

Aus der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde & Plastische Operationen
der Universität zu Lübeck
Direktorin: Prof. Dr. med. Barbara Wollenberg

„Vergleich der partiellen Konchotomie mit der submukösen Konchektomie“

Inauguraldissertation

zur
Erlangung der Doktorwürde
der Universität zu Lübeck
- aus der Medizinischen Fakultät -

vorgelegt von
Ulrike Dorothea Helbig-Schuster
aus Bensberg

Lübeck, 2005

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Ralf Siegert

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Stephan Lang

Tag der mündlichen Prüfung: 11.08.2006

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 11.08.2006

Gez. Prof. Dr. med. Werner Solbach
-Dekan der Fakultät-

Inhaltsverzeichnis

<u>1. Einleitung und Problemstellung</u>	6
<u>1.1 Die Muschelhyperplasie bei primärer Nasenatembehinderung</u>	6
<u>1.2 Anatomie und Funktion der Nase</u>	7
<u>1.3 Die konservative und operative Therapie</u>	7
<u>1.4 Beschreibung der untersuchten Operationsmethoden</u>	11
<u>1.4.1 Die partielle Konchotomie</u>	11
<u>1.4.2 Die submuköse Konchektomie</u>	12
<u>1.5 Problemstellung und Zielsetzung</u>	12
<u>2. Material und Methodik</u>	13
<u>2.1 Patientenkollektiv</u>	13
<u>2.1.1 Kontrollgruppe Saccharintest</u>	13
<u>2.2 Untersuchungsaufbau</u>	14
<u>2.3 Verwendete Untersuchungsmethoden</u>	14
<u>2.3.1 Anamnese</u>	14
<u>2.3.2 Rhinoskopie</u>	14
<u>2.3.3 Saccharintest</u>	15
<u>2.3.4 Geruchstest</u>	15
<u>2.3.5 Rhinomanometrie</u>	15
<u>2.3.6 Endoskopie</u>	16
<u>2.4 Statistische Auswertung, Grafiken und Abbildungen</u>	16
<u>3. Ergebnisse</u>	17
<u>3.1 Anamnese (standardisierter Fragebogen) beider Patientengruppen</u>	17
<u>3.2 Rhinoskopie beider Patientengruppen</u>	20
<u>3.3 Saccharintest beider Patientengruppen</u>	24
<u>3.3.1 Kontrollgruppe Saccharintest</u>	26
<u>3.4 Geruchstest beider Patientengruppen</u>	26
<u>3.5 Rhinomanometrie beider Patientengruppen</u>	28
<u>3.6 Endoskopie beider Patientengruppen</u>	30
<u>3.7 Komplikationen beider Patientengruppen</u>	35
<u>4. Diskussion der Ergebnisse</u>	36
<u>4.1 Kritische Wertung der ausgewählten Untersuchungsmethoden</u>	36
<u>4.1.1 Anamnese anhand eines standardisierten Fragebogens</u>	36
<u>4.1.2 Rhinoskopie und Endoskopie</u>	37
<u>4.1.3. Saccharintest</u>	39
<u>4.1.4. Geruchstest</u>	42
<u>4.1.5. Rhinomanometrie</u>	43
<u>4.2 Gegenüberstellung einzelner Untersuchungsergebnisse der beiden Operationstechniken</u>	45
<u>4.2.1 Anamnese</u>	45
<u>4.2.2 Rhinoskopie</u>	45
<u>4.2.3 Saccharintest</u>	47
<u>4.2.4 Geruchstest</u>	48
<u>4.2.5 Rhinomanometrie</u>	48
<u>4.2.6 Endoskopie</u>	49
<u>4.2.7 Komplikationen</u>	50
<u>4.4. Bedeutung der Indikationsstellung</u>	53

5. Zusammenfassung	54
6. Literaturverzeichnis	55
7. Anhang	72
7.1 Patientenerhebung Prä-OP:	72
7.2 Patientenerhebung Post-OP:	78
7.3 Geruchsstoffe	85
7.4 Kodierung von Ergebnissen	86
8. Danksagung	88
9. Lebenslauf	89

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Denecke et al., 1992, Abb. 4 a-c	9
Abbildung 2: Deitmer, 1992, Abb. 2 und 4	11

Abkürzungen

Pat.-cod:	Patientenkodierung
alter:	Alter
geschl:	Geschlecht
OP:	Operationsmethode (1=CT; 2= SMC)
CT:	partielle Konchotomie
SMC:	submuköse Konchektomie
Gruppe:	Gruppierung (0=Patient; 1=Kontrolle)
F:	präoperativ
FPS:	postoperativ
kompl_ps:	Komplikationen

1. Einleitung und Problemstellung

1.1 Die Muschelhyperplasie bei primärer Nasenatembehinderung

Ein normaler Atemwiderstand ist die Voraussetzung für alle anderen Teilfunktionen der Nase, besonders für das Anwärmen, das Anfeuchten und die Reinigung der Atemluft.

In Abhängigkeit von dem jeweils benötigten Atemvolumen wird der Atemwiderstand von zwei Mechanismen reguliert: Der Schnellregulation (Funktionseinheit Vestibulum mit vorderem Cavum) und der Langzeitregulation (Nasenmuscheln) (Bachmann, 1982). Durch eine starke Schwellung der Muscheln entsteht ein hoher Atemwiderstand bei gleicher Querschnittsfläche des hinteren Cavum.

Anatomische Varianten und Weichteilgewebeeränderungen der gesamten Muschel wie z.B. bei einer chronischen, einer medikamentös induzierten, einer hormonellen oder einer hyperreflektorischen Rhinitis führen zu einer Nasenatembehinderung (Baker, 1979; Weber et al., 1991). Saunders (1982) unterteilt die Muschelveränderungen, die eine Nasenobstruktion verursachen, in drei Arten :

1. eine Vergrößerung der knöchernen Struktur der Nasenmuschel
2. ein Überschuss an hyperplastischer Muschelmukosa
3. eine Schwellung des Gewebes aufgrund vasomotorischer Veränderungen.

So erklären Grevers und Herrmann (1987) die Bedeutung der Nasenmuscheln für das Krankheitsbild der behinderten Nasenatmung mit dem morphologischen Hintergrund, dass stark muskularisierte venöse Gefäße in der Nasenmuschelschleimhaut auftreten. Diese Venen, die ein schnelles Anschwellen des Gewebes ermöglichen, werden von Körner (1937) als "Drosselvenen" und von Cauna (1975) als "cushion veins" bezeichnet. Eine konstante Obstruktion ist jedoch auf eine kontinuierlich zunehmende Muschelvergrößerung zurückzuführen, die typischerweise nicht oder kaum durch Vasokonstriktoren zu beeinflussen ist (Baker und Strauss, 1977).

Eine konstante pathologische Nasenmuschelschwellung findet sich häufig bei Formfehlern im Sinne einer reflektorischen oder kompensatorischen Hyperplasie, z.B. bei chronischer nasaler Dysfunktion (Typ Dauerstenose), bei einer Septumdeviation oder einem Trauma. So ist laut Kastenbauer (1974) die häufigste Ursache für eine behinderte Nasenatmung bei einer äußerlich korrekturbedürftigen Nase in einer pathologischen Veränderung der Nasenmuschel zu suchen.

Bei der hyperreflektorischen Rhinopathie z.B., früher auch als "vasomotorische Rhinitis" oder als "vasomotorische Rhinopathie" bezeichnet, kommt es durch eine unspezifische Hyperreaktivität der Nasenschleimhaut zur behinderten Nasenatmung, zu einer permanenten oder in Schüben auftretenden Hypersekretion, Niesreflex und seltener zu Kopfschmerzen.

Das anatomische Substrat der hyperreflektorischen Rhinitis ist im wesentlichen eine übergroße untere oder mittlere Muschel mit zu großem Knochengerüst und pathologisch reagierendem Weichteilgewebe. Teilweise können auch beide Nasenmuscheln betroffen sein (Lenders und Pirsig, 1990). In histologischen Untersuchungen wurde eine geringe Zunahme von Drüsen und fibrotischem Gewebe festgestellt (Schmidt et al., 2001).

Bei einer kompensatorischen Hypertrophie der unteren Nasenmuschel bei bestehender Septumdeviation liegen sowohl eine Hypertrophie des Os turbinale als auch eine Hypertrophie der medialen und lateralen Mukosa der unteren Nasenmuschel vor (Egeli et al, 2004). In den von Berger et al. (2000) durchgeführten histologischen Untersuchungen überwiegt dabei besonders die Hyperplasie des knöchernen Anteils. Qualitativ ist die hyperplastische Mukosa bis auf eine nicht signifikante Zunahme der venösen Sinusoide jedoch unverändert (Berger et al., 2000; Schmidt et al. 2001).

1.2 Anatomie und Funktion der Nase

Das knöcherne Skelett der Nase besteht aus dem paarigen Nasenbein (Os nasale) und den beiden Processus frontales ossis maxillaris. Die Nasenpyramide wird nach vorne aus den beiden lateralen Nasenknorpeln (Cartilagine nasi laterales) und den Flügelknorpeln (Cartilagine alares majores) gebildet.

Die Nasenhaupthöhle wird durch das Septum unterteilt. Sie besteht aus dem Crus mediale des Flügelknorpels vorne, dahinter die Lamina quadrangularis cartilago septi nasi, die am Nasenrücken in den Seitenknorpel übergeht. Der hintere, knöcherne Anteil des Nasenseptums besteht aus der Lamina perpendicularis ossis ethmoidalis und dem caudal gelegenen Vomer. Das Innere der Nase ist unterteilt in das Vestibulum nasi und das Cavum nasi. Von der lateralen Nasenwand entspringen die obere, mittlere und untere Nasenmuschel (Concha nasalis). Die obere und mittlere Muschel gehören zum Siebbein, die Concha inferior zum Os turbinale (Denecke et al., 1992). Sie begrenzen den oberen, mittleren und unteren Nasengang und verlaufen beinahe waagrecht nach dorsal.

Unter der oberen Nasenmuschel münden im Meatus superior die hinteren Siebbeinzellen und der Sinus sphenoidalis. Der Meatus medialis, begrenzt durch die Concha medialis und inferior, stellt das Mündungsgebiet für den Sinus frontalis, den Sinus maxillaris und den vorderen Sinus ethmoidalis dar, in den unteren Nasengang mündet der Ductus nasolacrimalis (Lloyd, 1988; Denecke et al., 1992; Weerda, 1994).

1.3 Die konservative und operative Therapie

Zur Therapie der chronischen Nasenatembehinderung bei Nasenmuschelhyperplastie gibt es sowohl konservative als auch operative Behandlungsmethoden.

Bei der medikamentösen (konservativen) Therapie haben Antihistamine einen relativ geringen und kurzdauernden Effekt auf die chronisch behinderte Nasenatmung. Nebenwirkungen treten in bis zu 20 % auf (Dolowitz, 1971), meist zentralnervöser Art (Goodman und Gilman, 1975). In Kombination mit Sympathomimetika werden Nebeneffekte, wie z.B. Schläfrigkeit gehemmt, jedoch können Unruhe, Schlaflosigkeit und Palpitationen auftreten (Blue, 1968).

Mit Silbernitrat kann durch Bestreichen der Nasenmuscheln eine Schrumpfung erreicht werden. Die Besserung der Nasenatmung läßt normalerweise im Verlauf jedoch nach, sodaß eine

Wiederholung der Behandlung notwendig wird mit der Gefahr einer Gewebedestruktion und Fibrosierung (Baker und Strauss, 1977).

Auch submukosale und intramukosale Sklerosierung, submukosale Diathermie, Behandlung durch Elektrokoagulation oder durch Cryochirurgie können eine Destruktion mit Fibrosierung und Vernarbung zur Folge haben. Durch die Elektrokoagulation kann eine Zerstörung des Periostes verursacht werden (House, 1951; Principato, 1979).

Wiederholte intramukosale Injektionen von Kortikosteroiden mit langer Wirkdauer in das Vorderende der Concha inferior führen zu einer verminderten entzündlichen Reaktion nicht nur bei immunologisch bedingter Rhinitis (Goodman und Gilman, 1975) und zu einem Schrumpfen der Muscheln durch Verkleinerung der Sinusoide, Verhinderung von Ödemen und Verminderung der Gewebedicke (Simmons, 1960). Als sehr seltene, aber schwere Komplikationen traten Amaurosis fugax und Erblindung auf (Baker, 1979).

An operativen Techniken zur Verkleinerung einer vergrößerten unteren Nasenmuschel bei Nasenatembehinderung wurde und wird praktiziert die Cryoturbinektomie (Cryokonchektomie), bei der die Cryoprobe zuerst auf die mediale, dann laterale Muscheloberfläche der Concha inferior gelegt wird. Die Temperatur erniedrigt sich auf ca. -85°C , jede Oberfläche wird für ca. 75 sec. vereist. Im Verlauf wird die sich ablösende Mukosa entfernt. Als postoperative Komplikation treten gehäuft Kopfschmerzen auf (Elwany und Harrison, 1990).

Die Laserturbinektomie wird mit einem Kohlenstoffdioxid-Laser, der mit Hilfe eines Mikroskopes geführt wird oder einem Nd-Yag-Laser durchgeführt. Das vordere Muschelende und die untere Muschelkante der unteren Muschel werden mit einem defokussierten Laserstrahl über ca. eine Minute verdampft (Elwany und Harrison, 1990).

Bei der totalen Konchektomie, von Ophir (1990) bei Nasenatembehinderung durch untere Muschelhypertrophie bei Z.n. Rhinoplastik, von Martinez et al. (1983) unabhängig von der Rhinoplastik empfohlen, wird mit einer gewinkelten Schere die gesamte untere Muschel mit Mukosa entfernt.

Die partielle Konchotomie der unteren Muschel wird mit einer Schere durchgeführt, nachdem 15-20 min vor der Exzision die Muschel mit 1% oder 2%igem Lidocain mit 1:100000 Adrenalin infiltriert wurde, um die Blutung zu minimieren (Mahler und Reuven, 1985). Das eine Scherenblatt wird auf und das andere unter der Muschel platziert und sowohl die Mukosa als auch der Knochen werden entfernt. Das Ausmaß der Resektion ist abhängig von der Ausprägung der Muschelhyperplasie.

Als Alternative wurde von Fanous (1986) die anteriore Konchotomie vorgestellt. Bei dieser Methode wird das Vorderende der unteren Muschel septumwärts frakturiert und dann mit einer speziell entwickelten Zange entfernt.

Bei der submukösen Konchektomie wird eine gebogene Inzision bis auf das Os turbinale hinunter am vorderen Unterrand der Concha inferior durchgeführt. Die Muschelschleimhaut wird entlang der Knochenoberfläche so weit nach dorsal wie möglich abgelöst. Das Os turbinale wird unter Belassen der Mukosa mit einer Zange entfernt.

Eine Modifikation der submukösen Konchektomie stellt die Mukosalappen-Methode, als "mucosal flap method" von Kawai et al. (1994) beschrieben, dar. Dabei wird vom vorderen zum hinteren Ende der Muschel entlang der tiefsten Kante ein mukosaler Schnitt gelegt, die Mukosa, die am Hauptgang gelegen ist, vom Os turbinale abpräpariert und das Os turbinale einschließlich der Mukosa, die auf der Seite des Meatus inferior liegt, entfernt. Der verbliebene Mukosalappen wird über den Stumpf des Os turbinale gelegt und durch Kompression dort fixiert, um den

Mukosadefekt zu decken. Etwas variiert diese Methode von Lenders und Pirsig (1990) als anteriore Turbinoplastik beschrieben.

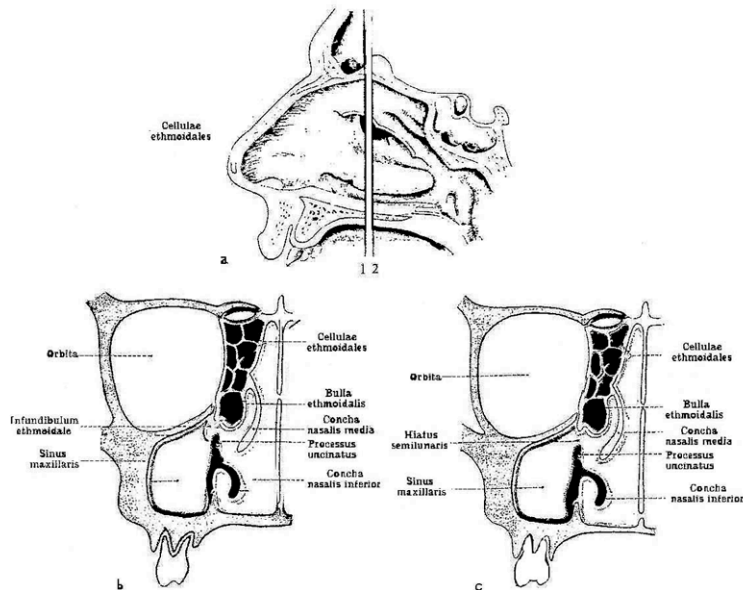


Abb. 4a–c. Laterale Nasenwand. a Aufsicht auf die laterale Nasenwand. Die Linien 1 und 2 durch die Bulla ethmoidalis geben die Lage der Frontalschnitte der folgenden Abbildungen an. b Frontalschnitt, schematisch. Der Schnitt trifft das Infundibulum ethmoidale entsprechend der Linie 1. c Frontalschnitt, schematisch. Der Schnitt trifft den Hiatus semilunaris entsprechend der Linie 2. (a AUS HAFFNER 1969; b, c AUS TANDLER 1923)

Abbildung 1: Denecke et al., 1992, Abb. 4 a-c

Die arterielle Blutversorgung erfolgt aus den Endästen der Arteria sphenopalatina, aus der Arteria maxillaris sowie Endästen der Arteria ophthalmica aus der Arteria carotis interna (Tolsdorff 1981). Die der unteren Nasenmuschel im Besonderen geschieht über einen descendierenden Ast der Arteria sphenopalatina sowie arterielle Kollateralen im Bereich der anterioren unteren Nasenmuschel (Gurr et al., 1996).

Am Nasendach liegt die Regio olfactoria mit den Filae olfactoriae und Riechzellen an der Concha superior, dem oberen Septum und dem Nasendach.

Die gesamte Nasenhöhle ist an der Nasenatmung beteiligt. Dabei sind besonders die Nasenflügel, aber auch das Septum nasi und die unteren Nasenmuscheln beeinflussende Faktoren für die Durchgängigkeit der Nase (Howard und Rohrich, 2002). Grundsätzlich ist die Nase für 45- 50 % des Gesamtwiderstandes der Atemwege verantwortlich (Bachmann, 1982).

Verändert sich die Oberflächenstruktur der inneren Nasenwände, verändert sich auch das Strömungsprofil (Zwaardemaker, 1925; Masing, 1967). Die Strombahn der Atemluft durch die Nasenhöhle verläuft laut Takahashi (1922) über die Riechspalte, laut Proctor (1977) bei Inspiration durch den mittleren Meatus und laut Zwaardemaker (1925) bei Inspiration und Expiration bogenförmig hauptsächlich im Bereich der unteren und mittleren Nasenmuschel.

Masing (1967) und Fischer (1967) dagegen beschreiben, dass die gesamte Nasenhöhle mehr oder minder gleichmäßig durchströmt wird.

Hess et al. (1990, 1992) beschreiben den Hauptstrom der In- und Expiration durch den Meatus inferior, Cears (1993) nur den der Expiration durch den unteren Nasengang.

Sowohl die Nasenscheidewand (Delank et al., 1993) als auch die untere und mittlere Muschel besitzen in der Nasenschleimhaut venöses Schwellgewebe (Körner, 1937; Schumacher, 1986). Die Durchgängigkeit der Nase und der Nasenzyklus (Heetderks, 1927; Stoksted, 1952, Masing und Wolf, 1969) werden durch das An- und Abschwellen des Venenplexus bestimmt, laut Schumacher (1986) kann sich die Nasenschleimhaut bis auf 5 mm verdicken.

Die Temperaturregulierung erfolgt durch vermehrte oder geminderte Blutzufuhr in das oberflächliche Gefäßsystem (Cauna und Cauna, 1975). Grevers und Herrmann (1987) können eine Einteilung in oberflächliche und tiefe Schicht des Venengeflechts nicht bestätigen, sondern beschreiben einen die ganze Schicht der Tunica propria einnehmenden Schwellkörper.

Für die Befeuchtung der Atemluft sind Drüsen und Becherzellen neben der ausgeprägten Vaskularisation durch gefensterte Kapillaren direkt unter dem respiratorischen Epithel der Schleimhaut verantwortlich (Cauna et al., 1972).

Reguliert werden die Gefäße und Drüsen sowie glatte Muskelfasern in der Nasenschleimhaut durch adrenerge, cholinerge und peptiderge Nervenfasern (Wolf et al., 1987).

Die Reinigung der Atemluft findet durch kleine Haare (Vibrissae) im Vestibulum nasi und durch das respiratorische Epithel im Cavum nasi statt. Ein Teil der gefilterten und im vorderen Abschnitt abgelagerten Partikel und Mikroorganismen wird durch Niesen und Schneuzen entfernt, Partikel mit kleinerem Durchmesser lagern sich auf dem Flimmerepithel, das mit einem Schleimfilm bedeckt ist, ab und werden durch das mukoziliare Transportsystem in den Rachen befördert und dann geschluckt (Ginzel und Illum, 1981).

Diese Reinigungsfunktion ist von Faktoren abhängig, die den Kontakt von inspirierter Luft und Schleimfilmoberfläche beeinflussen: ein intakter Schleimfilm von adäquater Viskosität und chemischer Zusammensetzung ist ebenso erforderlich wie eine zum Nasopharynx (Hilding, 1931) gerichtete, koordinierte Schlagbewegung von genügend vielen Ciliae, die die muköse Schicht transportiert (Proctor and Wagner, 1965; Sleigh et al., 1988).

Die Zilien sind in einer flüssigeren Schleimphase, die periziliare Flüssigkeit, eingebettet, darüber liegt die muköse Phase, die transportiert wird (Toremalm, 1983; Pedersen, 1990). Eine Epithelzelle trägt ca 200- 300 Zilien. Ein Zilienschlag besteht aus einem propulsiven Schlag und einer Rückstellungsbewegung (Toremalm, 1983; Sleigh, 1988). Die Schlagfrequenz beträgt ca 10- 20 /sec (Toremalm, 1983; Deitmer, 1992).

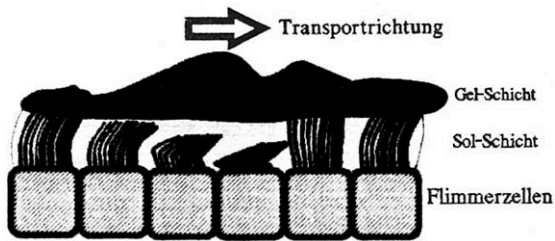


Abb. 2. Schema des peitschenähnlichen Schlagablaufes einer Zilie

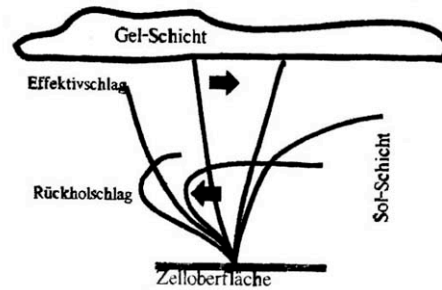


Abb. 4. Schema des mukoziliären Transportsystems

Abbildung 2: Deitmer, 1992, Abb. 2 und 4

Die Transportrate der mukösen Schicht korreliert messbar mit der Zilienschlagfrequenz (Duchateau et al., 1985).

Die untere Nasenmuschel, die laut Pirsig (2002) erstmals im 15. Jhd. u.a. von Leonardo da Vinci (1489) bildlich dargestellt wurde, besteht aus einer zentralen trabekulären Schicht, über die die arterielle Blutversorgung der unteren Nasenmuschel gewährleistet ist. Die Arterien führen von dort in die tiefe mediale und laterale Mukosa, nicht zum inferioren Teil der Nasenmuschel. Die mediale Mukosa ist dicker als die laterale Schleimhaut oder der knöcherne Anteil der unteren Nasenmuschel.

Ein Flimmerepithel, in dessen lateralem Anteil mehr Becherzellen vorkommen, bedeckt nahezu die gesamte Nasenmuschel.

Den Hauptanteil an der unteren Nasenmuschel hat die Lamina propria, welche aus lockerem Bindegewebe besteht (Berger et al., 2003).

Zusammengefasst bestehen die Funktionen der Nase in:

1. Riechen
2. praepulmonaler Widerstandsregelung,
3. Erwärmung der Atemluft,
4. Befeuchtung der Atemluft,
5. Reinigung der Atemluft

1.4 Beschreibung der untersuchten Operationsmethoden

1.4.1 Die partielle Konchotomie

Unter ITN (Intubationsnarkose) wird ein Lokalanästhetikum mit Vasokonstringens intra- und extranasal zur Blutungsreduktion injiziert.

