

## **Das Riechvermögen bei Kindern - Ergebnisse psychophysischer und elektrophysiologischer Untersuchungen**

**M. Knecht**, J.Nikolaus, T. Hummel

Universitäts-HNO Klinik Dresden; *michaelknecht@hotmail.com*

Ziel der Untersuchung war es, das Riechvermögen bei Kindern im Alter zwischen 3 und 12 Jahren mithilfe psychophysischer und elektrophysiologischer Methoden zu untersuchen. An den psychophysischen Untersuchungen beteiligten sich 146 Kinder im Alter zwischen 3 und 12 Jahren. Komplettiert wurde die Testung bei 111 Kindern (52 Mädchen, 59 Jungen), in 35 Fällen (14 Mädchen, 21 Jungen) wurde sie abgebrochen, teils weil die Testung von den Probanden letztlich nicht verstanden wurde bzw. weil sie unmotiviert waren. Durchgeführt wurden Messungen der Riechschwelle, der Diskrimination und der Identifikation (Riechtest „Sniffin' Sticks“) von Gerüchen; dabei wurde Messungen der Identifikation von Gerüchen sowohl spontan sowie im Rahmen einer „multiple-forced-choice“ anhand von Listen mit je 4 Deskriptoren durchgeführt.

In den psychophysischen Untersuchungen zeigte sich eine signifikante Zunahme der Testergebnisse sowohl für die Riechschwelle als auch für Diskrimination und Identifikation von Gerüchen, wobei die Unterschiede im wesentlichen auf die Gruppe der 3-5 jährigen zurückzuführen war. Geschlechtsunterschiede waren nur für die spontane Benennung von Gerüchen zu vermerken, wobei die Mädchen besser abschnitten als die Jungen. Die Grenze zur Hyposmie (Unterhalb der 10. Perzentile) lag bei der Gruppe der 3-5 jährigen für die Schwelle bei 4.75, für die Diskrimination bei 7, für die Identifikation bei 6 und für den Summenwert aus Schwelle, Identifikation und Diskrimination bei 20, bei den 6 bis 8-jährigen lagen diese Grenzen bei 9, 9, 7 und 25, und bei den 9 bis 12-jährigen bei 9, 10, 9 und 27. Wurden nur diejenigen Probanden aus den verschiedenen Altersgruppen miteinander verglichen, die Ergebnisse in ihrer Gruppe oberhalb der 50. Perzentile erreicht hatten, waren die alters-ab-häng-igen Unterschiede nur noch für die Schwellentestung signifikant. Im Rahmen der elektrophysiologischen Untersuchung des Riechvermögens konnten bei 12 Kindern im Alter von 3 bis 10 Jahren (6 Mädchen, 6 Jungen) olfaktorisch evozierte Potenziale abgeleitet werden. Die olfaktorische Reizung erfolgte mit H<sub>2</sub>S (linksseitige Reizung, Reizdauer 200 ms, ISI etwa 30 s). EEG wurde von Pz gegen A1/A2 abgeleitet (band pass 0.02-30 Hz; Abtastfrequenz 250 Hz). Bei Unterteilung der Kinder in 3 Gruppen (? 4 Jahre, 5-7 Jahre, 8-10 Jahre) zu je 4 Kindern zeigten sich im Mittel die größten Amplituden P1N1 und N1P3 bei den jüngsten Kindern. Darüber hinaus zeigten sich mit zunehmendem Alter eine Verlängerung der Latenzzeiten, was besonders ausgeprägt für die Latenz von P3 war (ANOVA:  $F[2,11]=3.96$ ,  $p=0.058$ ).

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass sowohl die subjektive als auch die objektive Messung des Riechvermögens von Kindern möglich ist. Die OEP-Ableitungen deuten darauf hin, dass im Alter zwischen 3 und 10 Jahren deutliche Änderungen in der Verarbeitung olfaktorischer Information stattfinden. Die Ergebnisse der subjektiven Testung scheinen dagegen stark durch das unterschiedliche Aufmerksamkeitsvermögen der Kinder der verschiedenen Altersgruppen beeinflusst zu sein. Zusammenfassend erscheint es möglich, Riechtests, zum Beispiel zum Ausschluss eines Kallmann-Syndroms, vor dem Eintritt in die Pubertät im Rahmen von Reihenuntersuchungen durchzuführen.

## **Eine Vergleichende Untersuchung mit Kindern zur Validierung der Riechbonbons**

**B. Renner**, S. Faulhaber, G Kobal

Institut für Pharmakologie, Universität Erlangen; *br@physpharm.uni-erlangen.de*

In früheren Arbeiten konnte gezeigt werden, dass die Testung mit den Riechbonbons als Screeningmethode für Riechstörungen in der Praxis und für epidemiologische Studien gut geeignet ist, da valide und reproduzierbare Ergebnisse bei Erwachsenen erhoben werden können. Trotz der hohen Akzeptanz bei Kindern müssen für diese Altersgruppe Normdaten bestimmt und das Mindestalter festgelegt werden.

