

Auswirkungen der „Piriform Turbinoplastik“ auf die intranasale Strömung

Sommer F¹, Simmen D², Hoffmann TK¹, Briner HR², Jones N³, Kröger R⁴, Lindemann J¹

Einleitung: Nasenatmungsbehinderung ist ein häufiges Problem in der HNO-Heilkunde. Die Hypertrophie der unteren Nasenmuschel ist der häufigste Grund für eine Obstruktion der Nase. Einem Teil der Patienten kann durch medikamentöse Therapie geholfen werden. Alternativ können unterschiedliche chirurgische Verfahren zum Einsatz kommen. In multiplen Studien wurden kurzzeitige Besserungen berichtet. Allerdings ist der langfristige Nutzen aufgrund der erneut auftretenden Mukosa-Hypertrophie nicht von langer Dauer.

Die untere Muschel ist ein Teil der Nasenklappenregion und damit ein entscheidendes Element in der Verteilung der Luftströmung in der Nasenhaupthöhle.

Um diese Schlüsselstelle der Nasenatmung möglichst wenig zu beeinträchtigen, wird ein neues endoskopisches Verfahren, die „Piriform Turbinoplastik“ mit und ohne Lateralisierung der Nasenwand vorgestellt.

Dieses Verfahren beinhaltet die submuköse Resektion des Processus frontalis der Maxilla und Teilen des Os lacrimale in Verbindung mit der Entfernung der knöchernen Schulter der unteren Muschel, mit der diese an der Maxilla befestigt ist (Abb. 1).

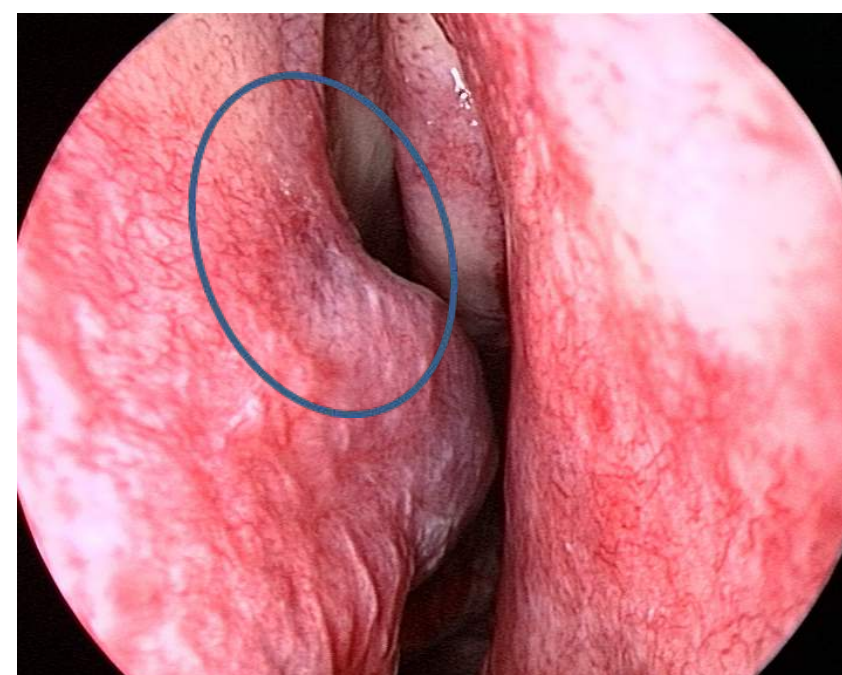


Abb. 1

Methoden: Aus dem CT-Datensatz eines Patienten mit Obstruktion der Nasenatmung durch eine Hypertrophie der unteren Muscheln wurde ein virtuelles, dreidimensionales Modell der Nasenhaupthöhle und der Nasennebenhöhlen (Abb. 2) erstellt. Die Verteilung der Luftströmung während eines Atemzyklus in der Nasenhaupthöhle und im Besonderen des mittleren Nasengangs wurde simuliert und dargestellt.

