

## Vergleichbarkeit verschiedener Messmethoden bei der nasalen Provokation mit Allergenen

### *Comparability of Various Measurement Methods in Nasal Provocation with Allergens*

#### Zusammenfassung

Bei der nasalen Provokation liegen lediglich für die anteriore Rhinomanometrie (aRM) definierte Kriterien für den positiven Ausfall vor. Zwischenzeitlich sind weitere Untersuchungsgeräte zur nasalen Provokation in Gebrauch, welche in dieser Studie mit der etablierten aRM verglichen wurden. Untersucht wurden 14 Patienten mit perennialer Rhinitis und im Hauttest und RAST nachgewiesener Sensibilisierung gegen die Hausstaubmilbe. Als Kontrolle dienten 13 Atopiker mit Pollenallergie sowie 20 Nicht-atopiker. Alle Probanden wurden mit *D. pteronyssinus* nasal provoziert. Aufgrund verschiedener Messtechniken erfolgten am Tag 1 einseitige Messungen mit der aRM, mit der Oszilloresistometrie (ORM), mit dem Peak Nasal Inspiratory Flowmeter (PNIF) und mit der Akustischen Rhinometrie (Rhinoklack) und am Tag 2 zweiseitige Messungen mit der ORM und dem PNIF. Bei allen Geräten wurde die relative Änderung des Messwertes nach Applikation des Allergens im Vergleich zur Kontrollmessung berechnet. Nach Festlegung der optimalen Grenzen für die Trennung von positiven und negativen nasalen Provokationstests für ORM, PNIF und Rhinoklack wurden Sensitivität und Spezifität berechnet. Die Sensitivität der verschiedenen Methoden erwies sich bei einseitiger Messung als vergleichbar gut. Die zweiseitige Messung ergab beim PNIF und bei der ORM eine bessere Sensitivität als die einseitige. In der Spezifität, die bei der aRM, der ORM und dem PNIF hervorragend war, erwies sich der Rhinoklack als unterlegen. Als Schlussfolgerung lässt sich feststellen, dass der PNIF den anderen Messmethoden nicht unterlegen ist, der Rhinoklack aber weniger spezifisch als die anderen Messmethoden ist.

#### Abstract

Defined criteria for nasal provocation exist only for the anterior Rhinomanometrie (aRM). During the last years there are other techniques for nasal provocation in use. In this study the new instruments were compared with the established aRM. We examined 14 patients with perennial rhinitis. All showed positive skin test and RAST against *D. pteronyssinus*. The controls were 13 atopic patients sensitized against pollen but not against *D. pteronyssinus* and 20 healthy volunteers. All subjects underwent nasal provocation with *D. pteronyssinus*. On the first day the provocation was unilateral. The instruments were the aRM, the Oscilloresistometry (ORM), the Peak Nasal Inspiratory Flowmeter (PNIF) and the Acoustic Rhinometry (Rhinoklack). On the second day the provocation was bilateral with ORM and PNIF. First we determined the limits for separation between a positive and negative nasal provocation test for the different instruments. Then we calculated the sensitivity and specificity for the instruments. By unilateral provocation there was a good sensitivity for all devices. The specificity was very good with the aRM, ORM and PNIF. In conclusion the PNIF is as good as the other instruments, but the Rhinoklack was less specific than the others.

#### Institutsangaben

Abteilung Pneumologie/Allergologie, Ruhrlandklinik Essen-Heidhausen, CA Prof. Dr. med. U. Costabel

#### Korrespondenzadresse

Dr. med. H. Hagemann · Ruhrlandklinik Essen-Heidhausen · Tüschener Weg 38-40 · 45239 Essen

#### Bibliografie

Pneumologie 2002; 56: 363-368 © Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York · ISSN 0934-8387

## Einleitung

Bei der nasalen Provokation wird die Nasenschleimhaut mit dem Allergen in Kontakt gebracht. Unter klinischer Kontrolle werden die natürlichen Expositionsverhältnisse nachgeahmt. Stellt sich darauf eine positive Symptomatik ein, so gilt die Aktualität als höchst wahrscheinlich [1]. Ist die provozierte Schleimhaut sensibel für das Allergen, so schwillt sie an, und das Volumen der Nasenhaupthöhle nimmt ab. Dieser Vorgang wiederum ist mit einer Zunahme des nasalen Atemwegswiderstandes (Resistance) bzw. mit einer Abnahme der Atemstromstärke (Flow) verbunden. Aus dieser Überlegung ist unschwer zu erkennen, dass es verschiedene Messgrößen gibt, mit denen die Veränderungen des Schwellungszustandes der Nasenschleimhaut beschrieben werden können.