In einer 3-fach crossover Untersuchung wurden 170 Kinder im Alter zwischen 4 und 12 Jahren mit den validierten Sniffin`Sticks bzw. mit den Riechbonbons in randomisierter Reihenfolge olfaktorisch getestet. Die Reproduzierbarkeit der Daten wurde durch eine Wiederholungsmessung mit den Riechbonbons getestet. Für die Auswertung wurden die Kinder in drei Altersgruppen eingeteilt: Vorschulalter (4-6 Jahre, GI), Grundschulalter (7-9 Jahre, GII) und Kinder bis 12 Jahre (GIII).

Alle 3 Tests konnten bei 166 Kindern vollständig durchgeführt werden. Eine Bestimmung der Riechschwelle mit n-Butanol war bei insgesamt 13 Kindern nicht vollständig möglich. Trotzdem erreichten etwa 78% (n=125) einen SDI-Score oberhalb von 30. Die Test-Retest-Reliabilität zeigte noch gute Ergebnisse für die Riechbonbons ( $r=0.71$ ,  $p<0.01$  nach Pearson). Ebenso war eine Korrelation zwischen den Ergebnissen aus dem SDI-Score und den Riechbonbons erkennbar ( $r=0.60$ ;  $p<0.01$  nach Pearson). Die Aufteilung nach Altersgruppen ergab folgende Score-Werte für die Riechbonbons: GI Median 14 (10te / 90te Perzentile 9 bzw. 18); GII Median 18.5 (10te / 90te Per. 15 bzw. 22); GIII Median 20 (10te / 90te Per. 16 bzw. 22).

Insgesamt kann festgehalten werden, dass der Test mit den Riechbonbons bei Kindern unter 12 Jahren unkomplizierter und schneller durchführbar ist als der Sniffin`Sticks-Test und dass er trotzdem Daten mit vergleichbarer Aussagekraft liefern kann.

### **Anteriores und retronasales Riechvermögen bei Jugendlichen mit Kiefer-Gaumenspalten**

V. Gaillard, M. Wolfensberger, A. Welge-Lüssen

Universitäts HNO-Klinik, Kantonsspital Basel; [awelge\\_luessen@yahoo.com](mailto:awelge_luessen@yahoo.com)

Riechstoffe gelangen nicht nur orthograd, sondern auch retrograd zur Riechspalte. Die retrograde Stimulation ist insbesondere beim Essen für die Riechwahrnehmung von Bedeutung. Im Gegensatz zu Gesunden, bei denen in der Regel beim Schlucken der Nasenrachen durch das Gaumensegel abgedichtet ist, haben Patienten mit Kiefer-Gaumenspalten auch nach der Operation oft einen ungenügenden velopharyngealen Abschluss. Das Ziel unserer Studie war es, bei Patienten mit Kiefer-Gaumenspalte sowohl das anteriore als auch das posteriore Riechvermögen zu untersuchen und dieses mit dem einer altersentsprechenden gesunden Kontrollgruppe zu vergleichen. Das Riechvermögen wurde dabei mittels Sniffin`Sticks und auf die Zunge aufgetragenen Riechpulvern getestet; zusätzlich wurde der velopharyngeale Abschluss mittels flexibler Nasenendoskopie evaluiert.

### **Schmecken beeinflusst die Verarbeitung von Riecheindrücken**

J. Drago<sup>1</sup>, T. Hummel<sup>2</sup>, M. Wolfensberger<sup>3</sup>, A. Welge-Lüssen<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Anästhesie, Kantonsspital Bruderholz, Basel, <sup>2</sup>Univ. HNO Klinik Dresden,

<sup>3,4</sup>Universitäts HNO-Klinik, Kantonsspital Basel; [joan.drago@bluwin.ch](mailto:joan.drago@bluwin.ch)

Einleitung: Geruch und Geschmack interagieren und beeinflussen sich gegenseitig. Dennoch ist bislang wenig über diese Interaktionen bekannt. Das Ziel unserer Studie war, diese Interaktion durch simultane gustatorische und olfaktorische Stimulation mit hedonisch unterschiedlich sowie hedonisch ähnlichen Stimuli zu untersuchen.

*Methode:* Zweiunddreißig gesunde, normalriechende Probanden (16 Männer, 16 Frauen) wurden in zwei randomisierten Test - Sitzungen untersucht. In der einen Sitzung wurden olfaktorisch evozierte Potentiale mit Vanillin als Stimulus (angenehm) abgeleitet; in der anderen Sitzung wurden chemo-somatosensorisch evozierte Potentiale mit CO<sub>2</sub> (40% vol/vol; stechend, unangenehm) abgeleitet. In jeder Sitzung wurden jeweils 60 Stimuli dargeboten. Während der Stimulation (jeweils während 15 Reizen) wurden zusätzlich 4 unterschiedliche, randomisierte Schmeckbedingungen dargeboten: Die Probanden hatten entweder gar nichts im Mund (Bedingung 1), ein leeres Schmeckkästchen (Bedingung 2), ein mit Zitrone gefülltes Schmeckkästchen (Bedingung 3, „sauer“) oder aber ein mit Zucker

gefülltes Schmeckkästchen (Bedingung 4, „süß“). Auf einer visuellen Analogskala wurde zusätzlich die Intensität des Vanillin und CO<sub>2</sub> - Reizes eingeschätzt.