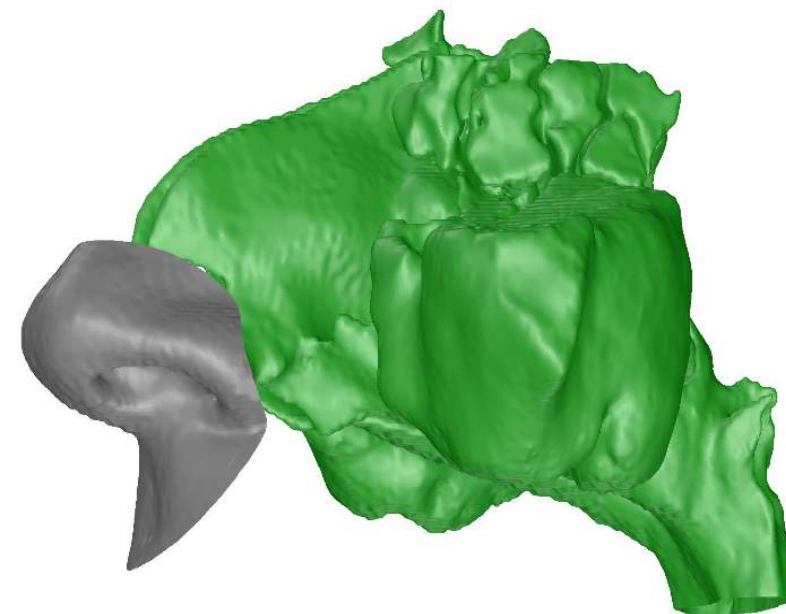


Abb. 2

Basierend auf in vivo Messungen wurden die Rahmenbedingungen der Simulation definiert: Eingeatmete Luft hatte eine Temperatur von 20°C und 30% relative Feuchte. Ausgeatmete Luft war 37°C warm und hatte eine relative Feuchte von 100%. Der Atemzyklus (In- und Expiration) hatte eine Dauer von 4,2 Sekunden.

Piriform Turbinoplastik: Über eine horizontale Schleimhautinzision über der Basis der unteren Muschel wird mittels eines Osteotoms der Ansatz des Knochens an der lateralen Nasenwand mobilisiert und reseziert.

1: Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie, Universitätsklinik Ulm

2: Zentrum für Ohren-, Nasen-, Hals- und plastische Gesichtschirurgie, Kliniks Hirslanden, Zürich

3: Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, University Hospital, Queens Medical Centre, Nottingham, UK

4: ANSYS Germany, Darmstadt

Ergebnisse: Der Kopf der mittleren Muschel ist als Teil der mittleren Nasenklappe an der Verteilung der eingeatmeten Luft über die gesamte Nasenhaupthöhle beteiligt. Nach einer Piriform Turbinoplastik zeigte sich eine Erweiterung der Distanz zwischen Septum und unterer Muschel von ca. 2 mm. Die Lateralisierung der Nasenwand mit Resektion des Processus uncinatus bewirkte eine erweiterte Passage des mittleren Nasengangs. Die Erweiterung der Nasenklappenregion führte in der numerischen Simulation bei gleichbleibendem Atemsog bzw. -druck zu einer signifikanten Verlangsamung der Strömung im mittleren Nasengang (0,3 m/s präoperativ versus 0,1 m/s postoperativ), ohne die physiologische Verteilung über den Nasenquerschnitt zu verändern (Abb. 3).

Diskussion: Eine Vielzahl von operativen Techniken zur Veränderung der unteren Muschel ist in der aktuellen Literatur beschrieben (z.B. Lateralisierung, Resektion und Koagulation). Extensive Resektionen können in einer subjektiv gesteigerten Nasenatmung aufgrund fehlender Thermo- und Pressorezeptoren enden. Zudem führt die derartige Veränderung der Muscheloberfläche häufig zu einer grundlegenden Veränderung des nasalen Flows und der damit verbundenen Verteilung der eingeatmeten Luft über die Nase. Die Piriform Turbinoplastik beinhaltet die submuköse Resektion der knöchernen Schulter der unteren Muschel und ist damit ein „schleimhautschonendes“ Verfahren.

