

Aus der Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
Direktor: Herr. Prof. Dr. med. h.c. Thomas Zahnert

**Einfluss von Riechstörungen auf Sexualität, Partnerschaft
und Eltern-Kind-Beziehung**

D i s s e r t a t i o n s s c h r i f t

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin

Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt

der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus

der Technischen Universität Dresden

von

Linda Mehler

geboren in Deggendorf

Dresden 2020

1. Gutachter

2. Gutachter:

Tag der mündlichen Prüfung:

gez.: _____

Vorsitzender der Prüfungskommission

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abkürzungsverzeichnis	VI
<u>1. Einleitung</u>	1
1.1. Funktionen des Riechens	1
1.1.1. Soziale Aspekte	1
1.1.2. Einfluss des Riechens auf Sexualität und Partnerwahl	1
1.1.3. Wie das Riechen die Eltern-Kind-Bindung beeinflusst	2
1.1.4. Riechstörung und Lebensqualität	3
1.1.5. Bedeutung von Riechstörungen in der Bevölkerung	5
1.2. Motivation, Hypothesen und Ziel der Studie	5
1.2.1. Motivation	5
1.2.2. Hypothesen	6
1.2.3. Klinische Aspekte	6
<u>2. Theoretische Grundlagen</u>	7
2.1. Der Geruchssinn	7
2.1.1. Anatomie	7
2.1.2. Periphere und zentrale Verarbeitung	7
2.2. Riechstörungen	9
2.2.1. Einteilung	9
2.2.2. Ursachen	9
2.2.3. Epidemiologie	11
2.2.4. Riechstörung und Depression	11
2.3. Riechen und Sexualität - das vomeronasale Organ	12
<u>3. Material und Methoden</u>	13
3.1. Allgemeines	13
3.2. Probanden	13
3.3. Testung des Riechvermögens mittels Sniffin' Sticks	14
3.4. Fragebögen	17
3.4.1. PHQ Ultra-Kurzfragebogen	17
3.4.2. Beziehungsspezifische Bindungsskalen für Erwachsene (BBE)	18
3.4.3. Sexual Desire Fragebogen	18
3.4.4. Soziale Vernetzung	18
3.4.5. Fragebogen zu elterlichen Beziehungsstörungen	19

3.4.6. Beck Depressions Inventar	19
3.5. Statistische Auswertung	19
<u>4. Ergebnisse</u>	21
4.1. Alter und Geschlecht	21
4.2. Familienstand	22
4.3. Einschätzung des Riechvermögens	23
4.4. Ursachen der Riechstörung	24
4.5. Ergebnisse der Riechtestungen	25
4.6. Anamnestische Angaben	27
4.6.1. Alkoholkonsum, Rauchen, Schadstoffe	27
4.6.2. Erkrankungen und Operationen	27
4.7. Ergebnisse der Fragebögen	30
4.7.1. Stimmung	30
4.7.2. Partnerschaft	30
4.7.3. Sexualität	33
4.7.4. Soziale Vernetzung	34
4.7.5. Elternschaft	34
4.8. Zusammenfassung der Ergebnisse	36
<u>5. Diskussion</u>	37
5.1. Sexualität	37
5.1.1. Veränderung der Sexualität nach Ursachen der RS	37
5.1.2. Zusammenhang zwischen Sexualität, depressiver Verstimmung und sozialem Rückzug bei RS	39
5.2. Auswirkungen auf die Lebensqualität	40
5.3. Ausblick	41
5.4. Elternschaft	41
<u>6. Zusammenfassung/Summary</u>	42
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	43
Literaturverzeichnis	44

Anhang	51
A1 Information und Aufklärung der Probanden; allgemeine und krankheitsbezogene Daten; Fragebögen zu Stimmung und Befinden (PHQ), Partnerschaft (BBE), Sexualität (SDI-2), sozialer Vernetzung und Fragen zu Kinderwunsch und Elternschaft (PBQ)	51
A2 Beck Depressions Inventar (BDI)	59
A3 Publikation	61
A4 Lebenslauf	67
Danksagung	68
Erklärung zur Eröffnung des Promotionsverfahrens	69
Erklärung zur Einhaltung aktueller gesetzlicher Vorgaben	70

Abkürzungsverzeichnis

ANOVA	Varianzanalyse
Abb.	Abbildung
BBE	Beziehungsspezifische Bindungsskalen für Erwachsene
BDI	Beck Depression Inventory
KI	95%-Konfidenzintervall
OR	olfaktorischer Rezeptor
ORN	olfaktorische Rezeptorneuronen
PBQ	Parental Bonding Questionnaire
PHQ	Parental Health Questionnaire
PEA	Phenylethylalkohol
N.	Nervus
RS	Riechstörung
SDI	Riechtestung (Schwelle, Diskrimination, Identifikation)
SDI-2	Sexual Desire Inventory
Tab.	Tabelle
VNO	Vomeronasales Organ
ZNS	zentrales Nervensystem

1. Einleitung

Ohne Geruchssinn zu leben, ist nur sehr schwer vorstellbar. Welche Auswirkungen der Verlust des Riechens auf die Lebensqualität hat, lernen wir erst wirklich von Menschen, die unter einer Riechstörung (RS) leiden (Stevenson, 2010). Viele Aspekte des Riechens geschehen im Alltag unterbewusst und nebenbei. Das ist unter anderem daran erkennbar, dass der Mensch zwar eine sehr sensible Reizschwelle für Geruch besitzt, aber Gerüche erst bei deutlich überschwelliger Konzentration bewusst wahrgenommen werden (Sela und Solle, 2010). Dabei ist der Mensch ständig von Gerüchen umgeben und verarbeitet diese auch. Tatsächlich können Babys nach der Geburt ihre Mütter am Geruch erkennen, sowie Erwachsene ihre Kinder und Partner (Classen et al., 1994, Seite 2).

1.1. Funktionen des Riechens

Der ursprüngliche Sinn des Riechens liegt einerseits darin, Gefahren zu erkennen (zum Beispiel giftige Lebensmittel, Rauch bei Feuer), andererseits zu positiven Dingen (zum Beispiel Essbarem) hingezogen zu werden. Gefühle - positive und negative - sind stark mit dem Riechen gekoppelt (Croy et al., 2011). Die durch Geruch aufkommenden Gefühle, die bei jedem Menschen entstehen, resultieren maßgeblich aus dessen persönlichen Erfahrungen. Das Riechen ist somit einem Lernprozess unterworfen (Khan et al., 2007).

Die Funktion des Riechens kann (nach Stevenson, 2010) in drei große Bereiche unterteilt werden: Nahrungsaufnahme, Abwenden von Gefahren und soziale Interaktion.

1.1.1. Soziale Aspekte des Riechens

Der Geruchssinn spielt im zwischenmenschlichen Kontakt eine wichtige Rolle, u.a. im Erkennen von Emotionen (Stevenson, 2010), was das „aufeinander Zugehen“ und „in Kontakt Kommen“ erleichtert. So führt eine RS teilweise zu sozialer Unsicherheit und zu reduzierten sozialen (und sexuellen) Kontakten. Auch zeigte sich, dass Männer mit angeborener Anosmie weniger Sexualkontakte haben (Croy et al., 2013).

1.1.2. Einfluss des Riechens auf Sexualität und Partnerwahl

Der Geruchssinn spielt eine wichtige Rolle in der Vermittlung zwischenmenschlicher Reize und ist bei der Partnerwahl beteiligt (Milinski et al., 2013). Säugetiere lassen sich in ihrem Paarungsverhalten von ihrem Geruchssinn leiten (Blaustein, 1981). Insbesondere die Auswahl der Partner und die Vermeidung von Inzucht wird unter anderem über das Riechen gesteuert. Tiere mit Krankheiten finden schwerer Sexualpartner als gesunde. Auch der Mensch sucht seinen Partner nach Kriterien der körperlichen Tauglichkeit aus, zum Beispiel wirken symmetrische Gesichter attraktiver auf uns. Solche Ergebnisse lassen sich auch bei

Versuchen zum Riechen erkennen: Frauen finden Gerüche von Männern mit symmetrischer Gesichts- und Körperform angenehmer (Stevenson, 2010). In einer neuen Studie (Lobmeier et al., 2018) wurde untersucht, wie Männer den Geruch - abhängig vom Spiegel der Sexualhormone - bezüglich der Attraktivität von potentiellen Sexualpartnerinnen einstufen. Dabei wurde gezeigt, dass Männer den weiblichen Geruch als attraktiver bewerteten, je höher der Östrogenspiegel und je geringer der Progesteronwert war. Es kann davon abgeleitet werden, dass Frauen anziehender wirken, die potentiell fruchtbarer sind. Es wurde außerdem berichtet, dass der Geruch nach Androgenen sexuelle Erregung hervorruft und zu vermehrter Aktivität im Hypothalamus führt (Burke et al., 2012; Bendas et al., 2018). Weiterhin gibt es Hinweise, dass fehlender olfaktorischer Input zu reduziertem sexuellem Interesse führt (Gudziol et al., 2009; Croy et al., 2013).

Abneigung und Zuneigung, sowie die Partnerwahl wird also durch das gegenseitige Riechen beeinflusst. Bei Befragungen dazu geben vor allem Frauen an, dass der Geruch des Anderen einen großen Beitrag zur Attraktivität leistet (Herz und Cahill, 1997; Merkonidis et al., 2015). Dies ist wahrscheinlich auch ein Grund, warum Parfums so beliebt sind. Allerdings wird dadurch der Eigengeruch überdeckt, der ja ursprünglich wichtig ist, um sich gegenseitig „riechen zu können“.

1.1.3. Wie das Riechen die Eltern-Kind-Bindung beeinflusst

Besonders in der Eltern-Kind-Beziehung spielt das Riechen eine wichtige Rolle. Eltern „erriechen“ ihre Kinder und andersherum. Mit Hilfe ihres Geruchssinns finden Babys den Weg zur Brust der Mutter und bewegen sich schon sofort nach Geburt in Richtung des mütterlichen Geruchs (Varendi et al., 1994). Auch die Mütter erkennen ihre Babys am Geruch wieder (Kaitz et al., 1987). Dieses Wiedererkennen löst bei der Mutter positive Gefühle aus und fördert damit die Bindung (Lundström et al., 2013; Croy et al., 2017). Eine gute Bindung zu einer Bezugsperson ist unerlässlich für eine gesunde soziale und emotionale Entwicklung von Kindern. Es konnte außerdem gezeigt werden, dass Mütter mit gestörter Eltern-Kind-Interaktion ihre Kinder seltener am Geruch wiedererkennen als Mütter mit intakter Bindung zu ihrem Kind. Außerdem nehmen gesunde Mütter den Geruch ihrer Kinder positiver wahr und sehnen sich mehr danach (Mohr et al., 2016). Im Allgemeinen gilt der Geruch von Babys als einer der angenehmsten Gerüche überhaupt. Frauen, die ohne Geruchssinn zur Welt kamen, geben häufig an, dass es ihnen fehle, ihre Babys zu riechen (Bojanowski et al., 2012).

Es ist bekannt, dass Patienten mit RS Probleme in lebenspraktischen Bereichen aufweisen, so zum Beispiel beim Erkennen von Gefahren und bei der Zubereitung von Nahrung. Besonders auf die Elternschaft kann dies starke Auswirkungen haben. Individuelle Berichte von Patienten aus der ärztlichen Sprechstunde für Riechen und Schmecken der Universitätsklinik Dresden sowie frühere Studien zeigen, dass insbesondere Mütter mit RS

verunsichert sind in praktischen täglichen Tätigkeiten für ihre Kinder. So bereitet zum Beispiel die Anfertigung von Babynahrung, sowie das Erkennen einer vollen Windel Schwierigkeiten und führt zu Ängsten. Diese Unsicherheit kann sich wiederum negativ auf die Eltern-Kind-Bindung auswirken (Croy et al., 2014).

1.1.4. Riechstörung und Lebensqualität

Der Verlust des Geruchsinns ist oft kein einschneidendes Erlebnis, wie es ein Verlust des Hörens oder Sehens wäre, da der Mensch über sehr gute Coping-Mechanismen verfügt (Hummel und Nordin, 2005; Nordin et al., 2005). Erst im Lauf der Zeit wird deutlich, mit welchen Problemen im Alltag anosmische Menschen umgehen müssen. Insbesondere soziale Isolation und Anhedonie ausgelöst durch die RS, führen zur Reduktion der Lebensqualität (Keller und Malaspina, 2013). Patienten mit RS leiden unter Einschränkungen insbesondere in den Bereichen Sicherheit, Ernährung, Körperhygiene und Sozialleben (Croy et al., 2014).

Die Freude am Essen entsteht unter anderem durch die Vielfältigkeit und die feinen Nuancen im Geschmack. Mit reduziertem Geruchssinn werden diese Unterschiede nicht mehr wahrgenommen, denn sie entstehen maßgeblich durch den Geruch des Essens während des Kauens, der retronasal wahrgenommen wird. Die Patienten beschreiben, dass alles gleich schmecke und auch das Kochen schwer falle. 68 % der Patienten geben an, Essen nicht mehr so genießen zu können, wie vor der RS (Nordin et al., 2011). Dies führt bei vielen zu vermindertem Appetit und Gewichtsabnahme. Einige berichten aber auch über eine Gewichtszunahme, da vermehrt süße Speisen zu sich genommen wurden. Süßer Geschmack wird - so wie salzig, bitter, sauer und „umami“ - über die Geschmacksknospen der Zunge und des Gaumens vermittelt und ist bei einer reinen Riechminderung weniger beeinträchtigt. Eine leichte Abnahme des Schmeckens bei RS ist messbar, da die zentrale Verstärkung des Schmeckens durch das Riechen fehlt. Teilweise wird bei fehlendem Geruchssinn verdorbenes Essen nicht erkannt und es kann zu Lebensmittelvergiftungen kommen. Weitere Sicherheitsaspekte beinhalten das Bemerkens von Feuer, Gas oder Rauch. 61 % der Patienten beschreiben, dass die davor Angst haben, Feuer oder Gaslecks nicht frühzeitig genug zu erkennen (Miwa et al., 2001).

Im Bereich Körperhygiene entsteht häufig die Angst vor unangenehmem Körper- und Mundgeruch. Dies stellt einen wichtigen sozialen Aspekt dar. Diese Angst kann sogar zu sozialer Isolation führen (Croy et al., 2014). Ein Patient der hier durchgeführten Studie (zum Einfluss von RS auf Partnerschaft, Sexualität und Eltern-Kind-Beziehung) beispielsweise berichtete, er habe große Unsicherheit im Umgang mit Kollegen und Kunden entwickelt. Als ihm dies bewusst geworden sei, habe er einen Arbeitskollegen ins Vertrauen gezogen und diesen gebeten auf seinen Körpergeruch zu achten und ihn, falls notwendig, darauf hinzuweisen.

Eltern sorgen sich zusätzlich um die Hygiene ihrer Kinder. So werden zum Beispiel volle Windeln deutlich schlechter bemerkt (Croy et al., 2014).

Geschlecht und Alter scheinen zudem die Auswirkungen der RS auf die Lebensqualität zu beeinflussen. So bewerteten jüngere und weibliche Personen die Einschränkungen als gravierender (Temmel et al., 2002). Dies könnte sich dadurch erklären, dass junge Frauen, bei denen Partnerwahl und Kinderversorgung wichtige Themen sind, am meisten auf ihren Geruchssinn angewiesen sind (Murr et al., 2018).

Viele Patienten entwickeln Coping-Strategien, wie zum Beispiel Familienmitglieder das Essen vorkosten zu lassen oder regelmäßig bei Vertrauenspersonen nach Körpergeruch und Parfümmenge zu fragen. Solche Strategien scheinen einen positiven Effekt auf die Einschränkungen der Lebensqualität zu haben (Nordin et al., 2011).



Abbildung 1: Konsequenzen von RS

1.1.5. Bedeutung von Riechstörungen in der Bevölkerung

Es sollte nicht vergessen werden, dass viele Personen mit RS nicht den Arzt konsultieren. Mehrere Studien beschreiben, dass die Inzidenz von RS in der Allgemeinbevölkerung bei bis zu 20 % liegt (Murphy et al., 2002; Brämerson et al., 2004; Landis et al., 2004; Hoffmann et al., 2016; siehe Kapitel 2.2.3. Epidemiologie). Davon wird in Kliniken und Praxen nur ein Bruchteil gesehen. Personen mit RS suchen damit also häufig nicht den Arzt auf. Teilweise ist der Riechverlust wahrscheinlich nicht bewusst aufgefallen. Anderen ist dieser nicht einschränkend genug, um damit einen Arzt aufzusuchen und eventuell vermittelt die Medizin einen untergeordneten Stellenwert von RS. In der Medizin werden somit nur die Patienten gesehen, die auch Einschränkungen durch die RS erleben. Es kann dadurch eine Verzerrung der Daten entstehen und der Einfluss auf die Lebensqualität zu hoch eingeschätzt werden (Croy et al., 2014). Andererseits berichten auch Menschen, bei denen eine RS erkannt wurde, ohne dass sie deswegen in Behandlung gingen, von einer Reduktion der Lebensqualität. Da diese jedoch meist schleichend passiert, fallen die Einschränkungen zunächst weniger auf und werden oft auch nicht auf die RS zurückgeführt. Zudem haben Patienten teilweise den Eindruck mit einer RS in der Medizin eventuell nicht ernst genommen zu werden (Landis und Hummel, 2006).

Wichtig ist jedoch die Tatsache, dass psychische Probleme in der Bevölkerung zunehmen. Depression und reduzierte Lebensqualität sind wiederum sehr häufige Ursachen für Arztkonsultationen (Landis und Hummel, 2006).

1.2. Motivation, Hypothesen und Ziel der Studie

1.2.1. Motivation

Wie oben beschrieben, hat das Riechen Einfluss auf diverse Bereiche des Alltagslebens und der Lebensqualität. Dies noch besser zu verstehen, gab Anlass für unsere Studie. Sie beschäftigt sich mit Auswirkungen der RS auf soziale Aspekte. Wir beschränkten das Alter der Probanden auf maximal 50 Jahre, um mögliche Einflüsse, die altersbedingt sein könnten, zu minimieren. Zum Beispiel zeigten frühere Studien, dass depressive Erkrankungen, die im Alter eine höhere Prävalenz haben, sich umso mehr auf die Lebensqualität und auf das Sexualleben auswirken können (Gudziol et al., 2009). Auch Komorbiditäten, die die Lebensqualität ebenso herabsetzen können, treten im Alter vermehrt auf. Wichtig war uns zudem, die Hemmschwelle herabzusetzen, solch schambesetzte Fragen möglichst ehrlich zu beantworten. Daher bemühten wir uns um größtmögliche Anonymität.

Mittels anonymisierter Fragebögen wurden die Bereiche Sexualität, Partnerschaft und Eltern-Kind-Bindung bei Patienten sowie bei gesunden Kontrollprobanden untersucht.