Im Zusammenhang mit der nasalen Provokation sind Kenntnisse über den Muschel- oder Nasenzyklus unerlässlich: als Nasenzyklus bezeichnet man das periodische An- und Abschwollen der Nasenmuschel ohne äußere Reize [2,3]. Dabei zeigt sich, dass die Volumenströme der beiden Nasenseiten gegenläufig schwanken, wobei der Volumenstrom durch die Gesamtnase relativ konstant bleibt (Abb. 1).

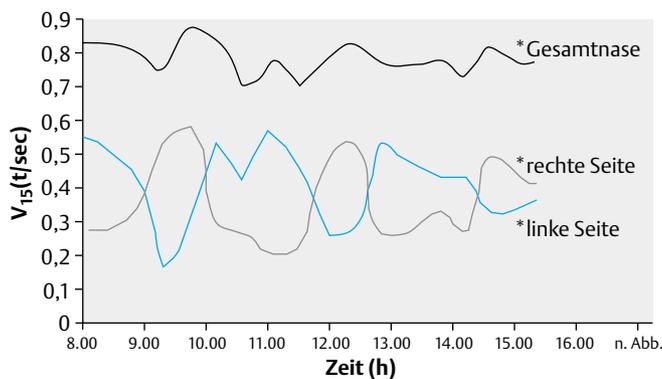


Abb. 1 Gut; ausgebildeter Nasenzyklus bei normalen Spiegelbefund. Es wird  $V_{1,5}$  (= Volumenstrom bei 150 Pa) im Abstand von 30 min über einen Zeitraum von 8 Stunden gemessen. Den Wert für die Gesamtnase erhält man durch Addition der rechten und linken Nasenseiten [4].

Lenz u. Mitarb. [4] zeigten, dass die mittlere Dauer des Nasenzyklus ca. 2,4 Stunden beträgt. Die Bedeutung des Nasenzyklus für die nasale Provokation besteht nun darin, dass die Ergebnisse dadurch verfälscht werden können, dass man während solcher Phasen provoziert, in denen der Zyklus stärkeren Schwankungen unterworfen ist. Je nachdem, ob er sich gerade auf dem aufsteigenden oder absteigenden Schenkel befindet, könnte der physiologische Nasenzyklus das Provokationsergebnis verstärken oder aufheben.

Eine routinemäßig angewandte Methode, für die feste Richtlinien bei der nasalen Provokation publiziert sind [5,6], ist die anteriore Rhinomanometrie. In der Zwischenzeit wurden weitere Messmethoden entwickelt, mit denen eine Beurteilung der nasalen Durchgängigkeit möglich ist. So wurde 1956 von Du Bois die Oszilloresistometrie entwickelt [7–9]. Seit 1972 steht mit dem von Siemens entwickelten Siregnost FD5 ein kleines Gerät zur Verfügung, mit dem neben wichtigen Lungenparametern auch der na-

sale Atemwegswiderstand gemessen werden kann [10–12]. Mit dem Peak Nasal Inspiratory Flowmeter (PNIF) wurde 1980 ein Gerät zur Flowbestimmung in der Nase entwickelt [13].

Die jüngste Methode zur Bestimmung der nasalen Durchgängigkeit stellt die Akustische Rhinometrie dar. Mit der Akustischen Rhinometrie ist es möglich, die Querschnitte sowie das Volumen der Nase zu bestimmen. Hilberg u. Mitarb. [14] gelang es erstmals, Querschnitte der Nasenhaupthöhle zu bestimmen. Von Lenders u. Mitarb. wurde die Anwendung in der Praxis weiterentwickelt [15,16]. Mit der Akustischen Rhinometrie haben Lenders u. Mitarb. nicht nur gezeigt, dass sich der nasale Querschnitt bei der Allergenprovokation ändert, sie waren auch in der Lage, den Ort der Veränderungen als den Bereich der unteren Nasenmuschel zu bestimmen [15,17,18].

In dieser Studie wird die etablierte Methode der anterioren Rhinomanometrie mit den neueren drei Methoden verglichen. Dabei interessierten folgenden Fragestellungen:

1. Welche Grenzwerte für ein positives Testresultat lassen sich für die einzelnen Methoden festlegen?
2. Welche Sensitivität und Spezifität besitzen die verschiedenen Methoden?
3. Welchen Einfluss hat der Nasenzyklus auf Sensitivität und Spezifität der einzelnen Messtechniken?
4. Ist die zweiseitige nasale Provokation in dieser Hinsicht vorteilhafter als die einseitige?

