

K. Nagel · J. Zenk

Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie am Klinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

# Vorbereitung zur Facharztprüfung HNO

## Folge 39

### Fallschilderung

Ein 35-jähriger Patient stellt sich mit dem Leitsymptom einer Nasenatmungsbehinderung vor. Seine Beschwerden bestehen seit zirka 3 Jahren. Er gibt an, er atme nachts ausschließlich durch den Mund, schnarche und habe morgens einen sehr trockenen Mund. Zu Atemaussetzern im Schlaf kommt es nicht. Im HNO-Fachgebiet bestehen keine weiteren Erkrankungen. Er sei sonst gesund, rauche nicht und trinke wenig Alkohol.

### Klinische Untersuchung

**Palpation der äußeren Nase.** Regelrechte Protektion und Projektion der Nase. Das kaudale Septum steht mittig auf der Spina nasalis anterior. Bei forcierter nasaler Inspiration werden die Nasenflügel nicht angesaugt.

**Endoskopie der Nase auf beiden Seiten** (Abb. 1 und 2). Septumdeviation nach rechts. Aufsteigende Leiste der Prämaxilla und des Vomers auf der rechten Sei-

te. Ausgeprägte Hyperplasie der Schleimhaut des Septumschwellkörpers und der Nasenmuscheln. Aktuell keine Blutung, keine Krusten.

### Endoskopie des Pharynx und Larynx.

Die Schleimhaut im Bereich der Uvula und der Rachenhinterwand ist etwas gerötet. Ansonsten kein weiterer pathologischer Befund.



**Abb. 1** ▲ Anteriore Endoskopie der rechten Nase: \*Kopf der unteren Muschel, \*\*Nasenscheidewand, \*\*\*Deviation und Schleimhautschwellkörper der Nasenscheidewand. Quelle: HNO-Klinik Augsburg



**Abb. 2** ▲ Anteriore Endoskopie der rechten Nase nach abschwellenden Maßnahmen mit Xylometazolin: \*Kopf der unteren Muschel, \*\*aufsteigende Leiste, \*\*\*Deviation der Nasenscheidewand. Quelle: HNO-Klinik Augsburg

### Prüfungsfragen

- Welche Diagnose stellen Sie aufgrund der Anamnese und des klinischen Befundes?
- Welche Differenzialdiagnosen kennen Sie zum Symptom der behinderten Nasenatmung?
- Können Sie etwas zur embryonalen Entwicklungsgeschichte der Nasenhöhlen sagen?
- Beschreiben Sie die Anatomie der Nasenscheidewand!
- Welche weitere Diagnostik bzw. Bildgebung würden Sie durchführen?
- Im Fall einer operativen Therapie: Welche prinzipiellen operativen Techniken kennen Sie, um eine Begradigung der Nasenscheidewand und eine Volumenreduktion der unteren Muschel durchzuführen?
- Über welche Risiken bei einer Operation klären Sie den Patienten auf?

## Thematik

Im dargestellten Fall wird auf folgende Themenbereiche eingegangen:

- Diagnose und Differenzialdiagnose der Nasenatmungsbehinderung beim Erwachsenen,
- operative Therapie zur Begradigung der Nasenscheidewand und zur Volumenreduktion der unteren Muschel.

## Verdachtsdiagnose

Bei dem Patienten besteht eine partielle Nasenatmungsbehinderung aufgrund einer Septumdeviation nach rechts, einer aufsteigenden knöchernen Leiste auf der rechten Seite und einer ausgeprägten Hyperplasie der Schleimhaut des Septumschwellkörpers sowie der unteren Nasenmuscheln. Aus der nasalen Obstruktion resultieren die morgendliche Mundtrockenheit und das nächtliche Schnarchen.