*Ergebnisse:* Während der Bedingung „süß“ konnten für Vanillin die größten Amplituden und für CO<sub>2</sub> die kleinsten Amplituden gemessen werden ( $p=0.025$ ). Für die Bedingung „sauer“ war dies genau andersherum. Die verschiedenen Bedingungen hatten keinen signifikanten Effekt auf die Latenzen der evozierten Potentiale.

*Schlussfolgerungen:* Die simultane Darbietung eines süßen Schmeckreizes verstärkt die frühen Potentialkomponenten eines evozierten Potentials, welches durch das ähnliche Vanillin hervorgerufen wird, signifikant. Im Gegensatz dazu werden die durch CO<sub>2</sub> hervorgerufenen Potentiale signifikant durch den hedonisch ähnlichen sauer Stimulus verstärkt. Gustatorische Stimuli könnten somit die olfaktorische Wahrnehmung bahnen.

### **Fehlerrate bei der Erkennung der Geschmacksqualität bei Anwendung der Tropfenmethode (n=100)**

**E.-J. Haberland**, H. Marian; Univ. HNO Klinik Halle; [ernst.haberland@medizin.uni-halle.de](mailto:ernst.haberland@medizin.uni-halle.de)

Die Ergebnisse der Schmeckprüfungen an 100 Patienten der Universitäts-HNO-Klinik Halle, so wie sie im Chemosensoriklabor innerhalb von acht Wochen zur Untersuchung anstanden, wurden in Hinblick auf die Fehlerrate der Qualitätserkennung analysiert. Es lagen Gustogramme und Fehlerprotokolle der geprüften vier Qualitäten süß, sauer, salzig und bitter vor, die seitengesondert aszendierend in vier Konzentrationen mit der Tropfenmethode erhoben worden waren. Jede nicht geschmeckte Konzentration wurde bei der Bewertung als ein Rang Schmeckverlust gezählt. Weiterhin lagen die elektrogustometrischen 500-ms-Schwellen vor, die jeweils am Zungenrand und nahe der Zungenspitze jeder Zungenseite bestimmt worden waren.

Da im Untersuchungszeitraum nur einzelne Patienten mit größeren Schmeckverlusten zur Verfügung standen, bewegte sich der Summenschmeckverlust einer Zungenseite fast immer zwischen null und zehn Rängen. Die mittlere Anzahl der falschen Angaben je untersuchter Zungenseite lag bei zwei. Besonders gering, d.h. zwischen null und eins, war sie bei einem Summenschmeckverlust zwischen null und eins. Am häufigsten wurde sauer verwechselt, mit Abstand gefolgt von salzig und wieder mit Abstand gefolgt von süß und bitter.

Die elektrogustometrische Schwelle korreliert mit dem Summenschmeckverlust. Auch die Versagensrate der elektrogustometrischen Untersuchung, d.h. der Proband hatte bis 50 dBg keine Stromempfindung, korreliert mit dem Summenschmeckverlust. Diese methodenkritische Untersuchung soll zeigen, dass sich bekannte Zusammenhänge auch im täglichen Patientengut, das von versierten technischen Assistentinnen untersucht wird, nachweisen lassen.

### **Gustatorische Funktion bei Patienten mit chronischen entzündlichen Mittelohr-erkrankungen**

**B.N. Landis**<sup>1,2</sup>, D. Beutner<sup>1</sup>, J. Frasnelli<sup>1</sup>, K.-B. Hüttenbrink<sup>1</sup>, T. Hummel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-HNO Klinik Dresden, <sup>2</sup>Service d'ORL, Hôpitaux Universitaires de Genève; [bnlandis@hotmail.com](mailto:bnlandis@hotmail.com)

*Einleitung:* Im Gegensatz zu postoperativen Störungen der gustatorischen Funktion wurde möglichen Folgen chronisch-entzündlicher Mittelohrprozesse wenig Beachtung geschenkt. Das Interesse der vorliegenden Untersuchung richtete sich daher auf Geschmacksbeeinträchtigungen bei nicht voroperierten Patienten mit chronisch-entzündlichen Mittelohrleiden.

*Methode:* Untersucht wurden 48 Patienten die entweder an einer chronischen Otitis media oder einem Cholesteatom litten. Keiner der Patienten hatte auf dem betroffenen Ohr eine

Voroperation. Die gustatorische Sensibilität wurden seitengetreunt mittels der „Taste Strips“ getestet.

*Resultate:* Bei beiden Patientengruppen konnte eine verminderte Schmeckfunktion auf der erkrankten Seite im Vergleich zur gesunden Seite gezeigt werden. Dieser Seitenunterschied war bei den Cholesteatompatienten größer und signifikant ( $p=0.003$ ), während die Patienten mit chronischer Otitis media einen kleineren Seitenunterschied aufwiesen, der das Signifikanzniveau verfehlte ( $p=0.4$ ). Trotz des klaren Seitenunterschiedes bei den Cholesteatompatienten bewegte sich die gustatorische Funktion auf der erkrankten Seite noch immer im Normbereich.

*Diskussion:* Die vorliegenden Ergebnisse deuten an, dass chronisch-entzündliche Mittelohrprozesse die gustatorische Funktion beeinflussen können. Die Beeinträchtigung scheint von der Schwere des Mittelohrprozesses abzuhängen. Des weiteren scheinen die Schmeckstörungen subklinischer Natur zu sein, da sich die Patienten keiner Geschmacksstörung bewusst waren.