1.2.2. Hypothesen

Folgende Hypothesen sollten geprüft werden:

1. Personen mit RS haben weniger sexuelles Interesse.
2. Personen mit RS fühlen sich in ihrer Partnerschaft unsicherer und abhängiger von ihrem Partner.
3. Personen mit RS sind sozial weniger vernetzt.
4. Eltern mit RS erleben Einschränkungen in der Elternschaft.

1.2.3. Klinische Aspekte

Die Ergebnisse sollen dabei helfen, Patienten mit RS auch in diesen Teilbereichen gut beraten zu können. Außerdem ist es wichtig diese Themen nicht zu tabuisieren oder zu trivialisieren, da sie für einige Patienten belastende Faktoren darstellen. Durch Aufgreifen dieser nicht seltenen Probleme können Patienten motiviert werden, sich dahingehend zu öffnen und zu erfahren, dass ein Riechverlust nicht selten damit einhergeht. Da Probleme in den Bereichen Sexualität, Partnerschaft und Elternschaft Einschränkungen der Lebensqualität darstellen und somit auch zur Entstehung von Depressionen beitragen können, ist der offene Umgang damit unbedingt notwendig, um auch eine eventuelle Therapie auf den Weg bringen zu können. Weiterhin ist natürlich die Untersuchung schon vorbestehender depressiver Tendenzen und deren Auswirkung auf diese Lebensbereiche ein wichtiger Aspekt.

2. Theoretische Grundlagen

2.1. Der Geruchssinn

2.1.1. Anatomie

Das Riechepithel befindet sich in der Nasenschleimhaut im Dach der oberen Nasenmuschel, an der Nasenscheidewand, sowie in der vorderen mittleren Nasenmuschel (Leopold et al., 2000). Über zwei Strömungskanäle gelangen die Duftmoleküle zum Riechepithel, einerseits orthonasal durch die Nase und andererseits bei der Nahrungsaufnahme retronasal über den Rachen. Die Riechschleimhaut beim Menschen umfasst bis zu 30 Millionen Riechzellen (Hatt, 2004). Unter dem Mikroskop ist ein mehrschichtiger Aufbau erkennbar: Stützzellen grenzen die Zellkörper der olfaktorischen Rezeptorneuronen (ORN) mittels „tight junctions“ voneinander und von der Nasenhöhle ab. Die Stützzellen halten zudem das Ionengleichgewicht zur Extrazellulärmatrix aufrecht. ORN sind bipolare Nervenzellen deren Dendriten in die Schleimschicht der Nasenhöhle reichen. Dort liegen kleine Verdickungen („dendritic knobs“), von denen je circa 20 unbewegliche Zilien ausgehen. An diesen rezeptorbesetzten Zilien setzen die Duftmoleküle an. Unter den ORN liegt eine Schicht aus neuronalen Stammzellen, die Basalzellen, die die ORN nach vier bis sechs Wochen ersetzen (Hatt, 2004; Hummel und Welge-Lüssen, 2008, S. 13-15). Durch die Zellteilung der Basalzellen wird eine lebenslange Regeneration der ORN gewährleistet.

2.1.2. Periphere und zentrale Verarbeitung

Im Gewebe unterhalb des Epithels sammeln sich die Axone der ORN zu Faserbündeln. Außerdem finden sich dort in der Lamina propria die Bowman Drüsen, deren Gänge das Epithel durchziehen und den darauf liegenden Mukus bilden. Im Mukus befinden sich Odorant-Binding-Proteins, die die Duftmoleküle reversibel binden und deren Bindung am Rezeptor beeinflussen (Hummel und Welge-Lüssen, 2008, Seite 16). Die Duftmoleküle diffundieren durch den Mukus und binden an einen olfaktorischen Rezeptor (OR). Es gibt 380 verschiedene OR im olfaktorischen Epithel, obwohl im menschlichen Genom über 1000 kodiert sind. Jeder OR bindet mehrere verschiedene Duftstoffe mit unterschiedlicher Affinität (Hummel et al., 2011; Hummel et al., 2017).

Die Axonfaserbündel der ORN ziehen als Fila olfactoria durch die Lamina cribrosa des Os ethmoidale und bilden dort den ersten Hirnnerven, den Nervus olfactorius. Dieser läuft zum Bulbus olfactorius, der oberhalb der Lamina cribrosa und direkt unterhalb des orbitofrontalen Cortex liegt. Dort erfolgt die erste Umschaltung auf die Mitral- und Büschelzellen - die Neuronen des Bulbus olfactorius. Die Axone der Mitral- und Büschelzellen ziehen im Tractus olfactorius hauptsächlich ipsilateral zum primären olfaktorischen Cortex und des Weiteren zur Area piriformis, zum anterioren Teil der Amygdala, zur Area entorhinalis, zum anterioren

olfaktorischen Nucleus und zum periamygdaloiden Cortex. In den sekundären und tertiären olfaktorischen Hirnbereichen unter anderem im orbitofrontalen Cortex, in der Inselrinde und im Gyrus parahippocampalis im limbischen System erfolgt die weitere bewusste und unbewusste Sinnesverarbeitung. Auch Hippocampus und Amygdala sind an der Riechwahrnehmung beteiligt. Dies erklärt mitunter den emotionalen Charakter von Gerüchen beim Menschen, sowie die Assoziation von Gerüchen und Erinnerungen. (Hummel et al., 2011; Hummel et al., 2017)

Abbildung 2: Schematischer Aufbau der Riechschleimhaut mit den Verbindungen zum Riechkolben (Physiologie des Menschen, Schmidt, Lang, Thews, Springer, 29. Auflage, 2004, S. 416)

2.2. Riechstörungen

2.2.1. Einteilung

Die Einstufung des Riechvermögens erfolgt in Normosmie (normales Riechvermögen), Hyperosmie (sehr selten vorkommende übernormale Empfindlichkeit), Hyposmie (reduziertes Riechvermögen) und Anosmie (Verlust des Riechvermögens). Die Anosmie wird weiterhin unterteilt in komplette Anosmie ohne Nachweis einer Restriechfunktion und funktionelle Anosmie. Eine funktionelle Anosmie liegt vor, wenn einige wenige Gerüche wahrgenommen werden können, dies jedoch nicht für einen sinnvollen Einsatz im Alltag ausreicht. Weiterhin kann die spezifische Anosmie abgegrenzt werden, bei der ein bestimmter Duft beziehungsweise eine Duftstoffgruppe bei ansonsten normalem Riechvermögen nicht wahrgenommen werden können (AWMF-Leitlinie 017/050: Riech- und Schmeckstörungen).

Hyposmie, Anosmie und funktionelle Anosmie werden als quantitative RS bezeichnet. Demgegenüber stehen die qualitativen RS Parosmie, Phantosmie und olfaktorische Intoleranz. Bei der Parosmie werden vorhandene Gerüche verändert wahrgenommen. Die Veränderung kann sowohl angenehm als auch unangenehm sein, wobei die meisten Patienten eher von einer negativen Geruchswahrnehmung berichten (Bitter et al., 2011). Parosmien können isoliert auftreten, kommen aber häufig Wochen bis Monate nach dem Auftreten einer quantitativen RS vor. Dies kann positiv als Zeichen einer Regeneration des Riechvermögens gewertet werden (Croy et al., 2013). Phantosmie bedeutet die Wahrnehmung von Gerüchen ohne Vorhandensein einer Duftquelle. Außerdem gibt es die olfaktorische Intoleranz; dies ist eine gesteigerte subjektive Empfindlichkeit gegenüber Gerüchen bei normalem oder reduziertem Riechvermögen.

Häufig treten qualitative RS gemeinsam mit quantitativen RS auf. Die zugrundeliegenden pathophysiologischen Mechanismen der qualitativen RS sind noch unklar, es werden zentrale

(Bulbus olfactorius, zentrale olfaktorische Strukturen) sowie periphere (Störungen im Riechepithel) Ursachen diskutiert (Bitter et al., 2011; Hummel et al., 2017; AWMF-Leitlinie 017/050: Riech- und Schmeckstörungen).

2.2.2. Ursachen

RS können auch ursachenbezogen klassifiziert werden; dabei werden sinunasale von nicht-sinunasalen Ursachen unterschieden. Der Großteil der Patienten, die sich mit einer RS vorstellen, leidet unter einer sinunasalen RS. Darunter fallen alle RS, die aus Veränderungen der Nase oder der Nasennebenhöhlen resultieren und den ungehinderten Luftstrom durch die Nase behindern beziehungsweise das Riechepithel schädigen. Die Wichtigsten darunter sind entzündliche Prozesse, wie die chronische Rhinosinusitis, die Polyposis nasi et sinuum und die allergische Rhinitis. Daneben gibt es die nicht-entzündlichen Veränderungen wie intranasale Neubildungen (zum Beispiel invertierte Papillome, Adenokarzinome), posttraumatische Stenosen oder nicht-entzündliche Schleimhautschwellungen (zum Beispiel durch Hormontherapie).

Unter den nicht-sinunasalen Ursachen ist die postinfektiöse RS die wichtigste. Nach Abklingen eines Atemwegsinfekts persistiert die RS durch Schädigung des olfaktorischen Epithels oder zentraler Strukturen. Bei einem Kopftrauma kann durch Abriss der Fila olfactoria oder Schädigung zentraler Hirnareale eine posttraumatische RS entstehen. Zur Diagnose ist der zeitliche Zusammenhang maßgeblich: es darf maximal ein halbes Jahr zwischen Trauma und Auftreten der RS liegen. Einige Medikamente (Chemotherapeutika, Antidepressiva, Antibiotika), sowie chemische Noxen und Umwelteinflüsse können zu toxisch bedingter RS führen. Im Rahmen von Syndromen, zum Beispiel Kallmannsyndrom, oder isoliert gibt es die kongenitale RS, bei der die Patienten angeben, seit Geburt anosmisch zu sein. Einige neurodegenerative Grunderkrankungen, wie zum Beispiel Morbus Parkinson und Morbus Alzheimer gehen häufig mit einer RS einher (AWMF-Leitlinie 017/050: Riech- und Schmeckstörungen). Auch endokrinologische Grunderkrankungen (zum Beispiel Diabetes mellitus, Morbus Addison) können Ursache einer Hyposmie oder selten einer Anosmie sein (Hummel et al., 2008).

URSACHEN VON RIECHSTÖRUNGEN		
sinunasal	entzündlich	chronische Rhinosinusitis
		Polyposis nasi et sinuum
		allergische Rhinitis
		nicht-allergische/idiopathische Rhinitis
	nicht-entzündlich	intranasale Neubildungen
		posttraumatische Stenosen
		Schleimhautschwellung
nicht-sinunasal	postinfektiös	
	posttraumatisch	
	toxisch	
	kongenital	
	im Rahmen einer Grunderkrankung	
	altersabhängig	
	idiopathisch	

Tabelle 1: Ursachen von RS (in Anlehnung an AWMF-Leitlinie 017/050: Riech- und Schmeckstörungen)

2.2.3. Epidemiologie

Es wurden schon mehrere Untersuchungen in der Allgemeinbevölkerung mittels Riechtests durchgeführt. Dabei ergab sich eine Inzidenz der Anosmie von 3,2 bis 3,6 % und der Hyposmie von 9,2 bis 18 % (Vennemann et al., 2008; Hoffmann et al., 2016). In mehreren Studien wird beschrieben, dass die Inzidenz von RS bei 12 bis 20 % liegt (Murphy et al., 2002; Brämerson et al., 2004; Hoffmann et al., 2016). Mit steigendem Alter nimmt das Riechvermögen genauso wie Hör- und Sehleistung stetig ab (Murphy et al., 2002; Landis et al., 2004). Insbesondere in der Gruppe der über 65-Jährigen nimmt die Riechleistung deutlich ab: die Inzidenz bei 80-Jährigen liegt bei circa 50 % (Murphy et al., 2002; Landis und Hummel, 2006).

Sinunasale Erkrankungen machen 72 % der Ursachen von RS aus. Davon stellen 53 % entzündliche und 19 % respiratorische Veränderungen dar. Die postinfektiöse RS ist mit insgesamt 11 % die häufigste Ursache bei den nicht-sinusalen RS (Damm et al., 2004; AWMF-Leitlinie 017/050: Riech- und Schmeckstörungen).

2.2.4. Riechstörung und Depression

Miwa et al. berichteten 2001, dass 25 % der Patienten ihr Leben weniger genießen können als vor Beginn der RS. Wie in Kapitel 1.1.4. beschrieben, leiden Personen mit RS unter Einschränkungen der Lebensqualität (Keller und Malaspina, 2013). Eine reduzierte Lebensqualität beeinflusst die Stimmung negativ und kann auch zu Depression führen. Bei einem Viertel bis einem Drittel der Patienten mit RS treten zudem mittelschwere bis schwere depressive Symptome auf (Deems et al., 1991; Croy et al., 2014), was deutlich über der Prävalenz depressiver Symptome (8,2 %) in Deutschland liegt (Busch et al., 2013). Depression kann aber auch umgekehrt zu einer Störung der Riechfunktion führen; dies wurde insbesondere bei schweren depressiven Episoden (major depression) beobachtet (Pause et al., 2001).

In der Literatur (Croy et al., 2014) werden zwei verschiedene Wege der Entstehung von Depression bei RS diskutiert. Zum einen ist anzunehmen, dass die Reduktion der Lebensqualität durch Verlust der Freude beim Essen und durch Angst vor bedrohlichen Ereignissen (Feuer, Lebensmittelvergiftungen) zu depressiven Symptomen führt. Besonders wenn es zu sozialem Rückzug kommt, zum Beispiel bei Unsicherheit die Körperhygiene betreffend, erhöht sich das Depressionsrisiko. Je nach Beruf des Betroffenen können auch die Arbeit betreffende Zukunftsängste Einfluss haben. Beispielsweise können Köche, Feuerwehrmänner und Winzer ihren Beruf ohne Geruchssinn kaum weiterführen. All diese Aspekte zusammen tragen zur Entstehung von Depressionen bei.

Eine weitere mögliche Ursache für die Entstehung von Depressionen sind Funktionsstörungen im Gehirn durch die RS selbst, insbesondere Störungen der Emotionskontrolle. Der Riechkolben leitet beim Gesunden viele Impulse über die Amygdala in das limbische System. Dieser Input ist bei einer RS deutlich eingeschränkt (Croy et al., 2014) und kann zu Veränderungen in der Verarbeitung von Emotionen und Erinnerungen führen.

2.3. Riechen und Sexualität – das vomeronasale Organ

Die Grundlagen der Zusammenhänge zwischen Geruchssinn und Sexualität beim Menschen werden bereits in der Einleitung (Kapitel 1.1.2.) beschrieben. In der Forschung wird immer wieder diskutiert, ob das bei Tieren vorhandene Geruchsorgan, das vomeronasale Organ (VNO) auch bei Menschen im Sexualverhalten eine Rolle spielt (Knecht et al., 2003).

Das VNO wird nach seinem Erstbeschreiber Ludwig Levon Jacobson auch als Jacobsonsches Organ bezeichnet. Es ist ein bei vielen Wirbeltieren ausgebildetes Geruchsorgan und beim Menschen nur noch rudimentär vorhanden (Knecht et al., 2003). In der menschlichen Nase ist der Ductus vomeronasalis bei 65 % der Menschen als Schleimhauttasche beidseits am unteren Nasenseptum zu finden. Der Nervus vomeronasalis und der akzessorische Bulbus olfactorius fehlen beim erwachsenen Menschen. Die Funktion eines menschlichen VNO ist daher fraglich. Das VNO von Säugetieren, bestehend aus vomeronasalem Epithel,

Leitungsbahn und akzessorischem Bulbus olfactorius, hat die Funktion Informationen über Duftstoffe der gleichen Spezies zu vermitteln. Bei Mäusen und Hamstern zum Beispiel werden darüber Paarungsverhalten, Menstruationszyklus und Aggressivität durch Anstieg des Testosteron- und LH-Spiegels beeinflusst. Auch beim Menschen spielen durch soziale Düfte ausgelöste Verhaltens- und Hormonveränderungen wahrscheinlich eine Rolle, so dass eine Wahrnehmung dieser Duftstoffe wohl auch ohne VNO möglich ist. Die Vermittlung dieser Effekte beim Menschen ist auch über Rezeptoren in der Regio olfactoria denkbar (Knecht et al., 2003).

3. Material und Methoden

3.1. Allgemeines

Die Studie wurde durchgeführt zwischen August 2016 und August 2017. Sie wurde entsprechend der Deklaration von Helsinki ausgeführt und es erfolgte die Prüfung durch die Ethikkommission der Technischen Universität Dresden (EK 46022015).

Den Probanden wurde aufgrund der intimen Fragen zugesichert, dass eine Zuordnung der Fragebögen zu einzelnen Personen nicht möglich ist. Eine schriftliche namentliche Einwilligung mittels Unterschrift wäre damit nicht vereinbar, so dass die mündliche Zustimmung sowie das Ausfüllen der Fragebögen als Einwilligung galten. Die umfassende Aufklärung beinhaltete Ablauf und Ziel der Studie, Ein- und Ausschlusskriterien, datenschutzrechtliche Aspekte und Freiwilligkeit der Teilnahme (Probandeninformation: siehe Anhang A1.). Auf dem Fragebogen ist vermerkt, dass sich die Probanden durch Ausfüllen des Fragebogens mit der Speicherung der Daten und Auswertung zu wissenschaftlichen Zwecken einverstanden erklären.

Die Probanden füllten die Fragebögen für sich alleine in einem separaten Raum aus und warfen diese am Ende in ein eigens dafür bestimmtes Behältnis ein.

3.2. Probanden

Es wurden Personen im Alter von 18 bis 55 Jahren eingeschlossen. Alle Probanden aus der Patientengruppe gaben an unter einer RS zu leiden. Die Rekrutierung erfolgte in der Sprechstunde des Zentrums für Riechen und Schmecken des Universitätsklinikums Dresden.

Die Altersbegrenzung nach oben erfolgte, da uns insbesondere der Einfluss von RS auf Sexualität, Partner- und Elternschaft bei jüngeren Personen interessierte. In früheren Studien wurde gezeigt, dass in höherem Alter RS gemeinsam mit einer hohen Rate an Depression zu verringertem sexuellem Interesse führen (Gudziol et al., 2009).