Die untere Nasenmuschel wird medialisiert und dann frakturiert. Es folgt die intranasale Endoskopie. Unter dieser Sichtkontrolle wird die Nasenmuschel gekürzt. Im Anschluss wird eine lineare Osteotomie und Resektion des hinteren Muschelendes durchgeführt. Koagulation des Wundbereiches.

Auf der anderen Seite erfolgt das identische Vorgehen ebenfalls unter endoskopischer Kontrolle. Abschließend werden Splints zur Stabilisierung des Nasenseptums und Tamponaden zur Blutstillung beidseits eingelegt.

1.4.2 Die submuköse Konchektomie

Unter ITN wird auch bei dieser Methode ein Lokalanaesthetikum mit Vasokonstringens intra- und extranasal zur Blutungsreduktion injiziert.

Es wird ein Schnitt im Kopf der unteren Muschel gesetzt. Über diesen wird das Os turbinale präpariert und dabei die Muschelschleimhaut vollständig vom Knochen abgelöst. Im Anschluss wird der knöcherne Anteil der unteren Nasenmuschel frakturiert und aus der entstandenen Schleimhauttasche unter Schonung der Muschelschleimhaut entfernt.

Auf der anderen Seite erfolgt das identische Vorgehen.

Es wird eine Endoskopie zur Kontrolle des operativen Ergebnisses durchgeführt und zum Abschluss werden Splints und Tamponaden (s.o.) beidseits eingelegt.

1.5 Problemstellung und Zielsetzung

Zwei in der Praxis häufig verwendete Methoden zur operativen Therapie der Nasenatembehinderung werden in dieser prospektiv randomisierten Studie gegenübergestellt. In der Literatur werden die jeweiligen Methoden in verschiedenen Studien einzeln dargestellt und untersucht (z.B. House, 1951; Feder, 1984; Pollock und Rohrich, 1984; Fanous, 1986; Dawes, 1987; Courtiss und Goldwyn, 1990; Grossan, 1995; Serrano et al., 1996; Illum, 1997; Rohrich et al., 2001) oder mit hier nicht untersuchten Methoden verglichen (z.B. Meredith, 1988; Elwany und Harrison, 1990; Wight et al., 1990; Salam und Wengraf, 1993; Garth et al., 1995; Rakover und Rosen, 1996; Schmelzer et al., 1999; Passali et al., 1999; Hol und Huizing, 2000).

Derzeit liegt jedoch erst eine prospektiv randomisierte Studie zum Vergleich des Therapieerfolges oder des subjektiven Benefits vor, wobei die submucöse Konchektomie mit Resektion des hinteren Muschelendes mit der subtotalen Konchektomie verglichen wird (Passali et al., 1999; Passali et al., 2003). Laut Tasman (2002) gibt es gute Argumente pro und contra die verschiedenen verwendeten Operationsmethoden, die randomisierte klinische Studien sinnvoll machen. Statt neue Operationstechniken zu etablieren, sollten bestehende Techniken auf den Benefit für den Patienten hin untersucht werden (Clement und White, 2001).

Mit Hilfe der üblichen Untersuchungsmethoden, die hier auch verwendet wurden (Anamnese, Rhinoskopie, Geruchstest, Saccharintest, Rhinomanometrie und Endoskopie) soll der Erfolg der jeweiligen Methode geprüft werden und diese miteinander verglichen werden.

2. Material und Methodik

2.1 Patientenkollektiv

Untersucht wurden Patienten mit anamnestisch chronischer Nasenatmungsbehinderung, bei denen die Diagnose einer hyperreflektorischen Rhinopathie bei primärer Nasenatembehinderung gestellt wurde und bei denen die Indikation zur Septumplastik und operativer Muschelverkleinerung bestand.

Ausschlusskriterien waren das Bestehen von Allergien sowie die Indikation zu einem erweiterten operativen Eingriff. Voroperationen im Nasenmuschelbereich waren ebenfalls ein Ausschlusskriterium.

Von 75 in die Randomisierung eingeschlossenen (siehe 2.2) und voruntersuchten Patienten entfielen 13 Patienten, die nicht zur Nachuntersuchung vorstellig wurden. 5 Patienten nahmen die Nachuntersuchung nur partiell wahr. Bei 3 weiteren Patienten musste eine erweiterte Operation durchgeführt werden (z.B. eine anteriore Resektion der mittleren Nasenmuschel), so dass sie nicht weiter an der Studie teilnehmen konnten.

11 der vor- und nachuntersuchten Patienten litten an einer Rhinitis allergica und wurden daher nicht in diese Studie einbezogen. ("lost cases" 32 von 75 Patienten)

Bei den in die Studie aufgenommenen 43 Patientinnen und Patienten (m= 31; w= 12) lag das Alter zwischen 17 und 58 Jahren (Durchschnittsalter 32,4 Jahre (+/- 12,37)).

25 Patienten wurden durch Randomisierung mit der partiellen Konchotomie und 18 Patienten mit der submukösen Konchektomie behandelt.

(Durchschnittsalter in der Gruppe der partiellen Konchotomie: 33,8 (+/-13,24);

Durchschnittsalter in der Gruppe der submukösen Konchektomie: 30,4 (+/-10,75))

Die Aufklärung erfolgte in mündlicher und schriftlicher Form. Die Patienten willigten per Unterschrift in die Studienteilnahme ein.

Die Studie war zuvor von der Ethikkommission der Medizinischen Universität zu Lübeck als ethisch unbedenklich beurteilt worden.

2.1.1 Kontrollgruppe Saccharintest

Die Kontrollgruppe setzte sich aus 8 Personen (m=1; w=7) im Alter von 22 bis 29 Jahren zusammen, die weder an einer Nasenatembehinderung, einer Infektion der oberen Atemwege, noch an einer chronischen oder allergischen Rhinitis litten und bei denen keine Indikation zu einem operativen Eingriff im Bereich der oberen Atemwege bestand.

Bei den Probanden der Kontrollgruppe wurde am Untersuchungstag, den Studienbedingungen entsprechend, der Saccharintest in der rechten Nasenhöhle durchgeführt.

2.2 Untersuchungsaufbau

Die Studie folgte einem prospektiv randomisierten Protokoll.

An ungeraden Kalendertagen wurde die submuköse Konchektomie durchgeführt, an geraden Tagen die partielle Konchotomie.

Die Voruntersuchung fand einen Tag vor dem operativen Eingriff statt, die Nachuntersuchung wurde zwischen zwei und drei Monaten postoperativ jeweils am frühen Nachmittag in den Untersuchungsräumen der Poliklinik oder der Stationen der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der Medizinischen Universität zu Lübeck vorgenommen.

Vor- und Nachuntersuchung setzten sich je aus folgenden Einzeluntersuchungen zusammen: Anamnese, Rhinoskopie, Saccharintest, Rhinomanometrie, Geruchstest und Endoskopie wurden unter standardisierten Bedingungen durchgeführt.

2.3 Verwendete Untersuchungsmethoden

2.3.1 Anamnese

Die Anamnese wurde anhand eines standardisierten Fragebogens erhoben (siehe Anhang). Dabei wurde präoperativ neben der Hauptbeschwerde die Beschwerdedauer, mögliche Allergien sowie die Ausprägung der beschwerdeassoziierten Symptome erfragt. Die Beurteilung des Schweregrades eines Symptoms oblag dem Patienten, dem die Graduierung zwischen 1=positiv und 5= negativ auf dem Fragebogen vorgelegt wurde (Fragebogen mit Graduierung siehe Anhang).

In der postoperativ durchgeführten Befragung wurde der Zufriedenheitsgrad mit dem Operationsergebnis, sowie nach der Operation aufgetretene Beschwerden erfragt. Ebenfalls erfragt wurden die selben mit einer Nasenatembehinderung assoziierte Symptome wie bereits präoperativ. Sie wurden entsprechend der präoperativen Graduierung mit den Zahlenwerten von eins bis fünf belegt, je nach Stärke ihrer Ausprägung (siehe Anhang).

2.3.2 Rhinoskopie

Nach Beantwortung des Fragebogens wurde sowohl präoperativ als auch postoperativ die Rhinoskopie der unbehandelten vorderen Nasenhöhle durchgeführt.

Es wurde die Stellung des Nasenseptums, die Durchgängigkeit der Nasengänge beidseits, die Größe der Nasenmuscheln beidseits, sowie die Beschaffenheit der Nasenschleimhaut beurteilt. Die negative oder positive Ausprägung des jeweiligen Befundes wurde mit Zahlenwerten von null und eins (0=nein; 1=ja) belegt (siehe Befundbogen im Anhang).

Die unterschiedliche Beschaffenheit der Nasenschleimhaut wurde in acht Gruppen unterteilt, die nummeriert sind, jedoch keiner Graduierung unterliegen.

Neben der Beurteilung der beiden einzelnen Nasenhöhlen wurde die Gesamtheit der Nasenhöhle durch die Summe einzelner Merkmale und deren Skalierung (0= keine Veränderung, 1= geringe

Veränderung, 2= mäßige Veränderung, 3= stärkere Veränderung und 4= starke Veränderung) beurteilt.

2.3.3 Saccharintest

Der Saccharintest wurde mit Saccharin- Natrium Pulver aus der Apotheke der Med. Universität zu Lübeck durchgeführt. Das Pulver wurde mit Hilfe eines 3,5 mm breiten gebogenen sterilisierten Spatels, dessen Spitze mit 3 mg +/- 0,8 mg belegt wurde, unter Sicht 1 cm dorsal des vorderen Endes auf die untere Nasenmuschel gebracht. Der Patient wurde während dieses Vorganges angehalten nicht zu atmen. Nach der Platzierung des Saccharin- Natriums wurde er aufgefordert, in einem ruhigen und regelmäßigen Rhythmus weiterzuatmen, alle ca. 30-60 sec zu schlucken und das Auftreten eines süßen Geschmacks sofort mitzuteilen. Die Zeitdauer von der Platzierung des Saccharin- Natriums bis zum Auftreten der süßen Geschmacksempfindung wurde in Minuten gemessen und protokolliert. Die Durchführung und die äußeren Bedingungen waren bei der präoperativen und bei der postoperativen Untersuchung identisch.

2.3.4 Geruchstest

Sowohl prä- als auch postoperativ wurde im Anschluss der in der Klinik für HNO der Medizinischen Universität zu Lübeck übliche Geruchstest seitengetreunt durchgeführt. Es wurden sechs reine Riechstoffe, vier Riechstoffe mit sensibler Komponente und drei Riechstoffe mit gustatorischer Komponente geprüft (siehe Anhang).

Eine schwache Geruchssensation wurde mit einem Kreuz, eine mittlere mit zwei und eine starke Geruchssensation mit drei Kreuzen gekennzeichnet. Das Ergebnis führte zu folgender Skalierung je Nasenhöhle: 1= starkes Geruchsvermögen, 2= mittelmäßiges Geruchsvermögen, 3= schwaches Geruchsvermögen, 4= Anosmie.

Zur Bewertung des Gesamtgeruchsvermögens des Patienten wurde die Punktesumme beider Nasenhöhlen durch zwei dividiert. Es ergab sich die folgende Skalierung: 1= sehr starkes Geruchsvermögen, 1,5= starkes Geruchsvermögen, 2= mittelmäßiges Geruchsvermögen, 2,5= schwächeres Geruchsvermögen, 3= schwaches Geruchsvermögen, 3,5= sehr schwaches, 4= Anosmie

Die verschiedenen Geruchsstoffe siehe Anhang.

2.3.5 Rhinomanometrie

Die anteriore Rhinomanometrie (ATMOS Rhinomanometer PC 200, Deutschland) wurde vor und nach Anschwellen der Nasenschleimhaut beidseits durch Platzierung von Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) - getränkten Wattetamponaden rechts und links jeweils seitengetreunt durchgeführt.

Bestimmt wurden vor und nach Behandlung mit Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) der

Atemvolumenstrom bei 150 Pa rechts und links in (ccm/s), die Summe Atemvolumenstrom links + rechts in (ccm/s) und das Verhältnis Atemvolumenstrom links/ Atemvolumenstrom rechts. Die Messwerte konnten jeweils nach der Untersuchung mit und ohne Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) durch das ATMOS Rhinomanometer PC 200 graphisch und numerisch dargestellt ausgedruckt werden.

2.3.6 Endoskopie

Im abgeschwollenen Zustand der Nasenschleimhaut wurde anschließend die endoskopische Untersuchung der unteren Nasengänge rechts und links mit einer sterilisierten, dünnen 30° Optik (STORZ, Deutschland) mit integrierter Lichtquelle durchgeführt. Es wurde präoperativ sowie postoperativ die Lokalisation einer möglichen Hyperplasie ermittelt (1= nur Muschelkopf, 2= nur Muschelende, 3= ganze Muschel) und auf mögliche Ausbildungen von Sporn (=1), Leiste (=2), Synechien (=3), Polypen (=4) und/ oder anderen Auffälligkeiten geprüft (0= nein, 1=ja). Auch hier wurde die seitengetrennte Protokollierung durch die Einteilung in nummerierte Gruppen vorgenommen. Nach dem gleichen Gruppierungsprinzip wie für die einzelne Nasenhöhle wurden die untersuchten Merkmale für die Gesamtnase erhoben (siehe Anhang).

2.4 Statistische Auswertung, Grafiken und Abbildungen

Zur statistischen Ergebnisanalyse und zur Ermittlung von Signifikanzen wurde SPSS for Windows, Release 6.0 verwendet.

Als nicht-parametrischer Test zweier unabhängiger Variablen wurde der Man Witney U- Test gewählt. Der Mc Nemar, ein nicht parametrischer Test zweier abhängiger Variablen wurde zur Kalkulation dichotomer Proben verwendet, der Wilcoxon Test zur Kalkulation nicht dichotomer Proben.

Zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen verschiedener Variablen wurden Kreuztabellen benutzt und um zu prüfen, ob es zwischen den Variablen eine signifikante Abhängigkeit gibt, wurde der Chi-Quadratstest angewandt.

Die Grafiken wurden mit SPSS for Windows, Release 6.0 erstellt, das Bearbeiten der Abbildungen erfolgte mit Adobe Photoshop 5.5.

3. Ergebnisse

Es wurden insgesamt 43 Patienten und acht Probanden der Kontrollgruppe in einem Zeitraum von April 1994 bis Februar 1996 untersucht.

58,1% (n= 25) der Patienten fielen aufgrund der prospektiven Randomisierung in die Gruppe, die mittels der partiellen Konchotomie (CT) operiert wurden, 41,9% (n= 18) der Patienten in die Gruppe, die mittels der submukösen Konchektomie (SMC) operiert wurden.

In der Gruppe der CT waren 76,0% (n=19) männlich, 24,0% (n=6) weiblich, in der Gruppe der SMC war die Verteilung 66,7% (n=12) zu 33,3% (n=6).

Im Vergleich der beiden Patientengruppen CT und SMC ergaben sich präoperativ keine signifikanten Unterschiede bis auf das untersuchte Merkmal "sonstige Auffälligkeiten rechts" (F33), das in der Gruppe der CT in 5 Fällen positiv und in der Gruppe der SMC in keinem Fall positiv war. Die "sonstigen Auffälligkeiten rechts" bestanden in zwei Fällen in leichten Kontaktblutungen, in einem Fall bestand eine Nasenflügelschwäche, in einem eine Septumluxation nach rechts und in einem Fall ein nach rechts gefaltetes Nasenseptum.

3.1 Anamnese (standardisierter Fragebogen) beider Patientengruppen

Alle Patienten hatten eine Nasenatembehinderung.

In der Gruppe der CT bestanden Beschwerden
 in 48,0% (n=12) über einen Zeitraum von 0-5 Jahre,
 in 36,0% (n=9) über 6-10 Jahre,
 in 0% über 11-15 Jahre,
 in 0% über 16-20 Jahre und
 in 16,0% (n=4) über einen Zeitraum von 21 und mehr Jahre,

in der Gruppe der SMC bestanden Beschwerden
 in 38,9% (n=7) über 0-5 Jahre,
 in 27,8% (n=5) über 6-10 Jahre,
 in 5,6% (n=1) über 11-15 Jahre,
 in 11,1% (n=2) über 16-20 Jahre und
 in 16,7% (n=3) über einen Zeitraum von 21 und mehr Jahre.

Bei der Auswertung der standardisierten Fragebögen zeigte sich für die postoperative Situation aller Patienten folgendes:

Die Patientenzufriedenheit mit der Operation (FPS1) (Daten siehe Anhang) lag für die Gruppe der CT im Durchschnitt bei 2,48 Punkten, d.h. zwischen "zufrieden" und "mäßig zufrieden" und für die Gruppe der SMC im Durchschnitt bei 1,88 Punkten, d.h. bei "zufrieden", ohne daß es einen statistisch signifikanten Unterschied gab.

Nasenbluten (FPS2) wurde in der Gruppe der CT mit im Durchschnitt 1,96 Punkten bewertet, d.h. es trat nur selten auf. In der Gruppe der SMC wurde es mit 1,44 Punkten bewertet, d.h. Nasenbluten war sehr selten. Ein signifikanter Unterschied lag nicht vor.

Signifikant unterschiedlich ($p=0,03$) fiel die Bewertung der Beschwerden in den letzten drei Monaten postoperativ (FPS3) aus. Der Durchschnittswert betrug in der Gruppe der CT 2,04 Punkte, d.h. es bestanden geringe Beschwerden, in der Gruppe der SMC betrug der Durchschnittswert 1,39 Punkte, d.h. es bestanden fast keine Beschwerden.

Die Frage, wie gut der Patient Luft bekomme (FPS4), wurde in der Gruppe der CT mit "recht gut" (1,68 Punkte im Durchschnitt) und in der Gruppe der SMC mit "ziemlich gut" (1,22 Punkte im Durchschnitt) bewertet. Es bestand kein signifikanter Unterschied.

Die Patienten der Gruppe der SMC waren postoperativ signifikant ($p=0,016$) weniger „erkältet“ (FPS5), als die der Gruppe der CT. In der Gruppe der SMC wurde "fast nie" (Durchschnittswert 1,39 Punkte), während in der Gruppe der CT "eher selten" (Durchschnittswert 2,2 Punkte) angegeben wurde.

Das Gefühl einer „trockenen Nase“ (FPS6) trat in der Gruppe der CT "eher manchmal" (2,72 Punkte im Durchschnitt) auf, in der Gruppe der SMC "eher selten" (2,44 Punkte im Durchschnitt). Es bestand kein signifikanter Unterschied.

Hoch signifikant unterschiedlich ($p=0,0069$) wurde das "Naselaufen" (FPS7) in den beiden Gruppen beurteilt. Die Patienten der CT- Gruppe gaben an, mit 2,4 Punkten im Durchschnitt "eher selten" an "Naselaufen" zu leiden. Die Patienten der SMC- Gruppe gaben mit 1,39 Punkten im Durchschnitt an, "fast nie" eine laufende Nase zu haben.

In der Gruppe der CT bestanden "selten" (1,92 Punkte im Durchschnitt) Kopfschmerzen (FPS8), in der Gruppe der SMC "fast nie" (1,44 Punkte im Durchschnitt). Es bestand kein signifikanter Unterschied.

In beiden Gruppen wurde Nasenspray (FPS9) "fast nie" benutzt (CT: 1,16 Punkte im Durchschnitt, SMC: 1,11 Punkte im Durchschnitt). Es bestand kein signifikanter Unterschied.

In der Gruppe der CT traten "häufiger" (4,2 Punkte im Durchschnitt) und in der Gruppe der SMC "manchmal" (3,0 Punkte im Durchschnitt) noch weitere Beschwerden (FPS10A) auf. Es bestand ein signifikanter Unterschied.

In der Gruppe der CT wurde postoperativ Nasenbluten elfmalig, Schnarchen 9 mal und sonstiges 6 mal, in der Gruppe der SMC wurde Nasenbluten 4 mal, Schnarchen 5 mal und sonstiges 3 mal unter "weitere Beschwerden" (FPS10B, FPS10C) angeführt:

	CT (post-OP)	SMC (post-OP)
Nasenbluten:	44,0% (n=11)	22,22% (n=4)
Schnarchen:	36,0% (n=9)	27,8% (n=5)
Sonstiges:	24,0% (n=6)	16,7% (n=3)

Unter "sonstiges" wurde postoperativ in der Gruppe der CT zweimalig Nasenjucken, einmalig das Gefühl von Heiserkeit und „trockenem Hals“, einmalig morgendlicher Niesreiz und Husten und einmalig Druckschmerzhaftigkeit über dem Nasenrücken angegeben. In der Gruppe der SMC wurde einmalig eine Gefühlsstörung direkt postoperativ an der Nasenspitze angegeben, welche sich im weiteren Verlauf normalisiert hätte, einmalig wurde eine Druckschmerzhaftigkeit über dem Nasenrücken angegeben und einmalig eine Schmerzhaftigkeit der Columella bei Berührung.

Präoperativ (F10B, F10C) lagen diese Beschwerden mit der folgenden Häufigkeit vor:

	CT (prä-OP)	SMC (prä-OP)
Nasenbluten:	36,0% (n=9)	16,7% (n=3)
Schnarchen:	32,0% (n=8)	38,9% (n=7)
Sonstiges:	4,0% (n=1)	5,6% (n=1)

Vergleicht man die Auswertung des Fragebogens der mittels der CT operierten Patienten prä- zu postoperativ, zeigt sich eine signifikante Verbesserung durch diese Operationsmethode bezüglich der Beschwerden in den letzten drei Monaten (F3, FPS3), des Gefühls Luft zu bekommen (F4, FPS4), der Erkältungshäufigkeit (F5, FPS5), der Häufigkeit von Kopfschmerzen (F8, FPS8), des Gebrauchs von Nasenspray (F9, FPS9), sowie der Gesamtheit der im Fragebogen erhobenen Merkmale (F3- F10A, FPS3-FPS10A).

In der Gruppe der mittels SMC Operierten besteht keine signifikante Besserung für die Häufigkeit von Kopfschmerzen (F8, FPS8). Es liegt jedoch eine signifikante Besserung bezüglich

des Gefühls, eine trockene Nase zu haben (F6, FPS6) und der Häufigkeit des Naselaufens (F7, FPS7) vor. Signifikant gebessert im subjektiven Empfinden haben sich auch hier die Merkmale F3, FPS3; F4, FPS4; F5, FPS5; F9, FPS9) und die Gesamtbeurteilung (F3- F10A, FPS3-FPS10A).

Im abschließenden Vergleich der Fragen postoperativ FPS3 bis FPS 10A (SFPSFRA) zwischen beiden Patientengruppen CT / SMC (ebenfalls graduiert von 1= sehr gut bis 5= schlecht), ergibt sich ein hochsignifikanter Unterschied ($p=0,0068$).

Der Durchschnittswert der Gruppe der CT beträgt 2,30 Punkte, d.h. das Gesamturteil der Patienten, die mit der Methode der CT operiert wurden, ist "recht gut".

Der Durchschnittswert der Gruppe der SMC beträgt 1,68 Punkte, d.h. das Gesamturteil der Patienten, die mit der Methode der SMC operiert wurden ist "gut bis sehr gut".

3.2 Rhinoskopie beider Patientengruppen

In der präoperativ durchgeführten Rhinoskopie gab es bezüglich der untersuchten Merkmale (F11A-F18) in den beiden Gruppe CT und SMC keine signifikanten Unterschiede.

Alle Patienten der Gruppe CT hatten eine Septumdeviation (F11A), in der Gruppe der SMC 16 von 18 Patienten (88,9%).

In der Gruppe der CT wies die Septumdeviation (F10B) bei 44,0% ($n=11$) nach rechts und bei 56,0% ($n=14$) der Patienten nach links. In der Gruppe der SMC bei 50% ($n=9$) bestand sie nach rechts, bei 38,9% ($n=7$) nach links und bei 11,1% ($n=2$) bestand keine Deviation.

Postoperativ wies eine Septumdeviation nur noch bei 24% ($n=6$) der Patienten der Gruppe der CT nach rechts und bei 8% ($n=2$) nach links. In der Gruppe der SMC lag keine Septumdeviation mehr vor.

Ein verengter Nasengang rechts lag präoperativ (F12) in der Gruppe der CT in 88,0% ($n=22$) und links (F16) in 92,0% ($n=23$) vor. In der Gruppe der SMC war der Nasengang rechts in 83,3% ($n=15$), und links in 94,4% ($n=17$) verengt.

Postoperativ (FPS12) lag in der Gruppe der CT rechts in 20,0% ($n=5$) und links (FPS16) in 28,0% ($n=7$), in der Gruppe der SMC lag rechts in 0,0% ($n=0$) und links in 16,7% ($n=3$) eine Verengung vor.