### **Untersuchung des seitengetreunten Schmeckvermögens vor und nach Chirurgie des Mittelohres**

**C. Müller**, J. Toth, A.F.P. Temmel; Universitäts-HNO Klinik, AKH-Wien; [chr.mue@gmx.at](mailto:chr.mue@gmx.at)

*Einführung:* Die Aufklärung des Patienten über mögliche Geschmacksstörungen aufgrund der exponierten Lage der Chorda tympani ist Bestandteil der Vorbereitung von operativen Eingriffen am Mittelohr. Die Kenntnis über die tatsächliche präoperative gustatorische Sensitivität bleibt jedoch meist unbekannt. Ein eventuell vorbestehendes, vermindertes Schmeckvermögen sowie die Veränderung durch Operationen sollen anhand der vorliegenden Untersuchung beschrieben werden.

*Material und Methode:* Untersucht werden Patienten vor und nach operativen Eingriffen am Mittelohr. Zur Anwendung kommt ein validierter Geschmackstest, der die Geschmacksqualitäten süß, sauer, salzig, bitter in jeweils vier verschiedenen Konzentrationen enthält. Die Darbietung erfolgt in Form einer randomisierten Folge von Schmeckstreifen, die mit Schmecklösungen imprägniert und getrocknet wurden. Damit ist eine lokale, seitengetreunte Applikation auf der Zunge möglich. Ebenfalls erfasst werden die subjektiven Einschätzungen des Schmeckvermögens mittel VAS (visual analogue scales).

*Ergebnisse:* Die Auswertung der bisher erhobenen Daten ergeben einen signifikanten Unterschied ( $p<0,05$ ) zwischen den beiden Zungenseiten der betroffenen Patienten.

*Schlussfolgerung:* Die vorläufigen Ergebnisse der seitengetreunten Testung des Schmeckvermögens mittels Schmeckstreifen zeigen die gute klinische Anwendbarkeit des Tests. Die Möglichkeit einer präoperativen Überprüfung und postoperativen Kontrolle der gustatorischen Sensitivität ist damit gegeben.

*Referenz:* Mueller et al. Quantitative assessment of gustatory function in a clinical context using impregnated "taste strips". Rhinology 2003 Mar; 41(1):2-6

### **Konfokale Laser-Scanning-Mikroskopie der Zunge**

**T. Just**<sup>1</sup>, C. Zeisner<sup>1</sup>, J. Stave<sup>2</sup>, H.W. Pau<sup>1</sup>

<sup>1</sup>HNO Klinik, <sup>2</sup> Klinik für Augenheilkunde; Universität Rostock; [tino.just@teambender.de](mailto:tino.just@teambender.de)

*Hintergrund:* Zungenoberflächenveränderungen lassen sich zumeist nur durch Probiopsien abklären. Ziel der in-vivo-Untersuchung war es, gesunde Epithelien, die

subzellulären Strukturen sowie die subepithelialen Gefäße der Zunge mittels konfokaler Mikroskopie darzustellen.

*Methoden:* Zum Einsatz kam ein digital-konfokales Laser-Scanning-Mikroskop (LSM), bestehend aus einer Kombination des Heidelberg Retina Tomographen HRT II und einem an der Augenklinik Rostock entwickelten Kornea Modul (Fa. Heidelberg Engineering GmbH). Dieses ermöglicht einen computergesteuerten, externen, hydraulischen z-Scan, automatische Patientendaten- und Bildaufzeichnungen sowie eine 3D-Rekonstruktion der Papillenstrukturen. Durch Verwendung eines Wasserimmersionsobjektivs (Zeiss, 63fach) können bis 800fache Gesamtvergrößerungen erreicht werden. Zur Zungenstabilisierung und Kontrolle des Kontaktes von Zunge und Kontaktelement wurden eine Plexiglasscheibe mit Aussparungen sowie eine Videokamera verwendet.

*Patienten:* Insgesamt 17 gesunde, freiwillige Probanden im Alter von 21 bis 56 Jahren wurden für die Untersuchung herangezogen.

*Ergebnisse:* Erste Untersuchungen mit dem konfokalen LSM belegen, dass es möglich ist, im Kontaktverfahren Zungenpapillen zu identifizieren und die Poren der fungiformen Papillen mittels 3D-Rekonstruktion darzustellen. Ferner gelingt es, die unterschiedlichen Zellschichten des Zungenepithels, die subzellulären Strukturen der Plattenepithelien der Zunge und die subepithelialen Gefäße mit dem Erythrozytenstrom bis zu einer Tiefe von 50 µm und bis zu einer 800fachen Vergrößerung darzustellen.

*Schlussfolgerungen:* Die konfokale LSM eignet sich zur in-vivo-Beurteilung des Zungenepithels und stellt ein beliebig wiederholbares, nichtinvasives Kontaktverfahren dar.