Bei allen Testpersonen wurde das Riechvermögen mittels Sniffin' Sticks Test untersucht (siehe Kapitel 3.3. Testung des Riechvermögens mittels Sniffin' Sticks Test). In der Patientengruppe wurde immer die ausführliche Riechtestung (Ermittlung von Schwelle, Diskrimination und Identifikation) durchgeführt. Dokumentationsbedingt liegt bei zehn Patienten nur der Gesamt-SDI-Wert vor. Bei den Kontrollpersonen wurde teilweise auf die Bestimmung der Schwelle und der Diskrimination bei normalem Identifikationstest und subjektiv gutem Riechvermögen verzichtet, bei zehn Kontrollpersonen mit normwertigen Riechtests (Identifikationstest > 12) ist rekrutierungsbedingt das genaue Ergebnis des Tests nicht bekannt. Zudem wurde ein Screening auf Depression mittels Beck-Depressions-Inventar beziehungsweise PHQ-Ultrakurzfragebogen durchgeführt (Hautzinger, 1991; Löwe et al., 2010). Die Anamnesedaten wurden mittels eines Anamnesebogens erfasst (siehe Anhang A1). Die gesunden Kontrollprobanden wurden aus der Allgemeinbevölkerung rekrutiert. Sie wurden mittels Sniffin' Sticks Test auf Normosmie untersucht und füllten die gleichen Fragebögen aus, wie die Patientengruppe.

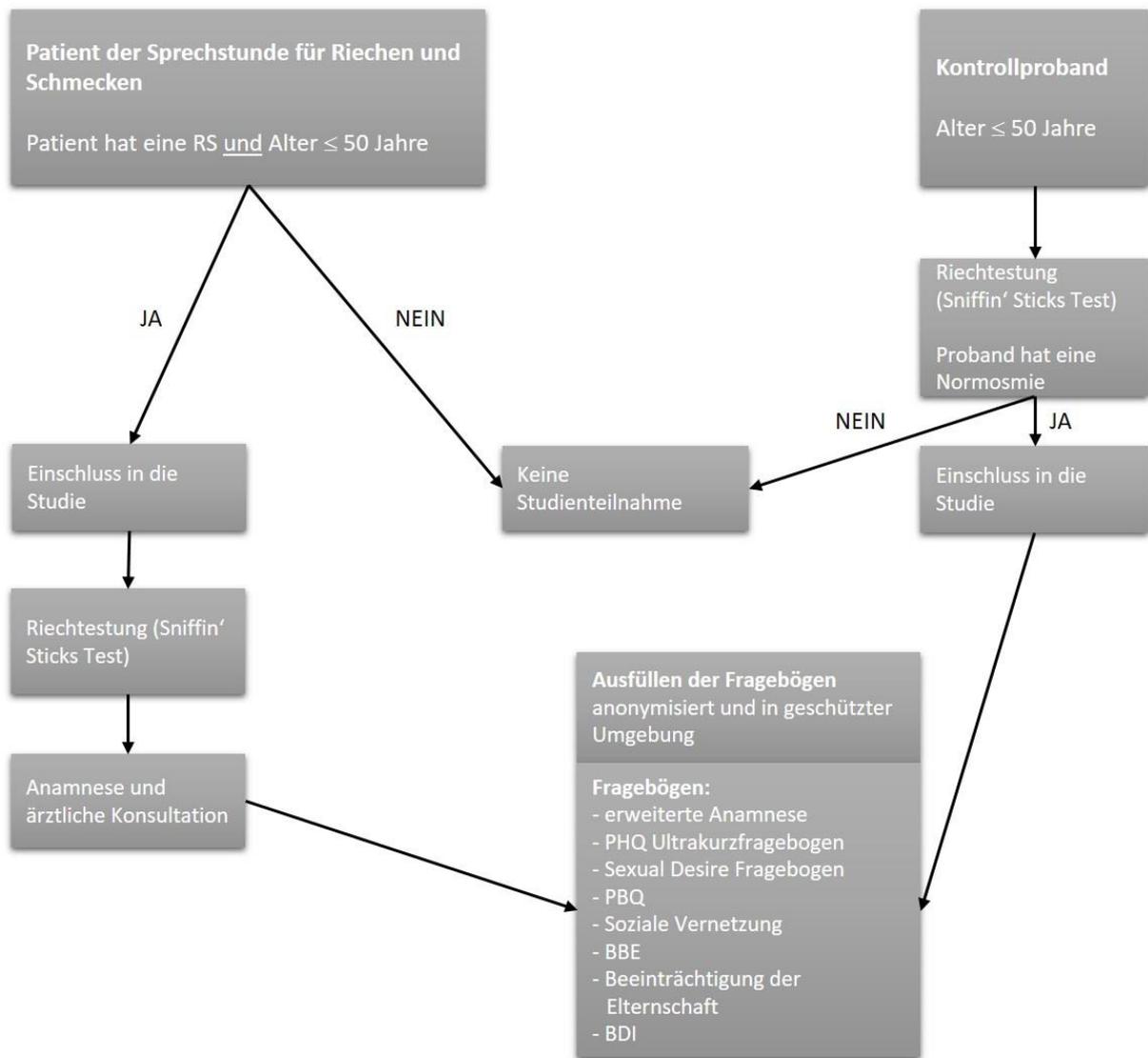


Abbildung 3: Darstellung der durchgeführten Studie als Flussdiagramm

3.3. Testung des Riechvermögens mittels Sniffin' Sticks Test

Zur Beurteilung der Riechfunktion wurde der Sniffin' Sticks Test (Hummel et al., 1997; Hummel et al., 2007) durchgeführt. Dabei handelt es sich um einen psychophysischen Test, der auf die aktive Mitarbeit der Probanden angewiesen ist.

Es werden filzstiftartige Geruchsabgabegeräte („Sniffin' Sticks“) eingesetzt, mit denen die Gerüche dargeboten werden (Sniffin' Sticks, Burghart, Wedel). Die Stiftspitzen enthalten 4 ml der riechenden Substanz, aufgelöst in Propylenglycol. Um optimale Testergebnisse zu erhalten, sollte der Raum ruhig und geruchsneutral sein, da sich die Patienten konzentrieren müssen und Adaptionsvorgänge verhindert werden sollen (Rumeau et al., 2016). Während der Untersuchung trägt der Untersucher Handschuhe um einen eventuellen Eigengeruch (zum Beispiel einer Handcreme) zu verdecken (Rumeau et al., 2016). Jeder Stift wird nur einmal für drei bis vier Sekunden in circa zwei Zentimeter Abstand vor die Nasenlöcher des Probanden

gehalten. In den meisten Fällen erfolgt die bilaterale Testung, bei speziellen Indikationen ist eine unilaterale Testung möglich (Sniffin' Sticks Bedienungsanleitung, Hummel, 2013).

Der Test besteht aus drei Untertests der Geruchsfunktion, die in dieser Reihenfolge durchgeführt werden sollen: Riechschwelle, Geruchsdiskrimination und Geruchsidentifikation.

SCHWELLE

Die Riechschwelle wird für Phenylethylalkohol (PEA) bestimmt. Der Test besteht aus insgesamt 48 Stiften zu jeweils 16 Triplets. Den Probanden werden die drei Stifte eines Triplets in einer zufälligen Reihenfolge präsentiert, wobei einer das PEA in einer von 16 möglichen Verdünnungen enthält, während die anderen beiden das geruchsneutrale Lösungsmittel enthalten. Die Aufgabe besteht darin, zu bestimmen, welche der drei Stifte den Geruch enthält. Der Proband muss eine Wahl treffen, das heißt er muss immer einen der drei Stifte benennen, auch wenn er unsicher ist (forced-choice Prinzip) (Hummel et al., 1997). Um Ablenkung sowie eine visuelle Identifikation des richtigen Stiftes zu verhindern, erfolgt die Testung mit verbundenen Augen. Zu Beginn des Tests wird der Geruch in der höchsten der 16 Konzentrationen vorgelegt, um den Probanden den Duft bekannt zu machen. Begonnen wird mit der niedrigsten Konzentration (Triplet Nummer 16). Zwischen der Darbietung der Triplets sollten 30 Sekunden pausiert werden. Der Test besteht darin, nacheinander die Triplets mit steigender PEA-Konzentration anzubieten, bis die erste korrekte Antwort gegeben wird. Anfangs wird jedes zweite Triplet verwendet um die Testdauer zu verkürzen. Ab der ersten richtigen Antwort wird jedes Triplet verwendet. Bei einer falschen Antwort wird zur nächsthöheren Konzentration übergegangen. Bei einer richtigen Antwort wird das selbe Triplet in veränderter Reihenfolge erneut angeboten. Wenn die Antwort erneut richtig ist, erfolgt eine Umkehr und das Triplet mit der nächst niedrigeren Konzentration wird gewählt. Aus insgesamt sieben Umkehrungen wird der Mittelwert der letzten vier Wendepunkte gebildet. Dieser Zahlenwert ist die Schwellenwertschätzung. Wenn der Proband im Triplet Nummer 1 (höchste Konzentration) keinen Unterschied wahrnehmen kann, beträgt der Schwellenwert 1 (Sniffin' Sticks Bedienungsanleitung, Hummel, 2013).

DISKRIMINATION

Auch in diesem Test werden 16 Triplets von Stiften verwendet. Wieder mit verbundenen Augen werden der Testperson drei Stifte vorgehalten, von denen zwei den gleichen und einer einen anderen Duftstoff enthalten. Nun soll der Proband den Stift identifizieren, der anders riecht. Auch hier ist eine Entscheidung unbedingt notwendig. Das Zeitintervall bleibt drei Sekunden zwischen zwei Stiften des gleichen Triplets und 30 Sekunden zwischen zwei

Tripletts. An jedem Stift darf nur einmal gerochen werden. Der Wert ergibt sich aus der Summe der richtigen Antworten. Es kann somit eine Punktzahl von minimal 0 und maximal 16 Punkten erreicht werden (Sniffin' Sticks Bedienungsanleitung, Hummel, 2013).

IDENTIFIKATION

16 verschiedene Duftstoffe werden in überschwelliger Konzentration dargeboten und die Testperson muss sich für eine Antwort aus vier Antwortmöglichkeiten entscheiden. Der Proband darf den Geruch so oft wie nötig riechen. Das Ergebnis des „forced-choice“ Tests entspricht der Summe der richtig identifizierten Gerüche (Sniffin' Sticks Bedienungsanleitung, Hummel, 2013).

ERGEBNIS und AUSWERTUNG

Die Summe der Einzelergebnisse aus Schwellentest (S), Diskrimination (D) und Identifikation (I) ergibt das Endergebnis, den SDI-Wert. Ist dieser SDI-Wert ≤ 16 , so ist der Patient funktionell anosmisch. Ist der SDI-Wert größer als 30,5 liegt eine Normosmie vor. Werte zwischen 16,25 und 30,5 entsprechen einer Hyposmie. 2007 wurde nach einer Studie von Hummel et. al. anhand einer großen Kohorte von über 3000 Testpersonen eine differenziertere altersgestaffelte Auswertung entwickelt. Nach dieser Studie liegt eine Normosmie bei einem SDI-Wert vor, der größer ist als die 10. Perzentile der Verteilung der Normalwerte der Studienpopulation, gestaffelt nach Geschlecht und Alter (Hummel et al., 2007).

	< 16 Jahre	16-35 Jahre	36-53 Jahre	> 53 Jahre
Normosmie	> 25	> 30,5	> 29	> 28
Hyposmie	16-25	16-30,5	16-29	16-28
Funktionelle Anosmie	≤ 16	≤ 16	≤ 16	≤ 16

Tabelle 2: Auswertung der SDI-Werte (nach Hummel et al., 2007)

Die Ergebnisse von Identifikations- und Diskriminationstest deuten auf Störungen der zentralen olfaktorischen Verarbeitung hin, während die Schwellentestung eher die periphere olfaktorische Funktion widerspiegelt (Hedner et al., 2010). Es kann dadurch jedoch kein klarer Rückschluss auf die Ätiologie gezogen werden, da bei der Testung immer verschiedene Strukturen der olfaktorischen Informationsverarbeitung unterschiedlich stark angesprochen werden. Zur Diagnostik neurodegenerativer Erkrankungen gewinnt diese Tatsache aber zunehmend an Bedeutung (Hüttenbrink et al., 2013).

3.4. Fragebögen

Alle Testpersonen füllten als Erstes einen Anamnesebogen (siehe Anhang A1) aus. Der weitere Fragebogen setzte sich zusammen aus der Ultra-Kurzversion des Patient Health Questionnaire (PHQ) zur Messung von Depression und Angst (Löwe et al., 2010), dem Sexual Desire Inventory (SDI-2) zur Messung des sexuellen Verlangens (Spector et al., 1996; Kuhn et al., 2014), dem BBE Fragebogen (Beziehungsspezifische Bindungsskalen für Erwachsene) zur Messung der Beziehungsqualität zum Partner (Asendorpf et al., 1997) und den PBQ Fragebogen (Parental Bonding Questionnaire) mit den Unterskalen Bindung und Ablehnung zur Messung der Beziehungsqualität zum Kind (Parker et al., 1979), sowie Fragen zur sozialen Vernetzung, zum Geruchsvermögen und zu riechbedingten Einschränkungen. Zudem füllte ein Teil der Patienten (im Rahmen der Riechsprechstunde) das Beck Depression Inventory (BDI) beziehungsweise dessen Kurzversion zur Messung depressiver Symptome aus (Hautzinger, 1991). (alle Fragebögen siehe Anhang)

Auf dem letzten Blatt jedes Fragebogens wurde vor dem Ausfüllen die Art und Dauer der RS vermerkt, sowie der SDI-Wert der objektiven Riechprüfung (und wenn vorhanden der BDI-Wert). So konnten die Angaben in Bezug zu der RS ausgewertet werden, ohne dass sich die einzelnen Patienten zuordnen lassen.

3.4.1. Patient Health Questionnaire (PHQ) Ultra-Kurzfragebogen

Der PHQ Ultra-Kurzfragebogen besteht aus vier Fragen und ist zum Screening auf Depression und Angst geeignet. Zwei Fragen beziehen sich auf depressive Symptome und zwei Fragen auf das Vorliegen von Ängstlichkeit. Es gibt jeweils vier Antwortmöglichkeiten (überhaupt nicht, an einzelnen Tagen, an mehr als der Hälfte der Tage, an allen Tagen). Jeder Antwort wird ein Zahlenwert zugeordnet (0-3) und daraus der Summenwert gebildet. Dazu gibt es folgende Cut-Off-Werte: Summenwerte von 6 bis 9 = „yellow flag“, Summenwerte von 9 bis 12 = „red flag“. Die Einteilung in yellow bzw. red flag soll zur Einschätzung der Dringlichkeit einer weiterführenden Diagnostik helfen (Löwe et al., 2010).

3.4.2. Beziehungsspezifische Bindungsskalen für Erwachsene (BBE)

Der BBE dient der Einschätzung der Bindung von Erwachsenen gegenüber wichtigen Bezugspersonen (hier Partner). Es werden die Bindungstypen „sicher-ängstlich“ und „abhängig-unabhängig“ abgefragt. Der Fragebogen besteht aus 14 Items und es gibt jeweils fünf Antwortmöglichkeiten (gar nicht, wenig, teils-teils, ziemlich, völlig). Jeder Antwort ist ein Zahlenwert zugeordnet (1-5). Die Auswertung erfolgt mittels Berechnung nach zwei Formeln (für beide Skalen). Auf der Skala „sicher-ängstlich“ deutet ein hoher Wert auf einen sicheren

und ein niedriger Wert auf einen ängstlichen Bindungsstil hin. Ein hoher Wert für „abhängig–unabhängig“ spricht für einen abhängigen, ein niedriger Wert für einen unabhängigen Bindungsstil (Asendorpf et al., 1997).

3.4.3. Sexual Desire Fragebogen

Es wurde die deutsche Kurzversion des SDI-2 (Sexual Desire Inventory) zur Messung des sexuellen Verlangens verwendet. Dieser besteht aus zehn Items, welche in die beiden Skalen Verlangen ohne Interaktion und Verlangen mit Interaktion unterteilt sind. Die Antwortmöglichkeiten beziehen sich in den ersten beiden Fragen auf die Häufigkeit von sexuellen Gedanken (nie bis mehrmals pro Tag). In den Fragen drei bis acht soll auf einer Skala von null bis acht das eigene Verlangen eingeschätzt werden. Der Faktor Verlangen ohne Interaktion bedeutet, dass es ein vom sexuellen Partner unabhängiges sexuelles Verlangen (zum Beispiel zur Masturbation) gibt. Aus den angegebenen Antworten werden Summenscores für die beiden Faktoren gebildet. Die Gesamtsumme gilt als Maß für sexuelles Verlangen (Spector et al. 1996; Kuhn et al., 2014).

Im Anschluss an den SDI steht die Frage nach Veränderung des sexuellen Verlangens seit Beginn der RS (unverändert, deutlich stärkeres Verlangen, stärkeres Verlangen, schwächeres Verlangen, deutlich schwächeres Verlangen, ich habe keine RS) und eine offene Frage zur Beschreibung der Veränderung: „Falls Sie Veränderungen der Sexualität durch die RS bemerkt haben, können Sie diese beschreiben?“

3.4.4. Soziale Vernetzung

Dieser Teil des Fragebogens besteht aus vier Fragen zu sozialen Kontakten. Die ersten beiden Fragen sollen die Größe des sozialen Umfelds (Freunde beziehungsweise enge Verwandte) erfassen, die dritte Frage die Häufigkeit von Treffen mit Bezugspersonen. Aus diesen ersten drei Fragen wird ein Summenwert gebildet. Die letzte Frage gilt nur für Personen mit RS, die einschätzen sollten, inwieweit sich die Häufigkeit von Treffen mit Freunden/Verwandten durch die RS veränderte.

3.4.5. Fragebogen zu elterlichen Beziehungsstörungen (PBQ)

Der Parental Bonding Questionnaire (PBQ) dient der Identifizierung von Störungen in der Eltern-Kind-Beziehung. Wir verwendeten von den vier vorhandenen Skalen nur die beiden Unterskalen Verzögerte Bindung (zwölf Items) und Ablehnung und Wut (sieben Items). Es gibt jeweils sechs Antwortmöglichkeiten (immer, sehr oft, oft, manchmal, selten, nie). Jeder Antwort ist ein Zahlenwert zugeordnet (0-5). Mittels eines Rasters wird eine Gesamtpunktzahl errechnet und mit Cut-Off-Werten verglichen: verzögerte Bindung Cut-Off 12, Ablehnung und

Wut Cut-Off 17 (Parker et al., 1979; Brockington et al., 2001). Die Unterskalen Angst und Gefahr von Missbrauch des Kindes wurden nicht verwendet, da wir insbesondere auch feine Unterschiede in den Testgruppen herausarbeiten wollten. Schwerwiegendere psychische Störungen sollten nicht in die Daten einfließen.

3.4.6. Beck Depression Inventar (BDI)

Hier wurde die überarbeitete Version des BDI (BDI-II) beziehungsweise dessen Kurzversion (BDI-FS) verwendet. Der BDI dient dazu, die Schwere depressiver Symptome einzuschätzen. Der Fragebogen besteht aus 21 (BDI-II) beziehungsweise sieben (BDI-FS) Items, die jeweils ein bei Depression typisches Symptom darstellen. Jedes Item besteht aus vier Aussagen, von denen die Testperson diese wählen soll, die am besten beschreibt, wie sie sich in den letzten beiden Wochen gefühlt hat (Hautzinger et al., 1991).