## Differenzialdiagnosen der behinderten Nasenatmung

- Allergiebedingte nasale Obstruktion
- Chronische Sinusitis/Pilzinfektion der Nasennebenhöhle
- Physikalische oder chemische Noxen als Auslöser der nasalen Obstruktion
- Gutartige oder bösartige Tumoren in der Nasenhaupthöhle oder den Nasennebenhöhlen
- Nebenwirkungen von Medikamenten
- Tumoren im Nasenrachenraum (einschl. vergrößerter Adenoide)

## Entwicklungsgeschichte der Nasenhöhlen

Als erste Anlage, am Anfang der dritten Embryonalwoche, besteht an der Schädelbasis eine Epithelverdickung, die Riechplatte, die sich zu Riechgrüben einsenkt. Die beiden Riechgruben wachsen nach dorsokaudal, also mundwärts, und werden so zu den primären Nasenhöhlen umgestaltet. Die Oronasalmembran (Membrana buccopharyngea) trennt dabei zunächst den Mund von

den primären Nasenhöhlen. Die hinten einreißende Membran hinterlässt als Öffnungen die beiden Choanen, die dann Schritt für Schritt weiter nach dorsal wandern und letztendlich den Übergang von der Nasenhöhle zum Pharynx bilden. Durch die Verschmelzung der beiden lateralen Gaumenfortsätze formt sich schließlich das Septum heraus, sodass in der Folge die beiden Nasenhöhlen voneinander getrennt werden.

## Anatomie der Nasenscheidewand

Der knöcherne Anteil der Nasenscheidewand (Septum nasi) besteht aus dem dorsal gelegenen Vomer und der nach ventral angrenzenden Lamina perpendicularis des Os ethmoidale. Weiter ventral beginnt der knorpelige Anteil der Scheidewand, die Lamina perpendicularis. Der Chirurg nutzt eine Einteilung nach 5 Regionen, um die Lokalisation der anatomischen Varianten des Septums zu beschreiben:

- I. Kaudale Septumkante
- II. Nasenklappenregion
- III. Vordere Nasenmuschelköpfe
- IV. Nasenmitte
- V. Vomer

Die knöchernen Nasenöffnungen sind birnenförmig und heißen Aperturæ piriformes. Die posterioren Öffnungen zum Pharynx sind die Choanen. Die arterielle Versorgung erfolgt aus dem Stromgebiet der A. facialis, A. sphenopalatina und der A. ophthalmica (Aa. ethmoidales ant. und post.). Damit setzt sich die Vaskularisation sowohl aus dem Stromgebiet der A. carotis externa wie auch der A. carotis interna zusammen.

## Diagnostik

Neben der anterioren Nasenendoskopie sind als weitere diagnostische Maßnahmen die Rhinomanometrie oder die Rhinoresistometrie zur Objektivierung des Befundes zu empfehlen. Eine Testung auf mögliche Allergien als Ursache der Beschwerden in Form des Intraku-

tantests wie auch die Bestimmung der spezifischen IgE-Antikörper ist sinnvoll. Eine Computertomographie (CT) oder eine Magnetresonanztomographie (MRT) zum Ausschluss einer anderen Ursache der Nasenatmungsbehinderung ist lediglich bei weiteren klinischen Symptomen wie z.B. einer anhaltenden Rhinorrhö, rezidivierenden Infekten, häufigen Kopfschmerzen oder unklaren endoskopischen Befunden, die einer weiteren Abklärung bedürfen, indiziert.

## Anteriore aktive Rhinomanometrie

Das Prinzip der anterioren aktiven Rhinomanometrie beruht auf der seitengetrenten Messung des nasalen Luftstroms und der transnasalen Druckdifferenz während der Nasenatmung. Hierbei wird das nicht zu messende äußere Nasenloch mit einer Druckmesssonde und einem Pflaster luftdicht verschlossen. Diese Messsonde misst den Druck in der Choane (postnasaler Druck) und dem Raum der anterior luftdicht verschlossenen Nasenhaupthöhle. Das Volumen des Luftstroms der zu messenden Seite wird über eine Atemmaske registriert, die während der Nasenatmung ebenfalls luftdicht über Mund und Nase gestülpt wird. Die Daten des Volumenluftstroms werden in Abhängigkeit vom Druck (Pascal) in ml/s wiedergegeben. Die Messung erfolgt ein zweites Mal im Abstand von 10 min nach topischer Applikation von abschwellenden Medikamenten. Auf diese Weise können skelettale von schwellungsbedingten Obstruktionen unterschieden werden (Muschelfaktor). Die grafische Darstellung erfolgt in der Form einer Hysteresekurve. Je steiler die Kurve, desto besser ist die Durchgängigkeit der Nase.

Wichtig ist: Aus den Messwerten der anterioren Rhinomanometrie lässt sich eine objektive Aussage über eine bestehende Obstruktion, aber keine Aussage über deren Lokalisation machen. Eine obstruierende Nasenklappenregion lässt sich daher mit der Rhinomanometrie allein nicht differenzieren.