Während die Verbesserung bzgl. des Merkmals „verengter Nasengang“ von prä- zu postoperativ in den beiden Gruppen getrennt betrachtet hochsignifikant war, gab es keinen signifikanten Unterschied im Vergleich der beiden Patientengruppen CT und SMC postoperativ.

Eine präoperative Muschelhypertrophie der unteren Nasenmuschel rechts (F13) lag in 92,0% ($n=23$) in der Gruppe der CT und in 100% ($n=18$) in der Gruppe der SMC vor.

Sie bestand links (F17) in der Gruppe der CT in 96,0% ($n=24$) und in der Gruppe der SMC in 100% ($n=18$) der Fälle.

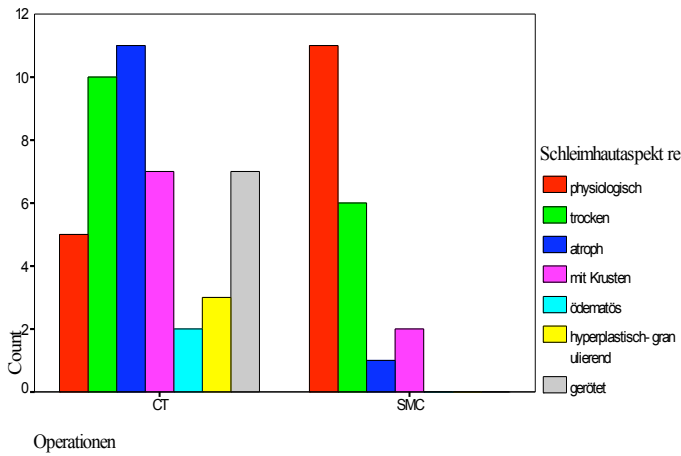
Postoperativ rechts (FPS13) lag in 12,0% ($n=3$) in der Gruppe der CT eine Hypertrophie vor und in der Gruppe der SMC in 0,0% ($n=0$), links (FPS17) in 8,0% ($n=2$) in der Gruppe der CT und in 0,0% in der Gruppe der SMC.

Die Verbesserung in den beiden Gruppen getrennt betrachtet ist von prä- zu postoperativ hochsignifikant. Es gibt jedoch keinen signifikanten Unterschied der beiden Gruppen CT und SMC im postoperativen Vergleich.

In der präoperativen rhinoskopischen Beurteilung der Nasenschleimhaut der rechten Nasenhöhle (F14A+B+C) fielen die folgenden Merkmale mit der entsprechenden Häufigkeit auf, dem gegenüber gestellt sind die postoperativen Häufigkeiten (FPS14A+B+C):

	CT (prä-OP)	CT (post-OP)	SMC (prä-OP)	SMC (post-OP)
(1) physiologisch	16,0% (n=4)	20,0% (n=5)	5,6% (n=1)	61,1% (n=11)
(2) trocken	20,0% (n=5)	40,0% (n=10)	27,8% (n=5)	33,3% (n=6)
(3) blau- livide	4,0% (n=1)	0,0% (n=0)	5,6% (n=1)	0,0% (n=0)
(4) atroph	32,0% (n=8)	44,0% (n=11)	33,3% (n=6)	5,6% (n=1)
(5) mit Krusten	12,0% (n=3)	28,0% (n=7)	11,1% (n=2)	11,1% (n=2)
(6) ödematös	24,0% (n=6)	8,0% (n=2)	27,8% (n=5)	0,0% (n=0)
(7) hyperplastisch- granulierend	8,0% (n=2)	12,0% (n=3)	11,1% (n=2)	0,0% (n=0)
(8) gerötet	28,0% (n=7)	28,0% (n=7)	50,0% (n=9)	0,0% (n=0)

Schleimhautaspekt rechts postoperativ CT/SMC

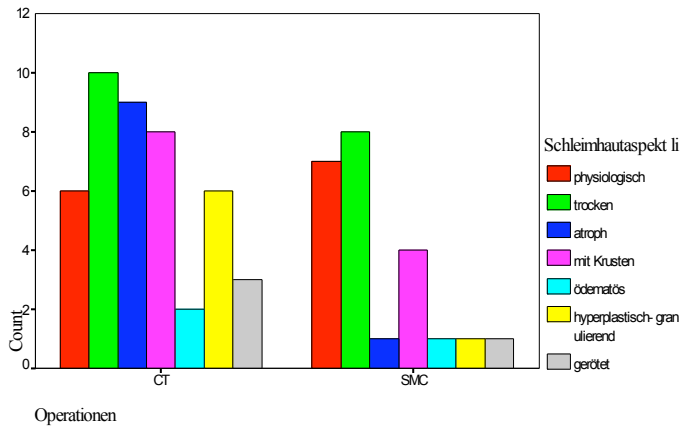


Grafik 1

In der linken Nasenhöhle (F18A+B+C; FPS18A+B+C) traten diese Merkmale mit folgenden Häufigkeiten auf:

	CT (prae-OP)	CT (post-OP)	SMC (prae-OP)	SMC (post-OP)
(1) physiologisch	12,0% (n=3)	24,0% (n=6)	0,0% (n=0)	38,9% (n=7)
(2) trocken	28,0% (n=7)	40,0% (n=10)	27,8% (n=5)	44,4% (n=8)
(3) blau- livide	4,0% (n=1)	0,0% (n=0)	5,6% (n=1)	0,0% (n=0)
(4) atroph	20,0% (n=5)	36,0% (n=9)	38,9% (n=7)	5,6% (n=1)
(5) mit Krusten	20,0% (n=5)	32,0% (n=8)	22,2% (n=4)	22,2% (n=4)
(6) ödematös	20,0% (n=5)	8,0% (n=2)	33,3% (n=6)	5,6% (n=1)
(7) hyperplastisch- granulierend	20,0% (n=5)	24,0% (n=6)	11,1% (n=2)	5,6% (n=1)
(8) gerötet	20,0% (n=5)	12,0% (n=3)	44,4% (n=8)	5,6% (n=1)

Schleimhautaspekt links postoperativ CT/SMC



Grafik 2

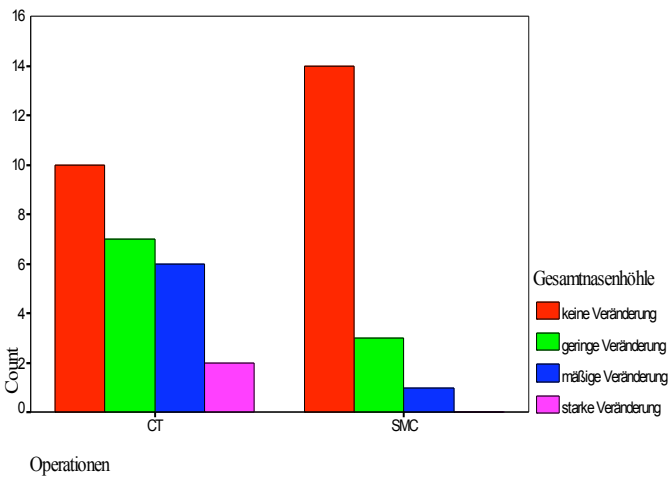
Um die gesamte Nasenhöhle rhinoskopisch zu beurteilen (SFH_H), wurden die Merkmale (F11A, F12, F13, F16, F17) zusammengefaßt.

Hinsichtlich der rhinoskopisch beurteilbaren Durchgängigkeit der Nasenhöhle bestand präoperativ kein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe der CT und SMC, es lagen identische Durchschnittswerte von 4,7 vor.

Das postoperative Ergebnis (SFPSH_H) der Gruppe der SMC war hoch signifikant ($p=0,0097$) besser (Durchschnittspunkte 0,3) gegenüber der Gruppe der CT (Durchschnittswert 1,0).

(0=keine Veränderung, 1=geringe Veränd., 2=mäßige Veränd., 3=stärkere Veränd., 4=starke Veränderung).

Nasenhöhlenveränderung postoperativ CT/SMC



Grafik 3

Hochsignifikant häufiger traten nach Operation mit der Methode der CT Narbenbildungen auf: In der rechten Nasenhöhle (FPS15) in der Gruppe der CT in 84,0% (n= 21) und in der Gruppe der SMC in 27,8% (n=5); p=0,0002.

In der linken Nasenhöhle (FPS19) in der Gruppe der CT in 76,0% (n= 19) und in der Gruppe der SMC in 27,8% (n=5); p=0,0019.

3.3 Saccharintest beider Patientengruppen

Für die Gesamtheit beider Patientengruppen CT und SMC betrug die Durchschnittszeit des Saccharintestes (F20) präoperativ bis zur Geschmackswahrnehmung 10,56 min (Standardabweichung 6,75 min).

Drei Patienten (ein Patient der Gruppe CT und zwei Patienten der Gruppe SMC) hatten erst nach 30 min eine Geschmackssensation.

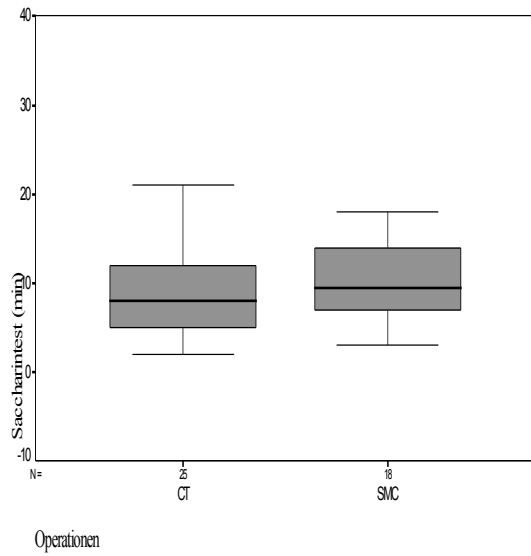
Postoperativ (FPS 20) lag die Durchschnittszeit des gesamten Patientengutes bei 10,44 min (Standardabweichung 6,78 min). Auch postoperativ hatten drei Patienten (zwei Patienten der Gruppe der CT und ein Patient der Gruppe der SMC) eine Geschmackssensation nach 30 min.

Die Gruppe der mittels CT Operierten hatte präoperativ eine Durchschnittszeit von 9,32 min, Standardabweichung 6,05 min und postoperativ eine Durchschnittszeit von 10,0 min (Standardabweichung 7,41 min).

Die Gruppe der mit der Methode der SMC Operierten hatte präoperativ eine Durchschnittszeit von 12,23 min (Standardabweichung 7,46 min) und postoperativ eine Durchschnittszeit von 11,06 min (Standardabweichung 5,94 min).

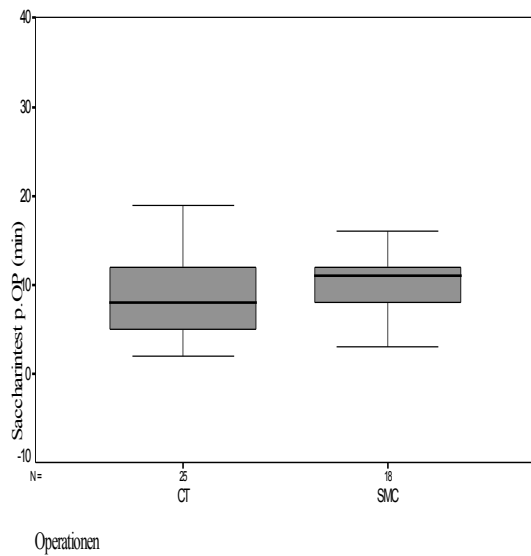
Weder im präoperativen, noch im postoperativen Vergleich beider Gruppen (CT / SMC) gab es einen signifikanten Unterschied.

Saccharintest präoperativ CT/SMC



Grafik 4

Saccharintest postoperativ CT/SMC



Grafik 5

Auch im Vergleich der präoperativen mit den postoperativen Ergebnissen innerhalb beider Gruppen, oder des gesamten Patientenkollektivs gab es keine signifikanten Unterschiede.

3.3.1 Kontrollgruppe Saccharintest

Von den acht untersuchten Probanden hatten sechs eine Geschmackssensation nach 6,0 min bis 7,0 min, ein Proband nach 11,5 min und ein Proband nach 19,0 min. Für die Kontrollgruppe ergab sich eine Durchschnittszeit bis zur Geschmackssensation von 8,56 min (Standardabweichung 4,6 min).

Vergleicht man das gesamte Patientenkollektiv, also die Gruppen der CT und der SMC zusammen mit den Probanden der Kontrollgruppe, ergibt sich weder präoperativ noch postoperativ ein signifikanter Unterschied.

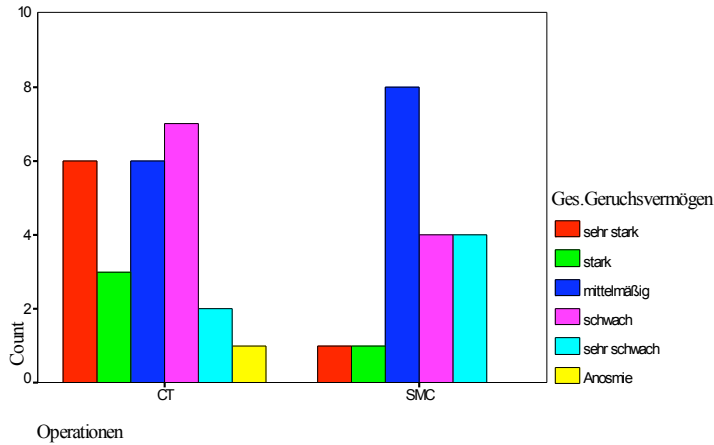
3.4 Geruchstest beider Patientengruppen

Unter F21 wurde das Geruchsvermögen präoperativ der rechten Nasenhöhle geprüft, unter F22 präoperativ das der linken. Um das Geruchsvermögen der Gesamtnase beurteilen zu können, wurde daraus unter SFGGERU der Durchschnittswert gebildet (1= sehr starkes Geruchsvermögen, 1,5= starkes Geruchsvermögen, 2= mittelmäßiges Geruchsvermögen, 2,5= schwächeres Geruchsvermögen, 3= schwaches Geruchsvermögen, 3,5= sehr schwaches Geruchsvermögen, 4= Anosmie).

Präoperativ gibt es zwischen den beiden Gruppen CT und SMC keinen signifikanten Unterschied. Auch postoperativ besteht kein signifikanter Unterschied, weder im Vergleich der einzelnen Nasenhöhlen (FPS21, FPS22), noch im Vergleich des Geruchsvermögens der Gesamtnase (SFPSGERU) der mit der CT oder SMC operierten Patienten.

Präoperativ liegt das Geruchsvermögen (SFGGERU) in der Gruppe der CT bei 1,98 Punkten, d.h. das Geruchsvermögen ist "mittelmäßig", in der Gruppe der SMC liegt der Wert bei 2,25 Punkten, d.h. das Geruchsvermögen ist "etwas schlechter als mittelmäßig".

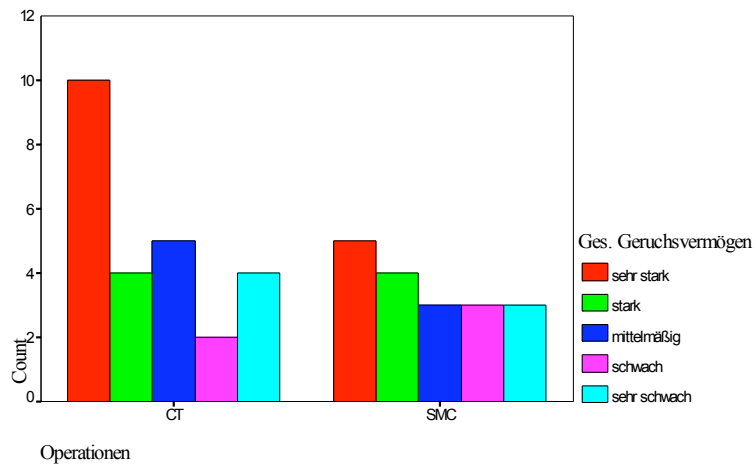
Geruchsvermögen präoperativ CT/SMC



Grafik 6

Postoperativ ist das Geruchsvermögen (SFPSGERU) in beiden Gruppen etwas besser als “mittelmäßig”. Der Durchschnittswert in der Gruppe der CT beträgt 1,72 Punkte und in der Gruppe der SMC 1,86 Punkte.

Geruchsvermögen postoperativ CT/SM



Grafik 7

In einem Fall wurde eine präoperative Anosmie von einem Patienten aus der Gruppe der CT für die rechte Nasenhöhle angegeben, diese bestand postoperativ nicht mehr.

Durch die SMC verbesserte sich das Geruchsvermögen der rechten Nasenhöhle des Patientenkollektivs im prä- zum postoperativen Vergleich signifikant ($p=0,0113$). Für die linke Nasenhöhle oder die Gesamtnase gab es keine signifikante Verbesserung. Die CT bewirkte im untersuchten Patientenkollektiv keine signifikante Verbesserung des Geruchsempfindens im prä- zum postoperativen Vergleich.

3.5 Rhinomanometrie beider Patientengruppen

Zwischen den beiden mit der Rhinomanometrie untersuchten Patientengruppen der CT und SMC jeweils ohne (F23-F26) und mit Abschwellen durch Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) (F27-F30) gab es präoperativ keinen signifikanten Unterschied. Es ließ sich jedoch auch postoperativ (FPS23-FPS30) kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Patientengruppen nachweisen.

Die Untersuchung des Atemvolumenstroms der rechten, der linken und der gesamten Nasenhöhle ohne Abschwellen durch Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) (F23/ FPS23; F24/ FPS24; F25/ FPS25) ergab für die mittels CT Operierten eine hochsignifikante Verbesserung im prä- zu postoperativen Vergleich ($p=0,0085$; $p=0,0002$; $p=0,0000$).

Mit Abschwellen durch Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) ergab sich für den Atemvolumenstrom der rechten und der gesamten Nasenhöhle (F27/ FPS27; F29/ FPS29) eine signifikante Verbesserung ($p=0,0422$; $p=0,0192$).

In der Patientengruppe, die durch die SMC operiert wurde, gab es weder ohne noch mit Abschwellen durch Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) eine signifikante Verbesserung des Atemvolumenstroms im prä- zu postoperativen Vergleich.

Im Vergleich des Volumenstromverhältnisses links/ rechts ohne und mit Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) (F26, FPS26, F30, FPS30) der beiden Gruppen prä- zu postoperativ, oder der beiden Gruppen untereinander gab es keine signifikanten Unterschiede.

Rhinomanometrie ohne Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%):

Atemvolumenstrom (Durchschnittswerte, in Klammern die Standardabweichung);
Einheit (ccm/s)

	CT (prä-OP)	CT (post-OP)	SMC (prä-OP)	SMC (post-OP)
rechts (ccm/s)	221,16 (142,19)	303,72 (128,56)	214,67 (127,81)	290,22 (152,99)
links (ccm/s)	199,48 (160,78)	333,60 (138,87)	260,06 (151,11)	315,28 (129,24)
re+li (ccm/s)	420,64 (208,06)	637,32 (201,55)	474,73 (202,40)	605,50 (249,96)
li/re	1,32 (1,18)	1,15 (0,55)	1,56 (1,93)	1,30 (1,13)

Rhinomanometrie mit Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%):

Atemvolumenstrom (Durchschnittswerte, in Klammern die Standardabweichung);
Einheit (ccm/s)

	CT (prä-OP)	CT (post-OP)	SMC (prä-OP)	SMC (post-OP)
rechts (ccm/s)	278,52 (158,65)	361,40 (158,72)	319,61 (166,44)	300,39 (124,91)
links (ccm/s)	308,56 (139,64)	356,88 (147,01)	286,50 (132,85)	329,94 (122,88)
re+li (ccm/s)	587,08 (231,09)	718,28 (263,52)	606,11 (260,18)	630,33 (228,54)
li/re	1,42 (1,08)	1,18 (0,54)	1,06 (0,68)	1,31 (0,77)

3.6 Endoskopie beider Patientengruppen

Präoperativ gab es bei der endoskopischen Untersuchung zwischen den beiden Gruppen der CT und SMC keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Vorhandenseins einer Nasenmuschelhyperplasie rechts (F31A), links (F34A) oder Gesamtnase (SFMUS), der Ausbildung von Sporn, Leiste, Synechien oder Polypen rechts (F32A), links (F35A) oder Gesamtnase (SFAUSB), oder von anderen Auffälligkeiten links (F36) oder der Gesamtnase (SFAUFF).

Rechts (F33) lag zwischen den Gruppen ein signifikanter Unterschied bzgl. anderer Auffälligkeiten vor ($p=0,0461$).

Im postoperativen Vergleich gab es einen hochsignifikanten Unterschied bzgl. der Muschelhyperplasie der Gesamtnase (SFPSMUS) ($p=0,0061$) und einen signifikanten Unterschied in der endoskopischen Gesamtbeurteilung (SFPSENDO) der Gruppe der CT und der Gruppe der SMC ($p=0,0101$).

Muschelhyperplasie der gesamten Nasenhöhle prä- und postoperativ (SFMUS, SFPSMUS) (die prozentualen Angaben beziehen sich auf die einzelne Patientengruppe):

	CT (prä-OP)	CT (post-OP)	SMC (prä-OP)	SMC (post-OP)
Muschelhyperplasie (Gesamtnase)	100% (n=25)	44,0% (n=11)	100% (n=18)	5,6% (n=1)

Eine Nasenmuschelhyperplasie der unteren Nasenmuschel rechts lag prä- und postoperativ (F31B,FPS31B) an folgender Stelle vor (prozentuale Angaben bzgl. der einzelnen Patientengruppe):

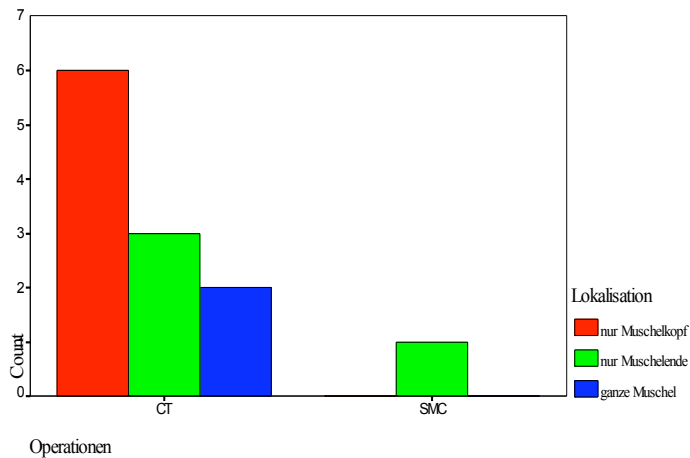
	CT (prä-OP)	CT (post-OP)	SMC (prä-OP)	SMC (post-OP)
N.Muschelkopf re.	0,0% (n=0)	12,0% (n=3)	16,7% (n=3)	0,0% (n=0)
N.Muschelende re.	12,0% (n=3)	12,0% (n=3)	16,7% (n=3)	5,6% (n=1)
ganze N.Muschel re.	84,0% (n=21)	4,0% (n=1)	66,7% (n=12)	0,0% (n=0)

Präoperativ lag in der Gruppe der CT bei einem Patienten keine Muschelhyperplasie rechts vor. Postoperativ wiesen nur noch 7 Patienten (28,0%) der Gruppe der CT und nur noch ein Patient (5,6%) der Gruppe der SMC eine Muschelhyperplasie rechts auf.

Eine Nasenmuschelhyperplasie der unteren Nasenmuschel links lag prä- und postoperativ (F34B, FPS34B) an folgender Stelle vor (prozentuale Angaben bzgl. der einzelnen Patientengruppe):

	CT (prä-OP)	CT (post-OP)	SMC (prä-OP)	SMC (post-OP)
N.Muschelkopf li.	4,0% (n=1)	12,0% (n=3)	5,6% (n=1)	0,0% (n=0)
N.Muschelende li.	32,0% (n=8)	0,0% (n=0)	22,2% (n=4)	0,0% (n=0)
ganze N.Muschel li.	60,0% (n=15)	4,0% (n=1)	66,7% (n=12)	0,0% (n=0)

Lokalisation Muschelhyperplasie postoperativ
Gesamtnase
CT/SMC



Grafik 8

Präoperativ lag in der Gruppe der CT bei einem Patienten und in der Gruppe der SMC ebenfalls bei einem Patienten keine Muschelhyperplasie links vor. Postoperativ wiesen nur noch 4 Patienten (16,0%) der Gruppe der CT und kein Patient (0,0%) der Gruppe der SMC eine Muschelhyperplasie links auf.

Als weitere Veränderungen in den Nasenhöhlen wurden Sporne, Leisten, Synechien und Polypen beobachtet und entsprechend die Häufigkeit dieser Ausbildungen präoperativ und postoperativ erhoben.