## Material und Methoden

Es wurden 47 freiwillige Probanden (24 Frauen, 23 Männer) untersucht, die nach den Ergebnissen des Pricktestes, der RAST-Untersuchung und der Symptomatik in drei Gruppen eingeteilt wurden. Das Durchschnittsalter betrug  $26 \pm 8$  Jahre ( $x \pm SD$ ).

Die Gruppeneinteilung war wie folgt:

Gruppe I (n = 14): Atopiker mit perennialer Rhinitis und isolierter Hausstaubmilben-Sensibilisierung

Gruppe II (n = 13): Atopiker mit saisonaler Rhinitis und Baum-/Gräserpollen-Sensibilisierung ohne Hausstaubmilben-Sensibilisierung

Gruppe III (n = 20): Nichtatopiker ohne Nachweis einer Rhinitis oder anderen allergischen Grunderkrankungen.

Die Messgrößen der einzelnen Geräte sind in Tab. 1 gegenübergestellt. Das Messprinzip des Rhinomanometers und des Rhinoklacks setzt die Messung an einem Nasenloch voraus. Bei der Oszilloresistometrie und PNIF sind üblicherweise beide Nasengänge offen.

Deshalb wurden die Messungen an zwei Tagen durchgeführt. Die Messungen am Tag 1 fanden an allen Geräten statt, wobei jeweils, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, ein Nasenloch verschlossen wurde. An einem zweiten Messtag wurden die Messungen an Oszilloresistometrie und PNIF mit beiderseits offenen Nasengängen wiederholt. Die durchgeführte nasale Provokationsmessung entsprach im Ablauf den Richtlinien für die

**Tab. 1** Messgrößen und anatomischer Provokationsbereich der einzelnen Messgeräte

		aRM	ORM	PNIF	Rhino- klack
Flow	ccm/s	+	-	+	-
Widerstand	Pa/(ccm/s)	+	+	-	-
Volumen	ccm	-	-	-	+
einseitige Prov.	-	+	+	+	+
beidseitige Prov.	-	-	+	+	-

(aRM = Rhinomanometrie, Gerät Rhinotest MP 500, Allergopharma; ORM = Oszilloresistometrie, Gerät Siregnost FD 5, Siemens; PNIF = Peak Nasal Inspiratory Flow Meter, Clement Clarke International Ltd., England; Rhinoklack = Akustische Rhinometrie, Gerät Rhinoklack RK 1000, Stimotron)

Durchführung von nasalen Provokationstesten des Arbeitskreis „Bronchiale und nasale Provokationstests“ der Deutschen Gesellschaft für Allergie- und Immunitätsforschung [6,19].

Bei jeder nasalen Provokation wurden vier Messungen durchgeführt, eine Leermessung, eine Kontrollmessung, eine Messung nach Provokation und eine Messung nach Schleimhautabschwellung. Jede Messung wurde zunächst am Rhinomanometer durchgeführt, danach am Oszillometer, gefolgt von PNIF und Rhinoklack. Am zweiten Tag wurde mit Oszillometer und PNIF erneut gemessen, diesmal waren beide Nasengänge offen. Die bei den einzelnen Messungen zu applizierenden Lösungen wurden dabei auch in beide Nasen appliziert. Ansonsten war der Messablauf wie am ersten Tag.

Die Leermessung wurde an beiden Nasenseiten durchgeführt. Bei der Oszillometrie und beim PNIF musste dazu ein Nasenloch luftdicht verschlossen werden. Die Kontrollmessung und die an diese anschließenden Messungen wurden auf der Seite durchgeführt, welche bei der Leermessung am Rhinomanometer besser durchgängig war. Vor Beginn der Messung wurde in den besser belüfteten Nasengang das Lösungsmittel (20% Phenollösung) appliziert. 15 Minuten nach Gabe der Kontrolllösung wurden die Messungen durchgeführt. Die Messungen mit den vier verschiedenen Geräten dauerten insgesamt 5 Minuten. Das gleiche Nasenloch, in welches die Kontrolllösung gesprüht wurde, wurde zur Provokation benutzt. Nach Abschluss der Kontrollmessung wurde die Allergenlösung nach der Sprühmethode appliziert. Bei der Allergenlösung handelte es sich um D. pteronyssinus-Extrakt der Firma Bencard, München.

### Positivgrenzenbestimmung

Aufgrund der geringen Probandenzahl von 47 konnten die Grenzen, ab wann eine Reaktion auf die nasale Provokation als positiv zu bewerten ist, nicht mathematisch anhand der ROC-Analyse ermittelt werden. Für die einzelnen Messtechniken wurden gruppenweise die Abweichungen der Messung nach Provokation in Relation zu der Kontrollmessung gesetzt, die als Ausgangswert mit 100% angesetzt wurde. Anhand der so bestimmten optimalen Positivgrenze für die jeweilige Messtechnik konnten dann die Ergebnisse für die Sensitivität, Spezifität sowie den Vorhersagewert berechnet werden. Für die anteriore Rhinomanometrie galt es auf diesem Weg, die schon aus der Literatur bekannten Positivgrenzen zu bestätigen.