## Rhinoresistometrie

Die Rhinoresistometrie wurde entwickelt, um die Wissenslücken zu schließen, die bei der Rhinomanometrie offen bleiben. Hierbei bedient sich eine spezielle Software der Daten der anterioren Rhinomanometrie und berechnet rhinochirurgisch relevante Parameter wie den Strömungswiderstand und das Turbulenzverhalten. Zusätzlich wird ein hydraulischer Durchmesser und ein Reibungskoeffizient berechnet. Der hydraulische Durchmesser beschreibt die Weite der Nase, da diese nicht, wie bei einem starren Rohr, über einen Durchmesser beschrieben werden kann. Der Reibungskoeffizient beschreibt die Beschaffenheit der Nasenwand, also das Ausmaß von strömungsrelevanten Unebenheiten im Verhältnis zur Nasenweite.

## Olfaktometrie

Die Olfaktometrie oder Riechtestung ist eine hilfreiche Funktionsdiagnostik für die präoperative Beurteilung vor Nasenoperationen, insbesondere, wenn die Patientenvorgeschichte auf ein pathologisches Geruchsvermögen hinweist. Der Geruchssinn und der Geschmackssinn überschneiden sich. Zu Testzwecken können rein trigeminale Reize in die Nase und rein olfaktorische Reize in den Mund angeboten werden. Die Nichterkennung der Trigeminiereize in der Nase oder die Erkennung des olfaktorischen Reizes durch den Mund können eine funktionelle Anosmie relativieren. Darüber hinaus ist es auch aus medikolegalen Gründen sinnvoll, präoperativ eine Riechtestung durchzuführen.

## Therapie

### Septumplastik

Zu nennen sind prinzipiell 2 operative Methoden:

- die Operation nach Cottle und
- das Verfahren nach Killian.

Im Verlauf der letzten Jahrzehnte hat sich die Rhinochirurgie weg von einer radikalen Resektion der knöchernen und knorpeligen Septumanteile (Killian) hin zu ei-

ner funktionell-erhaltenden Operationsmethoden gewandelt, sodass die schonendere Methode nach Cottle heute als Standard benannt werden kann. Die wesentlichen Schritte der plastischen Septumkorrektur nach Cottle sind wie folgt:

1. Inzision über einen Hemitransfixionsschnitt rechts.
2. Präparation eines subperichondralen und subperiostalen oberen Tunnels auf beiden Seiten (möglichst auf der konkaven Seite beginnen, da hier technisch einfacher durchzuführen).
3. Mobilisation und Entspannung des Septums durch horizontale und vertikale Chondrotomien („swinging door“).
4. Resektion deviiertter knorpeliger und knöcherner Septumanteile.
5. Replantation resezierter Septumanteile nach deren Begradigung.
6. Fixation durch Nähte und Septumfolien.

**Zu 1.** Der Schnitt erfolgt etwa 2–3 mm hinter der kaudalen Septumkante von der Spina nasalis anterior bis zum Ansatz des Seitenknorpels. Vorherige Vasokonstriktion und Anschwellen durch Infiltration mit Xylocain/Adrenalin und zusätzlich Anschwellen der Schleimhaut mit einem  $\alpha$ -Mimetikum.

**Zu 2.** Die Bildung eines unteren Tunnels ist zunehmend zugunsten einer Erweiterung des oberen Tunnels nach kaudalwärts verlassen worden. Befindet man sich hierbei in der richtigen anatomischen Schicht, so gelingt eine stumpfe Präparation ohne Blutung. Der N. nasopalatinus sollte prinzipiell geschont werden. Dies gelingt, wenn die Dissektion im Bereich des Canalis incisivus nur in der vertikalen Ebene erfolgt.

**Zu 3.** Die horizontale Chondrotomie erfolgt oberhalb einer evtl. vorliegenden Leiste von dem Übergang der Lamina perpendicularis zur Lamina quadrangularis und reicht etwa 1,5 cm vor die Spina nasalis anterior. Wichtig ist, dass der Knorpel und die sehnigen Verbindungen des kaudalen Septums mit der Spina nasalis anterior nicht gelöst werden. Bei der vertikalen Chondrotomie ist darauf zu achten, dass die Verbindung des Knor-

pels zum Knochen im kranialen Bereich („keystone area“) geschont wird.