### **Entwicklung eines Modells zur Induktion einer temporären Hyposmie durch mechanische Obstruktion der Regio olfactoria**

O. Pfaar<sup>1</sup>, B. Landis<sup>1,2</sup>, K.-B. Hüttenbrink<sup>1</sup>, T. Hummel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-HNO Klinik Dresden, <sup>2</sup>Service d'ORL, Hôpitaux Universitaires de Genève; [Oliver.Pfaar@uniklinikum-dresden.de](mailto:Oliver.Pfaar@uniklinikum-dresden.de)

*Einführung:* Die Entwicklung eines Modells zur temporären Beeinflussung der Riechleistung scheint bei Suche nach neuen Therapieansätzen in der Behandlung von Riechstörungen von Bedeutung. Ein solches Modell könnte u.a. auch Aufschluß über die physiologischen Mechanismen beim retronasalen Riechen geben. Ziel der vorliegenden Arbeit war zunächst, die Auswirkungen der mechanischen Obstruktion des vorderen Anteils des Riechepithels auf das Riechvermögen bei gesunden Probanden zu untersuchen.

*Material/Methoden:* Für die vorliegende Studie wurde bei insgesamt 32 freiwilligen Normosmikern durch eine ausführliche endoskopische Untersuchung Pathologien im Bereich der Riechleiste ausgeschlossen. Bei 20 Probanden wurden jeweils 2 Gel-Tamponaden (Gelitta®) unter endoskopischer Kontrolle einseitig im Bereich der Regio olfactoria platziert. Als Kontrollgruppe dienten 13 Probanden, bei denen die Tamponaden im Bereich der Regio Respiratoria gelegt wurden. Die Riechtestung wurde einseitig mit Hilfe der „Sniffin' Sticks“ mit und ohne Einlage der Tamponaden durchgeführt. Weder Untersucher noch Untersuchter wussten dabei, wo die Tamponaden platziert worden waren.

*Ergebnis:* Im Vergleich zur Einlage von Tamponaden in der Regio respiratoria führte die Tamponade im Bereich der Regio olfactoria zu einer signifikanten Verschlechterung der Riechschwelle ( $p=0,024$ ), des SI-Werts (Summenwert aus Riechschwelle und Ergebnis der Identifikation;  $p=0,016$ ) und des retronasalen Riechvermögens ( $p=0,037$ ). Nach Einlage von 4 Tamponaden bei zusätzlichen 9 Probanden in die Regio olfactoria zeigte sich ein noch deutlicherer Abfall der Riechschwelle ( $p=0,012$ ) und des SI-Wertes ( $p=0,006$ ).

*Diskussion:* Die vorliegenden Daten zeigen, dass durch endoskopisch kontrollierte Einlage von Tamponaden in die Regio olfactoria eine spezifische, aber temporäre Beeinflussung des ortho- und retronasalen Riechvermögens induziert werden kann.

## **Lebensqualität als Kriterium in der Beurteilung des Verlaufs von Riechstörungen**

**J. Frasnelli, T. Hummel;** Univ.-HNO-Klinik Dresden; *frasnelli@yahoo.com*

Der „Fragebogen zu Riechstörungen“, wurde in einer überarbeiteten und verkürzten Version eingesetzt, um neben der Messung der Riechfunktion einen zusätzlichen Parameter zur Beurteilung des Verlaufs einer Riechstörung zu haben. 84 Patienten (30 m, 54 w) wurde der Fragebogen zweimal ausgehändigt, nämlich beim Erstbesuch und bei der ersten Wiedervorstellung. Bei denselben Gelegenheiten wurde auch die Riechfunktion mit Sniffin' Sticks ermittelt. 52 Patienten wurden als hyposmisch, 32 als anosmisch klassifiziert. Es gab keinen Unterschied bezüglich der LQ zwischen den beiden Gruppen. Bei der Wiedervorstellung besserte sich die Riechfunktion der Patienten im Mittel von 17,0 auf 18,8 Punkte ( $p=0,038$ ), und die Beeinträchtigung der Lebensqualität verminderte sich von 39% auf 34% ( $p<0,001$ ). Bei 11 Patienten wurde eine Verschlechterung im SDI-Wert von  $\geq 6$  Punkten gefunden, während sich 16 Patienten (%) um  $\geq 6$  Punkte verbesserten. Die restlichen Patienten befanden sich innerhalb dieser Bandbreite. Die Patienten, die sich im SDI-Wert verbesserten, gaben auch gesteigerte LQ an (Erstbesuch: 41%, Wiedervorstellung: 30%;  $p=0,004$ ), während die Patienten, die sich verschlechterten, keine Änderung der LQ angaben (E.: 44%;, WV.: 43%; $p=0,7$ ). Die Gruppe der Unveränderten gab bei der WV ebenfalls eine verbesserte LQ an (E.: 38%, WV.: 34%; $p=0,003$ ). Die Patienten mit verschlechterten SDI-Ergebnissen gaben bei beiden Untersuchungen signifikant höhere Parosmie-Werte an als die anderen beiden Gruppen (E:  $p=0,029$ ; WV:  $p=0,002$ ). Mögliche Gründe für die verbesserte LQ in der Patientengruppe, deren SDI-Wert sich nicht veränderte, sind Gewöhnung an die Riechstörung, Abschwächung einer Parosmie, oder aber ärztliche Betreuung und Beratung.