## Ergebnisse

Keiner der 47 Probanden reagierte auf die Kontrolllösung. Bei der einseitigen Provokation mit D. pteronyssinus reagierten 12 der 14 Milbensensibilisierten (Gruppe I) klinisch positiv ( $\geq 3$  Punkte). Bei der zweiseitigen Provokation reagierten 13 der 14 Milbensensibilisierten klinisch positiv. In den Gruppen der Pollensensibilisierten (Gruppe II) und der Nichtatopiker (Gruppe III) fand sich kein Proband mit einer klinisch positiven Reaktion auf die Provokation mit D. pteronyssinus.

Die Ergebnisse für die Positivgrenzenbestimmung sind in Tab. 2 aufgeführt. Für die aRM konnten die schon definierten Grenzen bestätigt werden.

Die Ergebnisse mit den verschiedenen Messtechniken für die Reaktionsstärke der drei Probandengruppen nach der nasalen Provokation mit D. pteronyssinus sind in Tab. 3 aufgelistet.

**Tab. 2** Positivgrenzen für die nasale Provokation mit Allergenen bei den verschiedenen Messmethoden

	Positivgrenze
anteriore Rhinomanometrie (Flow)	- 40 %
anteriore Rhinomanometrie (Resistance)	+ 60 %
Oszilloresistometrie (Resistance) bei einseitigem Messverfahren	+ 30 %
Peak Nasal Inspiratory Flowmeter (Flow) bei einseitigem Messverfahren	- 25 %
Akustische Rhinometrie (Volumen)	- 15 %
Oszilloresistometrie (Resistance) bei zweiseitigem Messverfahren	+ 25 %
Peak Nasal Inspiratory Flowmeter (Flow) bei zweiseitigem Messverfahren	- 20 %

In Tab. 4 sind für die verschiedenen Messtechniken Sensitivität, Spezifität sowie positiver und negativer prädiktiver Wert zusammenfassend dargestellt. Man erkennt, dass die Sensitivität der verschiedenen Methoden im einseitigen Messverfahren vergleichbar gut und bei beidseitiger Messung besser als bei einseitiger ist. In der Spezifität und damit auch im positiven prädiktiven Wert schnitt der Rhinoklack schlechter ab als die anderen Verfahren.

## Diskussion

Diese Arbeit zeigt, dass bei der nasalen Provokation mit Allergenen verschiedene Messmethoden zum Einsatz kommen können, um eine klinische Reaktion der Nasenschleimhaut zu beurteilen. Wir bestimmten für die einzelnen Messmethoden Grenzen, ab denen eine Reaktion als positiv zu bewerten ist. Für die anteriore Rhinomanometrie konnten wir die schon bestehenden Positivgrenzen bestätigen. Die Sensitivität der verschiedenen Messmethoden im einseitigen Messverfahren war vergleichbar gut und bei beidseitiger Messung besser als bei einseitiger. In der Spezifität und damit auch im positivem prädiktiven Wert zeigte sich der Rhinoklack den anderen Messmethoden unterlegen.

Tab. 3 Mittlere prozentuale Differenz zwischen Messung nach Provokation und Kontrollmessung. Die Kontrollmessung gilt dabei als Ausgangswert und wird mit 100% angesetzt

	Milbensensibilisierte (n = 14)	Pollensensibilisierte (n = 13)	Nichtatopiker (n = 20)
anteriore Rhinomanometrie (Flow)	-46,3 ± 5,9	-0,3 ± 4,4	-6,3 ± 3,5
anteriore Rhinomanometrie (Resistance)	+ 132,3 ± 34,6	+ 3,4 ± 4,5	+ 9,6 ± 4,5
Oszilloresistometrie (Resistance) bei einseitigem Messverfahren	+ 59,1 ± 10,5	+ 1,0 ± 3,6	+ 4,5 ± 5,4
Peak Nasal Inspiratory Flowmeter (Flow) bei einseitigem Messverfahren	-38,9 ± 6,0	-2,0 ± 2,0	-3,8 ± 2,2
akustische Rhinometrie (Volumen)	-20,0 ± 6,7	-2,5 ± 3,6	-5,9 ± 2,6
Oszilloresistometrie (Resistance) bei zweiseitigem Messverfahren	+ 117,3 ± 25,8	+ 1,1 ± 2,6	+ 5,7 ± 2,5
Peak Nasal Inspiratory Flowmeter (Flow) bei zweiseitigem Messverfahren	-51,5 ± 5,3	-0,5 ± 1,9	-3,2 ± 2,4