Ausbildungen von Sporn, Leiste, Synechien oder Polypen der gesamten Nasenhöhle prä- und postoperativ (SFAUSB, SFPSAUSB) (die prozentualen Angaben beziehen sich auf die einzelne Patientengruppe):

	CT (prä-OP)	CT (post-OP)	SMC (prä-OP)	SMC (post-OP)
Ausbildung (Gesamtnase)	68,0% (n=17)	24,0% (n=6)	88,9% (n=16)	11,1% (n=2)

Differenzierte Auflistung der verschiedenen Ausbildungen der rechten Nasenhöhle (F32B+C, FPS32B+C):

	CT (prä-OP)	CT (post-OP)	SMC (prä-OP)	SMC (post-OP)
Sporn re.	12,0% (n=3)	4,0% (n=1)	16,7% (n=3)	5,6% (n=1)
Leiste re.	24,0% (n=6)	4,0% (n=1)	27,8% (n=5)	5,6% (n=1)
Synechien re.	16,0% (n=4)	4,0% (n=1)	11,1% (n=2)	0,0% (n=0)
Polypen re.	0,0% (n=0)	4,0% (n=1)	0,0% (n=0)	0,0% (n=0)

Präoperativ waren diese Ausbildungen rechts bei dreizehn Patienten der Gruppe der CT (52,0%) und bei zehn Patienten der Gruppe der SMC (55,6%) zu beobachten.

Postoperativ waren nur noch bei vier Patienten der Gruppe der CT (16,0%) und bei zwei Patienten der Gruppe der SMC (11,1%) diese Veränderungen rechts vorhanden.

Differenzierte Auflistung der verschiedenen Ausbildungen der linken Nasenhöhle (F35B+C, FPS35B+C):

	CT (prä-OP)	CT (post-OP)	SMC (prä-OP)	SMC (post-OP)
Sporn li.	8,0% (n=2)	0,0% (n=0)	27,8% (n=5)	5,6% (n=1)
Leiste li.	36,0% (n=9)	4,0% (n=1)	50,0% (n=9)	0,0% (n=0)
Synechien li.	12,0% (n=3)	4,0% (n=1)	0,0% (n=0)	0,0% (n=0)
Polypen li.	0,0% (n=0)	0,0% (n=0)	0,0% (n=0)	0,0% (n=0)

Präoperativ waren diese Ausbildungen links bei vierzehn Patienten der Gruppe der CT (56,0%) und bei vierzehn Patienten der Gruppe der SMC (77,8%) zu beobachten.

Postoperativ waren nur noch bei zwei Patienten der Gruppe der CT (8,0%) und bei einem Patienten der Gruppe der SMC (5,6%) diese Veränderungen links vorhanden.

Sonstige Auffälligkeiten der gesamten Nasenhöhle prä- und postoperativ (SFAUFF, SFPSAUFF) (die prozentualen Angaben beziehen sich auf die einzelne Patientengruppe):

	CT (prä-OP)	CT (post-OP)	SMC (prä-OP)	SMC (post-OP)
sonst. Auffälligkeiten (Gesamtnase)	28,0% (n=7)	32,0% (n=8)	5,6% (n=1)	16,7% (n=3)

In der rechten Nasenhöhle der Gruppe der CT lagen präoperativ bei fünf Patienten (20,0%) folgende Veränderungen vor (F33): zweimalig Kontaktblutung, einmalig Nasenflügelschwäche, einmalig eine Septumluxation und einmalig ein gefaltetes Nasenseptum nach rechts, in der Gruppe der SMC gab es in der rechten Nasenhöhle keine weiteren Auffälligkeiten (s.o.). Postoperativ rechts (FPS33) lagen bei acht Patienten (32,0%) der Gruppe der CT als Auffälligkeiten dreimalig eine narbig- knotige Abschnürung der unteren Nasenmuschel, einmalig eine höckrige Oberfläche der unteren Nasenmuschel, einmalig ein sehr schmaler Nasendom, einmalig ein breiter Septumtisch, einmalig eine Kontaktblutung und einmalig eine

Septumperforation vor.

Bei zwei Patienten (11,1%) der Gruppe der SMC lagen in einem Fall eine Kontaktblutung und Lumeneinengung durch das Ende der unteren Nasenmuschel und im anderen Fall eine Nasenlumeneinengung durch die Nasenflügelklappe vor.

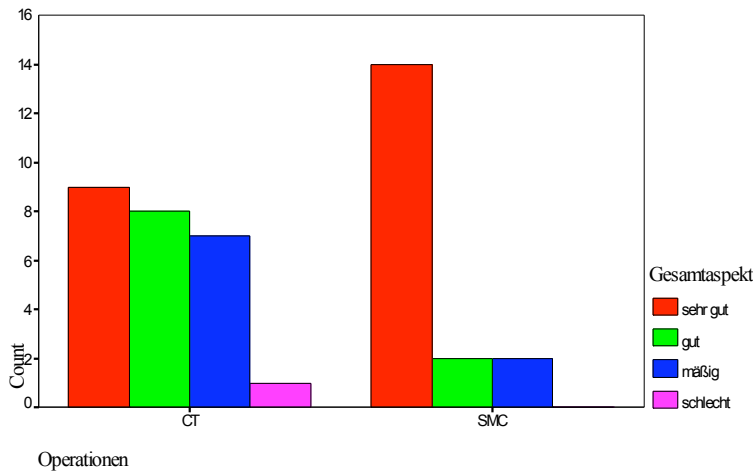
Links (F36) fielen präoperativ weitere Auffälligkeiten bei vier Patienten (16,0%) der Gruppe der CT und bei einem Patienten (5,6%) der Gruppe der SMC auf: in der Gruppe der CT dreimalig eine Septumluxation nach links, einmalig eine Nasenflügelschwäche, in der Gruppe der SMC einmalig eine Septumluxation nach links.

Postoperativ (FPS36) links lagen bei drei Patienten (12,0%) der Gruppe der CT weitere Auffälligkeiten vor: einmalig eine höckrige Oberfläche des Nasenseptum, einmalig ein gefaltetes Septum und einmalig eine Septumperforation. In der Gruppe der SMC lagen bei zwei Patienten (11,1%) weitere Auffälligkeiten vor: einmalig eine narbige Veränderung der unteren Nasenmuschel und einmalig eine narbige Fixation der unteren Nasenmuschel an die laterale Nasenwand.

Die endoskopische Beurteilung der gesamten Nasenhöhle prä- und postoperativ (SFENDO, SFPSENDO) war abhängig von dem jeweiligen Vorhandensein der einzelnen endoskopisch erfassten Merkmale in der Gesamtnase (SFMUS+AUSB+AUFF, SFPSMUS+AUSB+AUFF) (0=sehr gut, 1=gut, 2=mäßig, 3=schlecht):

	CT (prae-OP)	CT (post-OP)	SMC (prae-OP)	SMC (post-OP)
Endoskopische Beurteilung (Gesamtnase)	1,96 Punkte	1,0 P.	1,94 P.	0,3 P.

endoskopischer Aspekt der Gesamtnase postoperativ
CT/SMC



Grafik 9

Sowohl durch die Operation mit der Methode der CT als auch mit der Methode der SMC ließ sich eine hochsignifikante Verbesserung bezüglich der Nasenmuschelhyperplasie der Gesamtnase (CT: $p=0,0001$; SMC: $p=0,0000$), der Ausbildung von Sporn, Leiste, Synechien oder Polypen (CT: $p=0,0034$; SMC: $p=0,0001$), als auch bezüglich der endoskopischen Gesamtbeurteilung der Nase (CT: $p=0,0005$; SMC: $p=0,0005$) erzielen. Im Auftreten sonstiger Auffälligkeiten ergab sich keine signifikante Veränderung im prä- zum postoperativen Vergleich.

Im postoperativen endoskopischen Vergleich der Gruppen untereinander ist die Gruppe der SMC bezüglich der untersuchten Merkmale signifikant besser als die Gruppe der CT ($p=0,0101$).

3.7 Komplikationen beider Patientengruppen

Im postoperativen Vergleich beider Gruppen CT / SMC fiel bezüglich der Komplikationen Folgendes auf:

Während es bei der CT in 28% ($n=7$) der Fälle zu Komplikationen kam, traten bei der SMC nur in 5,6 % ($n=1$) der Fälle Komplikationen auf.

Bei der CT bestanden in 6 Fällen die Komplikationen in einer postoperativen Blutung, in einem Fall in einer Entzündung der Columella.

Bei der SMC lag als postoperative Komplikation eine Schwellung der rechten Nase und ein Schleimhautdefekt des rechten Nasenseptums vor.

Es bestand kein signifikanter Unterschied im Auftreten von postoperativen Komplikationen zwischen den beiden Gruppen der mit der CT und der mit der SMC operierten Patienten ($p=0,0652$).

4. Diskussion der Ergebnisse

4.1 Kritische Wertung der ausgewählten Untersuchungsmethoden

4.1.1 Anamnese anhand eines standardisierten Fragebogens

Um die in der Klinik übliche Anamnese bezüglich der Nasenatembehinderung im Rahmen der Studie statistisch verwerten zu können, wurde ein standardisierter Fragebogen (siehe Anhang) verwendet. In der Literatur wird die Bedeutung der Einheit von Anamnese und objektiver Untersuchungsmethoden immer wieder betont (Bachmann, 1983; Schmid und Markmiller, 1983; Gleeson et al., 1986; Pinkpank, 1986a; Bachmann, 1993; Schmäl und Deitmer, 1993). Nasale widerstandsbildende Faktoren können von anderen subjektiven Faktoren, die die Nasenatembehinderung bedingen, differenziert werden. Laut Pinkpank (1986a) ist die Korrelation zwischen Anamnese, Rhinoskopie und Rhinomanometrie gering, so daß zur Beurteilung der nasalen Situation auf keines dieser Untersuchungsverfahren verzichtet werden sollte. Dagegen konnten Schmid und Markmiller (1983) bei ca. 75% des untersuchten Patientengutes eine gute Übereinstimmung von standardisierter Anamnese, Befund und rhinomanometrischem Ergebnis feststellen, Schmäl und Deitmer (1993), Katz et al. (1996) und Simola und Malmberg (1997) von subjektivem Befund und anteriorer Rhinomanometrie.

Sowohl bei der Anamnese als auch bei der Rhinoskopie können erhebliche Fehlbeurteilungen auftreten. Die Ergänzung durch ein objektives Verfahren wie die Rhinomanometrie ist unerlässlich.

Als mögliche Fehlerquellen in der Anamnese werden genannt:

1. die subjektive Fehleinschätzung des Patienten über das Ausmaß der Nasenatembehinderung durch eine intermittierende oder ausschließliche Mundatmung,
2. die fehlende Unterscheidung zwischen Dauer-, Wechsel- und Pseudostenose, die zu einer Fehleinschätzung der Art und des Ausmaßes der Atembehinderung führt,
3. die fehlende Berücksichtigung von nicht nasalen Ursachen für eine Atembehinderung wie z.B. pulmonal oder cardial bedingte Dyspnoe, Tonsillarhypertrophie, Kieferfehlbildung oder von medikamentös bedingter Veränderung der Nasenatmung

Um diese Fehlerquellen zu vermeiden, wird von Bachmann und Nieder (1978) die routinemäßige Verwendung eines Fragebogens propagiert. Auch bei Schmid und Markmiller (1983) und Pinkpank (1986a) beruht die Anamnese auf einem standardisierten Fragebogen. Rhee et al. (2003) empfehlen sogar ein krankheitsspezifisches Instrument, wie einen festen Score, um die Symptomatik der Nasenatembehinderung auch im Verlauf einschätzen zu können.

In der vorliegenden Studie war die Indikation zur operativen Therapie bereits gestellt. Als Ursache der Atembehinderung lagen vergrößerte untere Nasenmuscheln vor. Daher wurde im hier verwendeten standardisierten Fragebogen keine Anamnese zur Ursachenklärung, sondern zur Erhebung der Dauer und Ausprägung der Symptomatik durchgeführt.

Mögliche Fehlerquellen des Fragebogens können liegen

1. in der Auswahl der von Patienten zu beantwortenden Fragen: mit der Nasenatembehinderung im Zusammenhang stehende Symptome werden nicht erfragt; Symptome, die befragt werden, können anderer Ursache sein (z.B. Kopfschmerzen).
2. in einer für den Patienten eventuell zu differenzierten Graduierung von 1- 5, die nicht seiner Empfindensgraduierung entspricht. In diesem Fall wäre ihm eine exakte Zuordnung seines Beschwerdegrades nicht möglich.
3. in einer möglichen Beeinflussung des Patienten durch den Untersucher.

Ad 1) In der Erstellung dieses standardisierten Fragebogens wurde versucht, die wichtigsten mit der Erkrankung der Nasenatembehinderung in Zusammenhang stehenden Symptome zu erfassen. Dabei wurde in Kauf genommen, dass z.B. das Gefühl des "Luftbekommens" oder die Ausprägung von Kopfschmerzen auch im Zusammenhang mit anderen Erkrankungen auftreten kann.

Ad 2) Die Graduierung in drei oder in fünf Schweregrade wurde von dem befragten Merkmal abhängig gemacht. Das jeweilige Symptom sollte möglichst differenziert erfasst werden.

Ad 3) Der Patient erhielt den Fragebogen und füllte ihn in Abwesenheit des Untersuchers aus, der Untersucher stand für Rückfragen zur Verfügung.

4.1.2 Rhinoskopie und Endoskopie

Durch die Inspektion durch Rhinoskopie und Endoskopie werden Art und Lokalisation der Nasenatembehinderung bestimmt. Es findet die Differenzierung gegenüber peri- oder extranasalen Ursachen statt. Zusätzlich ermöglicht die Rhinoskopie zu einem hohen Prozentsatz (72%) das Aufdecken von Veränderungen z.B. durch den Nasenzyklus in der nasalen Atemwegsfunktion (Zedalis et al., 1989). Laut Selner (1988) liegt eine signifikante Korrelation zwischen dem inspektorisch dargestellten Befund und der vom Patienten angegebenen Schwere der Nasenatembehinderung vor.

Die Nasenschleimhaut und eventuelle krankheits- oder therapiebedingte Veränderungen können durch die Rhinoskopie und Endoskopie gut beurteilt werden. Selner bevorzugt dabei die flexible Rhinopharyngolaryngoskopie (Selner, 1988; Zedalis, 1989). Serrano et al. (1993) halten die Endoskopie für das einzige umfassende diagnostisch- rhinoskopische Verfahren. Eine ausführliche Untersuchung bis zum Nasenrachen ist mit dem Endoskop nach Einlage von Wattetamponaden, das heißt nach Lokalanästhesie und Abschwellen der Nasenschleimhaut problemlos möglich. Durch die Winkeloptik und die eingebaute Lichtquelle lasse sich die gesamte Pathologie der Nasenhöhle und der einsehbaren Nasennebenhöhlen beurteilen.

Die Rhinoskopie und die Endoskopie nach Abschwellen der Nase erfordern nur wenig Kooperation seitens des Patienten und können auch bei sehr stark eingeschränkter Nasenatmung problemlos angewendet werden.

Von der inspizierten anatomischen Beschaffenheit des Cavum nasi, z.B. einer gekrümmten Nasenscheidewand, auf die Ausprägung der Nasenatembehinderung oder Größe der Durchgängigkeit zu schließen, ist problematisch (Semerák, 1958). Laut Bachmann (1983) ist die Durchgängigkeit abhängig von der Flächengröße und Form der einzelnen Strömungsquerschnitte.

Häufige Mängel der Inspektion sind die fehlende Berücksichtigung strömungsphysikalischer

Prinzipien:

1. die zu geringe Beachtung der Form der einzelnen Strömungsquerschnitte. Zusammen mit der Flächengröße bestimmt sie die Weite des Nasenlumens,
2. die fehlende Möglichkeit der Darstellung von pathologischen Strömungsrichtungen z.B. von Turbulenzen,
3. die fehlende Berücksichtigung, dass eine gestörte Nasenatmung trotz guter Gesamtdurchgängigkeit bei erheblicher Seitendifferenz zwischen der rechten und der linken Nasenseite auftreten kann,
4. die fehlende Einbeziehung in die Überlegung, dass der Isthmus als engste Stelle 60-80 % des Gesamtnasenwiderstandes bildet. Eine Verengung des Naseneinganges oder des hinteren Cavum nasi fällt damit erst widerstandsbildend ins Gewicht, wenn die Querschnittsflächen gleich oder kleiner als die des Isthmus sind.

Zusätzliche Fehlerquellen können sein:

5. das Übersehen nicht nasaler Ursachen für eine Mundatmung
6. der Untersucher

Die Beurteilung der Nasendurchgängigkeit hängt laut Bachmann und Nieder (1978) und Bachmann (1983) von der Erfahrung des Untersuchers ab. Zedalis et al. (1989) haben jedoch in ihrer Studie nachgewiesen, dass auch bei unterschiedlichen Untersuchern bei häufig durchgeführter Untersuchung eine hohe Präzision vorlag. Diese differierte unter den Untersuchenden nicht signifikant.

Ad 1) In dieser Studie wird zwar indirekt die Form des Nasenquerschnittes anhand der verschiedenen vorliegenden Untersuchungsmerkmale der Rhinoskopie und der Endoskopie, z.B. die Differenzierung welcher Nasenmuschelanteil hyperplastisch ist, oder ob eine Ausbildung von Sporn, Leiste, Synechien oder Polypen (siehe Anhang) vorliegt, berücksichtigt. Für eine genaue Bestimmung der Nasenweite aber sind die entsprechenden Untersuchungsmerkmale nicht umfassend genug.

Bei der Rhinoskopie wird die Größe des Nasenquerschnitts durch Prüfung, ob z.B. der Nasengang frei oder verengt, die Nasenmuschel in Größe unauffällig oder hypertroph ist, grob eingestuft. Eine exakte Messung wie in einem Videomonitoring findet hier nicht statt.

Ad 2) Strömungsveränderungen und deren Auswirkungen auf das Gefühl der Nasenatembehinderung können durch eine Inspektion nicht dargestellt werden. Aus diesem Grund wurde in dieser Studie die anteriore Rhinomanometrie als wichtiges, objektives Diagnostikum bei jedem Patienten prä- und postoperativ durchgeführt.

Ad 3) Die Untersuchungen der Rhinoskopie und Endoskopie fanden für beide Nasenseiten getrennt und die statistische Auswertung seitengetrennt und für die Gesamtnase statt.

Ad 4) Wie bereits zuvor erwähnt, handelt es sich in dieser Studie um ein zur operativen Versorgung ausgewähltes Patientengut. Die Indikation zur Reduktion der unteren Nasenmuschel war bereits gestellt. Es war bereits geprüft, dass die untere Nasenmuschel gegenüber dem Isthmus als widerstandsbildend ins Gewicht fiel.

Ad 5) Andere, extranasale Ursachen für die Nasenatembehinderung waren ausgeschlossen.

Ad 6) Die Rhinoskopie und die Endoskopie wurden prä- und postoperativ von dem selben Untersucher durchgeführt, um eine interindividuelle Varianz auszuschließen. Eine Beeinflussung der Ergebnisse wäre theoretisch möglich, da dem Untersucher bekannt war, welche Operationsmethode bei welchem Patienten angewendet wurde. In dieser Studie sollen jedoch zwei gängige Operationsverfahren verglichen, und nicht nachgewiesen werden, dass die eine der

anderen überlegen ist. Insofern konnte der Untersucher so neutral wie möglich die einzelnen Untersuchungsmerkmale begutachten.

4.1.3. Saccharintest

Der Saccharintest, wie in dieser Studie verwendet, wurde erstmals von Andersen et al. (1974) beschrieben. Die Untersuchung der mukoziliären Transportrate (Clearance) durch den Saccharintest gilt als Standardverfahren und wird in vielen Studien durchgeführt.

Er wird als Methode zur Prüfung der mukoziliären Funktion durch Messung der mukoziliären Transportrate geprüft und empfohlen. Hier soll das unterschiedliche Einwirken der Operationsmethoden - Erhalt oder Resektion der Schleimhaut über der unteren Nasenmuschel - in ihren Auswirkungen verglichen werden.

Duchateau et al. (1985), Deitmer und Erwig (1986), Pedersen (1990) und Serrano et al. (1993) bestätigen, dass die mukoziliäre Funktion über die Bestimmung der Saccharin- Clearance untersucht werden kann. Der Saccharintest, bei dem die Saccharin-Natrium- Partikel in Lösung gehen, weist eine hohe Korrelation zu dem etablierten Test mit radioaktiv markierten nicht löslichen Partikeln in normalen Individuen auf, der ebenfalls zur Prüfung der mukoziliären Funktion verwendet wird (Andersen et al., 1974; Puchelle et al., 1981).

Laut Maurizi et al. (1984) ist die Bestimmung der mukoziliären Clearance durch den Saccharintest, obwohl nicht quantitativ, die einzige Methode, um das prozentuale Vorkommen von ziliären Anomalien zu erheben. Laut Duchateau et al. (1985) liegt eine signifikante Korrelation zwischen der mukoziliären Transportrate und der ziliären Schlagfrequenz vor. Studien von Moriarty et al. (1991) und Karnitzki et al. (1993) konnten keine Korrelation feststellen. Die mukoziliäre Funktion ist abhängig von den Sekreteigenschaften der mukösen Schicht und der periziliären Flüssigkeit und von der ziliären Schlagfrequenz (Stanley et al., 1985; Sleight et al., 1988; Pedersen, 1990; Robson et al., 1992).

Laut Barr (1989) korrelieren die in einem Fragebogen erhobenen Symptome der Nasenatembehinderung besser mit der durch den Saccharintest bestimmten mukoziliären Funktion als mit der ebenfalls durchgeführten Rhinomanometrie. Brondeel et al. (1983) und Littlejohn et al. (1992) konnten mit Hilfe des Saccharintestes nachweisen, dass die mukoziliäre Aktivität von der Ventilation der Nasenhöhle abhängt. Die verengte Phase des Nasenzyklus wies die kürzere Transportzeit auf. Bei Puchelle et al. (1981) und Doyle und van Cauwenberge (1987) dagegen war die gemessene Clearance Rate kürzer bei der besser durchgängigen Nasenseite. Laut Deitmer und Erwig (1986) ist eine in ihrer Studie festgestellte signifikant verlängerte Clearance-Zeit in verschlossenen Nasenhöhlen möglicherweise auf eine Störung der Schleimschichtung bei verstärktem Feuchtigkeitsanfall zurückzuführen.

Bei einer Polyposis nasi ist die Transportrate signifikant erhöht (Coromina und Sauret, 1990). Ingels et al. (1990) konnten keine Korrelation zwischen der ziliären Schlagfrequenz und der Nasendurchgängigkeit im Zusammenhang mit dem Nasenzyklus nachweisen. In einer von Passali et al. (1999) durchgeführten Studie entsprach die mukoziliäre Transportrate bei Patienten mit einer Hypertrophie der unteren Nasenmuschel oder einer Septumdeviation der bei Gesunden. Bei einer Sinusitis fanden sie signifikant erhöhte Werte; dieser Befund sei durch eine Zunahme der Viskoelastizität des Nasenschleims zurückzuführen.

Laut Fry und Black (1973) und Andersen und Proctor (1983) hat die Größe oder das Gewicht der verwendeten Partikel keinen Einfluss auf die mukoziliäre Transportrate. Stanley et al. (1984) kamen in einem variierten Saccharintest, in dem ein 1 mm großer Partikel Saccharin platziert wird zu dem gleichen Ergebnis.

Die ziliäre Schlagfrequenz ist alters unabhängig (Jorissen et al., 1998).

Als Fehlerquellen, die zu intra- und interindividueller Varianz führen können, müssen genannt werden

1. Veränderung der Transportrate durch verschiedene Faktoren, wie

a) unterschiedliche klimatische Bedingungen bei den verschiedenen Messungen. Laut Andersen et al. (1972) und Proctor et al. (1973) beeinflusst die Luftfeuchtigkeit die mukoziliäre Transportrate jedoch nicht. In einer Studie von Salah et al. (1988) führte die Exposition mit trockener Luft zu einer signifikanten Verlängerung der mukoziliären Transportzeit.

Temperaturveränderungen - Temperaturen höher oder niedriger als 23°C - verlängern die Transportzeit nur sehr geringfügig (Andersen und Proctor, 1983). Green et al. (1995) beschreiben eine Zunahme der ziliären Schlagfrequenz.