## **Häufigkeit und mögliche prognostische Bedeutung qualitativer Riechstörungen**

**T. Hummel<sup>1</sup>, H. Maroldt<sup>1</sup>, J. Frasnelli<sup>1</sup>, BN Landis<sup>1,2</sup>, K.-B. Hüttenbrink<sup>1</sup>, S. Heilmann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universitäts-HNO Klinik Dresden, <sup>2</sup>Service d'ORL, Hôpitaux Universitaires de Genève; *thummel@rcs.urz.tu-dresden.de*

Ziel der Untersuchung war, Häufigkeit und mögliche prognostische Bedeutung qualitativer Riechstörungen (Parosmie, Phantosmie) an einer größeren Gruppe von Patienten zu untersuchen. In diese größtenteils retrospektive Untersuchung sollten u.a. sowohl die mögliche Ursache der Erkrankung (postviral, posttraumatisch, sinusal, idiopathisch) sowie deren Dauer miteinbezogen werden.

In die Untersuchung wurden insgesamt 868 Patienten einbezogen, davon hatten 160 parosmische Riecheindrücke (18%) und 59 Patienten (7%) schilderten Phantosmien. Bei den Patienten ohne qualitative Riechstörung war die wahrscheinliche Ursache in 30% ein Trauma, in 23% ein Infekt der oberen Atemwege und in 17% eine sinusale Erkrankung; in 22% konnte keine Ursache festgestellt werden. Bei Patienten mit Parosmien lagen diese Zahlen bei 7% (Trauma), 70% (Infekt), 8% (sinusal) und 12% (idiopathisch); bei Patienten mit Phantosmien waren sie 20%, 54%, 15% und 17%. Insgesamt waren also Parosmien und Phantosmien bei postviralen Riechstörungen bei weitem am häufigsten anzutreffen.

Die Gruppe der hyposmischen Patienten mit Parosmie zeigte beim ersten Besuch im Vergleich zu Patienten ohne Parosmie eine bessere Diskrimination von Gerüchen, wohingegen sie Gerüche schlechter identifizierten als die Vergleichsgruppe. Hier war für Patienten mit Parosmie bei der zweiten Vorstellung ( $n=67$ ) kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Riechleistung im Vergleich zu Patienten ohne Parosmien ( $n=223$ ) festzustellen. Patienten mit Parosmien zeigten in 22% eine Verschlechterung der

Riechleistung, aber in 39% eine Besserung. Ähnliche Zahlen wurden für Patienten ohne qualitative Riechstörung aufgefunden (Verschlechterung: 21%; Besserung: 40%).

Patienten mit Phantosmie waren bei der Erstvorstellung signifikant schlechter in der Identifikation von Gerüchen im Vergleich mit Patienten ohne qualitative Riechstörungen. Bei der Wiedervorstellung zeigte sich für Patienten mit Phantosmien (n=29) in der Tendenz eine verminderte Fähigkeit zur Diskrimination bzw. Identifikation von Gerüchen. Insgesamt wurde bei 38% der Patienten mit Phantosmien eine Verschlechterung aufgefunden, der in 41% eine Besserung gegenüber stand.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Parosmien weitaus am häufigsten bei postviralen Riechstörungen auftreten und keinen Hinweis auf die Prognose der Erkrankung zu geben scheinen. Im Gegensatz dazu finden sich Phantosmien etwas häufiger auch bei Riechstörungen anderer Ursache. Sie scheinen eher ein ungünstiges Zeichen in Hinblick auf die Prognose der Erkrankung zu sein

### **Untersuchungen der humanen Riechschleimhaut von anosmischen Patienten nach Schädelhirntrauma**

**B.R. Haxel<sup>1,2</sup>**, W.G. Murrell<sup>2</sup>, W.J. Mann<sup>1</sup>, A. Mackay-Sim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>HNO Klinik, Universität Mainz; <sup>2</sup>School of Biomolecular and Biomedical Science, Griffith University, Nathan, Queensland, Australien; [boris.haxel@gmx.de](mailto:boris.haxel@gmx.de)

*Einleitung:* Die Diagnostik von Riechstörungen hat im letzten Jahrzehnt deutliche Fortschritte gemacht. Dennoch wird die Ätiologie einer Beeinträchtigung des Geruchsinns meist anhand von anamnestischen Daten abgeleitet. Eine zusätzliche diagnostische Option stellt die morphologische und immunhistochemische Untersuchung der Riechschleimhaut dar, welche durch eine wenig traumatisierende Biopsie gewonnen werden kann. Im Falle von Patienten mit Geruchsstörung nach Traumata mit Kopfbeteiligung könnten spezifische Veränderungen des Riechepithels vorliegen, die aus der fehlenden Verbindung zum Bulbus resultieren.

*Material und Methoden:* An 6 Patienten mit durch Sniffin` Sticks und Olfaktometrie gesicherter Anosmie nach zurückliegendem Schädelhirntrauma wurden Biopsien des Riechepithels in lokaler Betäubung durchgeführt. Das olfaktorische Epithel einer Patientin, die sich einer Septorhinoplastik in Intubationsnarkose unterzog diente als Kontrolle. Das Biopsiematerial wurde aufgearbeitet und frozen-sections immunhistochemisch untersucht. Außerdem wurden Zellkulturen von sogenannten „Explants“ angelegt und die Fähigkeit zur Anhaftung am Zellkultursystem sowie die Ausbildung von Neuronen nach Einwirkung von Wachstumsfaktoren beurteilt.