Tab. 4 Sensitivität, Spezifität sowie positiver und negativer prädiktiver Wert der verschiedenen Messtechniken. Bei der aRM verhalten sich Flow und Resistance komplementär, so dass diese nicht getrennt aufgeführt werden

	Sensitivität	Spezifität	positiver prädiktiver Wert	negativer prädiktiver Wert
aRM	78%	100%	1,0	0,9
ORM (es)	78%	97%	0,9	0,9
PNIF (es)	78%	100%	1,0	0,9
Rhinoklack	78%	91%	0,8	0,9
ORM (bs)	86%	100%	1,0	0,94
PNIF (bs)	86%	100%	1,0	0,94

(es = einseitig/bs = beidseitig)

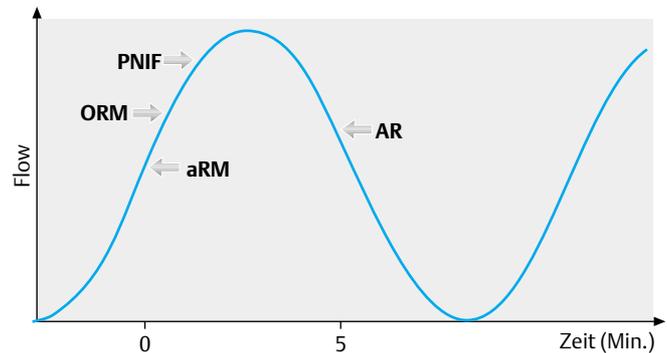


Abb. 2 Nasenzyklusverlauf des Probanden Nr. p028 mit den zeitlich einsetzenden Messpunkten der einzelnen Geräte in bekannter Reihenfolge (aRM = anteriore Rhinomanometrie, ORM = Oszilloresistometrie, PNIF = Peak Nasal Inspiratory Flowmeter, AR = Akustische Rhinometrie (Rhinoklack)).

Acht Probanden wiesen eine Reaktion auf, die nicht ihrer Gruppenzugehörigkeit entspricht. Sieben der acht fielen bei der einseitigen Provokation auf. Daher liegt es nahe, den Einfluss des Nasenzyklus auf die nasale Provokation näher zu betrachten.

Exemplarisch sei für einen Probanden anhand des Nasenzyklus diskutiert, warum seine Reaktion nicht wie zu erwarten ausfiel. Es handelt sich um einen Probanden der Milbensensibilisierten. Klinisch wies dieser Proband bei der einseitigen und der zweiseitigen Provokation eine eindeutig positive Symptomatik auf. Am ersten Messtag (einseitige Provokation) reagierte dieser Patient bei den Messungen mit den ersten drei der vier Geräte nicht. Die Rhinomanometrie zeigte einen Anstieg des Flows um 1,2%. Die ORM zeigte einen Anstieg der Resistance von 17,3%, der PNIF einen Flowabfall von 16,7%. Lediglich der Rhinoklack zeigte einen Abfall des Volumens um 53,4%, was einer eindeutig positiven Reaktion entspricht. Bei der zweiseitigen Provokation reagierte der Proband sowohl klinisch als auch in der ORM (+ 164%) und beim PNIF (-63%) positiv.

Diese Tatsache lässt vermuten, dass die Messungen durch den Nasenzyklus beeinflusst wurden. Der Nasenzyklus wirkt, wenn er eine positive klinische Reaktion verfälscht, der provozierten Reaktion entgegen. Nach dieser Überlegung müsste sich der Nasenzyklus bei diesem Probanden auf einem aufsteigenden Schenkel befunden haben, in den hinein die drei Messungen stattgefunden haben (Abb. 2).

Aus den dargestellten theoretischen Überlegungen zeigt sich, dass für die Allergiediagnostik die zweiseitigen nasalen Provokationsmethoden den einseitigen Messverfahren überlegen sind, da hierdurch der Einfluss des Nasenzyklus deutlich gemindert werden kann.

Die *anteriore Rhinomanometrie* stellt die heute am häufigsten benutzte Methode zur nasalen Atemwegswiderstandsmessung dar. In dieser Studie stellte sich die aRM als einfache Messtechnik in der Bedienung und in der Handhabung für den Probanden heraus. Sie ist von der Mitarbeit des Probanden relativ unabhängig und daher wenig beeinflussbar, was als sehr günstig zu werten ist.