In einer Studie, in der Probanden hyperbarem Sauerstoff ausgesetzt waren, verlangsamte sich die mukoziliäre Transportrate (Narozny et al., 2002).

b) Exposition von Noxen. Bei aktiven Rauchern war die Transportrate ebenfalls verlängert (Mahakit und Pumhirun, 1995), laut Agius et al. (1998) bei aktiven und passiven Rauchern, während bei Simon et al. (1977) aktives Rauchen bei Erwachsenen und bei Corbo et al. (1989) passives Rauchen bei Kindern keinen messbaren Einfluss hatte. Über die Auswirkung weiterer Noxen wie Formaldehyd, Phenole, Schwefeldioxid auf die mukoziliäre Transportrate, die für diese Studie jedoch keine weitere Relevanz haben, berichteten Proctor (1983) und Pedersen (1990).

c) bakterielle und virale Infektionen des oberen respiratorischen Traktes. Proctor (1983) und Pedersen et al. (1983) beschreiben eine deutlich verlängerte mukoziliäre Transportrate bei Probanden mit einer gewöhnlichen Erkältung, Macchione et al. (1995) bei infizierten Ratten. Es fand sich eine Minderung der zilienbesetzten Zellen, die Regeneration verlief langsam, eine Normalisierung fand sich teilweise auch nach ca. 64 Tagen nicht.

d) Verstärkte körperliche Belastung führt zu einer verstärkten mukoziliären Aktivität (Behrbohm et al., 1991).

e) Die tageszeitlichen Schwankungen der mukoziliären Clearance sind erheblich und unabhängig vom verwendeten Testverfahren (Puchelle et al., 1981).

2. die Abhängigkeit der Messergebnisse von Angaben und Verhalten des Untersuchten. Die Geschmackssensation ist subjektiv. Der süße Geschmack des Saccharins wird jedoch von den Untersuchten als prägnant und nicht fehl zu deuten beschrieben (Andersen et al., 1974; Chevance et al. 1982). In einer Untersuchung mit gefärbtem Saccharin, in dem die Geschmackssensation des Untersuchten vom Untersucher visuell im Nasopharynx überprüft wurde, zeigte eine deutliche Korrelation (Andersen und Proctor, 1983; Doyle und van Cauwenberge, 1987). Heftiges Atmen und Schnäuzen verfälschen das Messergebnis.

3. eine eventuell veränderte mukoziliäre Clearance durch die Exposition mit der Testsubstanz Saccharin selbst. In der Studie von Andersen et al. (1974) wird der Saccharintest mit einem Testverfahren mit radioaktiv markierten Partikeln verglichen und eine hohe Korrelation zwischen den Tests bestätigt. Dies spricht gegen eine solche Veränderung.

4. die aufgetragenen Partikel gehen in Lösung und erreichen die Geschmacksknospen im Rachen

nicht in Partikelform, sondern als Schleimareal. Das heißt, dass der Proband das zuerst die Geschmacksknospen erreichende und nicht das Zentrum des Areals schmeckt. Darauf deutet laut Andersen et al. (1974) das Anhalten des süßen Geschmacks von wenigen Minuten nach erster Geschmackssensation hin. Zudem werden die in Lösung gegangenen Partikel möglicherweise über die periziliäre Flüssigkeit schneller in den Rachen transportiert, als es über die oberflächliche muköse Schicht möglich wäre (Andersen und Proctor, 1983; Deitmer, 1986; Mladina und Gjuric, 1990). Laut Waguespack (1995) misst der Saccharintest die schnellste Transportrate.

5. kein exaktes Positionieren der Saccharinpartikel 1 cm dorsal des vorderen, unteren Nasenmuschelendes. Andere Transportrichtungen als in den Nasenrachen können daraus resultieren, z.B. führt die Platzierung vor der unteren Nasenmuschel zu einem Transport in Richtung des Naseneinganges (Andersen et al. 1974; Proctor, 1983). Proctor et al. (1973) haben beobachtet, dass Partikel, die weit dorsal des vorderen Endes der unteren Nasenmuschel platziert waren, Richtung Meatus nasi und nicht zum Nasenrachen transportiert wurden.

Ad 1) Sämtliche Untersuchungen prä- und postoperativ, sowie der Kontrollgruppe fanden in den klimatisierten Untersuchungsräumen der Poliklinik statt. Eine Messung der Luftfeuchtigkeit, der Temperatur oder des Sauerstoffgehaltes der Luft wurde nicht durchgeführt. Eine Gruppierung der Raucher oder Nichtraucher fand nicht statt, keiner der Untersuchten fing während des Studienzeitraumes mit dem Rauchen an oder hörte damit auf. Zum Untersuchungszeitpunkt prä- oder postoperativ litt keiner der Untersuchten an einer ausgeprägten Erkältung. Der Saccharintest wurde an dritter Stelle der Untersuchungen durchgeführt, d.h., dass eine körperliche Erholung eintreten konnte, bevor er durchgeführt wurde. Die Untersuchungen fanden am Nachmittag vor dem Operationstag und an Nachmittagen ca. drei Monate postoperativ statt. Auf sich entsprechende Uhrzeiten konnte aufgrund des Klinikablaufes nicht geachtet werden. Tageszeitliche Schwankungen wurden möglicherweise nicht ausreichend berücksichtigt.

Ad 2) Die Untersuchten erhielten klare Anweisung, während der Untersuchung nicht heftig zu atmen oder sich zu schnäuzen. Alle gaben einen exakten Moment des Auftretens des süßen Geschmackes an.

Ad 3) In der Literatur sind bislang keine Veränderungen der mukoziliären Clearance durch das Einwirken von Saccharin-Natrium beschrieben.

Ad 4) In der Untersuchung wurde davon ausgegangen, dass das Löslichkeitsverhalten von Saccharin-Natrium bei allen Untersuchungen vor und nach dem operativen Eingriff dasselbe ist und damit die Untersuchungsergebnisse prä- und postoperativ und zwischen den Untersuchungsgruppen vergleichbar sind.

Ad 5) Die Saccharin-Natrium- Partikel wurden unter Sicht und Beleuchtung von dem selben Untersucher ca. 1 cm dorsal des vorderen, unteren Muschelendes aufgetragen. Alle Untersuchten gaben nach einem Intervall einen süßen Geschmack im Nasenrachen an, das heißt bei allen wurden in Lösung gegangene Partikel in den Nasenrachen transportiert.

4.1.4. Geruchstest

Der Geruchstest ist ein subjektiver Test. Die Stärke der Wahrnehmung der geprüften Gerüche ist vom Untersuchten abhängig. Laut Amoore und Ollman (1983) kann die Geruchsschwelle quantitativ innerhalb weniger Minuten bestimmt werden und festgestellt werden, ob ein normales, vermindertes oder gesteigertes Geruchsvermögen vorliegt. Auch Cain et al. (1983) bestätigen, dass ein Geruchsidentifikationstest und ein Geruchsschwellentest ausreichende Information zur Funktion des Geruchssinnes geben. In seiner Studie wurde eine Einteilung in normale Geruchsfähigkeit, geringe Hyposmie, mäßige Hyposmie, schwere Hyposmie und Anosmie vorgenommen.

Zwischen Geruchsschwellenmessung und Geruchsidentifikation liegt eine hohe Korrelation vor (Cain et al., 1988). Zur diagnostischen Geruchsschwellenbestimmung ist nach Cain und Gent (1991) ein einziger Geruchsstoff ausreichend. Sie gehen davon aus, dass ein genereller Sensitivitätsfaktor das Ergebnis bestimmt, da zwischen den geprüften Geruchsstoffen und der gemessenen, individuellen Geruchsschwelle eine hohe Korrelation vorlag. Die An- oder Hyposmie ist ein häufiges Symptom bei Patienten mit obstruktiver Nasenatembehinderung (Ophir et al., 1986) und lange bestehender, nicht- allergischer Rhinitis (Simola und Malmberg, 1998). Damm et al. (2000) beschreiben in ihrer Studie eine signifikante Veränderung der Geruchswahrnehmung bei Patienten mit chronischer Rhinosinusitis.

Variablen, die den Geruchssinn beeinflussen sind Alter und Geschlecht (Cain et al., 1988). Die Geruchsschwelle ist bei älteren Menschen deutlich erhöht, die Geruchsidentifikation ist verschlechtert (Stevens und Cain, 1987). Laut Simola und Malmberg (1998) wird das Geruchsvermögen signifikant negativ beeinflusst durch Faktoren wie das Alter und die Rhinitis, eine Operation bei Polyposis in der Anamnese sei ebenfalls mit Hyposmie assoziiert. Geschlecht, Rauchen und Sinus maxillaris-Operationen hätten dagegen keinen Einfluss auf die Geruchsfähigkeit. Doty (1997) dagegen beschreibt, daß Alter und Geschlecht einen signifikanten Einfluss auf die Geruchsfähigkeit haben. Als weitere Faktoren mit signifikantem Einfluss beschreibt er Rauchen, genetische Veranlagung, Umweltchemikalien und verschiedene Erkrankungen. Eine Verbesserung ließe sich durch therapeutische Intervention wie Ethmoidektomie oder Steroidgabe bei entsprechender nasaler oder die Sinus betreffender Erkrankung erzielen (Cain et al. 1988). In einer von Damm et al. (2003) durchgeführten Studie wurde gezeigt, dass die Septumplastik in Kombination mit der Resektion der unteren Nasenmuschel zu einer Verbesserung des Geruchvermögens führt. Doty und Mishra (2002) konnten nicht nachweisen, dass chirurgische oder konservative Maßnahmen durchschnittlich zu einer kompletten Regeneration des olfaktorischen Systems führt. In den entsprechenden Fällen konnte keine Verbindung zwischen der Nasendurchgängigkeit und dem Geruchsempfinden nachgewiesen werden. Es wird in Frage gestellt, ob die Minderung des Geruchsempfindens bei einer Rhinosinusitis primär durch die Nasenatembehinderung bedingt ist.

Bei Cain und Gent (1991) zeigte die rechte Nasenhöhle im Geruchstest die besseren Ergebnisse.

Mögliche Fehlerquellen sind:

1. die ungleichmäßige Verteilung der durch die verschiedenen Faktoren (s.o.) betroffenen Patienten in die jeweilige Untersuchungsgruppe.
2. die Abhängigkeit der Ergebnisse des Geruchstests vom subjektiven Empfinden des Untersuchten.

Ad 1) Die Patienten wurden durch Randomisierung den beiden Operationstechniken und

entsprechenden Gruppen zugeteilt. Insofern waren nicht das Alter, Geschlecht oder Rauchverhalten ausschlaggebend für eine Gruppierung (siehe Kapitel 2.1).

Ad 2) Der quantitative Geruchstest wurde in standardisierter Form von demselben Untersucher durchgeführt. Die Patienten waren in der Lage, zwischen schwacher, mittlerer und starker Geruchssensation zu differenzieren. Die Abhängigkeit des Untersuchungsergebnisses vom subjektiven Empfinden des Patienten bleibt.

4.1.5. Rhinomanometrie

Die aktive, anteriore Rhinomanometrie wird als die zuverlässigste Meßmethode zur Beurteilung der Nasendurchgängigkeit angesehen (Clement, 1984; Unno et al., 1986; Lund, 1989; Schmäl und Deitmer, 1993). Bachmann und Bachert (1987) stufen sie als einzige Methode zur Messung der momentanen Durchgängigkeit ein. Durch Notierung der Respirationskurven in X-Y Schreibweise, wodurch die Beziehung zwischen Druckgradient und Atemfluss abgebildet wird, können eindeutige Aussagen über die jeweilige Nasenseite und durch Addition über die Gesamtrespiration getroffen werden (Bachmann, 1976).

Bachmann (1993) vergleicht mit dieser Methode die subjektiv empfundene Nasenatembehinderung mit einem objektiven Messkriterium. Der empfundene Widerstand der Nasenatmung wird auf widerstandsbildende und ggf. operativ zu behebende Faktoren zurückgeführt oder auf subjektive Faktoren.

Die Messwerte der anterioren Rhinomanometrie weisen in Studien eine signifikante Korrelation mit der empfundenen Nasenatembehinderung auf. Diese Methode ist als Messinstrument der Nasenatembehinderung sehr gut geeignet ist (Jones et al., 1991; Simola und Malmberg, 1997; Hirschberg und Rezek, 1998).

Zur Prüfung der nasalen Funktion empfiehlt Masing (1979) die Durchführung der Rhinomanometrie im Sitzen und in Ruheatmung. Zur Erhebung der maximalen anatomisch-strukturellen Kapazität der Nase ist die Rhinomanometrie nach Abschwollen der Nasenschleimhaut geeignet.

Auch im prä- und postoperativen Vergleich gilt die anteriore Rhinomanometrie als wertvolle und verlässliche Methode (Clement et al., 1983; Lenz et al., 1985). Gordon et al. (1989) stellten in ihrer Studie eine gute Korrelation zwischen präoperativen, objektiven Symptomen und widerstandsbildenden Faktoren und rhinomanometrisch gemessenem Atemwiderstand fest. Die postoperative Symptomatik korrelierte dagegen wenig mit dem gemessenen Atemwiderstand. Laut Pinkpank (1986a) liegt zwischen subjektivem Empfinden (erhoben durch einen Fragebogen), der Rhinoskopie und der Rhinomanometrie nur eine geringe Korrelation vor. Er beschreibt, dass die im Verhältnis engste Verbindung noch zwischen der Rhinoskopie nach Abschwollen der Nasenschleimhäute und der Rhinomanometrie zu sehen ist. Deswegen hält er das präoperative Durchführen von Rhinoskopie und Rhinomanometrie neben der Anamnese für dringend notwendig (siehe 4.1.1).

Aufgrund des physiologischen Nasenzyklus stuft Cole (1992) die Rhinomanometrie als eine Methode ein, mit der sich nur eine Momentaufnahme der Nasenfunktion erheben lässt, und empfiehlt eine kritische Betrachtung der Untersuchungsergebnisse.

Laut Gammert et al. (1988) liegt kein signifikanter Unterschied zwischen in- und expiratorischer Widerstandsmessung durch die anteriore Rhinomanometrie jeweils vor und nach Abschwollen der Nasenschleimhäute vor. Rhinomanometrisch konnte keine Korrelation zwischen

Nasatemwiderstand und Alter, Geschlecht, Größe oder Gewicht nachgewiesen werden. Bei der anterioren Rhinomanometrie verbleibt eine apparative Messungenauigkeit von unter +/- 5% bei Darstellung der Werte in einem X-Y-Diagramm (Bachmann, 1982; Lenders et al., 1990). Laut Carney et al. (2000) bergen einmalige rhinomanometrische Messungen das Risiko hoher Fehlerquoten. Er empfiehlt Mehrfachmessungen und das Identifizieren und Ausschließen fehlerhafter Daten.

Fehlerquellen sind nach Pinkpank (1986b) sowie Bachmann und Bachert (1987):

1. ein zu kleiner Nasenadapter. Es entsteht ein Druckleck. Ist er zu groß, kommt es zu einer Verengung des Isthmus nasi. Durch den Verschluss der einen Nasenseite mit dem Nasenadapter wird eine künstliche Stenoseatmung erzeugt, die freie Nasenseite erweitert sich geringfügig. Der errechnete beidseitige Widerstand ist grundsätzlich etwas geringer als der z.B. mit der posterioren Methode gemessene.
2. eine fehlende luftdichte Befestigung des Druckschlauches im Nasenloch
3. abgeklemmte, verstopfte Schläuche
4. Nebenluft an der Gesichtsmaske
5. ein geöffneter Mund
6. unterschiedliche klimatische Bedingungen mit entsprechend unterschiedlichen Schwellungszuständen der Nasenschleimhaut und damit nicht reproduzierbare oder vergleichbare Messergebnisse (Dewey und Heetderks, 1927; Stocksted, 1952; Bachmann und Bachert, 1987). Die physiologische Schwankungsbreite liegt bei 10-15 %. Bei Kontrollmessungen kann erst von einer Änderung des Nasenwiderstandes gesprochen werden, wenn diese 10-15% überschritten werden (Bachmann, 1976; Bachmann, 1982). Laut Lenz et al. (1985) liegt die physiologische Schwankungsbreite der Gesamtnase bei 45% und die einer Nasenseite bei bis zu 93%. Cole (1992) beschreibt eine Schwankungsbreite von ca. 10% über mehrere Stunden und von weniger als 20% über mehrere Wochen.
7. psychische oder körperliche Belastung. Sie führen zu einer vermehrten Adrenalinausschüttung und damit zu einer Vasokonstriktion und einem Anschwellen der Nasenschleimhaut.
8. unterschiedliche Körperpositionen (Liegen oder Sitzen) des zu Untersuchenden und damit entsprechend des hydrostatischen Druckes unterschiedliche Schwellungszustände der Nasenschleimhaut.
9. Einnahme von Medikamenten mit Wirkung auf die Nasenschleimhaut.

Bei sorgfältiger Durchführung der Untersuchung sind die unter 1.- 5. genannten Fehlerquellen sehr selten, in dieser Studie wurde die Messung von einer Person durchgeführt, die ebenfalls alle in der Abteilung für HNO anfallenden Rhinomanometrien durchführt.

Vor Durchführung der Rhinomanometrie wurde die Anamnese erhoben, die Rhinoskopie, der Saccharintest sowie der Geruchstest durchgeführt. Der Untersuchte hatte ausreichend Zeit (laut Bachmann (1982) sollten es ca. 15 min sein), sich in den Untersuchungsräumen zu akklimatisieren, sich psychisch zu entspannen und ggf. von körperlichen Belastungen zu erholen. Um die physiologischen, zyklischen Schwankungen, denen die Nasenschleimhaut unterworfen ist und damit die unter 6. erwähnten Schwankungen der Messergebnisse zu eliminieren, wurde neben der Rhinomanometrie ohne abgeschwollene Nasenschleimhaut durch Nasivin 0,05% (Oxymetazolin-HCl) die Rhinomanometrie bei abgeschwollener Nasenschleimhaut durchgeführt. Es wurden mindestens 3-5 Atemmesskurven im Sitzen bestimmt wie im 'International Committee on Standardization of Rhinomanometrie' Report (Clement, 1984) empfohlen, um eine möglichst zuverlässige Messung zu erhalten.

Eine differenzierte Medikamentenanamnese wurde bis auf die Frage, ob der Patient Nasenspray

benutze, nicht erhoben. Möglicherweise gab es durch entsprechende Einnahme solcher Medikamente einen Einfluß auf das Ergebnis der Rhinomanometrie.

4.2 Gegenüberstellung einzelner Untersuchungsergebnisse der beiden Operationstechniken

4.2.1 Anamnese

Beide Operationsmethoden verzeichnen im präoperativen zum postoperativen Vergleich eine signifikante Verbesserung bezüglich aller zusammengenommenen Merkmale. Bezüglich der Gesamtheit der in der Anamnese erhobenen Merkmale ist das operative Ergebnis in der Gruppe der SMC hochsignifikant besser, als das in der Gruppe der CT.

In der Gruppe der SMC treten postoperativ signifikant seltener Beschwerden, Erkältungen oder Naselaufen auf als nach der partiellen Konchotomie. Dies deckt sich mit Angaben aus der Literatur (siehe Kap. 4.3).

Nach SMC ist die postoperative Zufriedenheit größer, das Empfinden Luft, zu bekommen besser, das Gefühl einer trockenen Nase seltener und das Auftreten von Kopfschmerzen seltener als in der Gruppe der CT. Hier liegen jedoch keine Signifikanzen vor.

4.2.2 Rhinoskopie

In 32% der Fälle lag in der Gruppe der CT noch eine Septumdeviation vor, in der Gruppe der SMC in 0%. Es ist also möglich, dass dieser Unterschied zwischen den beiden Gruppen auch die jeweiligen Untersuchungsergebnisse beeinflusst. Pathoanatomisch entsteht jedoch erst bei einer länger bestehenden Septumdeviation eine Muschelhyperplasie, die die Nasenatembehinderung und die konsekutive Problematik, wie z.B. Schleimhautveränderungen, bedingt. Daher wird angenommen, dass ca. drei Monate post operationem keine erneute Einschränkung der Atmung oder andere entsprechende Veränderung durch die noch geringfügig bestehende Septumdeviation vorliegt.

Das Vorliegen eines verengten Nasenganges wurde in der Gruppe der CT im rechten Nasengang um 68,0% auf 20,0 % und im linken Nasengang um 64,0% auf 28,0% reduziert, in der Gruppe der SMC im rechten Nasengang um 83,3% auf 0,0% und im linken Nasengang um 77,7% auf 16,7% reduziert. Ein signifikanter Unterschied im postoperativen Vergleich lag zwischen den Gruppen nicht vor.

Das Vorliegen einer Muschelhypertrophie wurde in der Gruppe der CT im rechten Nasengang um 80,0% auf 12,0% und im linken Nasengang um 88,0% auf 8,0% reduziert, in der Gruppe der SMC im rechten und linken Nasengang um jeweils 100% auf 0,0% reduziert. Ein signifikanter Unterschied im postoperativen Vergleich lag zwischen den Gruppen nicht vor.

Beide Operationsmethoden sind bezüglich des verengten Nasenganges und der Muschelhypertrophie effektiv, wobei die Ergebnisse nach Durchführung der SMC geringfügig besser erscheinen. Die Untersuchung in größeren Patientengruppen wäre notwendig, um beurteilen zu können, ob sich diese geringfügig bessere Tendenz für die SMC bestätigen würde.

Die Schleimhaut (SH) der rechten/ linken Nasenhöhlen war in der postoperativen Untersuchung nach CT in 20,0%/ 24,0% physiologisch (Besserung um 4,0%/ 12,0%), nach SMC in 61,1%/ 38,9% (Besserung um 55,5%/ 38,9%). Bei der SMC verzeichnete sich eine deutlichere Besserung, eine Überprüfung des Ergebnisses müßte jedoch an einer größeren Patientengruppe durchgeführt werden.

Eine trockene SH lag postoperativ nach beiden Operationsmethoden etwas häufiger vor: rechts/ links nach CT ein Anstieg um 20,0%/ 12,0% auf 40,0%/ 40,0% und nach SMC ein Anstieg um 5,5%/ 16,6% auf 33,3%/ 44,4%.

Dieser rhinoskopische Befund, der eine Zunahme an trockener Nasenscheidhaut bei beiden operativen Eingriffen zeigt, deckt sich nicht mit der Patientenaussage zur Frage nach einer trockenen Nase (s. Anamnese). Nach der CT wird zwar keine signifikante Verbesserung des Gefühls einer trockenen Nase beschrieben, nach der SMC jedoch schon. Im postoperativen Vergleich der Operationsmethoden untereinander gibt es weder anamnestisch noch rhinoskopisch einen signifikanten Unterschied, nach der CT tritt das Gefühl einer trockenen Nase "eher manchmal" und nach SMC "eher selten" auf. Möglicherweise sind eine atrophe oder verkrustete Schleimhaut jedoch ebenfalls ursächlich für das Gefühl einer trockenen Nase. Die Summation dieser pathologischen, rhinoskopisch festgestellten Schleimhautveränderungen würde dann eine Entsprechung in der Patientenaussage zur "trockenen Nase" finden (s.u.): nach CT treten Schleimhautatrophie und Krusten häufiger als nach SMC auf. Daraus könnte die fehlende signifikante Verbesserung des Gefühls einer trockenen Nase nach CT resultieren. Nach SMC ist dieses signifikant gebessert.

Eine blau-livide SH wurde durch beide Operationsmethoden sowohl in der rechten wie in der linken Nasenhöhle auf 0,0% reduziert.

Eine atrophe SH lag nach CT rechts/ links in 44,0%/ 36,0% (Anstieg um 12,0%/ 16,0%) und nach SMC in 5,6%/ 5,6% (Absinken um 27,7%/ 33,3%).

Krusten lagen nach CT rechts/ links in 28,0%/ 32,0% (Anstieg um 26,0%/ 12,0%) und nach SMC in 11,1% (Anstieg um 0,0%/ 0,0%) vor. Auch hier wäre die Untersuchung von einem größeren Patientenkollektiv sinnvoll, um die Tendenz der erhöhten Schleimhautatrophie und Krustenbildung nach CT zu überprüfen. Nach SMC sank diese ab, bzw. blieb diese konstant.

Schleimhautödeme sanken nach CT sowie nach SMC ab: rechts/ links um 16,0%/ 12,0% nach CT und um 27,8%/ 27,7% nach SMC.

Nach CT verzeichnet sich ein geringer Anstieg hyperplastisch- granulierender Schleimhaut rechts und links um je 4,0% auf 12,0%/ 24,0%, nach SMC ein Absinken um 11,0% auf 0,0% rechts und um 5,5% auf 5,6% links.

Die Schleimhaurötung ist nach CT rechts gleichbleibend bei 28,0%, links um 8,0% auf 12,0% abgesunken, nach SMC rechts/ links um 50,0%/ 38,8% auf 0,0%/ 5,6% abgesunken.

Betrachtet man diese verschiedenen pathologischen Veränderungen der Nasenschleimhaut, scheint deren Auftreten nach SMC etwas geringer zu sein. Die Untersuchung in einer größeren Patientengruppe ist jedoch sinnvoll, um Signifikanzen zu überprüfen.