Schlussfolgerung: Das oberste Ziel der Muschelchirurgie sollte der Erhalt der Schleimhaut und damit der physiologischen Funktion bei gleichzeitig maximaler Beschwerdelinderung für den Patienten sein. Mittels numerischer Simulation konnte gezeigt werden, dass die Piriform Turbinoplastik den Strömungswiderstand signifikant senken, ohne die Verteilung über die Nasenhaupthöhle und damit die Physiologie der Nase zu verändern.

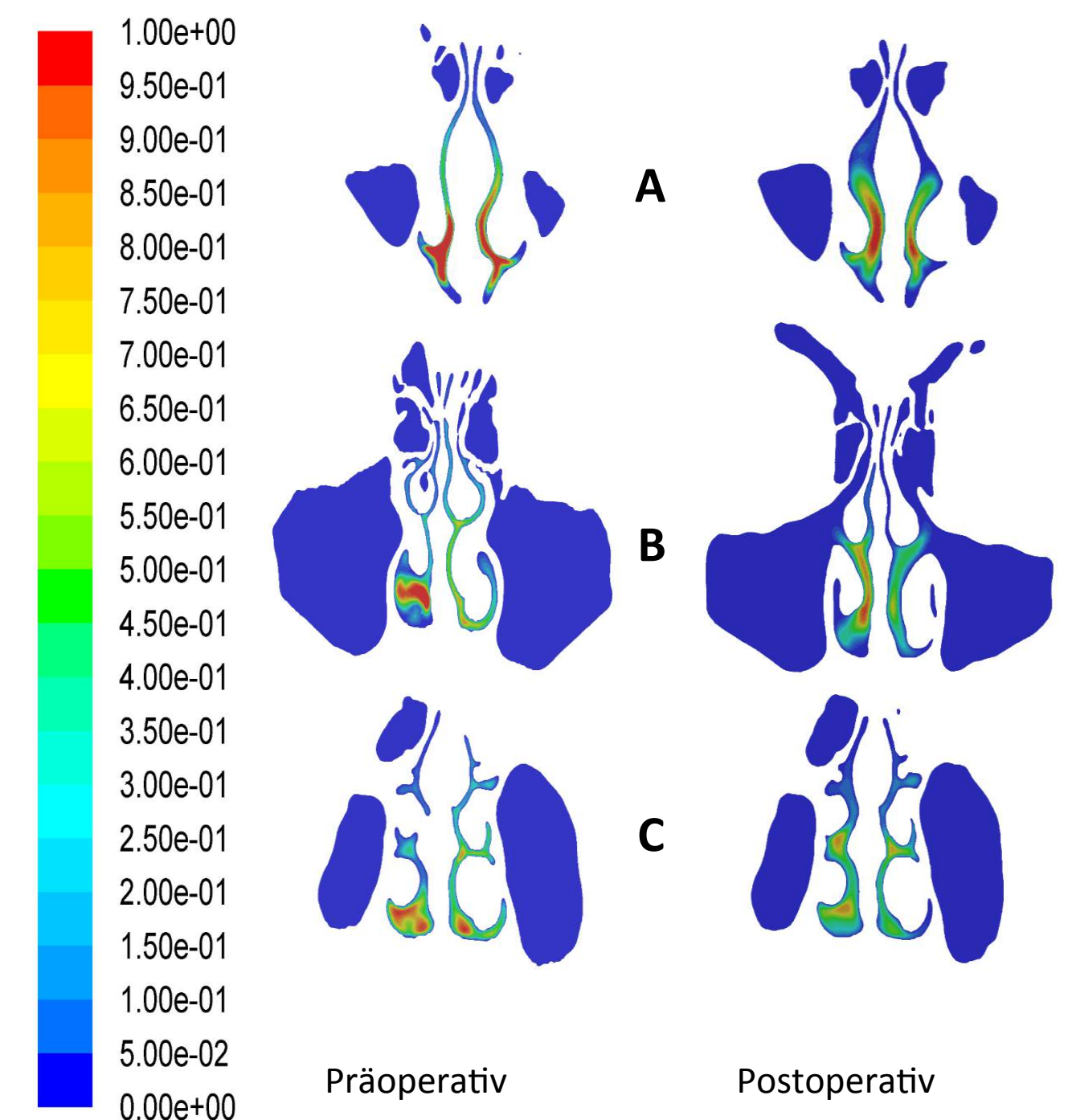


Abb. 3