Der Vorteil der *Oszilloresistometrie* liegt darin, dass ihre Messtechnik eine zweiseitige Provokation vorsieht, was bessere Messergebnisse bringt, da der Einfluss des Nasenzyklus minimiert wird. Auch entfallen die Probleme, die durch den Verschluss eines Nasenostiums auftreten. Sehr wichtig für die Praxis dieses Gerätes ist, dass der Proband oder Patient so platziert wird, dass er keinen Blickkontakt mit der Messanzeige und dem xy-Schreiber hat, denn das führt dazu, dass die Probanden unwillkürlich ihren Atemrhythmus und ihre Atemtiefe ändern, was zu einer Verfälschung der Ergebnisse führt.

Der *Peak Nasal Flowmeter* lieferte sehr gute Messergebnisse, obwohl er auf einem einfachen Messprinzip und technischen Auf-

bau basiert. Er ist deswegen auch das kostengünstigste Gerät. Ein Problem der Handhabung ist allerdings, dass es bei diesem Gerät wichtig ist, dass sich der Proband vor Beginn der Messungen an dem Gerät „einatmet“. Die Gewöhnung an die Atemtechnik erfolgt dabei innerhalb von 3–7 Atemzüge, unmittelbar vor der eigentlich geplanten Provokation.

Die *Akustische Rhinometrie* ist für den Anwender und den Probanden die mit Abstand angenehmste Messmethode. Sie ist einfach in der Bedienung und vollkommen unabhängig von der Mitarbeit des Probanden. Umso mehr überrascht es, dass mit dem Rhinoklack eine Spezifität von nur 91 % erzielt wurde. Ein Problem bei der Akustischen Rhinometrie stellt der Übergang des Adapters zur Nase dar. Hier ist sehr genau darauf zu achten, dass der Nasenvorhof nicht von dem Adapter erweitert wird und dadurch das Messergebnis verfälscht. Andererseits ist auf den dichten Abschluss an der Ansatzstelle zu achten, damit die entsandten Schallwellen nicht ins Freie entweichen. Dieses ist aber sofort an der Kurve zu erkennen, so dass für die Praxis kaum Probleme auftreten.

Vergleichsuntersuchungen mit allen vier verschiedenen Messmethoden unserer Studie sind bislang noch nicht durchgeführt worden. Es liegen aber Studien über den Vergleich zweier der hier angewandten Messtechniken vor. So finden sich Vergleiche zwischen ORM und aRM, allerdings nicht für die Allergenprovokation, sondern für den Abfall der nasalen Resistance nach Applikation einer vasokonstriktorischen Substanz [21]. Hierbei wurde eine gute Übereinstimmung hinsichtlich der Sensitivität festgestellt. Dies entspricht den vorliegenden Ergebnissen. Schlechter ermittelte bei alleinigen Messungen mit der aRM eine Sensitivität von 81 % und eine Spezifität von 96 % [6]. Dies deckt sich ebenfalls mit den eigenen Ergebnissen.

Auch sind Vergleiche der aRM mit dem PNIF schon von anderen Autoren beschrieben worden. In diesen tritt der PNIF immer wieder als Messmethode hervor, die sowohl kostengünstig als auch einfach in der Handhabung ist, und dabei verlässliche Messergebnisse liefert [22–24]. In diesen Studien ist der PNIF dem auf dem gleichen Prinzip beruhenden Wright Peak Flowmeter überlegen, da es hier nicht zu Verunreinigungen des Gerätes kommt [24,25].

Von Lenders und Gall wurde im Jahre 1992 ein Vergleich zwischen aRM und Akustischer Rhinometrie durchgeführt [17]. Sie kamen zu dem Schluss, dass der Rhinoklack der aRM in der Sensitivität überlegen ist, ohne dass dies jedoch durch konkrete Zahlen belegt wurde. Diese Schlussfolgerung konnte in unserer Arbeit nicht bestätigt werden; aRM und Rhinoklack erreichten beide eine Sensitivität von 78 %. Unsere Untersuchungen ergaben hingegen, dass die Akustische Rhinometrie in der Spezifität mit 91 % schlechter abschnitt als die aRM und die anderen Methoden.