Die rhinoskopisch beurteilbare Durchgängigkeit der gesamten Nasenhöhle ist nach Durchführung der SMC hochsignifikant besser als nach der CT bei gleicher Ausgangssituation. Nach SMC ist das Ergebnis sehr gut, es liegen nur geringste bis keine Veränderungen im Sinne einer verminderten Durchgängigkeit vor. Nach der CT ist das Ergebnis gut, es liegen nur geringe Veränderungen vor.

Die Narbenbildung ist nach CT hochsignifikant häufiger.

4.2.3 Saccharintest

Mit dem Saccharintest konnte kein signifikanter Unterschied der beiden Methoden postoperativ festgestellt werden. Es ergab sich auch kein signifikanter Unterschied der jeweiligen Operationsmethode im prä- zu postoperativen Vergleich. Das gesamte Patientenkollektiv verglichen mit der Gruppe der Kontrollpersonen ergab ebenfalls keinen signifikanten Unterschied.

Es wäre zu erwarten gewesen, dass die mukoziliäre Clearance der Kontrollgruppe besser als die des gesamten Patientenkollektives vor dem operativen Eingriff ist.

Es wäre auch zu erwarten gewesen, dass der Saccharintest im prä- zu postoperativen Vergleich in der Gruppe der SMC eine deutliche Verbesserung der mukoziliären Clearance erbracht hätte. Denn die in der Anamnese erfassten subjektiven Symptome einer trockenen Nase und des Naselaufens waren nach SMC signifikant besser beantwortet worden.

Rhinoskopisch war die Häufigkeit einer physiologischen Nasenschleimhaut nach SMC deutlich angestiegen. Das Vorliegen einer trockenen Nasenschleimhaut wurde postoperativ mit etwas steigender Tendenz festgestellt. Die Häufigkeit von atropher Schleimhaut und von Krusten sank deutlich nach SMC.

Im postoperativen Vergleich der Operationsmethoden ist anamnestisch das Naselaufen in der Gruppe der SMC signifikant seltener. Nach SMC ist eine physiologische Nasenschleimhaut in der rhinoskopischen Untersuchung des rechten Nasenganges deutlich häufiger als nach CT und die Inzidenz atropher oder hyperplastisch-granulierender Schleimhaut ist nach SMC deutlich niedriger als nach CT. In der Gruppe der CT ist die Narbenbildung signifikant häufiger.

Einen signifikanten Unterschied im Saccharintest zwischen den beiden Operationsmethoden post operationem gibt es jedoch nicht.

Das heißt, dass die mukoziliäre Funktion von den jeweiligen Operationsmethoden unbeeinträchtigt geblieben ist, obwohl sowohl die Anamnese als auch der rhinoskopische Befund auf eine Veränderung der Nasenschleimhaut hinweisen.

Es ist sicherlich sinnvoll, die Untersuchung an einem größeren Patientenkollektiv und an einer größeren Kontrollgruppe durchzuführen. Zusätzlich sollte noch eine andere Untersuchungsmethode zur Messung der mukoziliären Clearance herangezogen werden. Es sollte überprüft werden, ob der hier verwendete Saccharintest die geeignete Methode darstellt, um die verschiedenen Auswirkungen der beiden Operationsmethoden auf die Nasenschleimhaut zu untersuchen.

4.2.4 Geruchstest

Durch das Durchführen der CT wurde das Geruchsvermögen dezent, nach SMC rechts signifikant verbessert. Zwischen den Operationsmethoden gab es im postoperativen Vergleich bezüglich des Geruchsvermögens keinen signifikanten Unterschied.

Für das gesamte Patientengut ergab sich durch das Durchführen einer Operation eine signifikante Verbesserung.

4.2.5 Rhinomanometrie

Es konnte kein signifikanter postoperativer Unterschied zwischen den beiden Operationsmethoden festgestellt werden. Ohne Anschwellen durch Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) ist der Atemvolumenstrom der Gesamtnase nach CT um 31,82 ccm/s besser als nach SMC. Nach Anschwellen mit Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) ist der Atemvolumenstrom nach CT um 87,95 ccm/s besser als nach SMC. Nach CT ist die Verbesserung des Atemvolumenstroms ohne Anschwellen durch Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) hochsignifikant. Dieses Ergebnis ist nachvollziehbar, da bei dieser Operationsmethode sowohl ein Teil des knöchernen Gerüsts der unteren Nasenmuschel, als auch die darüber liegende Nasenschleimhaut entfernt werden (s.o.). Auch im durch Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) abgeschwollenen Zustand ist das Ergebnis nach CT signifikant besser als präoperativ. Nach Durchführung der SMC, d.h. es wurde der gesamte knöcherne Anteil der unteren Nasenmuschel entfernt und die Nasenschleimhaut belassen (s.o.), ist eine Verbesserung des Atemvolumenstroms im prä- zu postoperativen Vergleich sowohl ohne als auch mit Anschwellen durch Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) vorhanden, es liegt aber keine Signifikanz vor. Erwartet hätte man eine deutliche Verbesserung des Atemvolumenstroms nach SMC, da bei dieser Operationsmethode der knöcherne Anteil der unteren Nasenmuschel komplett entfernt wird, die Nasenschleimhaut verbleibt und sich damit unter dem Einfluss von Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) deutlich retrahiert. Nach CT verbleibt ein Teil des knöchernen Anteils und die Nasenschleimhaut darüber wird reseziert, insofern hätte man erwartet, daß sich die Einwirkung von Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) geringfügiger auswirkt.

In der Gruppe der CT kommt es mit Nasivin 0,05% (Oxymetazolin-HCl) bezüglich des Seitenverhältnisses zu einer Verbesserung des Ergebnisses und in der Gruppe der SMC zu einer Verschlechterung (jeweils ohne Signifikanz).

Auch hier wäre es sinnvoll, die Ergebnisse an größeren Patientenkollektiven zu überprüfen, denn die SMC gilt als effektive Operationsmethode.

Zieht man die hier beschriebenen Ergebnisse zu einer Interpretation heran, so führt die alleinige Entfernung des knöchernen Anteils der unteren Nasenmuschel nur zu einer Verbesserung des Atemvolumenstroms ohne Signifikanz. Erst die Resektion der Nasenschleimhaut - das Anschwellen durch Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) ist hier nicht ausreichend (siehe die Ergebnisse nach SMC mit Nasivin) - führt zu einer hochsignifikanten Verbesserung.

Stellt man die Ergebnisse der Rhinomanometrie der Aussage der Anamnese, wie gut der Patient „Luft bekomme“ und dem Ergebnis der Rhinoskopie gegenüber, so stimmen sie nicht überein. Anamnestisch wird das "Luft bekommen" nach CT mit "recht gut" etwas schlechter beurteilt als nach SMC mit "ziemlich gut" (keine Signifikanz).

Das Ergebnis der Rhinoskopie bezüglich der Nasendurchgängigkeit war nach SMC signifikant besser als nach CT.

Sowohl die Anamnese als auch die Rhinoskopie sind untersucherabhängig. Eine Beeinflussung durch den Untersucher ist entsprechend möglich. Eine Präferenz für eine der Operationsmethoden gab es jedoch nicht. Die Untersuchungen wurden möglichst unbeeinflusst vorgenommen.

Eine inhaltliche Erklärung konnte für die Diskrepanz zwischen Anamnese und Rhinoskopie auf der einen Seite und der Rhinomanometrie auf der anderen Seite nicht gefunden werden. Es müsste eine Überprüfung der Untersuchungsergebnisse durch weitere Untersuchungen durchgeführt werden, z.B. durch Wiederholung der Anamnese, Rhinomanometrie und Rhinoskopie an dem selben Patientengut zu einem späteren Zeitpunkt, durch Untersuchung an einem größeren Patientengut und ggf. unter Heranziehen anderer Untersuchungsmethoden zur Prüfung der subjektiven und objektiven Nasendurchgängigkeit.

4.2.6 Endoskopie

Sowohl nach Durchführung der CT als auch der SMC trat eine Muschelhyperplasie postoperativ deutlich seltener auf, nach SMC hochsignifikant seltener als nach CT.

Nach SMC besteht sie noch in 5,6% der Fälle und nach CT in 44,0% der Fälle.

Nach CT gibt es für die gesamte Nasenhöhle eine deutliche Minderung der Hyperplasie der ganzen unteren Nasenmuschel (Absinken von 72,0% auf 4,0%), 10,0% aus dieser Gruppe haben noch eine Hyperplasie des Muschelkopfes. Das Auftreten hyperplastischer Muschelenden ist von 22,0% auf 6,0% gesunken.

Nach SMC ist die Hyperplasie der ganzen Nasenmuschel von 66,7% auf 0,0% gesunken, ein hyperplastischer Muschelkopf lag nach SMC nicht mehr vor (präoperativ 11,1%), ein hyperplastisches Muschelende lag nach SMC in 2,8% vor (präoperativ in 19,4%).

Die endoskopisch nach Abschwellen der Nasenschleimhaut mit Oxymetazolin-HCl (Nasivin 0,05%) beobachteten Einflüsse der Operation auf die Hyperplasie der unteren Nasenmuschel entsprechen dem Vorgehen der jeweiligen Operationsmethode:

Nach CT wird der knöcherne Anteil partiell entfernt. Die Möglichkeit, dass der Muschelkopf oder das -ende etwas vergrößert verbleibt, ist gegeben. Durch Anlegen der Schere wird der Korpus deutlich reduziert. Nach SMC, bei der der gesamte knöcherne Anteil entfernt wird, ist entsprechend die Reduktion der unteren Nasenmuschel nahezu vollständig - in 2,8% der Fälle ist das Muschelende hyperplastisch, ob z.B. durch inkomplettes Entfernen des knöchernen Gerüsts wäre zu überprüfen (siehe 4.3 Mabry, 1984) - die verbleibende Nasenschleimhaut ist abgeschwollen.

Rein optisch (endoskopisch) ist die Durchgängigkeit der Nasenhöhle nach SMC signifikant besser als nach CT.

Dieses Ergebnis stimmt mit dem der Anamnese ("Gefühl Luft zu bekommen") und dem der

Rhinoskopie (Gesamtdurchgängigkeit der Nase) überein. Zum Ergebnis der Rhinomanometrie ist es jedoch konträr (s.o.).

Sowohl nach CT als auch nach SMC war die Ausbildung von Spornen, Leisten und Synechien reduziert. In einem Fall kam es postoperativ nach CT zur Darstellung von Polypen. Es ist jedoch möglich, dass diese bereits präoperativ bestanden und aufgrund eines sehr engen Nasenlumens weder rhinoskopisch noch endoskopisch diagnostiziert werden konnten.

Sonstige Auffälligkeiten fanden sich nach beiden Operationsmethoden vermehrt.

In der Gruppe der CT waren darunter einmalig Kontaktblutungen (präoperativ in zwei Fällen, dreimalig lagen narbig- knotige Abschnürungen, einmalig eine höckerige Oberfläche der unteren Nasenmuschel postoperativ vor.

In der Gruppe der SMC trat bei einem Patienten eine Kontaktblutung postoperativ auf, bei einem Patienten lag eine höckerige Oberfläche der unteren Nasenmuschel vor und in einem Fall war diese narbig an die laterale Nasenwand fixiert. Die weiteren Auffälligkeiten standen in Zusammenhang mit dem Eingriff am Nasenseptum.

Im prä- zu postoperativen Vergleich in der jeweiligen Patientengruppe gab es keine signifikante Verbesserung oder Verschlechterung.

Die postoperative endoskopische Gesamtbeurteilung der Nase ist nach SMC signifikant besser als nach CT.

4.2.7 Komplikationen

In der Gruppe der CT traten postoperative Komplikationen häufiger (keine Signifikanz) als in der Gruppe der SMC auf. Davon kamen postoperative Blutungen nach CT in sechs Fällen (24,0 %) vor, nach SMC in keinem Fall (0,0 %).

Entzündliche Veränderungen traten je einmal nach CT (4,0 %) und nach SMC (5,5 %) auf. Nach SMC fand sich ein Schleimhautdefekt des Nasenseptums, der auf die durchgeführte Septumplastik zurückzuführen ist.

In der Literatur ist der beschriebene Prozentsatz postoperativ aufgetretener Blutungen niedriger (bei ca. 5-12 %) (Pollock und Rohrich, 1984; Dawes, 1987; Dawes, 1988; Tomasi et al., 1993; Katz et al., 1996).

Für einen Vergleich mit der Literatur wäre es sinnvoll, das große Patientengut der Klinik für HNO der Med. Universität zu Lübeck bezüglich der Komplikationen hinzuzuziehen.

Der Unterschied zwischen den hier untersuchten Gruppen ist bezüglich der postoperativen Blutungen jedoch als eindeutige Tendenz zu betrachten.

Trotz dieser Komplikationen waren die Patienten "zufrieden bis mäßig zufrieden" (Gruppe der CT) bzw. "zufrieden" (Gruppe der SMC) (s. Anamnese).

4.3 Vergleich der zwei Operationstechniken (CT/ SMC)

Der wichtigste Faktor zur Beurteilung des Therapieerfolges nach Muschelresektion - die bleibende Verbesserung der Nasenatmung - ist die Zufriedenheit des Patienten bezüglich seiner Nasenatmung (Lippert und Werner, 2000a). Neben dem Therapieerfolg sind die Komplikationsrate und die Akzeptanz des Patienten gegenüber der Operation zu berücksichtigen.

Das Ziel ist nicht die erweiterte Nasenhöhle, sondern die Beschwerdereduktion bei Erhalt der Funktion - anders ausgedrückt, die Nasenatembehinderung für einen möglichst langen Zeitraum zu beheben bei einer minimalen Komplikationsrate (Jackson und Koch, 1999; Chang und Ries, 2004).

Bereits Tonndorf (1939) erwähnt, dass nach Nasenmuschelresektion die Patienten schlechter Luft bekämen, obwohl die Nase rhinoskopisch weiter geworden sei. Ein Teil der Beschwerden gehe auf Schleimhautveränderungen wie Austrocknung, oder Gefühllosigkeit zurück, der andere jedoch auf physikalische Ursachen.

Sowohl bei Hypertrophie als auch besonders bei Atrophie entstehe eine Wirbelbildung der Atemströmung, die für das Gefühl der erschwerten Nasenatmung bzw. das Gefühl einer Stenose ursächlich sei. Für den Erhalt des Parallelstromes sind das Vorder- und Hinterende, sowie die Unterkante der unteren Nasenmuschel entscheidend.

Mit der anterioren Rhinomanometrie ist eine ausreichende Beurteilbarkeit des Therapieerfolges möglich (Lenz, 1985; Simola und Malmberg, 1997), jedoch ist aufgrund von Fehlmessungen und teilweise unsicherer Reproduzierbarkeit dieses Verfahren alleine zur Beurteilung nicht geeignet (Courtiss und Goldwyn, 1983; Gleeson et al., 1986; Warwick-Brown und Marks, 1987; Lippert und Werner, 1998).

Vielfach besteht wie auch in dieser Arbeit eine Diskrepanz zwischen Patientenempfinden und Rhinomanometriebefund (Courtiss und Goldwyn, 1983; Carrie et al., 1996; Lippert und Werner, 1998) (siehe Kap. 4.2.1 und 4.2.5).

Zwei Kriterien sollten überprüft werden:

1. die Effektivität der verwendeten Methode bezüglich der Reduktion der Nasenatembehinderung, der Hypersekretion, des Niesens und von Kopfschmerzen,
2. das kurz- und langfristige Auftreten von Nebenwirkungen bzw. der Grad der Aufrechterhaltung der Nasenfunktionen (Hol und Huizing, 2000).

Lippert und Werner (2000b) empfehlen nach einem Vergleich verschiedener operativer Methoden die partielle Konchotomie und die submuköse Konchektomie als nebenwirkungsarme Methoden.

Auch andere Autoren sehen die partielle horizontale Konchotomie wie auch die submuköse Konchektomie als akzeptable Methoden, vorausgesetzt, sie werden zurückhaltend eingesetzt (Goode, 1978; Mabry, 1984; Fry, 1991; Hol und Huizing, 2000).

Als positiv zu bewerten ist die Möglichkeit bei diesen Verfahren, das Ausmaß der Resektion den individuellen pathoanatomischen Gegebenheiten anpassen zu können (Mabry, 1982; Mabry, 1984; Jackson und Koch, 1999).

Die SMC wird von Passali et al. (1995; 1999), Lippert und Werner (2000b) und Rohrich et al. (2001) als sehr gutes oder das chirurgische Verfahren der Wahl aufgrund der niedrigen Komplikationsrate gesehen. In einer Studie von Passali et al. (2003), in der u.a. die submuköse Konchektomie und die partielle Konchotomie verglichen wurden, erzielte mit das beste langfristige Ergebnis die submuköse Konchektomie, noch etwas besser die submuköse Konchektomie mit Laterofrakturierung.

Vorteile der submukösen Konchektomie sind der sehr hohe Grad der Verbesserung der Nasenatembehinderung (House, 1951; Tremble, 1960; Tolsdorff, 1981; Riviere et al., 1989;

Grymer et al., 1996), die Effektivität bei knöchernen Ursachen der Nasenatembehinderung (House, 1951; Jackson und Koch, 1999), der Erhalt der Schleimhautfunktion (Tolsdorff, 1981; Passali et al., 1996; Jackson und Koch, 1999), die nur geringe Krustenbildung (Tolsdorff, 1981; Mabry, 1984; King und Mabry, 1993), das geringe Blutungsrisiko (Tolsdorff, 1981; Mabry, 1984; Schmoldt et al., 1985; King und Mabry, 1993), sowie das sehr geringe Potential, eine Rhinitis sicca oder atrophische Rhinitis auszubilden (Mabry, 1988). Die hier aufgeführten Vorteile konnten in unserer Studie bestätigt werden.

Nachteile der SMC sind das potentielle Verbleiben hypertropher Nasenmuschelschleimhaut (Jackson und Koch, 1999), das Verbleiben eines möglicherweise hypertrophen Nasenmuschelendes (Mabry, 1984), sowie das Risiko einer persistierenden Rhinorrhoe (Mabry, 1988). Laut Mabry (1984) liegt im Gegensatz zu Passali et al. (2003) (s.o.) eine erhöhte Inzidenz erneut auftretender Symptomatik der Nasenatembehinderung im Vergleich mit anderen resezierenden Verfahren vor. Eine persistierende Rhinorrhoe konnte in unserer Studie nach SMC nicht bestätigt werden. Aber es fand sich der teilweise Verbleib eines hypertrophen Nasenmuschelendes. Um einen Langzeit-Verlauf bezüglich der Symptomatik der Nasenatembehinderung zu erhalten, müsste das Patientengut der Studie ca. 6 Jahre post operationem nachuntersucht werden.

Der Therapieerfolg der partiellen Konchotomie wird in der Literatur mit 63 % bis 94,7 % angegeben. Bei unterschiedlichem Resektionsausmaß ist es jedoch problematisch, direkte Vergleiche zu ziehen (Fry, 1973; Courtiss et al., 1978; Martinez et al., 1983; Pollock und Rohrich, 1984; Lenders und Pirsig, 1990; Elwany und Harrison, 1990; Serrano et al., 1996; Katz et al., 1996).

Vorteile der partiellen Konchotomie sind die relative Einfachheit des Verfahrens, die Möglichkeit der selektiven Resektion eines hypertrophen Nasenmuschelendes (Mabry, 1984) und der hohe Grad der Verbesserung der Nasenatembehinderung mit lang anhaltender Wirkung (Courtiss und Goldwyn, 1983; Pollock und Rohrich, 1984; Fanous, 1986; Meredith, 1988; Courtiss und Goldwyn, 1990; Lachiver et al., 1995; Rakover und Rosen, 1996).

Nachteile der partiellen Konchotomie liegen in einem erhöhten intraoperativen und postoperativen Blutungsrisiko - in der Literatur in bis zu 12% der Fälle angegeben (Goode, 1978; Mabry, 1984; Pollock und Rohrich, 1984; Dawes, 1987; Dawes, 1988; Elwany und Harrison, 1990; Tomasi et al., 1993; Garth et al., 1995; Katz et al. 1996; Rakover und Rosen, 1996) und einer oft verlängerten Wundheilung (Mabry, 1988).

Weitere Nachteile sind die Rhinorrhoe (Serrano et al., 1996), die Synechie- und Krustenbildung (King und Mabry, 1993), die wiederum langfristig wie auch eine erneute Muschelhyperplasie zu einer signifikanten Nasenatembehinderung führen können (Meredith, 1988; Carrie et al., 1996; De Rowe et al., 1996). Laut Wight et al. (1987) besteht nach partieller Konchotomie eine signifikante Verringerung des Atemwiderstandes, jedoch keine Verbesserung der subjektiv empfundenen Nasenatembehinderung.

Eine Langzeitbeobachtung über sieben Jahre nach Resektion der unteren Nasenmuschel - es fanden die Überprüfung der klinischen Symptome und eine Rhinomanometrie statt - zeigte eine signifikante erneute Zunahme der Nasenatembehinderung. Krustenbildung und eine Hypertrophie des Gewebes im OP-Gebiet wurden als vermutlich ursächlich angesehen (Carrie et al., 1996).

Auch Warwick-Brown und Marks (1987) konnten in einer retrospektiven Studie über einen Zeitraum von 16 Jahren keine langanhaltende Wirkung der gebesserten Nasenatmung nachweisen.

Die hohe Effektivität der CT konnte in dieser Studie bestätigt werden, ebenfalls das Auftreten der bereits in der Literatur aufgeführten Nebenwirkungen. Eine Aussage über die Langzeitwirkung kann bei fehlender Untersuchung in einem mehrjährigen Abstand jedoch nicht getroffen werden. In der Literatur finden sich jedoch Hinweise, dass sowohl nach SMC als auch nach CT die Symptome einer Nasenatembehinderung erneut auftreten können.

Überprüft man die Methoden anhand der von Hol und Huizing aufgestellten Kriterien (s.o.), so stellt sich die CT bezüglich der rhinomanometrisch gemessenen Reduktion der Nasenatembehinderung effektiver als die SMC dar. Anamnestisch, rhinoskopisch und endoskopisch erscheint die SMC effektiver. Die SMC ist bezüglich der Reduktion einer Hypersekretion und von Kopfschmerzen effektiver. Kurzfristig aufgetretene Nebenwirkungen sind nach CT häufiger als nach SMC, über langfristige Nebenwirkungen kann in dieser Studie keine Aussage getroffen werden.

4.4. Bedeutung der Indikationsstellung

Die Indikation zur Reduktion der unteren Nasenmuschel basiert hauptsächlich auf klinischen und weniger auf objektiven Kriterien (Lippert und Werner, 2000a). Das gewählte chirurgische Verfahren sollte alle Ursachen der Nasenatembehinderung beseitigen (Jackson und Koch, 1999). Die sinnvolle Auswahl wird laut Saunders (1982) und Lippert und Werner (2000a) wesentlich dadurch beeinflusst, ob eine überwiegend schleimhautbedingte Obstruktion oder ein vergrößertes Os turbinale der unteren Nasenmuschel vorliegt. Bei überwiegend knöchern bedingter Muschelhyperplasie sei das chirurgische Verfahren indiziert. Sie nennen hier die partielle Konchotomie, die submuköse Konchektomie und die Laterofrakturierung. Die histopathologischen Veränderungen der Schleimhaut der unteren Nasenmuschel sollten ebenfalls bei der Wahl des chirurgischen Verfahrens berücksichtigt werden (Schmidt et al., 2001). So liegen bei der vasomotorischen Rhinitis die ausgeprägtesten Veränderungen der Schleimhaut vor, diese sollte entsprechend reseziert werden. Die Autoren empfehlen die partielle Konchotomie. Liegt eine rein kompensatorische Muschelhypertrophie bei Septumdeviation vor, ist das histologische Bild der Schleimhaut überwiegend unauffällig (Berger et al., 2000; Schmidt et al., 2001) (siehe Kap. 1.1). Daraus wäre ein schleimhauterhaltendes resezierendes Verfahren abzuleiten, z.B. die submuköse Konchektomie.

Bei einer Hypertrophie der unteren Nasenmuschel, die sowohl knöchern als auch schleimhautbedingt ist, oder einer Hypertrophie des Nasenmuschelendes, erscheint nach Sichtung der Literatur und Auswertung der Studienergebnisse die partielle Konchotomie als sinnvolles Verfahren, auch wenn das Risiko der Blutung, Synechien- und Krustenbildung erhöht ist. Ist dagegen die Vergrößerung des Os turbinale ursächlich, ist die submuköse Konchektomie als schleimhauterhaltende und nebenwirkungsarme Methode das Verfahren der Wahl.

5. Zusammenfassung

Fragestellung: Es soll mittels der hier verwendeten Untersuchungsmethoden untersucht werden, ob eine der beiden verglichenen Operationsmethoden (partielle Konchotomie vs. submuköse Konchektomie) bessere Ergebnisse zeigt.