**Zu 4.** Dieser Operationsschritt wird über die individuellen pathologischen Veränderungen definiert.

**Zu 6.** Anlegen von Nähten (u. a. auch der kaudalen Septumkante an die Spina nasalis) und Schienung über das Einbringen von Septumfolien („splints“). Transseptale Matratzennähte dienen der Stabilisierung von replantierten Knorpelstücken und sorgen für Schleimhautkontakt mit dem operierten Septumknorpel. Septumfolien und Tamponaden für eine Nacht dienen der Hämatomprophylaxe. Die Septumfolien dürfen nicht zu fest eingenäht werden, sonst entstehen Schleimhautnekrosen. Wie lange die Septumfolien in situ verweilen sollten geht aus der aktuellen Studienlage nicht hervor. Eine Entfernung zwischen dem 4. und 7. postoperativen Tag ist allerdings üblich.

## Muschelplastik

Die Methoden zur Volumenreduktion der unteren Muschel sind vielfältig und häufig diskutiert. Sie reichen u. a. von einer einfachen Lateroposition der unteren Muschel über unterschiedliche Resektions- und vielfältige Koagulationsmethoden (Laser-, Kryo-, Argon-Plasma-, Elektroverfahren). Prinzipiell sollte eine schleimhautschonende und somit funktionserhaltende Methode gewählt werden.

Im Folgenden sind einige häufig angewandte operative Methoden aufgelistet:

- Laterofrakturierung mit Lateropulsion
- Submuköse Muschelresektion
- Anteriore Turbinoplastik
- Streifenkonchotomie
- Piriforme Turbinoplastik

## Patientenaufklärung

Neben den allgemeinen Risiken, die für jede Operation unter Vollnarkose gelten, ist für die Korrektur der Nasenscheidewand und die Muschelplastik auf operationsspezifische Aufklärungspunkte zu

achten. Der Patient sollte u. a. über folgende Aspekte aufgeklärt werden:

- Folgeoperation,
- Formveränderung der äußeren Nase,
- Septumperforation,
- Riechstörung,
- Gefühlsminderungen,
- Rhinitis sicca,
- Rhinoliquorrhö.

Bei postoperativen Blutungen oder akuten Entzündungen kann eine Folgeoperation notwendig werden. Hierbei wird eine Eiter- oder Blutansammlung, die sich zwischen den Schleimhautblättern befindet, entlastet und gespült.

Eine Destabilisierung des knorpeligen Septums im Bereich des kranialen Übergangs von Knorpel zu Knochen („keystone area“) kann eine Sattelnase zur Folge haben. Eine Reduktion der Höhe im Bereich der kaudalen Septumkante nimmt Einfluss auf die Projektion der Nase und Position der Nasenspitze.

Ein Loch in der Nasenscheidewand wird u. a. verursacht durch postoperative Manipulation, korrespondierende Schleimhauteinrisse auf beiden Seiten, zu feste Fixation der Septumfolien, postoperative Entzündungen oder vorbestehende Schleimhautrekrankungen. In der Regel können solche Perforationen im Verlauf operativ verschlossen werden.

Insbesondere temporäre Hyposmien treten postoperativ auf. Selten sind Fälle mit anhaltender Anosmie.

Gefühlsminderungen im Bereich der Oberlippe oder der Schneidezähne werden bedingt durch die Manipulation im Bereich des N. nasopalatinus.

Eine Rhinitis sicca, d. h. eine trockene und verkrustende Schleimhautrekrankung, tritt aufgrund zu exzessiver Resektionen oder auch nach multiplen Operationen in der Nase auf.

Selten kommt es zur Rhinoliquorrhö durch unbeabsichtigte Mitfrakturierung der Lamina cribrosa des Os ethmoidale bei Bearbeitung des knöchernen Septums.

**Schlüsselwörter.** Nasenatmungsbehinderung · Septumdeviation · Rhinomanometrie · Plastische Septumkorrektur nach Cottle · Muschelplastik

## Korrespondenzadresse

---

### Dr. K. Nagel, MBA

Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie am Klinikum Augsburg  
Sauerbruchstr. 6, 86179 Augsburg, Deutschland  
kaiuwe.nagel@klinikum-augsburg.de

---

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** Dr.K. Nagel und J. Zenk geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patienten zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern eine schriftliche Einwilligung vor.