Zum Beispiel:

- (0) Ich bin nicht traurig.
- (1) Ich bin traurig.
- (2) Ich bin die ganze Zeit traurig und komme nicht davon los.
- (3) Ich bin so traurig oder unglücklich, dass ich es kaum noch ertragen kann.

Zur Auswertung wird die Summe aller Werte (0-3) gebildet und mit einem Cut-Off-Wert verglichen:

- < 13: keine Depression beziehungsweise klinisch unauffällig oder remittiert
- 13-19: leichtes depressives Syndrom
- 20-28: mittelgradiges depressives Syndrom
- ≥ 29: schweres depressives Syndrom

(AWMF-Leitlinie nvl-005: unipolare Depression)

3.5. Statistische Auswertung

Die gesammelten Daten wurden mithilfe des Programms SPSS Statistik für Microsoft Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ausgewertet.

Zur Gegenüberstellung der beiden Gruppen (Patienten mit RS versus gesunde Kontrollprobanden) wurde der Chi²-Test, der T-Test und der Mann-Whitney U-Test durchgeführt, um die Mittelwerte und die Variablen zu vergleichen. Dabei wurden Mittelwert, Standardabweichung und Standardfehler berechnet. Um den Einfluss von Geschlechterunterschieden auf das sexuelle Verlangen zwischen den Gruppen zu untersuchen, wurde das Geschlecht als Effekt mittels ANOVA (Varianzanalyse) hinzugefügt.

Die Veränderung des sexuellen Verlangens durch die RS wurde natürlich nur in der Gruppe der Patienten mit RS erfragt, weshalb kein Vergleich zu den gesunden Probanden möglich

war. Zur Berechnung, ob die Patienten signifikant häufiger Veränderungen angaben (also nicht die Antwort „keine Veränderung“ wählten), wurde der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test (gegen den Wert 2 = keine Veränderung) verwendet. Zusätzlich bestimmten wir das 95 %-Konfidenzintervall der Antworten durch Bootstrapping-Analyse (1000x). Zur Analyse der Unterschiede zwischen den Geschlechtern und der Dauer der RS wurden der Cramers V-Test und ANOVA durchgeführt.

Zur Spezifizierung verwandter Stichprobenmerkmale erfolgte eine deskriptive Darstellung der Änderung im sexuellen Verlangen durch eine Verteilung verschiedener Geruchsstörungstypen innerhalb der Stichprobe.

Der Pearsons Korrelationseffizient wurde berechnet zur Beurteilung von Zusammenhängen zwischen der Veränderung der Sexualität und Moderatorvariablen (SDI, Depressionsscore, Ängstlichkeitsscore, Bindungstypen bezüglich Sicherheit und Abhängigkeit) in der Patientengruppe. Diese Analyse wurde nicht für das sexuelle Verlangen mit Interaktion verwendet, da es keine signifikanten Unterschiede bezüglich dieser Variablen gab. Anschließend führten wir eine ordinale Regression innerhalb der Patientengruppe durch, zur Identifizierung der Moderatorvariablen, die zu Veränderungen der Sexualität führen können.

4. Ergebnisse

In diese Fragebogenstudie wurden insgesamt 151 Personen eingeschlossen. Davon waren 100 Patienten mit RS aus der Sprechstunde für Riechen und Schmecken und 51 gesunde Kontrollpersonen.

4.1. Alter und Geschlecht

Von den 100 Personen mit RS waren 52 weiblich und 48 männlich. Das mittlere Alter lag bei 40 ± 8 Jahren (Mittelwert plus/minus Standardabweichung). Die Altersspannweite lag bei 23 bis 51 Jahren. Von den 51 Kontrollpersonen waren 32 weiblich und 19 männlich und sie waren zwischen 21 und 63 Jahre alt, das mittlere Alter lag bei 39 ± 13 Jahren. Es besteht weder bezüglich des Geschlechts ($\chi^2(1)=1,58, p=0,209$) noch des Alters ($t(149)=0,72, p=0,475$) ein signifikanter Gruppenunterschied.

		Patientengruppe			Kontrollgruppe		
		n	Mittelwert	Standard-abweichung	n	Mittelwert	Standard-abweichung
Geschlecht	Männlich	48			19		
	Weiblich	52			32		
Alter		100	40	8	51	39	13

Tabelle 3: Vergleich der Geschlechts- und Altersverteilung

4.2. Familienstand

Alle Probanden wurden nach ihrem aktuellen Familienstand befragt. In der Patientengruppe waren 47 Personen verheiratet, 29 in einer festen Partnerschaft, 4 geschieden und 20 ledig. In der Kontrollgruppe waren 14 Personen verheiratet, 28 in einer festen Partnerschaft, 3 geschieden, eine verwitwet und 5 ledig.

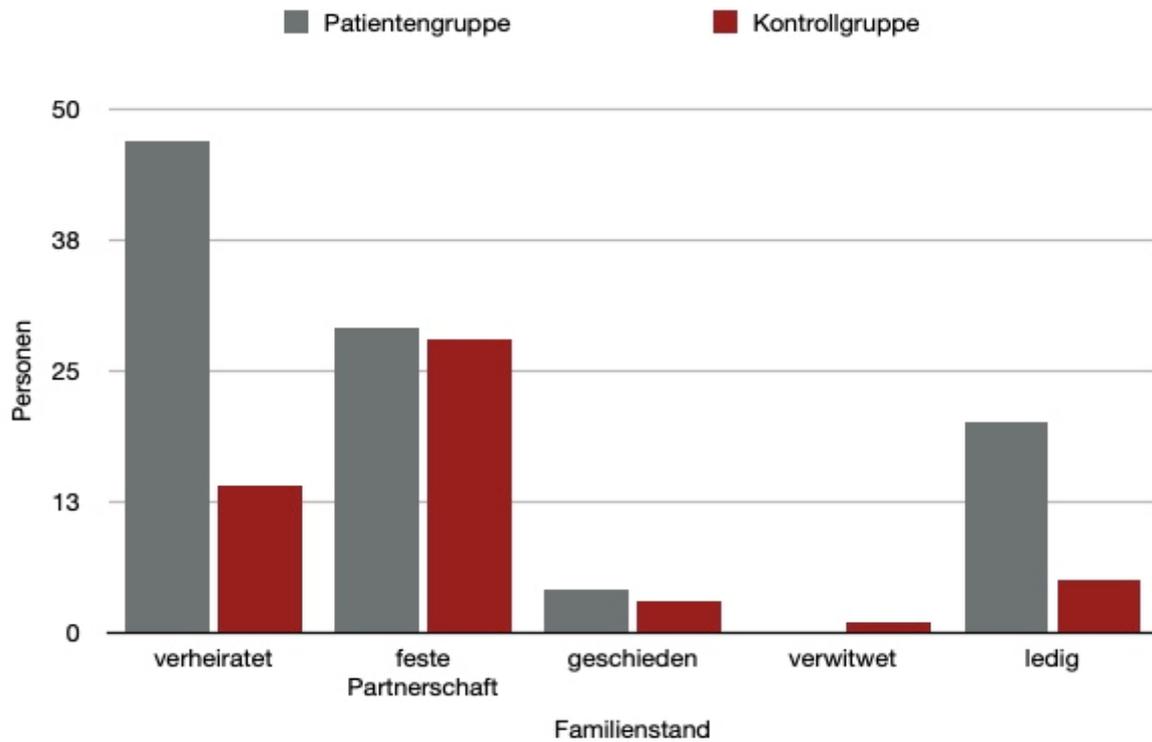


Abbildung 4: Vergleich des Familienstands in Patienten- und Kontrollgruppe

4.3. Einschätzung des Riechvermögens

Alle Patienten gaben an, unter einer RS zu leiden. 34 Patienten gaben an, keine Riechwahrnehmung zu haben. 26 schätzten ihr Riechvermögen sehr schlecht ein, 26 deutlich schlechter im Vergleich zu Anderen, 7 etwas schlechter, 4 normal und 2 etwas besser. Eine Person schätzte ihr Riechvermögen als sehr gut ein. Diese Person gab an, schon immer deutlich besser gerochen zu haben als ihre Mitmenschen. Dies sei auch aktuell trotz einer

Riechminderung noch so, allerdings gebe es in ihrem Beruf, in dem sie auf ihren Geruchssinn angewiesen sei, durch die Riechminderung Einschränkungen. Im Mittel bestand die Riechstörung seit 32,6 Monaten \pm 49,1 (exklusive der Patienten mit angeborener RS).

27 gesunde Personen schätzten ihr Riechvermögen als normal ein und neun Personen als sehr gut. 6 Kontrollprobanden beurteilten ihr Riechvermögen etwas schlechter im Vergleich zu anderen, 4 etwas besser und 4 deutlich besser.

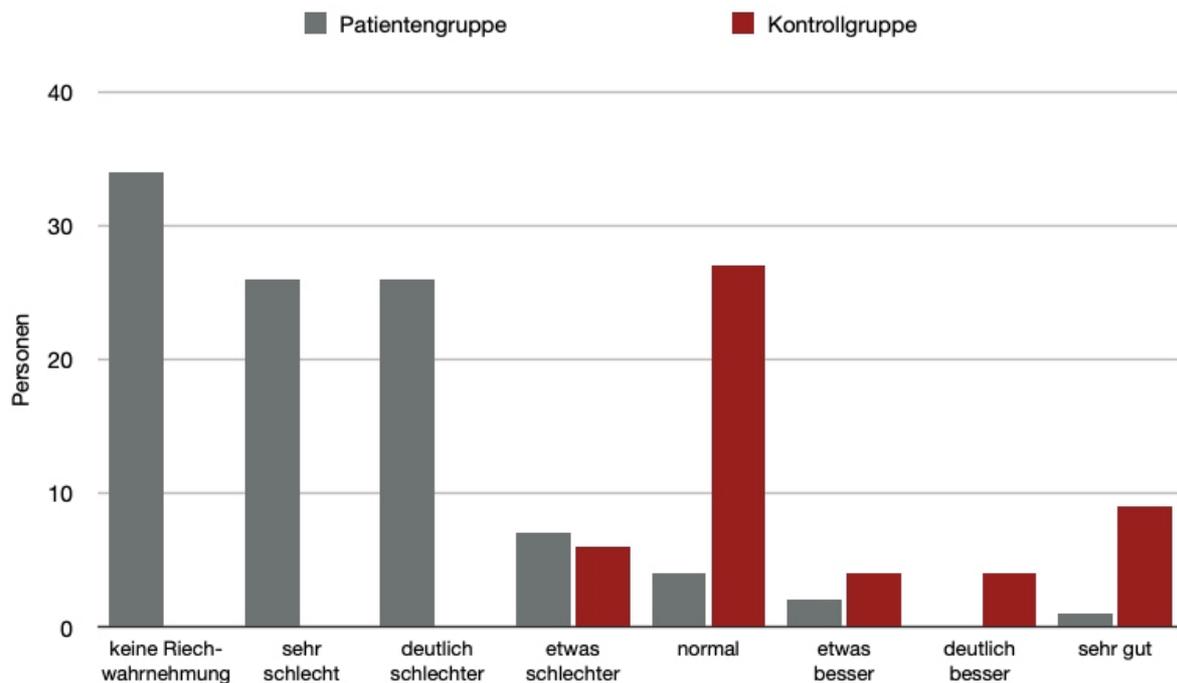


Abbildung 5: Angaben der Probanden zur Selbsteinschätzung des Riechvermögens

4.4. Ursachen der Riechstörung

Bei 33 der Patienten bestand eine postinfektiöse RS, bei einer Person zusätzlich dazu eine Parosmie. 17 Patienten hatten eine posttraumatische RS, 7 eine sinunasale RS, 10 eine RS nach Operation im Nasenbereich und 7 eine angeborene RS. Bei 17 Personen gab es keine erkennbare Ursache und die RS wurde als idiopathisch eingestuft. Bei 3 Patienten wurde eine toxische Ursache vermutet (Medikamenten-induziert, nach Schimmeleinatmung)

beziehungsweise könnte die Grunderkrankung bei 2 Patienten ursächlich sein (Multiple Sklerose, HIV). Eine Person gab an, unter einer Überempfindlichkeit gegenüber Gerüchen zu leiden. Zu 4 Patienten gibt es keine Angaben.

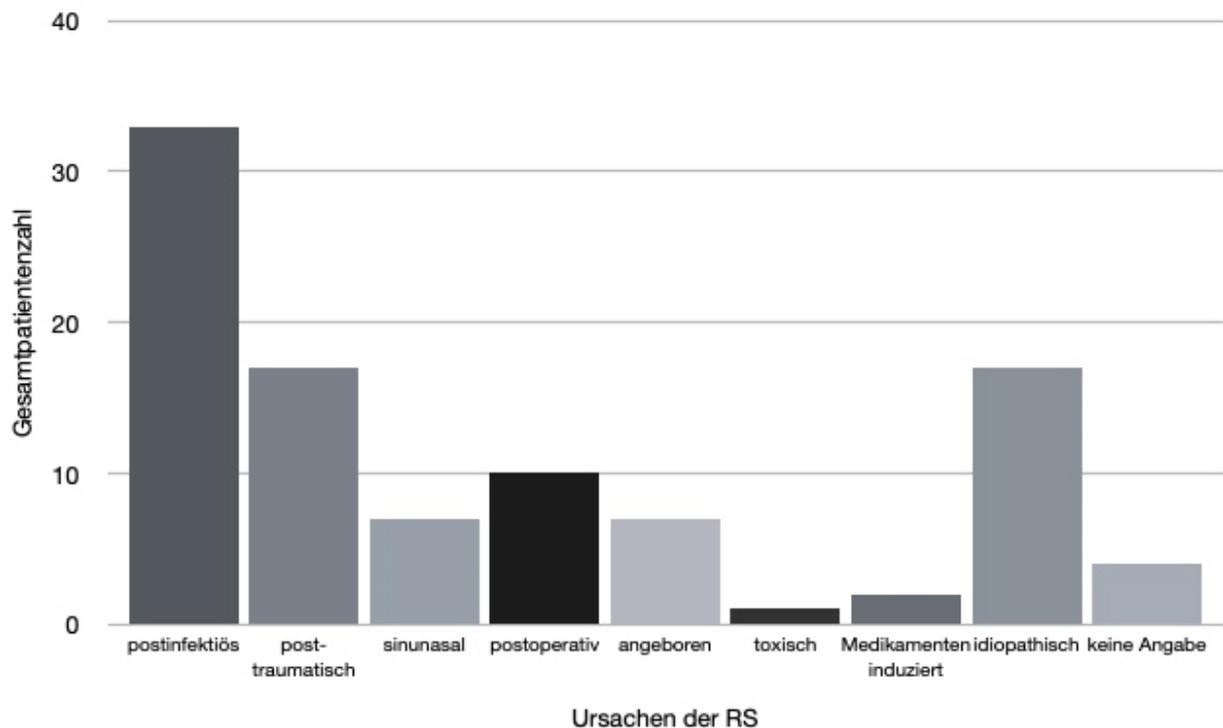


Abbildung 6: Ursachen der RS der Patientengruppe (Anteil an Gesamtpatientenzahl in %)

4.5. Ergebnisse der Riechtestung

Bei allen Patienten wurde der SDI-Wert mittels Sniffin' Sticks Test erhoben. Der mittlere SDI-Wert in der Patientengruppe betrug $19,1 \pm 9,5$. Der Mittelwert für die Riechschwelle lag bei $3,2 \pm 2,9$, für die Geruchsdiskrimination bei $8,3 \pm 3,9$ und für die Geruchsidentifikation bei $7,3 \pm 3,9$. 15 Patienten hatten einen SDI im Normbereich. Trotzdem wurde auch bei diesen Patienten eine RS diagnostiziert, da sie angaben, unter Verminderung ihres Riechvermögens

zu leiden. 44 Patienten hatten eine Hyposmie und 39 eine funktionelle Anosmie. Bei 2 Patienten lag der Wert nicht vor.

Auch bei den Kontrollpersonen wurde das Riechvermögen mittels Sniffin' Sticks Test untersucht. Bei 30 der Kontrollpersonen wurde der komplette Sniffin' Sticks Test durchgeführt. Alle lagen im Normbereich. Der Mittelwert lag bei $35,1 \pm 2,3$. Die Riechschwelle lag im Mittel bei $7,6 \pm 1,7$ und die Geruchsdiskrimination bei $13,7 \pm 1,4$. Bei 21 Personen wurde nur der Identifikationstest als Screening auf RS verwendet. Alle 21 lagen im Normbereich. Der Mittelwert (aller Ergebnisse des Identifikationstests $n = 41$) lag bei $14 \pm 1,2$. Die Patienten und Kontrollgruppe unterschieden sich signifikant im SDI und allen Untertests des SDI.

	Patientengruppe			Kontrollgruppe			Signifikanter Unterschied?
	n	Mittelwert	Standard-abweichung	n	Mittelwert	Standard-abweichung	
Riechschwelle	88	3,2	2,9	26	7,6	1,7	T[112]=7.6, p<0.001
Geruchs-diskrimination	88	8,3	3,9	26	13,7	1,4	T[112]=7.0, p<0.001
Geruchs-identifikation	88	7,3	3,9	41	14,0	1,2	T[127]=10.7, p<0.001
SDI-Wert	98	19,1	9,5	30	35,1	2,3	T[126]=9.1, p<0.001

Tabelle 4: Vergleich der SDI-Werte zwischen Patienten- und Kontrollgruppe

Innerhalb der Patientengruppe erreichten die Patienten mit postinfektiöser RS im Mittel einen SDI-Wert von $23,3 \pm 9,1$, die Patienten mit posttraumatischer RS einen mittleren SDI-Wert von $13,8 \pm 6,8$, mit sinunasaler RS $15,75 \pm 8,3$, mit idiopathischer RS $14,9 \pm 7,0$, mit postoperativer RS $20,6 \pm 10,0$, mit einer kongenitalen RS von $11,1 \pm 2,4$ und Patienten mit RS anderer Ursachen (Grunderkrankung, Schadstoffe) hatten einen mittleren SDI-Wert von $31,5 \pm 5,0$.

