbar.

endoskopischen Techniken können mittlerweile nicht nur Hypophysenadenome, sondern auch komplexe Tumore der Schädelbasis transnasal oder über kombinierte Zugänge erfolgreich reseziert werden (Abb. 4).

Die interdisziplinäre rhinochirurgische und neurochirurgische Zusammenarbeit verspricht nach endoskopischen transnasalen Eingriffen zusätzlich ein verbessertes Ergebnis bezüglich der postoperativen Nasenfunktion und einen erhöhten subjektiven Komfort. So konnten Graham et al. in ihrer Studie mit hohen Patientenzahlen eindeutig nachweisen, dass nicht nur das mit dem operierten Tumor assoziierte Resultat, sondern auch das spezifische rhinologische Ergebnis nach endoskopischen Eingriffen besser ist als nach einer Spekulum-abhängigen mikroskopischen Operation [13]. Dies konnte auch in unserem Patientenkollektiv bestätigt werden. Die Patienten beklagten weniger Synechien und Verkrustungen, beschrieben eine bessere Nasenatmung und einen unbeeinträchtigten Riechsinn. Ganz im Sinne der maximal effektiven und minimalinvasiven Vorgehensweise.

Korrespondenz:
Prof. Dr. Robert Reisch
Zentrum für Endoskopische
und Minimalinvasive
Neurochirurgie
Klinik Hirslanden Zürich
Witellikerstrasse 40
CH-8032 Zürich
robert.reisch[at]
hirslanden.ch

Danksagung

Wir bedanken uns für die tägliche Zusammenarbeit bei Isabel Wanke, Kiriaki Kollia, Zsolt Kulcsár, Daniel Rüfenacht und Stephan Wetzler (Zentrum für Neuroradiologie, Klinik Hirslanden) sowie bei Mirjam Faulenbach und Lisa Sze (Hormonzentrum, Klinik Hirslanden).

Finanzierung / Interessenkonflikte

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Literatur

- 1 Nimsky C, von Keller B, Ganslandt O, Fahlbusch R: Intraoperative high-field magnetic resonance imaging in transsphenoidal surgery of hormonally inactive pituitary macroadenomas. *Neurosurgery* 2006, 59(1):105–114; discussion 105–114.
- 2 Bohinski RJ, Warnick RE, Gaskill-Shiple MF, Zuccarello M, van Loveren HR, Kormos DW, Tew JM, Jr.: Intraoperative magnetic resonance imaging to determine the extent of resection of pituitary macroadenomas during transsphenoidal microsurgery. *Neurosurgery* 2001, 49(5):1133–1143; discussion 1143–1134.
- 3 Reisch, R: *Transnasal Neuroendoscopy. A Practical Atlas*: Aesculap Publishing; 2011.
- 4 Anand VK, Schwartz TH, Hiltzik DH, Kacker A: Endoscopic transsphenoidal pituitary surgery with real-time intraoperative magnetic resonance imaging. *Am J Rhinol* 2006, 20(4):401–405.
- 5 Dorward NL: Endocrine outcomes in endoscopic pituitary surgery: a literature review. *Acta Neurochir (Wien)*, 152(8):1275–1279.
- 6 Goudakos JK, Markou KD, Georgalas C: Endoscopic versus microscopic trans-sphenoidal pituitary surgery: a systematic review and meta-analysis. *Clin Otolaryngol*, 36(3):212–220.
- 7 Rotenberg B, Tam S, Ryu WH, Duggal N: Microscopic versus endoscopic pituitary surgery: a systematic review. *Laryngoscope*, 120(7):1292–1297.
- 8 Strychowsky J, Nayan S, Reddy K, Farrokhyar F, Sommer D: Purely endoscopic transsphenoidal surgery versus traditional microsurgery for resection of pituitary adenomas: systematic review. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 40(2):175–185.
- 9 Gliklich RE, Metson R: The health impact of chronic sinusitis in patients seeking otolaryngologic care. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995, 113(1):104–109.
- 10 Briner HR, Simmen D, Jones N: Endoscopic sinus surgery: advantages of the bimanual technique. *Am J Rhinol* 2005, 19(3):269–273.
- 11 Little, A.S., et al., Prospective validation of a patient-reported nasal quality-of-life tool for endonasal skull base surgery: The Anterior Skull Base Nasal Inventory-12. *J Neurosurg*, 2013, 119(4): p. 1068–74.
- 12 Hopkins, C., et al., Psychometric validity of the 22-item Sinonasal Outcome Test. *Clin Otolaryngol*, 2009, 34(5): p. 447–54.
- 13 Graham SM, Iseli TA, Karnell LH, Clinger JD, Hitchon PW, Greenlee JD: Endoscopic approach for pituitary surgery improves rhinologic outcomes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2009, 118(9):630–635.