*Ergebnisse:* Bei keiner der Biopsien kam es zu Komplikationen. Viele frozen-section Proben zeigten eine starke mechanische Beeinträchtigung mit Ablösung des olfaktorischen Epithels. Der immunhistochemische Nachweis von Neurofilament als Marker für immature Nervenfasern gelang im Falle der Kontrolle und den Biopsien der anosmischen Patienten. Es zeigten sich großen Unterschiede in der Fähigkeit der Anheftung der „Explants“. Die Rate lag zwischen 25 bis 100%, wobei die Kontrollbiopsie bei 67% lag. Nach Einwirkung von Wachstumsfaktoren kam es zudem bei den Kulturen, die eine bessere Anheftung zeigten, zu einer morphologisch neuronalen Differenzierung mit Auftreten von bipolaren Zellen.

*Schlussfolgerung:* Die Biopsie der Riechschleimhaut in lokaler Betäubung stellt eine wenig beeinträchtigende Methode dar, um mithilfe von immunhistochemischen und Zellkultur-Untersuchungen Beeinträchtigungen des Geruchsinns morphologisch näher zu beurteilen. Weitere Untersuchungen mit größeren Fallzahlen und verschiedenen Ätiologien von Geruchsstörungen sind notwendig zur Herausarbeitung von spezifischen Unterschieden. Eine elektronenmikroskopische Aufarbeitung ist zusätzlich anzustreben.

## **Gutachten bei Riech- und Schmeckstörungen**

**G. Förster**, H. Gudziol; Univ. HNO Klinik Jena; *Gerhard.Foerster@med.uni-jena.de*

Auch mit Hilfe objektiver Messverfahren sind Gutachten bei Riech- und Schmeckstörungen nicht immer einfach, da für eine genügend fundierte Beantwortung der Kausalitätsfrage immer wieder geeignete wissenschaftliche Grundlagen fehlen. Anhand von Beispielen wollen wir einige Probleme benennen und zur Diskussion stellen.

## **Chronische Riechstörungen als Folge beruflicher Lösungsmittlexposition**

**A. Muttray**, S. Letzel

Inst. f. Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Univ. Mainz; *amuttray@uni-mainz.de*

Vor allem in manchen Kleinbetrieben kommen organische Lösungsmittel in so hohen Konzentrationen am Arbeitsplatz vor, dass daraus toxische Riechstörungen und Rhinitiden resultieren können. Hyp- bzw. Anosmien wurden in mehreren epidemiologischen Untersuchungen gefunden. Bei Nichtrauchern war der Score des University of Pennsylvania Smell Identification Tests (UPSIT) bereits bei einer niedrigen chronischen Lösungsmittelbelastung Dosis-abhängig reduziert (Schwartz et al. 1990). Die Dosisabhängigkeit ist ein starkes Argument für die Kausalität. Kasuistisch wurde über Parosmien und Hyperosmien berichtet. Tierexperimentell verursachen verschiedene Lösungsmittel entzündliche Veränderungen und/oder Degenerationen der olfaktorischen Mukosa (z.B. Hardisty et al. 1999). Die Pathogenese ist noch nicht hinreichend geklärt. In der betriebsärztlichen Praxis finden Riechstörungen kaum Beachtung. Die Berufskrankheitenliste enthält keine Ziffer für toxische Riechstörungen, so dass eine Ergänzung dringend erforderlich erscheint. Diese würde auch der Prävention zugute kommen, weil die Aufmerksamkeit aller Beteiligten auf das Problem gelenkt würde.

## **Olfaktologisch/gustologische Sprechstunde: Fallvorstellungen**

**B. Hauswald**, K.-B.Hüttenbrink; HNO-Universitätsklinik Dresden; *bhauswald@hotmail.com*

Einschränkungen des Riech- und Schmeckvermögens stellen mit einer Prävalenz von mehr als 1% weit verbreitete Empfindungsstörungen dar, welche die Lebensqualität der Betroffenen zum Teil erheblich beeinträchtigen. Dennoch ist eine kompetente und standardisierte Diagnostik nur an wenigen Zentren etabliert. Die Entwicklung erfolgsversprechender Therapiekonzepte steht erst am Anfang. Seit 1999 findet an der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universität Dresden zweimal wöchentlich eine Spezialsprechstunde für Riech- und Schmeckstörungen statt. Jährlich werden etwa 200 Patienten neu vorgestellt und die Behandlung von weiteren 300-400 Patienten fortgeführt. Hier stellen die postviralen, posttraumatischen und idiopathischen Hyposmien den Hauptanteil des Patientengutes dar. Im angekündigten Beitrag werden einzelne außergewöhnliche Kasuistiken aus unserer Sprechstunde vorgestellt.