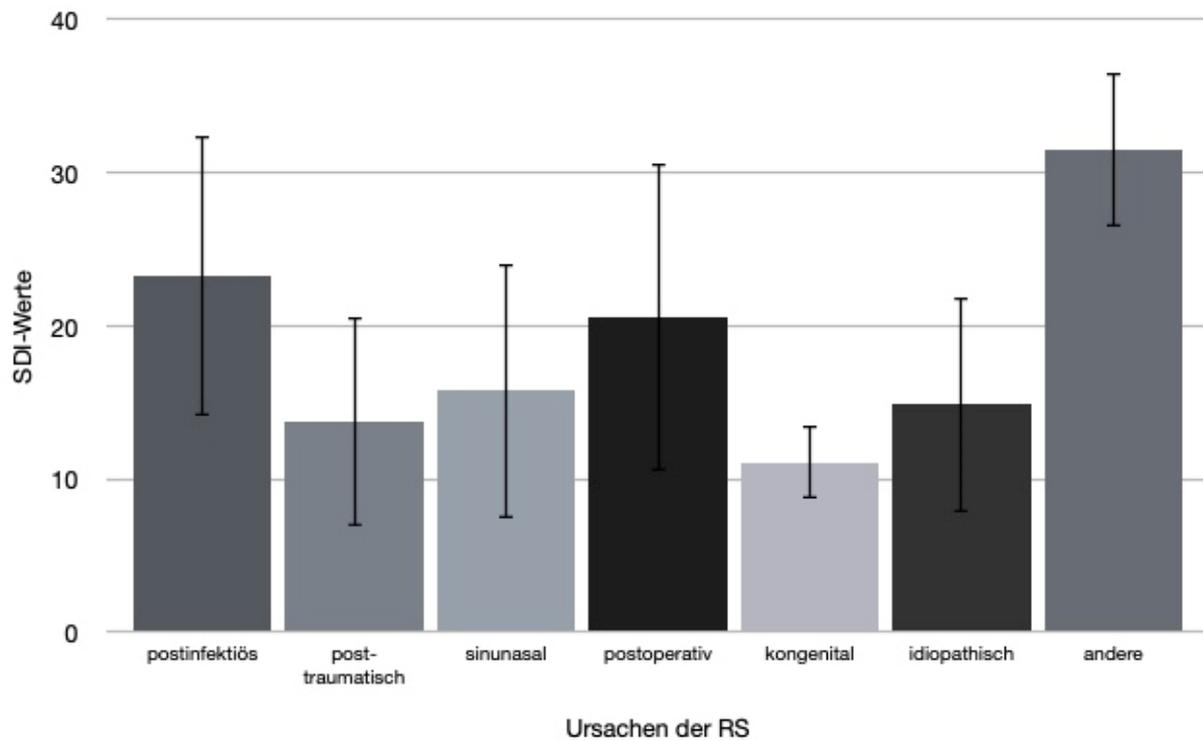


Abbildung 7: Mittelwerte der SDI-Werte in der Patientengruppe unterteilt nach Ursachen der RS. Die Standardabweichung ist als Fehlerbalken aufgetragen.

4.6. Anamnestische Angaben

4.6.1. Alkoholkonsum, Rauchen, Schadstoffe

In der Patientengruppe gab es 29 Raucher (30,5 %). In der Kontrollgruppe rauchten nur 8 Personen (16 %). Es bestand jedoch kein signifikanter Gruppenunterschied ($\chi^2(1)=3,64$, $p=0,057$).

22 Patienten (22,2 %) gaben an, nie Alkohol zu trinken, 64 gelegentlich und 13 regelmäßig (78,8 %). Unter den Kontrollprobanden gaben 11 Personen (22 %) an, nie Alkohol zu konsumieren, 37 gelegentlich und 2 regelmäßig (78 %). Es bestand kein signifikanter Gruppenunterschied ($\chi^2(1)=0,0009$, $p=0,976$).

18 Personen (18,4 %) der Patientengruppe waren Chemikalien, Stäuben oder Gasen besonders ausgesetzt. 13 Personen davon gaben an, Kontakt mit Stäuben wie Bau- und Holzstaub gehabt zu haben. Weiterhin wurde von Desinfektions- und Reinigungsmitteln und anderen Chemikalien wie Aceton, Kühlschmierstoffen, Haarfärbemittel berichtet. Unter den Kontrollen waren 8 Personen (15,7 %) mit Kontakt zu schädlichen Substanzen wie Bau- und Feinstaub, Kühlschmierstoffen und andere Substanzen.

Es bestand kein signifikanter Gruppenunterschied ($\chi^2(1)=0,128$, $p=0,720$).

4.6.2. Erkrankungen und Operationen

12 Personen (12,1 %) der Patientengruppe gaben an, keine weiteren Erkrankungen zu haben. Die häufigsten Krankheitsbilder in der Patientengruppe waren Heuschnupfen (30,3 %), Schnarchen (29,3 %), Kopfschmerzen (26,2 %) und behinderte Nasenatmung (24,2 %). 10 Personen gaben an, unter anderen, nicht aufgeführten Erkrankungen zu leiden, darunter 3 Personen mit Asthma bronchiale und 2 Personen mit arterieller Hypertonie.

23 Personen (45,1 %) der Kontrollgruppe hatten keine weiteren Erkrankungen. Heuschnupfen (17,6 %) und Schnarchen (17,6 %) waren auch in dieser Gruppe die häufigsten Erkrankungen. Die Gruppen unterschieden sich signifikant bezüglich der weiteren Erkrankungen, die Patientengruppe hatte signifikant mehr Erkrankungen als die Kontrollgruppe ($\chi^2(1)=20,462$, $p<0,001$). Die Signifikanzunterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der einzelnen Erkrankungen sind in der untenstehenden Tabelle (Tabelle 5: Anamnestische Komorbiditäten) aufgeführt. Es zeigten sich signifikante Unterschiede bei behinderte Nasenatmung, Kopfscherzen und bei verschleimter Rachen.

	Patientengruppe (n=99)	Kontrollgruppe (n=51)	Signifikant?
Keine	12 (12,1%)	23 (45,1%)	$\chi^2(1)=20,462, p<0,001$
Unfall mit Kopfbeteiligung	20 (20,2%)	4 (7,8%)	$\chi^2(1)=3,825, p=0,05$
Häufig Erkältung/Grippe/ Schnupfen	19 (19,2%)	7 (13,7%)	$\chi^2(1)=0,702, p=0,402$
Häufige Nasen- nebenhöhlenentzündung	12 (12,1%)	4 (7,8%)	$\chi^2(1)=0,647, p=0,421$
Nasenpolypen	11 (11,1%)	1 (1,97%)	$\chi^2(1)=3,829, p=0,05$
Heuschnupfen	30 (30,3%)	9 (17,6%)	$\chi^2(1)=2,802, p=0,094$
Behinderte Nasenatmung	24 (24,2%)	0	$\chi^2(1)=14,719, p<0,001$
Kopfschmerzen	26 (26,3%)	5 (9,8%)	$\chi^2(1)=5,561, p=0,018$
Nasenlaufen	10 (10,1%)	2 (3,9%)	$\chi^2(1)=1,746, p=0,186$
Verschleimter Rachen	17 (17,2%)	1 (1,97%)	$\chi^2(1)=7,375, p=0,007$
Schnarchen	29 (29,3%)	9 (17,6%)	$\chi^2(1)=2,413, p=0,12$
Nerven-/Hirnerkrankung	2 (2,0%)	1 (1,97%)	$\chi^2(1)=0,001, p=0,98$
Gelbsucht/Hepatitis	2 (2,0%)	0	$\chi^2(1)=1,044, p=0,307$
Diabetes mellitus	0	1 (1,97%)	$\chi^2(1)=1,954, p=0,162$
Nierenerkrankung	1 (1,0%)	2 (3,9%)	$\chi^2(1)=1,456, p=0,228$
Hyperthyreose	3 (3,0%)	0	$\chi^2(1)=1,577, p=0,209$
Hypothyreose	11 (11,1%)	5 (9,8%)	$\chi^2(1)=0,06, p=0,806$
Andere	10 (10,1%)	1 (1,97%)	$\chi^2(1)=3,282, p=0,07$

Tabelle 5: Anamnestische Komorbiditäten

Des Weiteren fragten wir nach Operationen im Kopfbereich. In der Patientengruppe hatten 45 Personen (45,5 %) bisher keine Operationen am Kopf. Die häufigsten erfolgten Operationen waren an Rachenmandeln (19,2 %) und Nasenscheidewand (14,1 %).

32 Personen (62,7 %) der Kontrollgruppe gaben an, nicht am Kopf operiert worden zu sein. Größere Zahnoperationen (9,8 %) und Operationen an der Rachenmandel (7,8 %) waren hier die häufigsten Gründe für Operationen im Kopfbereich.

Die Gruppen unterschieden sich signifikant bezüglich der Operationen im Kopfbereich. Die Patientengruppe hatte signifikant mehr Voroperationen als die Kontrollgruppe ($\chi^2(1)=4,028$, $p=0,045$). Die Signifikanzunterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der verschiedenen Operationen sind in der untenstehenden Tabelle (Tabelle 6: Anamnestische Angaben zu Voroperationen im Kopfbereich) aufgeführt. Es zeigten sich signifikante Unterschiede nur bei Voroperationen an der Nasenscheidewand.

	Patientengruppe (n=99)	Kontrollgruppe (n=51)	Signifikant?
Keine	45 (45,5%)	32 (62,7%)	$\chi^2(1)=4,028$, $p=0,045$
Nasennebenhöhlen	11 (11,1%)	3 (5,9%)	$\chi^2(1)=1,088$, $p=0,297$
Nasenscheidewand	14 (14,1%)	1 (1,97%)	$\chi^2(1)=5,549$, $p=0,018$
Nasenmuschel	7 (7,1%)	0	$\chi^2(1)=3,783$, $p=0,052$
Gaumenmandel	5 (5,1%)	2 (3,9%)	$\chi^2(1)=0,097$, $p=0,756$
Rachenmandel	19 (19,2%)	4 (7,8%)	$\chi^2(1)=3,339$, $p=0,068$
Mittelohr	4 (4,0%)	0	$\chi^2(1)=2,117$, $p=0,146$
Größere Zahnoperation	8 (8,1%)	5 (9,8%)	$\chi^2(1)=0,126$, $p=0,722$
Andere	19 (19,2%)	8 (15,7%)	$\chi^2(1)=0,28$, $p=0,597$

Tabelle 6: Anamnestische Angaben zu Voroperationen im Kopfbereich

4.7. Ergebnisse der Fragebögen

4.7.1. Stimmung

Die Auswertung des PHQ Ultra-Kurzfragebogens ergab im Index Depression einen signifikanten Unterschied der beiden Gruppen ($t[144]=4,9$, $p<0.001$). In der Patientengruppe wurden mehr depressive Symptome angegeben als in der Kontrollgruppe. Bezüglich der Ängstlichkeit gab es keine signifikanten Unterschiede ($t[146]=0,70$, $p=0.504$).

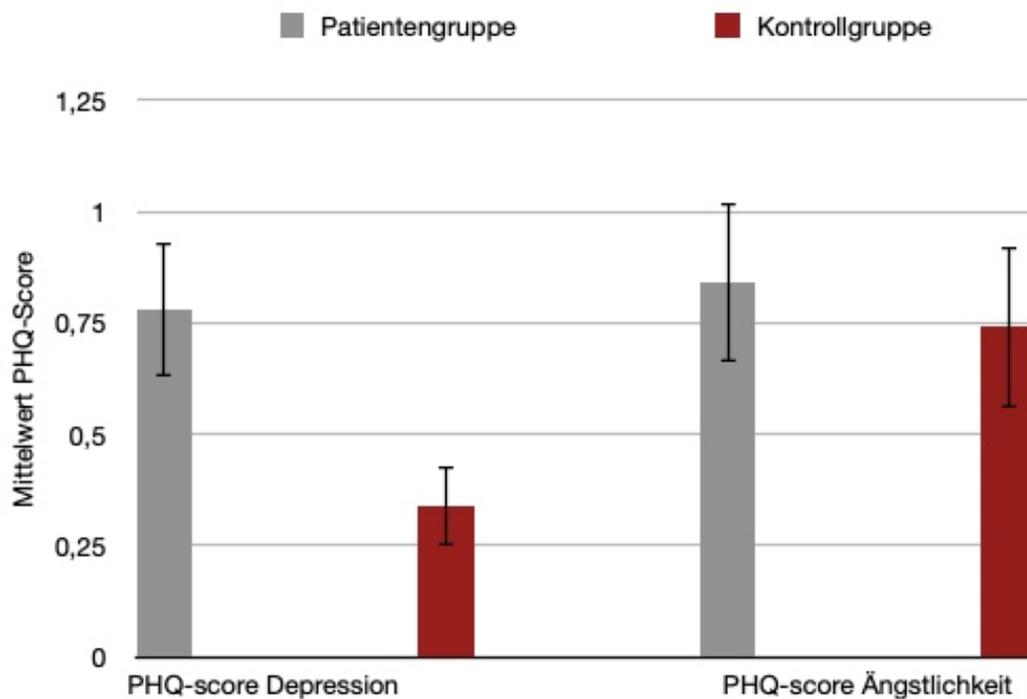


Abbildung 8: Vergleich der Patienten- und Kontrollgruppe bezüglich Depression und Ängstlichkeit. Aufgetragen sind die Mittelwerte der Summenscores der angegebenen Antworten im PHQ Ultra-Kurzfragebogen. Ein höherer Mittelwert spricht für mehr depressive bzw. ängstliche Symptome. Das jeweilige 95%-Konfidenzintervall (95% KI) ist als Fehlerbalken aufgetragen.

Eine vergleichende Auswertung des BDI war nicht möglich, da es in der Kontrollgruppe nur drei komplett ausgefüllte BDI-Fragebögen gab.

4.7.2. Sexualität

Für das sexuelle Verlangen (mit und ohne Interaktion) ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (ohne Interaktion: $T[146]=0.16$, $p=0.88$, mit Interaktion: $T[146]=1.3$, $p=0.20$). Dies zeigte sich auch in der Frage nach Veränderungen des sexuellen Verlangens durch die RS. 54 Patienten (68 %) gaben an, dass sich ihr sexuelles Verlangen seit Beginn der RS nicht verändert hat. Allerdings hat sich das sexuelle Verlangen bei 24 Patienten (25,3 %) durch die RS reduziert (15,8 % schwächeres Verlangen, 9,5 %

deutlich schwächeres Verlangen). 4 Patienten (5,2 %) beantworteten die Frage mit: ja, stärkeres Verlangen (3,2 %) bzw. ja, deutlich stärkeres Verlangen (2,1 %). Hier zeigte sich also ein signifikanter Effekt Richtung reduzierter Sexualität in der Patientengruppe ($p < 0.001$, Fisher exakt Test). Zwischen den Antworten von Männern und Frauen gab es keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,79$). Auch die Dauer der RS beeinflusste die Veränderung des Verlangens nicht ($p = 0,469$).

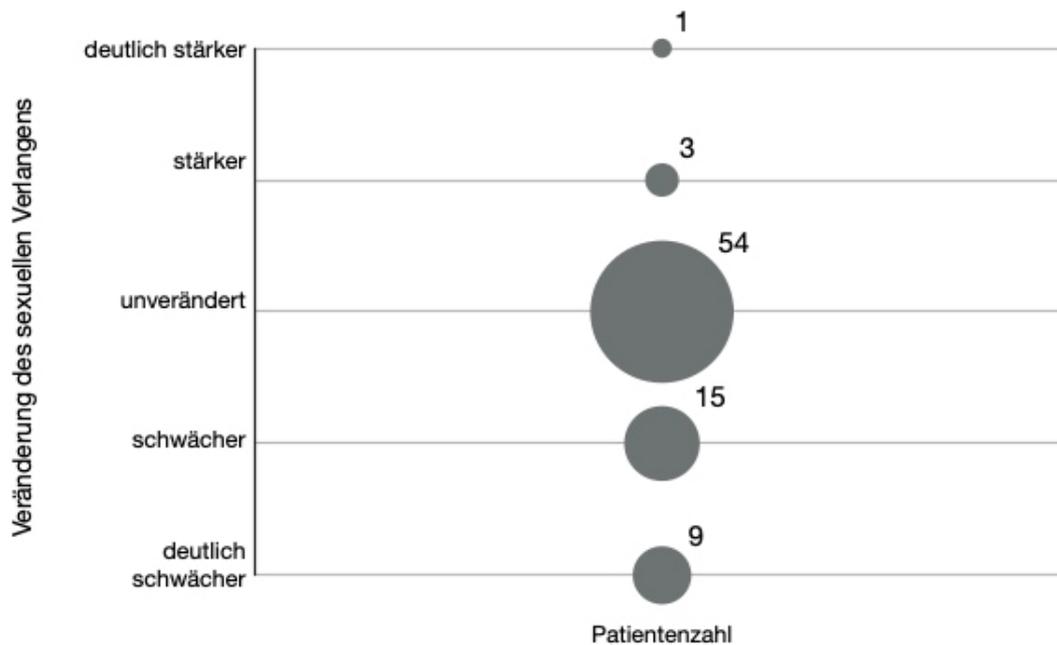


Abbildung 9: Veränderung des sexuellen Verlangens durch die RS (Patientenzahl). Die Größe der Blasen zeigt die Häufigkeit der Antworten der Patienten auf die Frage nach Veränderung des sexuellen Verlangens seit Beginn der RS (Patientenzahl oben rechts neben den Blasen).

Die Betrachtung der Ursachen-spezifischen Veränderungen zeigte, dass das reduzierte sexuelle Verlangen in etwa gleich verteilt war. Nur bei den postinfektiösen RS berichteten weniger Patienten über eine Reduktion des sexuellen Verlangens (5 von 39 Patienten). Eine detaillierte statistische Auswertung war aufgrund der geringen Fallzahlen in den einzelnen Subgruppen nicht möglich.

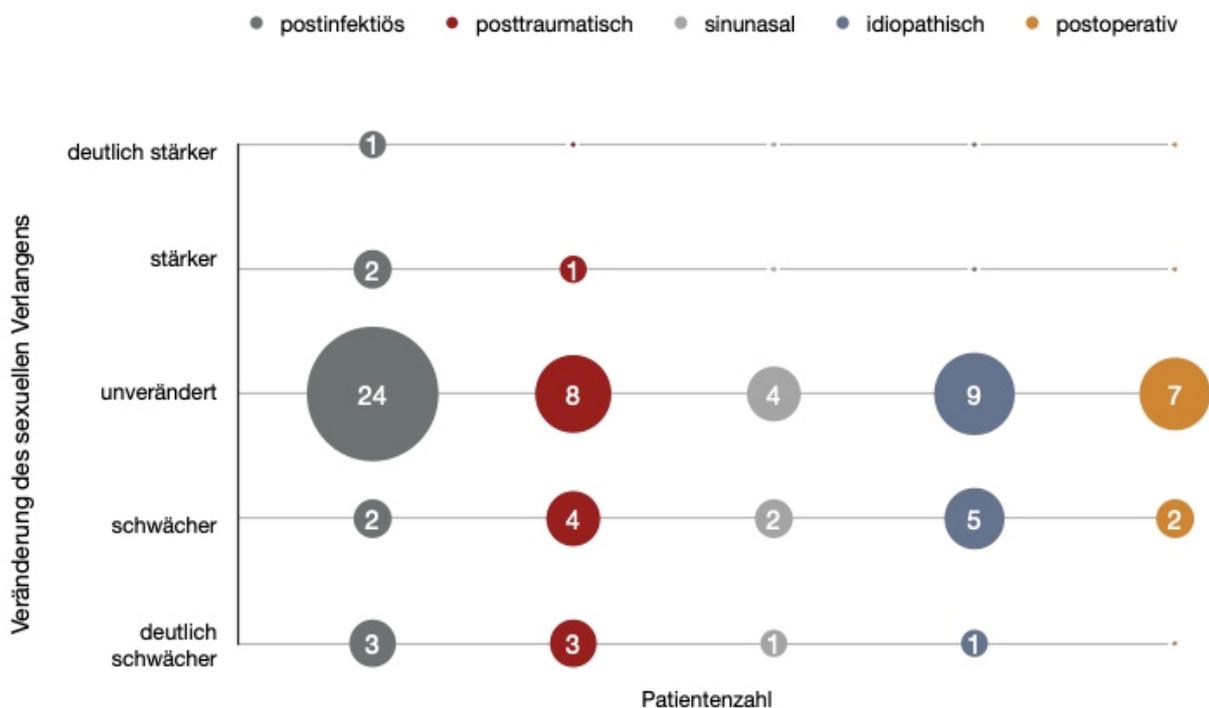


Abbildung 10: Veränderung des sexuellen Verlangens durch die RS – Ursachen-spezifische Auswertung (Patientenzahl).