Studienaufbau: Es handelt sich um eine prospektiv randomisierte Studie.

Material: Es wurden 43 Patienten im Rahmen dieser Studie untersucht. 25 dieser Patienten wurden mittels partieller Konchotomie und 18 Patienten mittels submuköser Konchektomie operiert.

Methoden: Die Untersuchung erfolgte prä- und drei Monate postoperativ, durch einen standardisierten Fragebogen, die Rhinoskopie, den Geruchstest, den Saccharintest, die anteriore Rhinomanometrie und die Endoskopie.

Ergebnisse: Die hier aufgeführten Vorteile der Minderung von Beschwerden postoperativ Erkältung, Naselaufen, Blutung und Schleimhauterhalt konnten für die submuköse Konchektomie in unserer Studie bestätigt werden.

Die partielle Konchotomie stellt sich bezüglich der rhinomanometrisch gemessenen Reduktion der Nasenatembehinderung effektiver als die submuköse Konchektomie dar, anamnestisch, rhinoskopisch und endoskopisch erscheint die submuköse Konchektomie effektiver. Die submuköse Konchektomie ist bezüglich der Reduktion einer Hypersekretion, von Erkältungen, von Kopfschmerzen effektiver und wirkt sich positiver auf den Zustand der Schleimhaut aus. Kurzfristig aufgetretene Nebenwirkungen sind nach partieller Konchotomie häufiger als nach submuköser Konchektomie.

Über langfristige Nebenwirkungen kann in dieser Studie keine Aussage getroffen werden.

Diskussion: Beide verwendete Methoden sind effektiv, die submuköse Konchektomie erzielt bessere Ergebnisse bei der Anamnese der Rhinoskopie und der Endoskopie, die partielle Konchotomie bei der Rhinomanometrie. Die submuköse Konchektomie ist im kurzfristigen postoperativen Verlauf nebenwirkungsärmer. Bezüglich des Saccharintestes oder des Geruchstestes sind beide Methoden vergleichbar. Die Auswahl der Methode sollte aufgrund der pathoanatomischen Gegebenheiten gestellt werden, da keine der beiden Methoden der anderen eindeutig überlegen ist.

6. Literaturverzeichnis

Agius AM, Smallman LA, Pahor AL
Age, smoking and nasal ciliary beat frequency
Clin Otolaryngol 23(3), 227-230 (1998)

Amoore JE, Ollman BG
Practical test kits for quantitatively evaluating sense of smell
Rhinology 21(1), 49-54 (1983)

Andersen I, Proctor DF
Measurement of nasal mucociliary clearance
Eur J Respir Dis 64 (suppl 127), 37-40 (1983)

Andersen I, Camner P, Jensen PL, Philipson K, Proctor DF
Nasal clearance in monozygotic twins
Am Rev Respir Dis 110(3), 301-305 (1974)

Andersen I, Lundqvist GR, Proctor DF
Human nasal mucosal function under four controlled humidities
Am Rev Respir Dis 106(3), 438-449 (1972)

Bachmann W
The present status of rhinomanometry
Rhinology 14, 5-9 (1976)

Bachmann W
Die Funktionsdiagnostik der behinderten Nasenatmung; Einführung in die Rhinomanometrie
Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York (1982)

Bachman W
Klinische Funktionsdiagnose der behinderten Nasenatmung
HNO 31, 320-326 (1983)

Bachmann W
Eine neue Methode zur diagnostisch-therapeutischen Bewertung rhinomanometrischer
Ergebnisse
HNO 41, 19-23 (1993)

Bachmann W, Bachert C
Die behinderte Nasenatmung; Ein diagnostisches Vademekum
Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle, München-Deisenhofen (1987)

Bachmann W, Nieder Th
Der klinische Wert der Rhinomanometrie

Laryngorhinootologie 57, 379-383 (1978)

Baker DC

Treatment of obstructing inferior turbinates with intranasal corticosteroids
Ann Plast Surg 3, 253-359 (1979)

Baker DC, Strauss RB

The physiologic treatment of nasal obstruction
Clin Plast Surg 4, 121-129 (1977)

Barr GS

The effect of submucous resection of the nasal septum on mucociliary transport and nasal airway
Clin Otolaryngol 14, 127-130 (1989)

Behrbohm H, Sydow K, Härtig W

Experimentelle Untersuchungen zur Physiologie der Nasennebenhöhlen
HNO 39, 168-172 (1991)

Berger G, Balum-Azim M, Ophir D

The normal inferior turbinate: histomorphometric analysis and clinical implications
Laryngoscope 113(7), 1192-1198 (2003)

Berger G, Hammel I, Berger R, Avraham S, Ophir D

Histopathology of the inferior turbinate with compensatory hypertrophy in patients with deviated nasal septum
Laryngoscope 110(12), 2100-2105 (2000)

Blue JA

Rhinitis medikamentosa.
Ann Allergy 26, 425-429 (1968)

Brondeel L, Sonstabo R, Clement P, van Ryckeghem W, van den Broek M

Value of the Tc99m particle test and the saccharin test in mucociliary examinations
Rhinology 21(2), 135-142 (1983)

Caers G

Physiologie de la respiration nasale; Evolution au cours de la vie
Acta Otorhinolaryngol Belg 47, 103-110 (1993)

Cain WS, Gent JF

Olfactory sensitivity: reliability, generality and association with aging
J Exp Psychol Hum Percept Perform 17(2), 382-391 (1991)

Cain WS, Gent JF, Catalanotto FA, Goodspeed RB

Clinical evaluation of olfaction
Am J Otolaryngol 4(4), 252-256 (1983)

Cain WS, Gent JF, Goodspeed RB, Leonard G
Evaluation of olfactory dysfunction in the Connecticut Chemosensory Clinical Research Center
Laryngoscope 98(1), 83-88 (1988)

Carney AS, Bateman ND, Lones NS
Reliable and reproducible anterior active rhinomanometry for the assessment of unilateral nasal resistance
Clin Otolaryngol 25(6), 499-503 (2000)

Carrie S, Wright RG, Jones AS, Stevens JC, Parker AJ, Yardley M
Long- term results of trimming of the inferior turbinates
Clin Otolaryngol 21(2), 139-141 (1996)

Cauna N, Cauna D
The fine structure and innervation of the cushion veins of the human nasal respiratory mucosa
Anat Rec 181(1), 1-16 (1975)

Cauna N, Cauna D, Hinderer KH
Innervation of human nasal glands
J Neurocytol 1, 49-59 (1972)

Chang CW, Ries WR
Surgical treatment of the inferior turbinate: new techniques
Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 12(1), 53-57 (2004)

Chevance LG, Chevance de Boisfleury A
Variations du drainage mucociliaire des fosses nasales apres cure thermale sulfoarsenicale
Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 99, 439-442 (1982)

Clement PA
Committee report on standardisation of rhinomanometry
Rhinology 22, 151-155 (1984)

Clement PA, Kaufman L, Rousseeuw P
Active anterior rhinomanometry in pre- and postoperative evaluation, use of Broms' mathematical model
Rhinology 21(2), 121-133 (1983)

Clement WA, White PS
Trends in turbinate surgery literature: a 35-year review
Clin Otolaryngol 26(2), 124-128 (2001)

Cole P
Nasal and oral airflow resistors
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 118, 790-793 (1992)

Corbo GM, Foresi A, Bonfitto P, Mugnano P, Agabiti N, Cole PJ
Measurement of nasal mucociliary clearance
Arch Dis Child 64(4), 546-550 (1989)

Coromina J, Sauret J
Nasal mucociliary clearance in patients with nasal polyposis
ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 52(5), 311-315 (1990)

Courtiss EH, Goldwyn RM
The effects of nasal surgery on airflow
Plast Reconstr Surg 72, 9-21 (1983)

Courtiss EH, Goldwyn RM
Resection of obstructing inferior nasal turbinates: a 10-year follow-up
Plast Reconstr Surg 86, 152-154 (1990)

Courtiss EH, Goldwyn RM, O'Brien JJ
Resection of obstructing inferior nasal turbinates
Plast Reconstr Surg 62(2), 249-257 (1978)

Damm M, Eckel HE, Jungehulsing M, Hummel T
Olfactory changes at threshold and suprathreshold levels following septoplasty with partial inferior turbinectomy
Ann Otol Rhinol Laryngol 112 (1), 97-99 (2003)

Damm M, Eckel HE, Streppel M, Jungehulsing M, Stennert E
Dependence of uni- and bilateral olfactory capacity on nasal airflow in patients with chronic rhinosinusitis
HNO 48(6), 436-443 (2000)

Dawes PJ
The early complications of inferior turbinectomy
J Laryngol Otol 101, 1136-1139 (1987)

Dawes PJ
Inferior turbinectomy: is the risk of haemorrhage overstressed?
J Laryngol Otol 102(7), 590-591 (1988)

De Espana R, Franch M, Garcia A, Pavia J
Measurement of nasal mucociliary transport rate in normal man
Rhinology 24, 241-247 (1986)

Deitmer Th
A modification of the saccharine test for nasal mucociliary clearance
Rhinology 24, 237-240 (1986)

- Deitmer Th
Wissenswertes über mucociliaren Transport
HNO 40, 459-463 (1992)
- Deitmer T, Erwig H
The influence of nasal obstruction on mucociliary transport
Rhinology 24, 159-162 (1986)
- Delank KW, Keller R, Stoll W
Morphologie und rhinologische Bedeutung der Intumescentia septi nasi anterior
Laryngorhinootologie 72(5), 242-246 (1993)
- Denecke H- J, Denecke M- U, Draf W
Die Operationen an den Nasennebenhöhlen und der angrenzenden Schädelbasis
Springer Verlag, Berlin New York Tokyo, Band 5 (1992)
- De Rowe A, Landsberg R, Leonov Y, Katzir A, Ophir D
Long-term results of trimming of the inferior turbinates
Clin Otolaryngol 12(3), 139-141 (1996)
- Dewey R, Heetderks MD
Observations on the reaction of normal nasal mucous membrane
Am J Med Sci 174(2), 231-244 (1927)
- De Wit G
The function of the nose in the aerodynamics of respiration
Rhinology 11, 59-67 (1973)
- Dolowitz DA
Drug treatment in allergic disorders.
Otolaryngol Clin North Am 4, 591-598 (1971)
- Doty RL
Studies of human olfaction from the University of Pennsylvania Smell and Taste Center
Chem Senses 22(5), 565-586 (1997)
- Doty RL, Mishra A
Olfaction and its alteration by nasal obstruction rhinitis and rhinosinusitis
Laryngoscope 111(9), 409-423 (2002)
- Doyle WJ, van Cauwenberge PB
Relationship between nasal patency and clearance
Rhinology 25(3), 167-179 (1987)
- Duchateau GS, Graamans K, Zuidema J, Merkus FW
Correlation between nasal ciliary beat frequency and mucus transport rate in volunteers
Laryngoscope 95, 854-859 (1985)

- Egeli E, Demirci L, Yazicy B, Harputluoglu U
Evaluation of the inferior turbinate in patients with deviated nasal septum by using computed tomography
Laryngoscope 114(1), 113-117 (2004)
- Elwany S, Harrison R
Inferior turbinectomy: comparison of four techniques
J Laryngol Otol 104(3), 206-209 (1990)
- Fairley JW, Durham LH, Ell SR
Correlation of subjective sensation of nasal patency with nasal inspiratory peak flow rate
Clin Otolaryngol 18(1), 19-22 (1993)
- Fanous N
Anterior turbinectomy; a new surgical approach to turbinate hypertrophy: a review of 220 cases
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 112, 850-852 (1986)
- Feder RJ
Partial turbinectomy
Laryngoscope 94, 259-260 (1984)
- Fischer R
Das Strömungsprofil der Respirationsluft in der Nase bei physiologischer Atmung
Arch Klin Exp Ohren Nasen Kehlkopfheilkd. 188(2), 404-408 (1967)
- Fry FA, Black A
Regional deposition and clearance of particles in the human nose
Aerosol science 4, 113-124 (1973)
- Fry HJ
Resection of obstructing inferior turbinates
Plast Reconstr Surg 87(3), 582 (1991)
- Gammert C, Hampl K, Herrmann P
Normal values in rhinomanometry
HNO 36(10), 399-405 (1988)
- Garth RJ, Cox HJ, Thomas MR
Haemorrhage as a complication of inferior turbinectomy: a comparison of anterior and radical trimming
Clin Otolaryngol 20, 236-238 (1995)
- Ginzel A, Illum P
Messung des Schleimtransportes in der Nase an Gesunden und im Anschluß an eine Erkältung mittels des Saccharin-sky-blue-Tests
HNO-Praxis, Leipzig 6, 31-37 (1981)
- Gleeson MJ, Youtlen LJ, Shelton DM, Siodlak MZ, Eiser NM, Wengraf CL

Assessment of nasal airway patency: a comparison of four methods
Clin Otolaryngol 11(2), 99-107 (1986)

Goode RL
Surgery of the turbinates
J Otolaryngol 7(3), 262-268 (1978)

Goode RL
Resection of obstructing inferior turbinates
Plast Reconstr Surg 86, 1236-1238 (1990)

Goodman LS, Gilman A
The pharmacological Basis of Therapeutics
New York, Mac-Millan Company (1975)

Gordon AS, McCaffrey TV, Kern EB, Pallnach JF
Rhinomanometry for preoperative and postoperative assessment of nasal obstruction
Otolaryngol Head Neck Surg 101(1), 20-26 (1989)

Greene A, Smallman LA, Logan AC, Drake-Lee AB
The effect of temperature on nasal ciliary beat frequency
Clin Otolaryngol 20(2), 178-180 (1995)

Grevers G, Herrmann U
Das Schwellgewebe der Nasenschleimhaut
Laryngorhinootologie 66, 152-156 (1987)

Grossan M
Partial Turbinectomy
Ear Nose Throat J 74(2), 128 (1995)

Grymer LF, Illum P, Hilberg O
Bilateral inferior turbinoplasty in chronic nasal obstruction
Rhinology 34(1), 50-53 (1996)

Gurr P, Callanan V, Baldwin P
Laser-Doppler blood flowmetry measurement of nasal mucosa blood flow after injection of the greater palatine canal
J Laryngol Otol 110(2), 124-128 (1996)

Hady MR, Shehata O, Hassan R
Nasal mucociliary function in different diseases of the nose
J Laryngol Otol 97, 497-502 (1983)

Heetderks DR
Observations on the reaction of normal nasal mucous membrane
Am J Med Sci 174, 231-244 (1927)

Hess MM, Kumazawa H, Lamprecht J
Aerodynamic des Atemstroms im Nasenrachen
Laryngorhinootologie 69, 58-60 (1990)

Hess MM, Lamprecht J, Horlitz S
Experimentelle Untersuchung der Strombahnen in der Nasenhaupthöhle des Menschen am Nasen-Modell
Laryngorhinootologie 71, 468-471 (1992)

Hilding A
Ciliary activity and course of secretion currents of the nose
Proc Staff Meet Mayo Clin 6, 285-287 (1931)

Hirschberg A, Rezek O
Correlation between objective and subjective assessments of nasal patency
ORL J Otolaryngol Relat Spec 60(4), 206-211 (1998)

Hol MK, Huizing EH
Traetment of inferior turbinate pathology: a review and critical evaluation of the different techniques
Rhinology 38(4), 157-166 (2000)

House HP
Submucous resection of the inferior turbinal bone
Laryngoscope 61(7), 637-648 (1951)

Howard BK, Rohrich RJ
Understanding the nasal airway: principles and practice
Plast Reconstr Surg 109(3), 1128-1146 (2002)

Illum P
Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy: long-term results after randomized turbinoplasty
Eur Arch Otorhinolaryngol Suppl 113(VI), 89-992 (1997)

Ingels KJ, Meeuwse F, van Strien HL, Graamans K, Huizing EH
Ciliary beat frequency and the nasal cycle
Eur Arch Otorhinolaryngol 248(2), 123-126 (1990)

Jackson LE, Koch RJ
Controversies in the management of inferior turbinate hypertrophy: a comprehensive review
Plast Reconstr Surg 103(1), 300-312 (1999)

Jones AS, Lancer JM
Does submucosal diathermy to the inferior turbinates reduce nasal resistance to airflow in the long term?
J Laryngol Otol 101, 448-451 (1987)

Jones AS, Viani L, Phillips D, Charters P
The objective assessment of nasal patency
Clin Otolaryngol 16(2), 206-211 (1991)

Jorissen M, Willems T, Van der Schueren B
Nasal ciliary beat frequency is age independent
Laryngoscope 108(7), 1042-1047 (1998)

Karnitzki G, Mlynski G, Mlynski B
Nasale mucoziliare Transportzeit und ziliare Schlagfrequenz bei Gesunden und Sinusitispatienten
Laryngologie, Rhinologie, Otologie 72, 595-598, 1993

Kastenbauer E
Nasenplastik und Nasenfunktion
MMW Munch Med Wochenschr. 116(9), 399-406 (1974)

Katz S, Schmelzer B, Cammaert T, Della Faille D, Leirens J
Our technique of partial inferior turbinoplasty: long-term results evaluated by rhinomanometry
Acta Otorhinolaryngol Belg 50(1), 13-18 (1996)

Kawai M, Kim Y, Okuyama T, Yoshuda M
Modified method of submucosal turbinectomy: mucosal flap method
Acta Otolaryngol (Stockh.) 551, 228-232 (1994)

King HC, Mabry RL
A Practical Guide to the Management of Nasal and Sinus Disorders
New York: Thieme Medical Publishers, Inc., 94-118 (1993)

Körner F
Über Drosselvenen im Schwellgewebe der Nasenschleimhaut
Z Mikrosk Anat Forsch 41, 131 (1937)

Lachiver X, Blondel J, Ouayoun M, Mosnier I, Dupuy MA, Freche C, Chabolle F
Ambulatory laser and turbinectomy in the treatment of nasal obstruction. Apropos of 68 cases
Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 112(6), 185-292 (1995)

Lenders H, Pirsig W
Wie ist die hyperreflectorische Rhinopathie chirurgisch zu beeinflussen
Laryngorhinootologie 69, 246-254 (1990)

Lenders H, Walliser D, Schumann K
Accuracy of measurement and comparability of anterior rhinomanometry and whole body plethysmography in determination of nasal resistance. Studies with a mechanical model
Laryngorhinootologie 69(8), 421-425 (1990)

Lenz H, Theelen W, Eichler J
Rhinomanometrische Messungen bei behinderter Nasenatmung vor und nach rhinochirurgischen

Eingriffen

HNO 33, 319-324 (1985)

Lippert BM, Werner JA

Long- term results after laser turbinectomy

Lasers Surg Med 22, 126-134 (1998)

Lippert BM, Werner JA

Die Behandlung der unteren hypertrophen Nasenmuschel. Teil 1

HNO 48(3), 170-181 (2000a)

Lippert BM, Werner JA

Die Behandlung der unteren hypertrophen Nasenmuschel. Teil 2

HNO 48, 267-274 (2000b)

Littlejohn MC, Stiernberg CM, Hokanson JA, Quinn FB Jr. Bailey BJ

The relationship between the nasal cycle and mucociliary clearance

Laryngoscope 102(2), 117-120 (1992)

Lloyd GA

Basic radiographic technique and normal anatomy

Diagnostic Imaging of the Nose and Paranasal Sinuses

Springer Verlag (1988)

Lund V

Objective assessment of nasal obstruction

Otolaryngol Clin North Am 22(2), 279-290 (1989)

Mabry RL

“How I do it” - Plastic surgery. Practical suggestions on facial plastic surgery. Inferior turbinoplasty

Laryngoscope 92, 459-461 (1982)

Mabry RL

Surgery of the inferior turbinates: How much and when?

Otolaryngol Head Neck Surg 92(5), 571-576 (1984)

Mabry RL

Inferior turbinoplasty: Patient selection, technique, and long-term consequences

Otolaryngol Head Neck Surg 98(1), 60-66 (1988)

Macchione M, King M, Lorenzi-Filho G, Guimaraes ET, Zin WA, Böhm GM, Saldiva PH

Rheological determinants of mucociliary transport in the nose of the rat

Respir Physiol 99(1), 165-172 (1995)

Mahakit P, Pumhirun P

A preliminary study of nasal mucociliary clearance in smokers, sinusitis and allergic rhinitis patients

Asian Pac J Allergy Immunol 13(2), 119-121 (1995)

Mahler D, Reuven S

The role of turbinectomy in rhinoplasty
Aesthetic Plast Surg 9, 277-279 (1985)

Masing H

Experimentelle Untersuchungen über den Strömungsverlauf im Nasenmodell
Arch Klin Exp Ohren Nasen Kehlkopfheilkd. 189, 371-381 (1967)

Masing H

Rhinomanometrie, different techniques and results
Acta Otorhinolaryngol Belg 33(4), 566-571 (1979)

Masing H, Wolf G

Der Nachweis des Nasenmuschelzyklus mit Hilfe des Röntgenschnittbildverfahrens
Z Laryngol Rhinol Otol 48(9), 684-692 (1969)

Martinez SA, Nissen AJ, Stock CR, Tesmer T

Nasal turbinate resection for relief of nasal obstruction
Laryngoscope 93, 871-875 (1983)

Maurizi M, Paludetti G, Todisco T, Almdori G, Ottaviani F, Zappone C

Ciliary ultrastructure and nasal mucociliary clearance in chronic and allergic rhinitis
Rhinology 22, 233-240 (1984)

Meredith GM

Surgical reduction of hypertrophied inferior turbinates: a comparison of electrofulguration and partial resection
Plast Reconstr Surg 81(6), 891-899 (1988)

Mladina R, Gjuric M

Saccharintest im Vergleich mit zytologischen Befunden zur Beurteilung der Nasenschleimhautfunktion
HNO 38, 102-104 (1990)

Moriarty BG, Robson AM, Smallman LA, Drake-Lee AB

Nasal mucociliary funktion: comparison of saccharin clearance with ciliary beat frequency
Rhinology 29, 173-179 (1991)

Narozny W, Sicko Z, Stankiewicz CZ, Pegiel-Sicko E

The effect of hyperbaric oxygen on nasal mucociliary transport
Clin Otolaryngol 27(3), 140-146 (2002)

Ophir D

Resection of obstructing inferior turbinates following rhinoplasty
Plast Reconstr Surg 85, 724-727 (1990)

Ophir D, Gross-Isseroff R, Lancet D, Marshak G
Changes in olfactory acuity induced by total inferior turbinectomy
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 112, 195-197 (1986)

Passali D, Biagini C, Pedace E
Presumed physiopathology of the nasal wall surgery and contemporary techniques of the inferior turbinates surgery
Acta Otorhinolaryngol Ital 16(3), 202-210 (1996)

Passali D, Ferri R, Becchini G, Passali GC, Bellussi L
Alterations of nasal mucociliary transport in patients with hypertrophy of the inferior turbinates, deviations of the nasal septum and chronic sinusitis
Eur Arch Otorhinolaryngol 256(7), 335-337 (1999)

Passali D, Lauriello M, Anselmi M, Bellussi L
Treatment of hypertrophy of the inferior turbinate: long-term results of patients randomly assigned to therapy
Ann Otol Rhinol Laryngol 108(6), 569-575 (1999)

Passali D, Lauriello M, De Filippi A, Bellussi L
Comparative study of most recent surgical techniques for the treatment of the hypertrophy of inferior turbinates
Acta Otorhinolaryngol Ital 15(3), 219-228 (1995)

Passali D, Passali FM, Damiani V, Passali GC, Bellussi L
Treatment of inferior turbinate hypertrophy: a randomized clinical trial
Ann Otol Rhinol Laryngol 112(8), 683-688 (2003)

Pedersen M
Ciliary activity and pollution
Lung 168 Suppl., 368-376 (1990)

Pedersen M, Sakakura Y, Winther B, Brofeldt S, Mygind N
Nasal mucociliary transport, number of ciliated cells, and beating pattern in naturally acquired common colds
Eur J Respir Dis 64(Suppl.128), 355-364 (1983)

Pinkpank A
Beziehungen zwischen Selbsteinstufung der Nasenatmung, Rhinoskopie und Rhinomanometrie
HNO 34, 194-197 (1986a)

Pinkpank A
Meßfehler in der Rhinomanometrie
Laryngorhinootologie 65 (1986b)

Pirsig W
Early depictions of the nasal turbinates in the 15th century

Rhinology 40(3), 168-170 (2002)

Pollock RA, Rohrich RJ

Inferior turbinate surgery: an adjunct to successful treatment of nasal obstruction in 408 patients
Plastic and Reconstructive Surgery 74(2), 227-236 (1984)

Principato JJ

Chronic vasomotor rhinitis: cryogenic and other surgical modes of treatment
Laryngoscope 89(4), 619-638 (1979)

Proctor DF

The upper airways

I. Nasal physiology and defense of the lungs
Am Rev Respir Dis 115(1), 97-129 (1977)

Proctor DF, Andersen I, Lundqvist G

Clearance of inhaled particles from the human nose
Arch Intern Med 131, 132-139 (1973)