Als Schlussfolgerung ist zunächst festzuhalten, dass bei der einseitigen nasalen Provokation die Sensitivität der verschiedenen Messmethoden vergleichbar gut ist, in der Spezifität die Akustische Rhinometrie aber doch unterlegen ist. Weiterhin ergibt sich, dass die Oszilloresistometrie und der Peak Nasal Inspiratory Flowmeter bei der zweiseitigen Provokation eine bessere Sensitivität erreichen als bei der einseitigen nasalen Provokation. Daraus kann geschlossen werden, dass die zweiseitigen Provokati-

onsmethoden den einseitigen überlegen sind. Dabei tritt der Peak Nasal Inspiratory Flowmeter als kostengünstige Alternative zu den anderen Messmethoden hervor. Ein Nachteil dieser Messtechnik ist jedoch, dass die Probanden sich vorher „einatmen“ müssen, damit gute Ergebnisse erzielt werden, was den Zeitaufwand für die Untersuchung unter Umständen verlängern kann.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass im Praxisbetrieb unserer Klinik die nasalen Provokationstestungen unverändert mit der Oszilloresistometrie zweiseitig durchgeführt werden. Bislang galt in unserer Klinik ein Resistanceanstieg von über 60 % als positive Reaktion. Diese Grenze war rein willkürlich festgelegt worden, da Literaturberichte fehlten. Aufgrund der Ergebnisse dieser Studie kann diese Positivgrenze auf 25 % herabgesetzt werden, so dass hier in Zukunft eine Verbesserung der Sensitivität erwartet werden kann.

## Literatur

- 1 Albegger K. Diagnose der allergischen Rhinitis. HNO 1991; 39: 77–81 u. 163–167
- 2 Heetderks DR. Observation on the reaction of normal nasal mucous membrane. Am J Med Sci 1927; 174: 231
- 3 Kayser R. Die exakte Messung der Luftdurchgängigkeit der Nase. Arch Laryngol Rhinol 1985; 3: 101
- 4 Lenz H, Theelen W, Eichler J. Untersuchungen zum Nasenzyklus mit Hilfe der rhinomanometrischer Messungen HNO 1985; 33: 58–61
- 5 Bachert C, Berdel D, Enzmann H et al. Arbeitskreis „Bronchiale und nasale Provokationstest“ der Deutschen Gesellschaft für Allergie- und Immunitätsforschung: Die Bestimmung des nasalen Strömungswiderstandes mit der aktiven anterioren Rhinomanometrie. Allergologie 1990a; 13: 56
- 6 Schlechter WW. Die nasale Provokationstestung. Allergologie 1990; 13: 42–52
- 7 Du Bois AB, Botelho SY, Comroe H Jr. A new method for measuring airway resistance in man using a body plethysmograph: Values in normal subjects and in patients with respiratory disease. J Clin Invest 1956a; 35: 327–335
- 8 Du Bois AB, Brody AW, Lewis DH et al. Oscillation mechanics of lungs and chest in man. J Appl Physiol 1956b; 8: 587–594
- 9 Fisher AB, Du Bois AB, Hyde RW. Evaluation of the forced Oscillation technique for the determination of resistance to breathing J Clin Invest 1968; 47: 2045–2047
- 10 Berdel D, Koch U. Messung der Nasenwegswiderstände mit der Oszillationsmethode. Laryng Rhinol Otol 1980; 59: 575–580
- 11 Korn V. Prinzip der festfrequenten Oszillo-Resistometrie. Pneumologie 1989; 43: 348–352
- 12 Pult P, Strauss P, Leisen HK. Bestimmung des nasalen Atemwegswiderstandes mit der Oszillationsmethode. Allergologie 1987; 10: 164–166
- 13 Youlten LJF. The peak nasal inspiratory flow meter: a new instrument for assessment of response to immunotherapy in seasonal allergic rhinitis. Allergol Immunopathol 1980; 8: 344
- 14 Hilberg O, Jackson AG, Swift DL, Pederson OF. Acoustic rhinometry: Evaluation of nasal cavity geometry by acoustic. J Appl Physiol 1989; 66: 295–303
- 15 Lenders H. Akustische Rhinometrie: Eine Analyse der Messmethode und ihrer klinischen Anwendung. Habilitationsschrift (1992)
- 16 Lenders H, Scholl R, Brunner M. Akustische Rhinometrie: das Fledermausprinzip in der Nase. HNO 1992; 40: 239–247
- 17 Lenders H, Gall H. Die nasale Provokationstestung: Ein Vergleich zwischen anteriorer Rhinomanometrie und akustischer Rhinometrie. Allergologie 1992; 15: 233–239
- 18 Rasp G. Akustische Rhinometrie: Messung der Früh- und Spätphase der allergischen Sofortreaktion bei der allergischen Rhinitis. Laryngo Rhino Otol 1993; 72: 125–130
- 19 Bachert C, Berdel D, Enzmann H et al. Arbeitskreis „Bronchiale und nasale Provokationstest“ der Deutschen Gesellschaft für Allergie- und Immunitätsforschung: Richtlinien für die Durchführung nasalen Provokationstests mit Allergenen bei Erkrankungen der oberen Luftwege. Allergologie 1990b; 13: 53–55