Die Größe der Blasen zeigt die Häufigkeit der Antworten der Patienten auf die Frage nach Veränderung des sexuellen Verlangens seit Beginn der RS (Patientenzahl im Zentrum der Blasen).

4.7.3. Beziehungsfragebogen BBE

Auf beiden Skalen „abhängig-unabhängig“ ($F[119,1]=6.5$, $p=0.012$) und „sicher-ängstlich“ ($F[119,1]=12.7$, $p=0.001$) zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Die Kontrollgruppe zeigte einen signifikant sichereren und signifikant unabhängigeren Bindungsstil als die Patientengruppe.

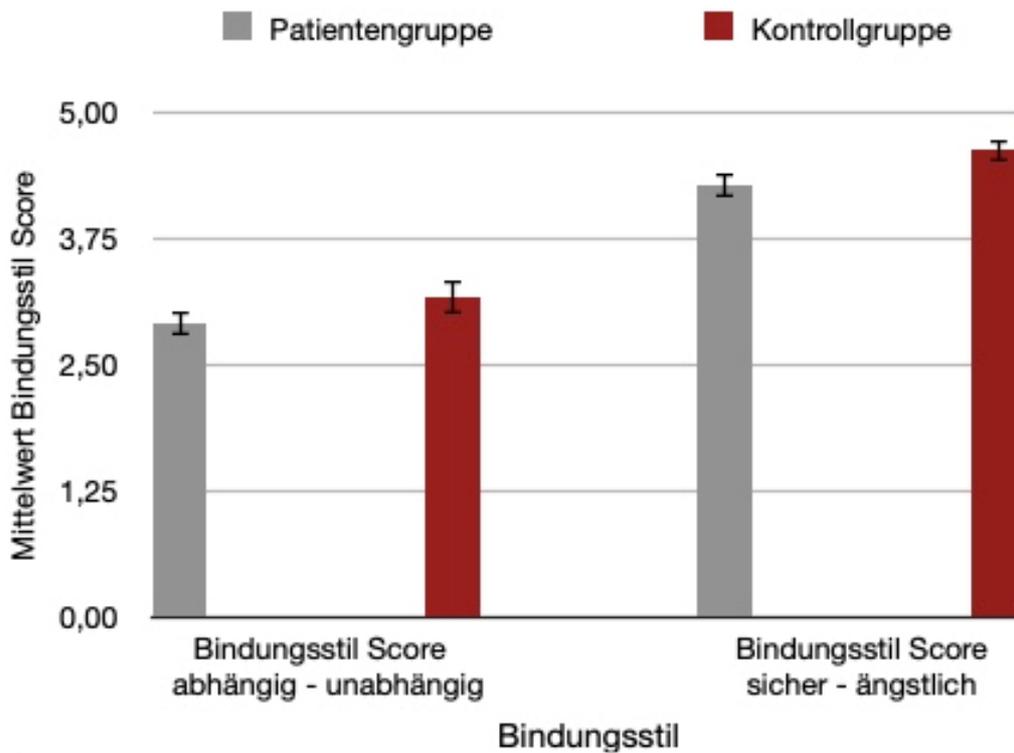


Abbildung 11: Vergleich der Patienten- und Kontrollgruppe bezüglich Bindungsstil in der Partnerschaft. Aufgetragen sind die Mittelwerte der Summenscores der angegebenen Antworten im Beziehungsfragebogen BBE. Ein höherer Mittelwert spricht für einen unabhängigeren bzw. sichereren Bindungsstil. Das jeweilige 95%-KI ist als Fehlerbalken aufgetragen.

4.7.4. Soziale Vernetzung

Zwischen den beiden Gruppen gab es keinen signifikanten Unterschied im social-network-score ($F_{120,2}=0.09$, $p=76$).

Es gab einen signifikanten Effekt in Bezug auf Veränderung der Häufigkeit von Treffen seit der RS (T-Test gegen 0, $t_{[96]}=3.2$, $p=0.002$). Die Patienten berichteten, dass sie nun seltener Freunde und Verwandte treffen als vor Beginn der RS.

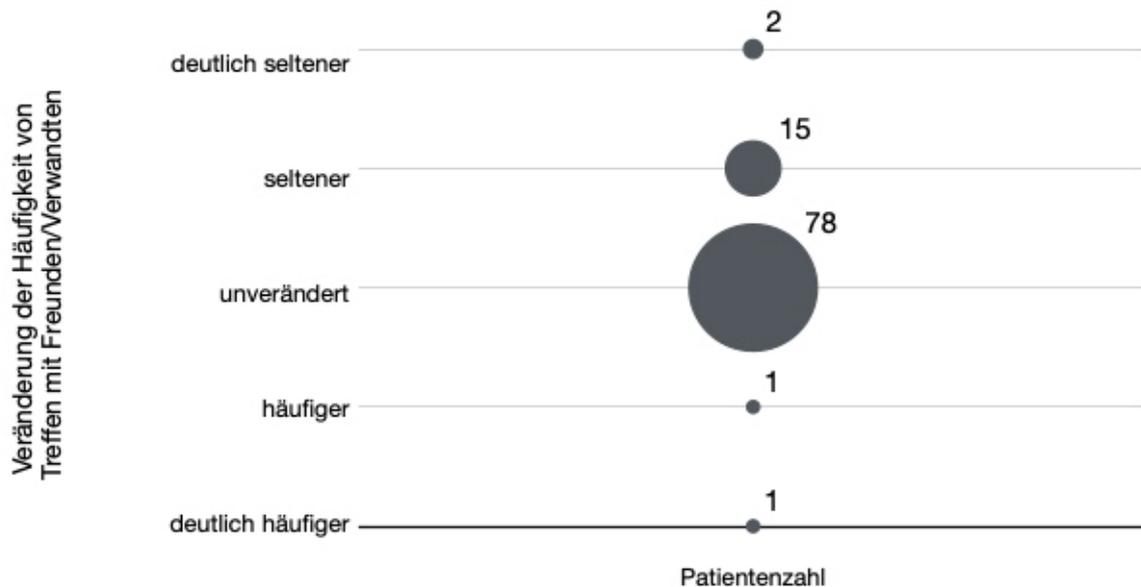


Abbildung 12: Veränderung der Häufigkeit von Treffen mit Freunden/Verwandten durch die RS (Patientenzahl). Die Größe der Blasen zeigt die Häufigkeit der Antworten auf die Frage nach Veränderung der Häufigkeit von Treffen mit Freunden/Verwandten durch die RS (Patientenzahl rechts oben neben den Blasen).

4.7.5. Elternschaft

66 % der Patienten waren Eltern. 33 Patienten hatten ein Kind, 26 hatten zwei Kinder, 5 hatten drei Kinder, einer hatte vier Kinder und ein Patient hatte fünf Kinder. Alle Kinder ($n=109$) waren zwischen 0 und 32 Jahre alt (Mittelwert = 11,8). Sechs der Kinder stammten nicht biologisch von dem Elternteil ab, das die RS hatte.

Lediglich bei 16 Patienten begann die RS vor Geburt ihres jüngsten Kindes und die Gruppen unterschieden sich sehr deutlich (Alter, Alter der Kinder, Geschlecht etc.). Aufgrund dessen wurde die Auswertung des PBQ Fragebogens bei diesen 16 Personen zwar zunächst vorgenommen, dann aber nicht verwertet, da keine sinnvolle Interpretation möglich war. Eine Studie mit genau dieser Fragestellung (Einfluss der RS auf die Eltern-Kind-Bindung im Säuglingsalter) läuft aktuell.

54,9 % der Kontrollprobanden hatten Kinder. 8 Probanden hatten ein Kind, 17 hatten zwei Kinder und zwei Probanden hatten drei Kinder. Ein Proband machte keine Angaben zu Anzahl und Alter der Kinder. Die Kinder der Probanden (n=48) waren zwischen 0 und 40 Jahre alt (Mittelwert = 18,6). Alle Kinder waren biologische Kinder.

77 % der Patienten gaben an, sich durch die RS in ihrer Elternschaft beeinträchtigt zu fühlen. 72,4 % machten sich Sorgen über potentielle Gefahren wie zum Beispiel Feuer (33,3 % trifft eher zu, 38,1 % trifft stark zu). 40 % hatten Probleme bei der Zubereitung von Essen für ihre Kinder (30 % trifft eher zu, 10 % trifft stark zu). 60 % hatten Probleme zu erkennen, wann Windeln gewechselt werden müssen (25 % trifft eher zu, 35 % trifft stark zu). 67,6 % wünschten sich, den Körpergeruch ihrer Kinder wahrzunehmen (8,1 % trifft eher zu, 59,5 % trifft stark zu). 51,3 % störte es, dass sie nicht erkennen konnten, ob ihr Kind Alkohol konsumiert oder geraucht hat (24,3 % trifft eher zu, 27 % trifft stark zu). 46,1 % hatten Probleme beim Einkauf, zum Beispiel von Hygieneartikeln (25,6 % trifft eher zu, 20,5 % trifft nicht zu).

		n	%
Sorgen über potentielle Gefahren (z.B. Feuer, Gas)	trifft nicht zu	12	28,6%
	trifft zu	30	71,4%
Probleme, dem Kind Essen zuzubereiten	trifft nicht zu	24	60,0%
	trifft zu	16	40,0%
Probleme zu erkennen, wann Windeln gewechselt werden müssen	trifft nicht zu	16	40,0%
	trifft zu	24	60,0%
Wunsch, den Körpergeruch des Kindes wahrzunehmen	trifft nicht zu	12	32,4%
	trifft zu	25	67,6%
Probleme, nicht erkennen zu können, ob das Kind Alkohol konsumiert oder geraucht hat	trifft nicht zu	18	48,6%
	trifft zu	19	51,4%
Probleme beim Einkauf (z.B. Hygieneartikel, Spielsachen)	trifft nicht zu	21	53,9%
	trifft zu	18	46,1%

Tabelle 7: Beeinträchtigung in der Elternschaft

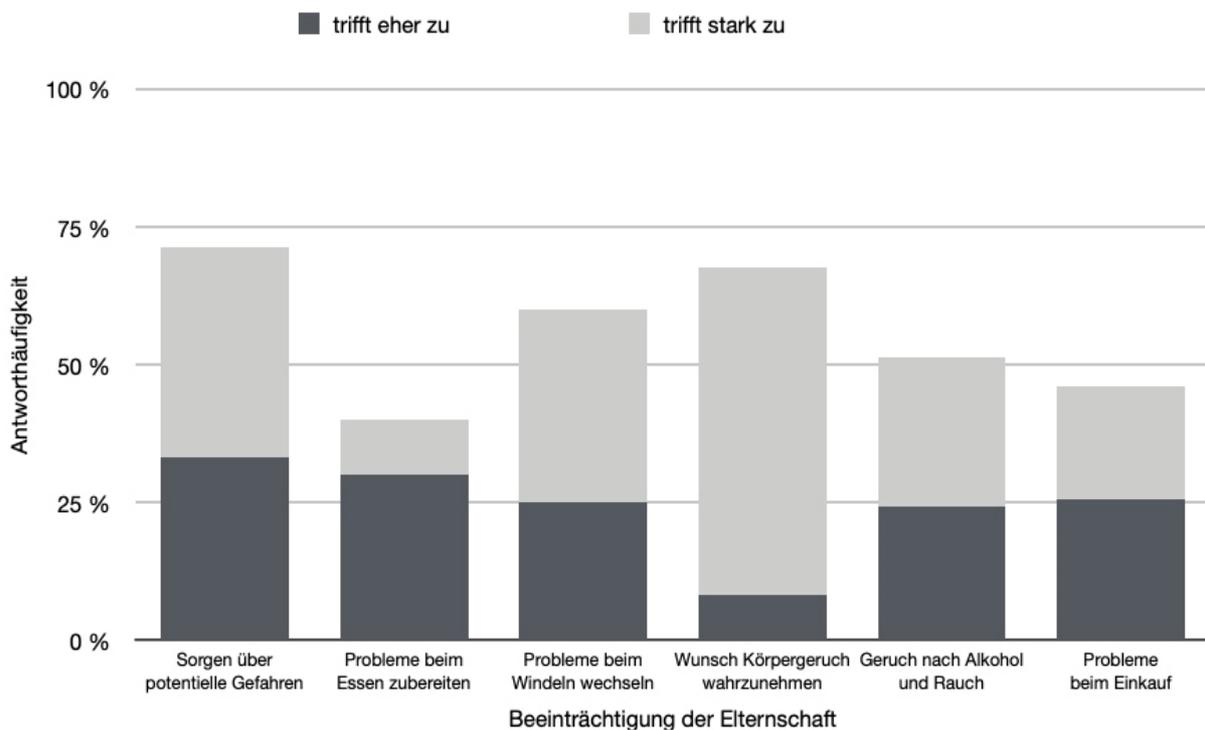


Abbildung 13: Beeinträchtigung der Elternschaft. Aufgetragen sind die Antworthäufigkeiten in Prozent auf die Frage nach Beeinträchtigungen in der Elternschaft unterteilt in „trifft eher zu“ und „trifft stark zu“.

4.8. Zusammenfassung der Ergebnisse

- Die Personen mit RS hatten mehr depressive Symptome als die gesunden Kontrollprobanden.
- Bezüglich des sexuellen Verlangens gab es keinen signifikanten Unterschied, allerdings ergab die Frage nach Veränderung des sexuellen Verlangens durch die RS einen signifikanten Effekt Richtung reduzierter Sexualität in der Patientengruppe.
- Die Patientengruppe zeigte einen signifikant unsichereren und abhängigeren Bindungsstil in Partnerschaften als die Kontrollgruppe.
- In der sozialen Vernetzung gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Die Patientengruppe gab an, dass sie seltener Freunde trafen als vor Beginn der RS.
- 77 % der Patienten gaben an, sich durch die RS in ihrer Elternschaft beeinträchtigt zu fühlen.

5. Diskussion

Unsere Ergebnisse bestätigen, dass RS häufig mit reduzierter Lebensqualität, insbesondere in den Bereichen Stimmung, Sexualeben und sozialen Beziehungen einhergehen: Patienten zeigen mehr depressive Symptome und weniger Sicherheit, sowie mehr Abhängigkeit in der Partnerschaft als gesunde Kontrollpersonen. Zusätzlich reduzierte sich das sexuelle Verlangen bei einigen Patienten nach dem Riechverlust, was in Zusammenhang mit der Schwere der RS und den depressiven Symptomen stand. Insofern ist es für Ärzte wichtig, Informationen über den möglichen Einfluss von RS auf die psychische Gesundheit und das Sexualeben zu erhalten. Auch Eltern spüren Verunsicherung und Einschränkungen im Umgang mit ihren Kindern, was zu Störungen in der Entwicklung führen kann. Explizite Fragen bezüglich Beeinträchtigungen in diesen Bereichen könnten für die Patienten die Hürde senken, sich Hilfe zu suchen.

5.1. Sexualität

Innerhalb der Patientengruppe berichteten 28 % von reduziertem sexuellen Verlangen seit Beginn der RS. Die Antworten auf die offen formulierte Frage zu Veränderungen des sexuellen Verlangens passen zu diesem Ergebnis. Diese Antworten können in zwei Kategorien unterteilt werden: Die Patienten berichteten von allgemein reduziertem sexuellen Verlangen, zum Beispiel „Die Lust und das Verlangen fehlt. Körperkontakt und Kuschneln ist schön, der sexuelle Akt wenig beziehungsweise nur nach langem Vorspiel. Die Lust geht auch schnell wieder weg.“ In der zweiten Kategorie wurde von spezifischen Einschränkungen im sexuellen Erleben berichtet: „Die Lockstoffe des Partners fehlen. Das Verlangen nach Sex fehlt, wenn olfaktorische Reize fehlen“. Frauen erlebten häufiger partnerschaftliche Probleme als Männer. Dies zeigte sich auch in den Ergebnissen einer Studie über kongenitale RS (Croy et al., 2013). Frauen leiden insgesamt stärker unter den Konsequenzen einer RS als Männer. Dies zeigt sich vermutlich besonders in sozialen und zwischenmenschlichen Bereichen. Außerdem suchen Frauen vermehrt professionelle Hilfe (Frasnelli & Hummel, 2004; Merkonidis et al., 2015). In mehreren Studien wurde gezeigt, dass Frauen in jedem Alter bessere Riechfunktionen aufweisen als Männer, weshalb Frauen ein Riechverlust mit einhergehenden Einschränkungen wohl auch früher und deutlicher auffällt (Ship & Weiffenbach, 1993; Murphy et al., 2002).

5.1.1. Veränderung der Sexualität nach Ursachen der Riechstörung

Die erlebten Veränderungen im sexuellen Verlangen waren unabhängig von der Dauer der RS und es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Allerdings zeigte sich bei genauer Betrachtung der Verteilung innerhalb der Subgruppen der Patienten mit RS,

dass es Unterschiede im sexuellen Verlangen, abhängig von der Ursache der RS gibt. Am deutlichsten war der Rückgang des sexuellen Verlangens bei Patienten mit posttraumatischer RS, während es in der Gruppe der Patienten mit postinfektiöser RS kaum Veränderungen gab. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass der plötzliche Riechverlust für Patienten nach Trauma wie ein weiterer Kontrollverlust wirkt. Dies ist assoziiert mit depressiver Symptomatik (Seligmann, 1972) und dadurch reduziertem sexuellen Verlangen. Wenn der Riechverlust schleichend eintritt, fallen auch die Folgeerscheinungen weniger auf, beziehungsweise das Coping funktioniert besser (Merkonidis et al., 2015). Ein anderer Zusammenhang könnte sich dadurch erklären, dass die SDI-Werte bei posttraumatischer RS niedriger sind als bei postinfektiöser RS. Auch Patienten mit postoperativer RS, die - wie die posttraumatische RS - auch plötzlich eintritt, haben bessere SDI-Werte (als Patienten mit posttraumatischer RS) und gaben weniger starke Veränderungen des sexuellen Verlangens an. Schlechtere Werte im SDI weisen also auf stärkere Einschränkungen der Sexualität hin. Zu bedenken ist natürlich, dass ein Schädel-Hirn-Trauma neben einer RS zu weiteren bleibenden Schädigungen, zum Beispiel zu kognitiven Störungen führen kann, die dann ursächlich für die Verhaltensveränderungen (zum Beispiel in der Sexualität) sein können. Die Schwere des Schädel-Hirn-Traumas und die darauffolgende RS stellen einen wichtigen Prädiktor für Depression (Bodnar et al., 2018) und partnerschaftliche sowie sexuelle Zufriedenheit dar, während Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma ohne RS signifikant weniger depressive Symptome und Einschränkungen in Partnerschaft und Sexualität erleben. Um untersuchen zu können, ob der Typ der RS Einfluss auf das sexuelle Verlangen hat, und - wenn ja - wie sich dieser genau zeigt, ist eine Studie mit größerer Fallzahl der einzelnen Riechstörungsursachen notwendig.