Proctor DF, Wagner HN Jr

Clearance of particles from the human nose
Arch Environ Health 11, 366-371 (1965)

Puchelle E, Aug F, Pham QT, Bertrand A

Comparison of three methods for measuring nasal mucociliary clearance in man
Acta Otolaryngol (Stockh.) 91, 297-303 (1981)

Rakover R, Rosen G

A comparison of partial inferior turbinectomy and cryosurgery for hypertrophic inferior turbinates
J Laryngol Otol 113(8), 732-735 (1996)

Rhee JS, Book DT, Burzynski M, Smith TL

Quality of life assessment in nasal airway obstruction
Laryngoscope 113(7), 1118-1122 (2003)

Riviere F, Trotoux J, Aubert P, Geoffray B, Kossman MJ, Lachiver X

Submucosal resection of the inferior turbinates
Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 106(5), 297-303 (1989)

Robson AM, Smallman LA, Drake-Lee AB

Factors affecting ciliary function in vitro: a preliminary study
Clin Otolaryngol 17, 125-129 (1992)

Rohrich RJ, Krueger JK, Adams WP Jr, Marple BF

Rationale for submucous resection of hypertrophied inferior turbinate rhinoplasty: an evolution
Plast Reconstr Surg 108(2), 536-544 (2001)

- Salah B, Dinh Xuan AT, Fouilladieu JL, Lockhart A, Regnard J
Nasal mucociliary transport in healthy subjects is slower when breathing dry air
Eur Respir J 1, 852-855 (1988)
- Salam MA, Wengraf C
Conch-antropexy or total inferior turbinectomy for hypertrophy of the inferior turbinates?
A prospective randomized study
J Laryngol Otol 107, 1125-1128 (1993)
- Saunders WH
Surgery of the inferior nasal turbinates
Ann Otol Rhinol Laryngol 91, 445-447 (1982)
- Schmäl F, Deitmer Th
Untersuchungen zur Beurteilung der Nasendurchgängigkeit
Laryngorhinootologie 72, 611-613 (1993)
- Schmelzer B, Katz S, Vidts G
Long- term efficacy of our surgical approach to turbinate hypertrophy
Am J Rhinol 13(5), 357-361 (1999)
- Schmid W, Markmiller U
Rhinomanometrische Ergebnisse nach operativen Eingriffen an der Nase
HNO 31, 31-34 (1983)
- Schmidt J, Zalewski P, Olszewski J, Olszewska-Ziaber A
Histopathological verification of clinical indications to partial inferior turbinectomy
Rhinology, 39(3), 147-150 (2001)
- Schmoldt U, Hildmann H, Servatius K
Submucous turbinate resection
Laryngorhinootologie 64(7), 328-330 (1985)
- Schumacher GH
Nase / Anatomie, Physiologie
Heft Deine Gesundheit 2, 36-39 (1986)
- Selner JC
Visualisation techniques in the nasal airway: their role in the diagnosis of upper airway disease
and measurement of therapeutic response
J Allergy Clin Immunol 82(5), 909-916 (1988)
- Semerak A
Objektive Beurteilung der Nasendurchgängigkeit
Z Laryngol Rhinol Otol 37(4), 248-260 (1958)
- Serrano E, Didier A, Snoussi K, Dilem S, Pessey JJ, Lacomme Y
Perspectives diagnostiques en rhinologie

Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 110, 92-97 (1993)

Serrano E, Percodani J, Woisard V, Braun F, Clément O, Flores P, Pressey JJ
Efficacy of partial inferior turbinectomy in the treatment of nasal obstruction.
Retrospective study apropos of 71 patients
Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 113(7-8), 379-383 (1996)

Simmons MW
Intranasal injection of corticosteroids
Calif Med 92, 155-158 (1960)

Simola M, Malmberg H
Sensation of nasal airflow compared with nasal airway resistance in patients with rhinitis
Clin Otolaryngol 22(3), 260-262 (1997)

Simola M Malmberg H
Sense of smell in allergic and nonallergic rhinitis
Allergy 53(2), 190-194 (1998)

Simon H, Drettner B, Jung B
Messung des Schleimhauttransportes in der menschlichen Nase mit ⁵¹Cr markierten
Harzkügelchen
Acta Otolaryngol 83, 378-390 (1977)

Sleigh MA, Blake JR, Liron N
The propulsion of mucus by cilia
Am Rev Respir Dis 137(3), 726-741 (1988)

Stanley P, MacWilliam L, Greenstone M, Mackay I, Cole P
Efficacy of a saccharin test for screening to detect abnormal mucociliary clearance
Br J Dis Chest 78(1), 62-65 (1984)

Stanley PJ, Wilson R, Greenstone MA, Mackay IS, Cole PJ
Abnormal nasal mucociliary clearance in patients with rhinitis and its relationship to concomitant
chest disease
Br J Dis Chest 79(1), 77-82 (1985)

Stevens JC, Cain WS
Old-age deficits in the sense of smell as gauged by thresholds, magnitude matching, and odor
identification
Psychol Aging 2(1), 36-42 (1987)

Stoksted P
The physiologic cycle of the nose under normal and pathologic conditions
Acta Otolaryngol (Stockh.) 42, 175-179 (1952)

Takahashi K

Vorläufige Mitteilungen über die Erforschung des Luftweges in der Nase des Menschen
Z Laryngol Rhinol 11, 203 (1922)

Tasman AJ
The inferior turbinate: dysregulation and surgical reduction
Laryngorhinootology 81(11), 822-833 (2002)

Tolsdorff P
Eingriffe an der unteren Nasenmuschel unter besonderer Berücksichtigung der subperiostalen
Conchektomie
Laryngorhinootologie 60, 615-619 (1981)

Tomasi M, Charpentier P, Lombard P, Boulat E, Salgas P
Hemorrhagic complications of lower turbinectomy
Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord) 114(1), 63-66 (1993)

Tonndorf T
Der Weg der Atemluft in der menschlichen Nase
Arch Otorhinolaryngol Suppl. 146, 41-63 (1939)

Toremalm NG
The mucociliary apparatus
Rhinology 21, 197-202 (1983)

Tremble GE
Methods of shrinking the inferior turbinates to improve the airway
Laryngoskope 70, 175-186 (1960)

Unno T, Naitoh Y, Sakamoto N, Horikawa H
Nasal resistance measured by anterior rhinomanometry
Rhinology 24(1), 49-55 (1986)

Waguespack R
Mucociliary clearance patterns following endoscopic sinus surgery
Laryngoscope 105 (No.7 Part 2), 1-40 (1995)

Warwick WJ
Mechanisms of mucous transport
Eur J Respir Dis 64(suppl 127), 162-167 (1983)

Warwick-Brown NP, Marks NJ
Turbinate surgery: how effective is it? A long term assessment
ORL J Otolrhinolaryngol Relat Spec 49(6), 314-320 (1987)

Weber A, May A, v. Illberg A, Klima A
Möglichkeiten der Nasenmuschelbehandlung im Rahmen der endonasalen Mikrochirurgie
Laryngorhinootologie 70, 487-490 (1991)

Weerda H

Nase, Nasennebenhöhlen (NNH) und Gesicht

In: Hals- Nasen- Ohrenheilkunde, 2. Aufl. 74, Enke, Stuttgart (1994)

Wight RG, Jones AS, Beckingham B

Trimming of the inferior turbinates: a prospective long term study

Clin Otolaryngol 15, 347-350 (1990)

Wight RG', Jones AS, Clegg RT

A comparison of anterior and radical trimming of the inferior nasal turbinates and the effects on nasal resistance

Clin Otolaryngol 13, 223-226 (1988)

Wolf G, Saria A, Gamse R

Neue Aspekte zur autonomen Innervation der menschlichen Nasenschleimhaut

Laryngorhinootologie 66, 149-151 (1987)

Zedalis D, Dolen WK, Glover GC

Evaluation of nasal patency by fiberoptic rhinoscopy

J Allergy Clin Immunol 83, 973-978 (1989)

Zwaardemaker H

Die Physiologie der Nase und ihrer Nebenhöhlen

Handbuch der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde

Kahler O, Denker A (Ed.)

Springer Verlag, Berlin München, Band 1, 439-483 (1925)

7. Anhang

7.1 Patientenerhebung Prä-OP:

Name:

Datum:

Vorname:

Pat.- Code:

Straße:

Alter:

Wohnort:

Geschlecht:

Geb.-Datum:

m=1, w=2

Bitte setzen Sie die
entsprechende Ziffer ein

Fragebogen:

Allergie: (0=nein 1=ja) _____

Hauptbeschwerde: _____

F1 _____

Beschwerdedauer: _____

F2 _____

(1=0-5J. 2=6-10J. 3=11-15J. 4=16-20J. 5=21- J.)

Hatten Sie in den letzten drei Monaten Beschwerden mit Ihrer Nase?

- (1=keine 2=geringe 3=mäßige 4=stärkere 5=starke) F3 ____
- Wie gut bekommen Sie Luft?
- (1=gut 3=mäßig 5=schlecht) F4 ____
- Sind Sie häufig erkältet?
- (1=nein 2=selten 3=manchmal 4=oft 5=immer) F5 ____
- Haben Sie eine trockene Nase?
- (1=nein 2=selten 3=manchmal 4=oft 5=immer) F6 ____
- Läuft Ihre Nase?
- (1=nein 2=selten 3=manchmal 4=oft 5=immer) F7 ____
- Haben Sie Kopfschmerzen?
- (1=nein 2=selten 3=manchmal 4=oft 5=immer) F8 ____
- Benutzen Sie Nasenspray?
- (1=nie 3=gelegentlich 5=ständig) F9 ____
- Haben Sie sonst noch irgendwelche Beschwerden?
- (1=nein 5=ja) F10A ____
- (1=Nasenbluten 2=Schnarchen 3=sonstiges) F10B ____

Rhinoskopische Befundung ohne Nasivin 0,05% (Oxymetazolin-HCl):

Nasenseptum:

(0=gerade 1=deviiert) F11A ___

(1=deviiert nach re 2=deviiert nach li) F11B ___

Nasengang re:

(0=frei 1=verengt) F12 ___

Muscheln re hypertroph?

(0=nein 1=ja) F13 ___

Schleimhaut re:

(1=physiologisch 2=trocken 3=blau-livide
4=atroph 5=mit Krusten 6=ödematös
7=hyperplastisch-granulierend 8=gerötet) F14ABC ___

(Narben re post-OP)

(FPS15)

Nasengang li:

(0=frei 1=verengt) F16 ___

Muscheln li hypertroph?

(0=nein 1=ja)

F17 ____

Schleimhaut li:

(1=physiologisch 2=trocken 3=blau-livide

4=atroph 5=mit Krusten 6=ödematös

7=hyperplastisch-granulierend 8=gerötet)

F18ABC ____

(Narben li post-OP)

(FPS19)

Saccharintest zur Messung der mukoziliären Clearance: (re od. li)

Geschmackssensation nach: (min)

F20 ____

Geruchstest:

Geruchsvermögen re:

(1=stark 2=mittelmäßig 3=schwach

4=Anosmie)

F21 ____

Geruchsvermögen li:

(1=stark 2=mittelmäßig 3=schwach

4=Anosmie)

F22 ____

Rhinomanometrie ohne Nasivin 0,05% (Oxymetazolin-HCl):

Atemvolumenstrom bei 150 Pa re:	V (ccm/s)	F23	___
Atemvolumenstrom bei 150 Pa li:	V (ccm/s)	F24	___
Summe Atemvolumenstrom li+ re:	V (ccm/s)	F25	___
Verhältnis Atemvolumenstrom li/ re:		F26	___

Rhinomanometrie mit Nasivin 0,05% (Oxymetazolin-HCl):

Atemvolumenstrom bei 150 Pa re:	V (ccm/s)	F27	___
Atemvolumenstrom bei 150 Pa li:	V (ccm/s)	F28	___
Summe Atemvolumenstrom li+ re:	V (ccm/s)	F29	___
Verhältnis Atemvolumenstrom li/ re:		F30	___

Endoskopische Befundung nach Anschwellen mit Nasivin 0,05% (Oxymetazolin-HCl):

Muscheln re hyperplastisch:

(0=nein 1=ja) F31A ___

(1=nur der Muschelkopf 2=nur das Muschelende

3=ganze Muschel hyperplastisch) F31B ___

Ausbildung re von:

(0=nein 1=ja)

F32A ___

(1=Sporn 2=Leiste 3=Synechien 4=Polypen)

F32B ___

F32C ___

Andere Auffälligkeiten re:

(0=nein 1=ja)

F33 ___

Muscheln li hyperplastisch:

(0=nein 1=ja)

F34A ___

(1=nur der Muschelkopf 2=nur das Muschelende

3=ganze Muschel hyperplastisch)

F34B ___

Ausbildung li von:

(0=nein 1=ja)

F35A ___

(1=Sporn 2=Leiste 3=Synechien 4=Polypen)

F35B ___

F35C ___

Andere Auffälligkeiten li:

(0=nein 1=ja)

F36 ___

7.2 Patientenerhebung Post-OP:

Name:

Datum:

Vorname:

Pat.- Code:

Straße:

Alter:

Wohnort:

Geschlecht:

Geb.-Datum:

m=1, w=2

Bitte setzen Sie die
entsprechende Ziffer ein

Fragebogen:

Komplikationen postoperativ:
(0=nein 1=ja)

kompl_ps ____

Sind Sie mit dem Operationsergebnis zufrieden?

(1=sehr 2=ja 3=mäßig 4=wenig 5=nein)

FPS1 ____

Haben Sie Nasenbluten?

(1=nie 3=gelegentlich 5=ständig)

FPS2 ____

Hatten Sie in den letzten drei Monaten Beschwerden mit Ihrer Nase?

(1=keine 2=geringe 3=mäßige 4=stärkere 5=starke)

FPS3 ____

Wie gut bekommen Sie Luft?

(1=gut 3=mäßig 5=schlecht)

FPS4 ____

Sind Sie häufig erkältet?

(1=nein 2=selten 3=manchmal 4=oft 5=immer)

FPS5 ____

Haben Sie eine trockene Nase?

(1=nein 2=selten 3=manchmal 4=oft 5=immer)

FPS6 ____

Läuft Ihre Nase?

(1=nein 2=selten 3=manchmal 4=oft 5=immer)

FPS7 ____

Haben Sie Kopfschmerzen?

(1=nein 2=selten 3=manchmal 4=oft 5=immer)

FPS8 ____

Benutzen Sie Nasenspray?

(1=nie 3=gelegentlich 5=ständig)

FPS9 ____

Haben Sie sonst noch irgendwelche Beschwerden?

(1=nein 5=ja)

FPS10A ____

(1=Nasenbluten 2=Schnarchen 3=sonstiges)

FPS10B ____

Rhinoskopische Befundung ohne Nasivin 0,05% (Oxymetazolin-HCl):

Nasenseptum:

(0=gerade 1=deviiert)

FPS11A ____

(1=deviiert nach re 2=deviiert nach li)

FPS11B ____

Nasengang re:

(0=frei 1=verengt)

FPS12 ____

Muscheln re hypertroph?

(0=nein 1=ja)

FPS13 ____

Schleimhaut re:

(1=physiologisch 2=trocken 3=blau-livide

4=atroph 5=mit Krusten 6=ödematös

7=hyperplastisch-granulierend 8=gerötet)

FPS14ABC ____

Narben re:

(0=nein 1=ja)

FPS15 ____

Nasengang li:

(0=frei 1=verengt)

FPS16 ____

Muscheln li hypertroph?

(0=nein 1=ja)

FPS17 ____

Schleimhaut li:

(1=physiologisch 2=trocken 3=blau-livide

4=atroph 5=mit Krusten 6=ödematös

7=hyperplastisch-granulierend 8=gerötet)

FPS18ABC ____

Narben li:

(0=nein 1=ja)

FPS19 ____

Saccharintest zur Messung der mukoziliären Clearance: (re od. li)

Geschmackssensation nach: (min)

FPS20 ____

Geruchstest:

Geruchsvermögen re:

(1=stark 2=mittelmäßig 3=schwach

4=Anosmie)

FPS21 ____

Geruchsvermögen li:

(1=stark 2=mittelmäßig 3=schwach

4=Anosmie)

FPS22 ____

Rhinomanometrie ohne Nasivin 0,05% (Oxymetazolin-HCl):

Atemvolumenstrom bei 150 Pa re: V (ccm/s)

FPS23 ____

Atemvolumenstrom bei 150 Pa li: V (ccm/s)

FPS24 ____

Summe Atemvolumenstrom li+ re: V (ccm/s)

FPS25 ____

Verhältnis Atemvolumenstrom li/ re:

FPS26 ____

Rhinomanometrie mit Nasivin 0,05% (Oxymetazolin-HCl):

Atemvolumenstrom bei 150 Pa re: V (ccm/s)

FPS27 ____

Atemvolumenstrom bei 150 Pa li: V (ccm/s)

FPS28 ____

Summe Atemvolumenstrom li+ re: V (ccm/s)

FPS29 ____

Verhältnis Atemvolumenstrom li/ re:

FPS30 ____

Endoskopische Befundung nach Abschwellen mit Nasivin 0,05% (Oxymetazolin-HCl):

Muscheln re hyperplastisch:

(0=nein 1=ja) FPS31A ____

(1=nur der Muschelkopf 2=nur das Muschelende

3=ganze Muschel hyperplastisch) FPS31B ____

Ausbildung re von:

(0=nein 1=ja) FPS32A ____

(1=Sporn 2=Leiste 3=Synechien 4=Polypen) FPS32B ____

Andere Auffälligkeiten re:

(0=nein 1=ja) FPS33 ____

Muscheln li hyperplastisch:

(0=nein 1=ja) FPS34A ____

(1=nur der Muschelkopf 2=nur das Muschelende

3=ganze Muschel hyperplastisch) FPS34B ____

Ausbildung li von:

(0=nein 1=ja) FPS35A ____

(1=Sporn 2=Leiste 3=Synechien 4=Polypen) FPS35B ____

Andere Auffälligkeiten li:

(0=nein 1=ja)

FPS36 ____

7.3 Geruchsstoffe

I. Reine Riechstoffe:

1. Vanillin
2. Asa Foetida
3. Lavendelöl
4. Nelkenöl
5. Terpentinöl
6. Birkenteer

II. Riechstoffe mit sensibler Komponente:

1. Tinct. Jodi (leicht stechend)
2. Menthol. crystall. (kühl)
3. Essigsäure (stechend)
4. Salmiak (stechend)

III. Riechstoffe mit gustatorischer Komponente:

1. Chloroform (süß)
2. Pyridin (bitter)
3. Zimt-Zucker (süß)

7.4 Kodierung von Ergebnissen

- F1: Hauptbeschwerde präoperativ
- F2: Beschwerdedauer präoperativ
- FPS1: Zufriedenheit postoperativ
- FPS2: Nasenbluten postoperativ
- F3-F9: Fragen präoperativ
- FPS3- FPS9: Fragen postoperativ (identisch mit F3-F9)
- SFFRA: Bewertung Anamnese präoperativ
Summe (F3-F10A): 8
(1=sehr gut; 2=gut; 3=mäßig; 4=relativ schlecht; 5=schlecht)
- SFPSFRA: Bewertung Anamnese postoperativ
Summe (FPS3-FPS10A): 8
(1=sehr gut; 2=gut; 3=mäßig; 4=relativ schlecht; 5=schlecht)
- SFH_H: rhinoskopische Durchgängigkeit der Gesamtnase präoperativ
(F11A+F12+F13+F16+F17)
(0=keine Veränderung; 1=geringe Veränderung; 2=mäßige Veränderung
3=stärkere Veränderung; 4=starke Veränderung)
- SFPS_H: rhinoskopische Durchgängigkeit der Gesamtnase postoperativ
(FPS11A+FPS12+FPS13+FPS16+FPS17)
(0=keine Veränderung; 1=geringe Veränderung; 2=mäßige Veränderung
3=stärkere Veränderung; 4=starke Veränderung)
- SFGERU: Geruchsvermögen der Gesamtnase präoperativ
(F21+F22):2
(1,0=sehr stark; 1,5=stark; 2=mittelmäßig; 2,5=schwach;
3=sehr schwach; 3,5=Anosmie; 4=Anosmie)
- SFPSGERU: Geruchsvermögen der Gesamtnase postoperativ
(FPS21+FPS22):2
(1,0=sehr stark; 1,5=stark; 2=mittelmäßig; 2,5=schwach;
3=sehr schwach; 3,5=Anosmie; 4=Anosmie)

- SFMUS: Nasenmuschelhyperplasie Gesamtnase präoperativ
(0=nein; 1=ja)
- SFPSMUS: Nasenmuschelhyperplasie Gesamtnase postoperativ
(0=nein; 1=ja)
- SFAUSB: Ausbildung Gesamtnase präoperativ
(0=nein; 1=ja)
- SFPSAUSB: Ausbildung Gesamtnase postoperativ
(0=nein; 1=ja)
- SFAUFF: andere Auffälligkeiten Gesamtnase präoperativ
(0=nein; 1=ja)
- SFPSAUFF: andere Auffälligkeiten Gesamtnase postoperativ
(0=nein; 1=ja)
- SFENDO: endoskopische Gesamtbeurteilung Nase präoperativ
(SFMUS+SFAUS+SFAUFF)
(0=sehr gut; 1=gut; 2=mäßig; 3=schlecht)
- SFSEND0: endoskopische Gesamtbeurteilung Nase postoperativ
(SFPSMUS+SFPSAUS+SFPSAUFF)
(0=sehr gut; 1=gut; 2=mäßig; 3=schlecht)

8. Danksagung

Zuallererst möchte ich meinem Doktorvater Prof. Dr. med. Dr. dent. Ralf Siegert, Chef der Abteilung für HNO des Prosper Hospitals in Recklinghausen sehr herzlich danken. Seine Geduld und seine Ermutigung unterstützten mich sehr, diese Arbeit, die ich zum großen Teil während meiner Berufstätigkeit schrieb, zu Ende zu bringen. Mein Dank geht auch an Prof. Dr. med. Hilko Weerda, der während seiner Zeit als Direktor der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der Universität zu Lübeck das Studienkonzept unterstützte und die Untersuchungen der Patienten ermöglichte.

Ebenso herzlich danken möchte ich meinem Mann, der mir immer wieder seine emotionale Unterstützung zugesichert und gegeben hat.

Die Angestellten der Abteilung für HNO der Universitätsklinik zu Lübeck, insbesondere die der Poliklinik und des Funktionsbereiches (Rhinomanometrie und Geruchstest) waren immer sehr hilfsbereit, es war problemlos möglich die Untersuchungsräume mit Instrumentarium der Poliklinik zu nutzen.

Zuletzt geht mein Dank an meinen Sohn Felix und meine Tochter Caroline, die weiterhin sehr fröhlich und ausgeglichen blieben, obwohl ich ihnen einige Stunden meiner Aufmerksamkeit und Konzentration entzog.

9. Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Ulrike Dorothea Helbig-Schuster, geb. Helbig
 Geburtsdatum: 16.01.1968
 Geburtsort: Bensberg / NRW
 Eheschließung: 20. Juni 1998 mit Dipl. Biol. Norbert Schuster (Chirurg)
 Geburten
 unseres Sohnes Felix: 03.01.2003
 unserer Tochter Caroline: 23.07.2004

Ausbildung:

1974 - 1987 Grundschole und Gymnasium in Bensberg
 März - Juli 1984 Highschool of Amherst, Massachusetts, USA
 Juni 1987 Allgemeine Hochschulreife

1987- 1996 Studium der Humanmedizin
 Medizinische Universität zu Lübeck
 Studentische Hilfskraft im Institut für Anatomie und
 in der Klinik für HNO
 Auslandsaufenthalte in Nepal und Kanada

16. März 1998 Approbation

1994 - 1996 Untersuchungen der Patienten
 in der Klinik für HNO
 Medizinische Universität zu Lübeck

berufliche Tätigkeit:

Sept 1996- März 1998 Ärztin im Praktikum
 Abteilung für Allgemein-, Thorax-, Visceral- und Gefäßchirurgie
 Vivantes Klinikum Neukölln, Berlin

März 1998- April 2002 Assistenzärztin
 Abteilung für Allgemein-, Thorax-, Visceral- und Gefäßchirurgie
 Vivantes Klinikum Neukölln, Berlin

9. April 2002 Facharztprüfung für Chirurgie

seit April 2002 Fachärztin für Chirurgie
 Abteilung für Allgemein-, Thorax-, Visceral- und Gefäßchirurgie
 Vivantes Klinikum Neukölln, Berlin

außerberufliche Interessen:

Kunst und Musik des 19. und 20. Jahrhunderts
Klavierspielen, Malen (Öl- und Mischtechnik)