- <sup>20</sup> John V, Hirche H, Callies R, Lenz W. ROC-Analyse als Testmethode und zur Trainingskontrolle bei der Röntgenbildauswertung. Radiologie 1981; 21: 255 – 259
- <sup>21</sup> Shelton DM, Pertuze J, Gleeson MJ et al. Comparison of oscillation with three other methods for measuring nasal airways resistance. Respir Med 1990; 84: 101 – 106
- <sup>22</sup> Morrissey MSC, Alun-Jones T, Hill J. The relationship of peak inspiratory airflow to subjective airflow in the nose. Clin Otolaryngol 1990; 15: 447 – 451
- <sup>23</sup> Holmström M, Glenis K, Scadding VJ et al. Assessment of nasal obstruction: A comparison between rhinomanometry and nasal inspiratory peak flow. Rhinology 1990; 28: 191 – 196
- <sup>24</sup> Wihl J-A, Malm L. Rhinomanometry and nasal peak expiratory and inspirator flow rate. Ann Allergy 1988; 61: 50 – 55
- <sup>25</sup> Enberg RN, Ownby DR. Peak nasal inspiratory flow and Wright peak flow: a comparison of their reproducibility. Ann Allergy 1991; 67: 371 – 374

## Erratum

### Haidl P. et al. Pulmonale Spätmanifestation nach Ovarial- und Mammakarzinomen – welchen Beitrag liefert die Immunhistochemie? Pneumologie 2002; 56: 108 – 112

Die Abbildungen und Legenden wurden leider vertauscht. Nachfolgend sehen Sie die richtige Zuordnung:

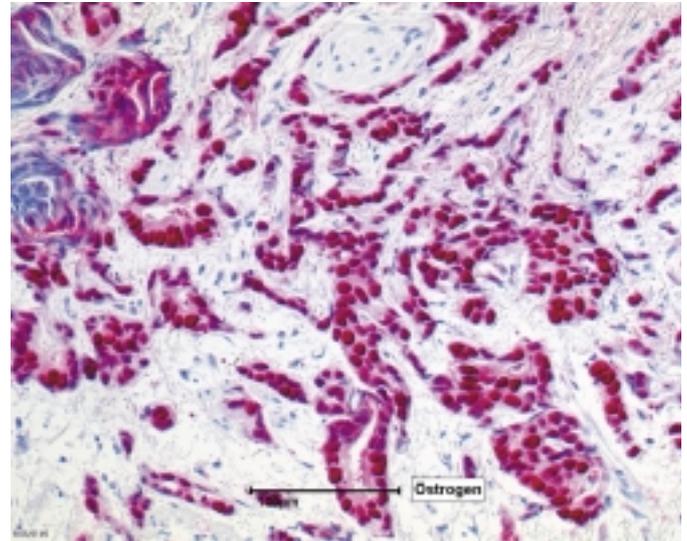


Abb. 1 Mikrofotogramm mit immunhistochemischer Darstellung von Östrogenrezeptoren in den Zellkernen der Tumorzellen als entscheidender Befund zur Einordnung des Befundes als Lungenmetastase des bekannten Mammakarzinoms.

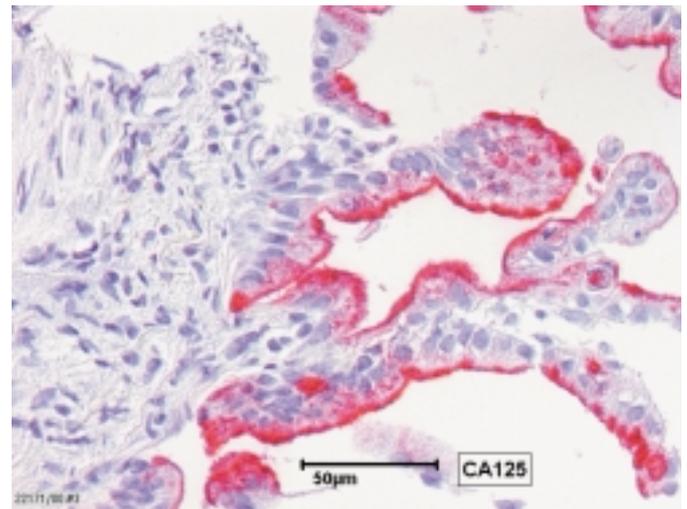


Abb. 3 Mikrofotogramm mit immunhistochemischer Erfassung von CA 125 bevorzugt in den Randabschnitten der im Bereich der Alveolarwand wachsenden Tumorzellen – als Hinweis auf die Lungenmetastasierung eines bekannten Ovarialkarzinoms.