## **Die optische Rhinometrie zur Echtzeit-Erfassung von endonasalen Schwellungsveränderungen**

**E.G. Wüstenberg**<sup>1</sup>, K.-B. Hüttenbrink<sup>1</sup>, B. Hauswald<sup>1</sup>, E. Schleicher<sup>2</sup>, U. Hampel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>HNO Klinik TU Dresden; <sup>2</sup>Forschungszentrum Rossendorf, Dresden; *egwuestenberg@hotmail.com*

*Hintergrund:* Schwellungsänderungen der Nasenschleimhaut, wie sie beispielsweise beim nasalen Provokationstest auftreten, können mit verschiedenen Verfahren gemessen werden. Mit der von uns entwickelten optischen Rhinometrie ist durch Messung von außen direkt und in Echtzeit die Schwellungsänderung der Nasenschleimhaut erfassbar. Bei diesem Verfahren wird die äußere Nase mit monochromatischem Licht verschiedener Wellenlängen im

nahinfraroten Wellenlängenbereich durchstrahlt und die Veränderung der Lichtschwächung durch das Nasengewebe im zeitlichen Verlauf dokumentiert.

*Material und Methoden:* Mit Hilfe eines speziell für Grundlagenuntersuchungen entwickelten Funktionsmusters eines optischen Rhinometers führten wir an jeweils 15 Probanden einseitige nasale 1) Histaminprovokationen mit einer Histaminkonzentration von 2 mg/ml, 2) Allergenprovokationen bei bekanntem Allergen, 3) Allergenprovokationen bei Nichtallergikern, 4) Negativprovokationen mit Kontrolllösung und 5) Abschwellungen mit Xylometazolin durch.

*Ergebnisse:* Es fanden sich statistisch signifikante Unterschiede zwischen positiven (Gruppe 1 und 2) und negativen (Gruppe 3 und 4) Provokationstests ( $p < 0,01$ ). Abschwellungen (Gruppe 5) unterschieden sich von allen anderen Gruppen ( $p < 0,01$ ). Eine subjektiv vom Probanden angegebene nasale Schwellung korrelierte in jedem Fall mit dem Messergebnis der optischen Rhinometrie.

*Schlussfolgerungen:* Nach den vorliegenden Daten scheint eine Objektivierung nasaler Schwellungsveränderungen mit Hilfe der optischen Rhinometrie zuverlässig möglich zu sein. Der zeitliche Verlauf einer endonasalen Schwellung ist in Echtzeit erfassbar. Das Untersuchungsverfahren ist weitgehend unabhängig von der Mitarbeit des Patienten. Die Schwellung des Gewebes wird direkt gemessen und nicht indirekt über den Atemwegswiderstand.

## **Interaktionen zwischen olfaktorischer und trigeminaler Reizverarbeitung**

**Heilmann S.**, Hüttenbrink K.-B., Hummel T.

HNO-Universitätsklinik Dresden; [stefanheilmann@hotmail.com](mailto:stefanheilmann@hotmail.com)

*Ziel:* Olfaktorius und Trigeminus ergänzen sich bei der Wahrnehmung vieler Alltagsgeruchsstoffe, die in einer Vielzahl der Fälle beide Sinne erregen. Die Interaktion beider System ist dabei von großer Bedeutung, die Untersuchung der zeitlichen Auflösung dieser Interaktion erfordert jedoch großen technischen Aufwand, da beide Reize definiert zeitlich versetzt mittels eines Olfaktometers angeboten werden müssen. Ziel der vorliegende Untersuchung war es, die Interaktion des olfaktorischen und trigeminalen Systems anhand der Intensitätseinschätzung standardisierter olfaktorischer und trigeminaler Reize mit unterschiedlichen Interstimulusintervallen zu untersuchen.

*Methoden:* Insgesamt 23 Probanden (11 Frauen, 12 Männer, Alter 21-29 Jahre) nahmen teil. Die Stimulation mit Kohlendioxid (50 % v/v) und Schwefelwasserstoff (5 ppm) erfolgte in unterschiedlichen Abständen (0, 700, 1200, 2200, 4200 und 8200 ms). Eine Gruppe der Probanden erhielt zuerst den olfaktorischen, dann den trigeminalen Reiz (OT), eine zweite Gruppe erhielt die Reize in umgekehrter Reihenfolge (TO). Intensitätsschätzungen wurden über eine visuelle Analogskala abgegeben.

*Ergebnisse:* Wurde zuerst der olfaktorische Reiz appliziert (OT), war die subjektiv empfundene Intensität des trigeminalen Reizes bis zu einem Intervall von 1 s signifikant höher. Die Varianzanalyse zeigte einen signifikanten Einfluß des Faktors „Duft“ auf die Intensitätsschätzungen, während der Faktor „Zeit“ keinen Einfluß zeigte. Die Verknüpfung der beiden Faktoren ergab eine signifikante Veränderung der Schätzungen („Duft“ x „Zeit“). Bei umgekehrter Reihenfolge der Reize (TO) wurde der nachfolgende olfaktorische Reiz bis zu einer Latenz von 2 s signifikant weniger intensiv empfunden. Die Varianzanalyse ergab einen signifikanten Einfluß sowohl des Faktors „Duft“ als auch des Faktors „Zeit“ auf die Intensitätsschätzungen.

*Zusammenfassung:* Die Interaktion von Olfaktorius und Trigeminus ist abhängig von der Reihenfolge der applizierten Reize. Ein vorangegangener olfaktorischer Reiz beeinflusst die

Verarbeitung des folgenden trigeminalen Reizes weniger stark als dies im umgekehrten Fall zu beobachten ist. Auf psychophysischer Ebene besteht eine zeitliche Interaktion innerhalb eines Intervalls von etwa 1-2 Sekunden.