Im SDI-2 fanden wir keinen signifikanten Unterschied zwischen Patienten- und Kontrollgruppe bezüglich des sexuellen Verlangens mit Interaktion. Es irritiert, dass hier kein Unterschied gefunden wurde, es jedoch in der Frage nach Veränderung eine deutliche Tendenz in Richtung reduziertem Verlangen in der Patientengruppe gibt. Eine Teilerklärung ist ein möglicher Halo-Effekt (Nisbett und Wilson, 1977): Durch die Frage nach der Einschätzung der Veränderung seit Beginn der Erkrankung, könnten die Patienten stärker zu negativer Einschätzung tendieren. Allerdings zeigen die Antworten auf die offene Frage nach Veränderungen detaillierte Beschreibungen der Einschränkungen im sexuellen Verlangen und in der Partnerschaft, zum Beispiel: „Ich kann meinen Partner nicht riechen und ihm somit nicht richtig nah kommen, habe seinen Geruch sehr anziehend gefunden“. Das Vorliegen eines Halo-Effekts kann also nicht der einzige Grund für die Diskrepanz sein. Wird die Sexualität mit seinen Teilaspekten sexuelles Verlangen, sexuelles Erleben (Zufriedenheit, Orgasmushäufigkeit) und Sexualverhalten (Häufigkeit und Dauer) genauer betrachtet, können weitere Unterschiede erkannt werden. In einer Studie von Bendas et al. (2018) wurde bei

gesunden Erwachsenen untersucht, welchen Einfluss die Riechfunktion auf unterschiedliche Aspekte der Sexualität hat. Dabei wurde herausgefunden, dass das sexuelle Erleben, jedoch nicht das sexuelle Verlangen mit Interaktion durch die Riechfunktion beeinflusst wird. Folglich scheint sich der Geruchssinn mehr auf das Erleben während des Sexualakts auszuwirken als auf dessen Initiierung. Diese These muss jedoch in einer weiteren Studie überprüft werden. In dieser Studie wurde lediglich mit einer Frage die Veränderung der Sexualität abgefragt, was durch die Patienten eventuell auch unterschiedlich aufgefasst worden sein könnte, zum Beispiel Verlangen vor oder Erregung während des sexuellen Akts. Die Antworten auf die offenen Fragen lassen den Schluss zu, dass sich eine RS auf sexuelles Verlangen und Erleben auswirkt.

5.1.2. Zusammenhang zwischen Sexualität, depressiver Verstimmung und sozialem Rückzug bei Riechstörungen

Die Patienten mit RS waren unsicherer und abhängiger in ihrer Partnerschaft. Außerdem zeigten sie mehr depressive Symptome als die Kontrollpersonen. Dies stimmt mit den Ergebnissen vorhergehender Studien (Croy et al., 2013; Croy und Hummel, 2017) überein. Das reduzierte Volumen des Bulbus olfactorius bei RS führt zu erhöhter Vulnerabilität für Depression, unter anderem durch Reduktion der Serotonin- und Dopaminkonzentration. Auch hat das Bulbusvolumen Einfluss auf die Schwere einer Depression (Negoias et al., 2010; Croy und Hummel, 2016). Zudem entgehen den Betroffenen mit einer RS viele – durch olfaktorische Reize aus der Umgebung hervorgerufene – emotionale Stimuli, was zu einer erhöhten Anfälligkeit für Depression führt (Croy und Hummel, 2017). Dies läuft weitgehend unterbewusst ab, wie auch das ständige Abgleichen der aufgenommenen Gerüche mit den olfaktorischen Erinnerungen. Eine Hauptfunktion dieses olfaktorischen Gedächtnisses ist höchstwahrscheinlich, dass ein Ausblenden von bekannten und dauerhaften Gerüchen aus dem Bewusstsein stattfindet. Dadurch wird es möglich, auf neue, unerwartete Gerüche sofort zu reagieren, beziehungsweise Gerüche, die als besonders gut oder schlecht bewertet werden, bewusst wahrzunehmen. Gleichzeitig führen wohlbekannte Gerüche unbewusst zu einem Gefühl der Sicherheit und des Wohlbehagens, was Personen mit RS wiederum entgeht (Merkonidis et al., 2015). Die Depressivität geht einher mit wahrgenommenen Veränderungen im sexuellen Verlangen seit Beginn der RS. Bei Patienten, die eine Reduktion des sexuellen Verlangens erlebten, war dies unabhängig vom jeweiligen Bindungsstil. Patienten mit RS gaben an, dass sich ihre sozialen Kontakte seit Beginn der RS reduziert hätten. Als Ursachen wurden hierfür zum Beispiel Ängste bezüglich des Körpergeruchs angegeben. Auch weniger Freude beim (gemeinsamen) Essen war für die Patienten immer wieder Thema. Depression führt zu sozialer Isolation, aber auch umgekehrt ist die aus sozialer Isolation resultierende Depression ein wichtiger Faktor. Keller und Malaspina beschrieben 2013 in ihrer Studie, dass

Patienten mit RS, die sich aufgrund dessen sozial zurückzogen, sich von ihren Freunden und ihrer Familie nicht ernst genommen fühlten. Das soziale Umfeld reagiere häufig mit Unverständnis oder trivialisiere das Problem. Auch werde die Beeinträchtigung häufig vergessen und nicht berücksichtigt. Die soziale Isolation könnte ein Grund dafür sein, dass Patienten mit RS häufiger depressive Erkrankungen haben als die Allgemeinbevölkerung. Weiterhin wurde der Verlust des Empfindens von Freude beschrieben, also Anhedonie, was ein Kardinalsymptom der Depression ist. Hier spielen Veränderungen in der Partnerschaft, soziale Unsicherheiten, Ängste und auch der Verlust der Freude am Essen eine Rolle. Bei einer Person, die genetische oder andere Dispositionen hat, kann dies zur Entstehung einer Depression führen. Je plötzlicher der Riechverlust eintritt, desto mehr wurde dies auch als Reduktion der Lebensqualität erlebt. Das Coping mit der RS funktioniert also besser, je länger die RS besteht und je langsamer sie beginnt (Merkonidis et al., 2015).

5.2. Auswirkungen auf die Lebensqualität

Das Ausfüllen der Fragebögen erfolgte anonym, um ein Antworten nach sozialer Erwünschtheit zu vermindern. Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Symptomatik abgeschwächt wurde, da es sich um ein sensibles und intimes Thema handelt. Treten Probleme in sexuellen Bereichen auf, wird häufig nur zurückhaltend Hilfe gesucht (Moreira et al., 2006). Unsere Studie verdeutlicht allerdings, dass die Patienten unter diesen Problemen leiden. Die Beeinträchtigungen der Lebensqualität durch eine RS erfolgen oft schleichend und werden anfangs teilweise ignoriert (Keller und Malaspina, 2013). Die Patienten mit Verringerung des sexuellen Verlangens zeigten vermehrt eine depressive Symptomatik. Auch Depressivität führt zu Zurückhaltung, professionelle Unterstützung zu suchen, und das gemeinsame Auftreten von depressiven Symptomen und RS verstärkt die subjektiven Beschwerden durch die RS (Murr et al., 2018). Sozial isolierte, sowie depressive Menschen stellen sich weniger beim Arzt vor (Doblyte und Jiménez-Mejías, 2016), während den Patienten in dieser Studie ihre RS bewusst war und sie selbstständig ärztliche Hilfe suchten, da sie sich durch ihre RS beeinträchtigt fühlten. Das führte zu einer Selektion der Studienteilnehmer. Eventuell wurden weitere bestehende Probleme auf die RS zurückgeführt. Oleszkiewicz et al. zeigten in ihrer Studie (2020), dass die Lebensqualität bei Personen mit einer nicht-detektierten RS im Gegensatz zu gesunden Personen kaum verändert ist und dass natürlich vor allem die Personen, die die Einschränkungen bemerken den Arzt konsultieren. Fraglich ist, ob Patienten, die eine reduzierte Lebensqualität beklagen und eine unerkannte RS haben, in anderen Fachrichtungen (insbesondere Psychotherapie) häufiger vorstellig werden. In einer zukünftigen Studie wäre es sicherlich interessant, Probanden einzuschließen, die sich ihrer RS nicht bewusst sind, um dann auch Unterschiede zu untersuchen zwischen Personen, die von ihrer RS wissen und jenen, die keine Kenntnis darüber haben.

5.3. Ausblick

Um spezifische Ursachen innerhalb der betroffenen Bereiche genauer zu identifizieren ist eine longitudinale Studie mit großer Fallzahl notwendig. Unter Berücksichtigung unserer Ergebnisse sollte das Bewusstsein für RS und deren Einfluss auf die psychische Gesundheit bei ärztlichen Routineuntersuchungen gefördert werden. Je mehr die Hürde sinkt, solche intimen und teilweise schambehafteten Themen im Helfersystem (Ärzte, Beratungsstellen, Psychotherapeuten und viele mehr) anzusprechen, desto eher werden Betroffene darüber berichten und Hilfsangebote wahrnehmen können.

5.4. Elternschaft

Am deutlichsten zeigten sich die Einschränkungen durch die RS auf die Elternschaft. 77 % der Patienten gaben Beeinträchtigungen im Umgang mit ihren Kindern an, was sich negativ auf die Lebensqualität auswirken kann. Insbesondere lebenspraktische Bereiche, wie zum Beispiel die Zubereitung von Essen für die Kinder bereiten mit RS Schwierigkeiten. Diese Bereiche fallen im Alltag deutlich auf und werden mit weniger Hemmungen berichtet. Die Kommunikation mit kleinen Kindern findet weniger verbal statt, die anderen Sinne sind mehr gefordert und der Ausfall eines Sinnes wirkt sich verstärkt aus. Die gute Versorgung der Kinder hat für die meisten Eltern einen vorrangigen Stellenwert im Leben und Einschränkungen in diesem Bereich können Sorgen und Ängste, sowie sozialen Druck auslösen (Merkle und Wippermann, 2008). Das Abwenden von Gefahren als Funktion des Riechens ist auch bei der Kinderbetreuung ein essentieller Faktor. Eltern müssen für ihre (Klein-)Kinder entscheiden, welche Nahrungsmittel zu sich genommen werden können und Verdorbenes unter anderem am Geruch erkennen. Für die Entwicklung und Sicherheit der Kinder zu sorgen, läuft größtenteils instinktiv und im Unterbewusstsein ab. Fehlt der Geruchssinn, kann dies zu Verunsicherungen bei den Eltern führen und das Versorgen läuft weniger intuitiv ab (Stevenson, 2010).

Besonders Müttern von Säuglingen fehlt der Geruch ihrer Babys. Das gegenseitige Erkennen am Geruch beginnt schon bei Geburt und zählt zu den Überlebensinstinkten von Neugeborenen. Besonders für die Bindung zwischen Eltern und Kind ist dies mitentscheidend und damit auch für die psychische Entwicklung der Kinder (Croy et al., 2017).

6. Zusammenfassung

Patienten mit Geruchsstörungen berichten häufig über Beeinträchtigungen ihrer Lebensqualität. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Auswirkungen von Geruchsstörungen auf Partnerschaft, sexuelles Verlangen und Elternschaft zu untersuchen. Wir verglichen Patienten (der Sprechstunde für Riechen und Schmecken der TU Dresden) mit olfaktorischen Störungen mit einer Stichprobe gesunder Kontrollpersonen unter Verwendung von Fragebögen zu Stimmung, Partnerschaft, sozialer Vernetzung und sexuellem Verlangen. Patienten mit Geruchsstörungen berichteten von einer signifikant geringeren Sicherheit in der Partnerschaft und einer geringeren Unabhängigkeit in der Partnerschaft. Die Patienten zeigten außerdem einen signifikant erhöhten Depressionswert und berichteten von einem verminderten sexuellen Verlangen seit dem Einsetzen der Riechstörung. Patienten mit Kindern hatten unterschiedliche Einschränkungen in Bezug auf die Elternschaft. Zusammenfassend scheint es wichtig zu sein, diese häufigen Nebenwirkungen stärker in die klinische Praxis einzubeziehen, indem man informiert und gezielt nachfragt. Weitere Studien könnten speziell die Auswirkungen der unterschiedlichen Ursachen der Riechstörung auf verschiedene Aspekte der Lebensqualität untersuchen.

Summary

Smell disorder patients often complain about impairments in their quality of life. The aim of the present study was to investigate the impact of olfactory dysfunction on partnership, sexual desire and parenthood. We compared outpatients with olfactory disorders to a sample of healthy controls using different questionnaires about mood, partnership attachment, social network and sexual desire. Smell disorder patients reported significantly less partnership security and less partnership independency. The patients furthermore exhibited a significantly enhanced depression score and reported decreased sexual desire since the onset of olfactory loss. Patients with children experienced different limitations in parenting matters.

In conclusion, it seems important to include those common side effects more into clinical practice by informing and asking about them. Further studies could specifically examine the impact of the cause of the smell disorder on different aspects of quality of life.

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Konsequenzen von RS

Abbildung 2: Schematischer Aufbau der Riechschleimhaut mit den Verbindungen zum Riechkolben

Abbildung 3: Darstellung der durchgeführten Studie als Flussdiagramm

Abbildung 4: Vergleich des Familienstands in Patienten- und Kontrollgruppe

Abbildung 5: Angaben der Probanden zur Selbsteinschätzung des Riechvermögens

Abbildung 6: Ursachen der RS der Patientengruppe in %

Abbildung 7: Mittelwerte der SDI-Werte in der Patientengruppe unterteilt nach Ursachen der RS

Abbildung 8: Vergleich der Patienten- und Kontrollgruppe bezüglich Depression und Ängstlichkeit

Abbildung 9: Veränderung des sexuellen Verlangens durch die RS

Abbildung 10: Veränderung des sexuellen Verlangens durch die RS – Ursachen-spezifische Auswertung

Abbildung 11: Vergleich der Patienten- und Kontrollgruppe bezüglich Bindungsstil in der Partnerschaft

Abbildung 12: Veränderung der Häufigkeit von Treffen mit Freunden/Verwandten durch die RS

Abbildung 13: Beeinträchtigung der Elternschaft

TABELLEN

Tabelle 1: Ursachen von RS (in Anlehnung an AWMF-Leitlinie 017/050: Riech- und Schmeckstörungen)

Tabelle 2: Auswertung der SDI-Werte (nach Hummel et al., 2007)

Tabelle 3: Vergleich der Geschlechts- und Altersverteilung

Tabelle 4: Vergleich der SDI-Werte zwischen Patienten- und Kontrollgruppe

Tabelle 5: Anamnestische Komorbiditäten

Tabelle 6: Anamnestische Angaben zu Voroperationen im Kopfbereich

Tabelle 7: Beeinträchtigung der Elternschaft

Literaturverzeichnis

- Asendorpf JB, Banse R, Wilpers S, Neyer FJ. 1997. BBE - Beziehungsspezifische Bindungsskalen für Erwachsene. DOI: 10.23668/psycharchives.323.
- AWMF-Leitlinie 017/050: Riech- und Schmeckstörungen, 2016
- AWMF-Leitlinie nvl-005: unipolare Depression, 2015
- Bader AP, Phillips RD. 2002. Fathers' recognition of their newborns by visual-facial and olfactory cues. *Psychology of Men & Masculinity*, 3(2):79–84 DOI: 10.1037/1524-9220.3.2.79.
- Bendas J, Hummel T, Croy I. 2018. Olfactory Function Relates to Sexual Experience in Adults. *Archives of Sexual Behavior*, 47(5):1333–1339 DOI: 10.1007/s10508-018-1203-x.
- Bitter T, Siegert F, Gudziol H, Burmeister HP, Mentzel H-J, Hummel T, Gaser C, Guntinas-Lichius O. 2011. Gray matter alterations in parosmia. *Neuroscience*, 177:177–182 DOI: 10.1016/j.neuroscience.2011.01.016.
- Blaustein AR. 1981. Sexual Selection and Mammalian Olfaction. *The American Naturalist*, 117(6):1006–1010 DOI: 10.1086/283786.
- Blomqvist EH, Brämerson A, Stjärne P, Nordin S. 2004. Consequences of olfactory loss and adopted coping strategies. *Rhinology*, 42(4):189–194.
- Bodnar C, Morganti J, Bachstetter A. 2018. Depression following a traumatic brain injury: uncovering cytokine dysregulation as a pathogenic mechanism. *Neural Regen Res*, 13(10):1693 DOI: 10.4103/1673-5374.238604.
- Bojanowski V, Hummel T, Croy I. 2012. Isolierte congenitale Anosmie – Klinische und alltägliche Aspekte eines Lebens ohne Geruchssinn. *Laryngo-Rhino-Otologie*, 92(01):30–33 DOI: 10.1055/s-0032-1329949.
- Brämerson A, Nordin S, Bende M. 2007. Clinical experience with patients with olfactory complaints, and their quality of life. *Acta Oto-Laryngologica*, 127(2):167–174 DOI: 10.1080/00016480600801357.
- Brämerson A, Johansson L, Ek L, Nordin S, Bende M. 2004. Prevalence of Olfactory Dysfunction: The Skövde Population-Based Study: The Laryngoscope, 114(4):733–737 DOI: 10.1097/00005537-200404000-00026.
- Brockington IF, Oates J, George S, Turner D, Vostanis P, Sullivan M, Loh C, Murdoch C. 2001. A Screening Questionnaire for mother-infant bonding disorders. *Archives of Women's Mental Health*, 3(4):133–140 DOI: 10.1007/s007370170010.
- Burke SM, Veltman DJ, Gerber J, Hummel T, Bakker J. 2012. Heterosexual Men and Women Both Show a Hypothalamic Response to the Chemo-Signal Androstadienone. In: Glendinning JI (Hrsg) *PLoS ONE*, 7(7):e40993 DOI: 10.1371/journal.pone.0040993.
- Busch MA, Maske UE, Ryl L, Schlack R, Hapke U. 2013. Prävalenz von depressiver Symptomatik und diagnostizierter Depression bei Erwachsenen in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1).

Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 56(5–6):733–739 DOI: 10.1007/s00103-013-1688-3.

Classen C, Howes D, Synnott A. 1994. *Aroma: the cultural history of smell*. Routledge, London ; New York.

Croy Ilona, Bojanowski V, Hummel T. 2013. Men without a sense of smell exhibit a strongly reduced number of sexual relationships, women exhibit reduced partnership security – A reanalysis of previously published data. *Biological Psychology*, 92(2):292–294 DOI: 10.1016/j.biopsycho.2012.11.008.

Croy I, Frackowiak T, Hummel T, Sorokowska A. 2017. Babies Smell Wonderful to Their Parents, Teenagers Do Not: an Exploratory Questionnaire Study on Children's Age and Personal Odor Ratings in a Polish Sample. *Chemosensory Perception*, 10(3):81–87 DOI: 10.1007/s12078-017-9230-x.

Croy I, Hummel T. 2017. Olfaction as a marker for depression. *Journal of Neurology*, 264(4):631–638 DOI: 10.1007/s00415-016-8227-8.

Croy I, Negoias S, Novakova L, Landis BN, Hummel T. 2012. Learning about the Functions of the Olfactory System from People without a Sense of Smell. In: Skoulakis EMC (Hrsg) *PLoS ONE*, 7(3):e33365 DOI: 10.1371/journal.pone.0033365.

Croy I, Nordin S, Hummel T. 2014. Olfactory Disorders and Quality of Life--An Updated Review. *Chemical Senses*, 39(3):185–194 DOI: 10.1093/chemse/bjt072.

Croy I, Olgun S, Joraschky P. 2011. Basic emotions elicited by odors and pictures. *Emotion*, 11(6):1331–1335 DOI: 10.1037/a0024437.

Croy I., Yarina S, Hummel T. 2013. Research Letter Enhanced parosmia and phantosmia in patients with severe depression. *Psychological Medicine*, 43(11):2460–2464 DOI: 10.1017/S0033291713001773.

Damm M, Temmel A, Welge-Lüssen A, Eckel HE, Kreft M-P, Klussmann JP, Gudziol H, Hüttenbrink K-B, Hummel T. 2004. Riechstörungen: Epidemiologie und Therapie in Deutschland, Österreich und der Schweiz. *HNO*, 52(2):112–120 DOI: 10.1007/s00106-003-0877-z.

Deems DA, Doty RL, Settle RG, Moore-Gillon V, Shaman P, Mester AF, Kimmelman CP, Brightman VJ, Snow JB. 1991. Smell and taste disorders, a study of 750 patients from the University of Pennsylvania Smell and Taste Center. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 117(5):519–528.

Doblyte S, Jiménez-Mejías E. 2017. Understanding Help-Seeking Behavior in Depression: A Qualitative Synthesis of Patients' Experiences. *Qual Health Res*, 27(1):100–113 DOI: 10.1177/1049732316681282.

Doty RL. 1979. A review of olfactory dysfunctions in man. *Am J Otolaryngol*, 1(1):57–79.

Ferris AM, Duffy VB. 1989. Effect of Olfactory Deficits on Nutritional Status: Does Age Predict Persons at Risk? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 561(1 Nutrition and):113–123 DOI: 10.1111/j.1749-6632.1989.tb20975.x.

Frasnelli J, Hummel T. 2005. Olfactory dysfunction and daily life. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 262(3):231–235 DOI: 10.1007/s00405-004-0796-y.

- Granqvist P, Vestbrant K, Döllinger L, Liuzza MT, Olsson MJ, Blomkvist A, Lundström JN. 2018. The scent of security: Odor of romantic partner alters subjective discomfort and autonomic stress responses in an adult attachment-dependent manner. *Physiology & Behavior* DOI: 10.1016/j.physbeh.2018.08.024.
- Gudziol V, Wolff-Stephan S, Aschenbrenner K, Joraschky P, Hummel T. 2009. ORIGINAL RESEARCH—PSYCHOLOGY: Depression Resulting from Olfactory Dysfunction is Associated with Reduced Sexual Appetite—A Cross-Sectional Cohort Study. *The Journal of Sexual Medicine*, 6(7):1924–1929 DOI: 10.1111/j.1743-6109.2009.01266.x.
- Hatt H. 2004. Molecular and Cellular Basis of Human Olfaction. *Chemistry & Biodiversity*, 1(12):1857–1869 DOI: 10.1002/cbdv.200490142.
- Hautzinger M. 1991. [The Beck Depression Inventory in clinical practice]. *Nervenarzt*, 62(11):689–696.
- Hedner M, Larsson M, Arnold N, Zucco GM, Hummel T. 2010. Cognitive factors in odor detection, odor discrimination, and odor identification tasks. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32(10):1062–1067 DOI: 10.1080/13803391003683070.
- Herz RS, Cahill ED. 1997. Differential use of sensory information in sexual behavior as a function of gender. *Human Nature*, 8(3):275–286 DOI: 10.1007/BF02912495.
- Hoffman HJ, Rawal S, Li C-M, Duffy VB. 2016. New chemosensory component in the U.S. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES): first-year results for measured olfactory dysfunction. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 17(2):221–240 DOI: 10.1007/s11154-016-9364-1.
- Holbrook EH, Leopold DA. 2006. An updated review of clinical olfaction: Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery, 14(1):23–28 DOI: 10.1097/01.moo.0000193174.77321.39.
- Hummel T. 2013. Bedienungsanleitung Sniffin' Sticks. URL: https://www.uniklinikum-dresden.de/de/das-klinikum/kliniken-polikliniken-institute/hno/forschung/interdisziplinaeres-zentrum-fuer-riechen-und-schmecken/downloads/downloads/sticks_deu.pdf.
- Hummel T. 2017. Sniffin` Sticks Riechstifte-Bedienungsanleitung. URL: https://www.uniklinikum-dresden.de/de/das-klinikum/kliniken-polikliniken-institute/hno/forschung/interdisziplinaeres-zentrum-fuer-riechen-und-schmecken/downloads/downloads/sticks_deu.pdf.
- Hummel T, Kobal G, Gudziol H, Mackay-Sim A. 2007. Normative data for the “Sniffin’ Sticks” including tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds: an upgrade based on a group of more than 3,000 subjects. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 264(3):237–243 DOI: 10.1007/s00405-006-0173-0.
- Hummel T, Landis BN, Hüttenbrink K-B. 2011. Smell and taste disorders. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 10:Doc04 DOI: 10.3205/cto000077.
- Hummel T, Nordin S. 2005. Olfactory disorders and their consequences for quality of life. *Acta Oto-Laryngologica*, 125(2):116–121 DOI: 10.1080/00016480410022787.

- Hummel T, Sekinger B, Wolf SR, Pauli E, Kobal G. 1997. „Sniffin“ sticks: olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold. *Chem Senses*, 22(1):39–52.
- Hummel T, Welge-Lüssen A, Czesnik D (Hrsg). 2009. Riech- und Schmeckstörungen: Physiologie, Pathophysiologie und therapeutische Ansätze; 14 Tabellen. Thieme, Stuttgart.
- Hummel T, Whitcroft KL, Andrews P, Altundag A, Cinghi C, Costanzo RM, Damm M, Frasnelli J, Gudziol H, Gupta N, Haehner A, Holbrook E, Hong SC, Hornung D, Huttenbrink KB, Kamel R, Kobayashi M, Konstantinidis I, Landis BN, Leopold DA, Macchi A, Miwa T, Moesges R, Mullol J, Mueller CA, Ottaviano G, Passali GC, Philpott C, Pinto JM, Ramakrishnan VJ, Rombaux P, Roth Y, Schlosser RA, Shu B, Soler G, Stjarne P, Stuck BA, Vodicka J, Welge-Luessen A. 2017. Position paper on olfactory dysfunction. *Rhinology journal*, 0(0):1–30 DOI: 10.4193/Rhin16.248.
- Hüttenbrink. 2016. S2k-Leitlinie 017/050: Riech- und Schmeckstörungen.
- Hüttenbrink K-B, Hummel T, Berg D, Gasser T, Hähner A. 2013. Olfactory Dysfunction. *Deutsches Aerzteblatt Online* DOI: 10.3238/arztebl.2013.0001.
- Kaitz M, Good A, Rokem AM, Eidelman AI. 1987. Mothers' recognition of their newborns by olfactory cues. *Developmental Psychobiology*, 20(6):587–591 DOI: 10.1002/dev.420200604.
- Keller A, Malaspina D. 2013. Hidden consequences of olfactory dysfunction: a patient report series. *BMC Ear, Nose and Throat Disorders*, 13(1) DOI: 10.1186/1472-6815-13-8.
- Keverne EB. 2004. Importance of olfactory and vomeronasal systems for male sexual function. *Physiology & Behavior*, 83(2):177–187 DOI: 10.1016/j.physbeh.2004.08.013.
- Khan RM, Luk C-H, Flinker A, Aggarwal A, Lapid H, Haddad R, Sobel N. 2007. Predicting Odor Pleasantness from Odorant Structure: Pleasantness as a Reflection of the Physical World. *Journal of Neuroscience*, 27(37):10015–10023 DOI: 10.1523/JNEUROSCI.1158-07.2007.
- Knecht M, Witt M, Abolmaali N, Hüttenbrink KB, Hummel T. 2003. Das vomeronasale Organ des Menschen. *Der Nervenarzt*, 74(10):858–862 DOI: 10.1007/s00115-003-1573-7.
- Kuhn W, Koenig J, Donoghue A, Hillecke T, Warth M. 2014. Psychometrische Eigenschaften einer deutschsprachigen Kurzversion des Sexual Desire Inventory (SDI-2). *Zeitschrift für Sexualforschung*, 27(02):138–149 DOI: 10.1055/s-0034-1366582.
- Landis BN, Hummel T. 2006. New Evidence for High Occurrence of Olfactory Dysfunctions within the Population. *The American Journal of Medicine*, 119(1):91–92 DOI: 10.1016/j.amjmed.2005.07.039.
- Landis BN, Konnerth CG, Hummel T. 2004. A Study on the Frequency of Olfactory Dysfunction: A Study on the Frequency of Olfactory Dysfunction. *The Laryngoscope*, 114(10):1764–1769 DOI: 10.1097/00005537-200410000-00017.
- Leopold DA, Hummel T, Schwob JE, Hong SC, Knecht M, Kobal G. 2000. Anterior Distribution of Human Olfactory Epithelium: The Laryngoscope, 110(3):417–421 DOI: 10.1097/00005537-200003000-00016.

- Lobmaier JS, Fischbacher U, Wirthmüller U, Knoch D. 2018. The scent of attractiveness: levels of reproductive hormones explain individual differences in women's body odour. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1886):20181520 DOI: 10.1098/rspb.2018.1520.
- Löwe B, Wahl I, Rose M, Spitzer C, Glaesmer H, Wingenfeld K, Schneider A, Brähler E. 2010. A 4-item measure of depression and anxiety: Validation and standardization of the Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) in the general population. *Journal of Affective Disorders*, 122(1–2):86–95 DOI: 10.1016/j.jad.2009.06.019.
- Lundström JN, Mathe A, Schaal B, Frasnelli J, Nitzsche K, Gerber J, Hummel T. 2013. Maternal status regulates cortical responses to the body odor of newborns. *Frontiers in Psychology*, 4 DOI: 10.3389/fpsyg.2013.00597.
- Merkle T, Wippermann C. 2008. Eltern unter Druck: Selbstverständnisse, Befindlichkeiten und Bedürfnisse von Eltern in verschiedenen Lebenswelten ; eine sozialwissenschaftliche Untersuchung von Sinus Sociovision GmbH im Auftrag der Konrad-Adenauer-Stiftung e.V. Henry-Huthmacher C, Borchard M (Hrsg) Lucius & Lucius, Stuttgart.
- Merkonidis C, Grosse F, Ninh T, Hummel C, Haehner A, Hummel T. 2015. Characteristics of chemosensory disorders—results from a survey. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 272(6):1403–1416 DOI: 10.1007/s00405-014-3210-4.
- Milinski M, Croy I, Hummel T, Boehm T. 2013. Major histocompatibility complex peptide ligands as olfactory cues in human body odour assessment. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1755):20122889–20122889 DOI: 10.1098/rspb.2012.2889.
- Miwa T, Furukawa M, Tsukatani T, Costanzo RM, DiNardo LJ, Reiter ER. 2001. Impact of Olfactory Impairment on Quality of Life and Disability. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 127(5):497 DOI: 10.1001/archotol.127.5.497.
- Mohr T, Junge-Hoffmeister J, Bittner A, Weidner K, Hummel T, Croy I. 2016. Wahrnehmung des Babygeruchs in funktionalen und dysfunktionalen Mutter-Kind-Dyaden. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*, 76(02) DOI: 10.1055/s-0036-1571383.
- Moreira ED, Hartmann U, Glasser DB, Gingell C, GSSAB Investigators Group. 2005. A population survey of sexual activity, sexual dysfunction and associated help-seeking behavior in middle-aged and older adults in Germany. *Eur J Med Res*, 10(10):434–443.
- Murphy C, Schubert CR, Cruickshanks KJ, Klein BEK, Klein R, Nondahl DM. 2002. Prevalence of olfactory impairment in older adults. *JAMA*, 288(18):2307–2312.
- Murr J, Hummel T, Ritschel G, Croy I. 2018. Individual Significance of Olfaction: A Comparison between Normosmic and Dysosmic People. *Psychosomatics*, 59(3):283–292 DOI: 10.1016/j.psym.2017.11.009.
- Negoias S, Croy I, Gerber J, Puschmann S, Petrowski K, Joraschky P, Hummel T. 2010. Reduced olfactory bulb volume and olfactory sensitivity in patients with acute major depression. *Neuroscience*, 169(1):415–421 DOI: 10.1016/j.neuroscience.2010.05.012.
- Nisbett RE, Wilson TD. 1977. The halo effect: Evidence for unconscious alteration of judgments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35(4):250–256 DOI: 10.1037/0022-3514.35.4.250.

- Nordin S, Hedén Blomqvist E, Olsson P, Stjärne P, Ehnhage A, for the NAF2S2 Study Group. 2011. Effects of smell loss on daily life and adopted coping strategies in patients with nasal polyposis with asthma. *Acta Oto-Laryngologica*, 131(8):826–832 DOI: 10.3109/00016489.2010.539625.
- Oleszkiewicz A, Kunkel F, Larsson M, Hummel T. 2020. Consequences of undetected olfactory loss for human chemosensory communication and well-being. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 375(1800):20190265 DOI: 10.1098/rstb.2019.0265.
- Parker G, Tupling H, Brown LB. 1979. A Parental Bonding Instrument. *British Journal of Medical Psychology*, 52(1):1–10 DOI: 10.1111/j.2044-8341.1979.tb02487.x.
- Patel RM, Pinto JM. 2014. Olfaction: Anatomy, physiology, and disease: Anatomy, Physiology, and Disease. *Clinical Anatomy*, 27(1):54–60 DOI: 10.1002/ca.22338.
- Pause BM, Miranda A, Göder R, Aldenhoff JB, Ferstl R. 2001. Reduced olfactory performance in patients with major depression. *Journal of Psychiatric Research*, 35(5):271–277 DOI: 10.1016/S0022-3956(01)00029-2.
- Prinz zu Waldeck C, Frings S. 2005. Wie wir riechen, was wir riechen: Die molekularen Grundlagen der Geruchswahrnehmung. *Biologie in unserer Zeit*, 35(5):302–310 DOI: 10.1002/biuz.200410290.
- Rumeau C, Nguyen DT, Jankowski R. 2016. How to assess olfactory performance with the Sniffin' Sticks test ®. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 133(3):203–206 DOI: 10.1016/j.anorl.2015.08.004.#
- Schmidt, Lang, Thews, *Physiologie des Menschen*, Springer-Verlag, 29. Auflage, 2004, S. 416
- Sela L, Sobel N. 2010. Human olfaction: a constant state of change-blindness. *Experimental Brain Research*, 205(1):13–29 DOI: 10.1007/s00221-010-2348-6.
- Seligman MEP. 1972. Learned Helplessness. *Annual Review of Medicine*, 23(1):407–412 DOI: 10.1146/annurev.me.23.020172.002203.
- Ship JA, Weiffenbach JM. 1993. Age, Gender, Medical Treatment, and Medication Effects on Smell Identification. *Journal of Gerontology*, 48(1):M26–M32 DOI: 10.1093/geronj/48.1.M26.
- Spector IP, Carey MP, Steinberg L. 1996. The sexual desire inventory: development, factor structure, and evidence of reliability. *J Sex Marital Ther*, 22(3):175–190 DOI: 10.1080/00926239608414655.
- Stevenson RJ. 2010. An Initial Evaluation of the Functions of Human Olfaction. *Chemical Senses*, 35(1):3–20 DOI: 10.1093/chemse/bjp083.
- Temmel AFP, Quint C, Schickinger-Fischer B, Klimek L, Stoller E, Hummel T. 2002. Characteristics of olfactory disorders in relation to major causes of olfactory loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 128(6):635–641.
- Varendi H, Porter RH, Winberg J. 1994. Does the newborn baby find the nipple by smell? *The Lancet*, 344(8928):989–990 DOI: 10.1016/S0140-6736(94)91645-4.

Vennemann MM, Hummel T, Berger K. 2008. The association between smoking and smell and taste impairment in the general population. *Journal of Neurology*, 255(8):1121–1126 DOI: 10.1007/s00415-008-0807-9.

Yang L, Comminos AN, Dhillon WS. 2018. Intrinsic links among sex, emotion, and reproduction. *Cellular and Molecular Life Sciences* DOI: 10.1007/s00018-018-2802-3.

Zhong S, Pinto JM, Wroblewski KE, McClintock MK. 2018. Sensory Dysfunction and Sexuality in the U.S. Population of Older Adults. *J Sex Med*, 15(4):502–509 DOI: 10.1016/j.jsxm.2018.01.021.

Anhang: A3 Publikation



Sexual desire after olfactory loss: Quantitative and qualitative reports of patients with smell disorders

Laura Schäfer^{a,*}, Linda Mehler^{b,2}, Antje Hähner^{b,2}, Ute Walliczek^{c,3}, Thomas Hummel^{b,2}, Ilona Croy^{a,1}

^aDepartment of Psychosomatics, Technische Universität, Dresden, Germany

^bSmall and Taste Clinic, Department of ORL, Technische Universität, Dresden, Germany

^cDepartment of ORL, Philipps University, Marburg, Germany

ARTICLE INFO

Keywords:
Olfaction
Olfactory impairment
Smell disorder
Depression
Sexual desire
Partnership attachment

ABSTRACT

Olfaction moderates human sexual experiences and smell disorder patients sometimes spontaneously complain about impairments in their sexual life. The aim of the present study was to systematically investigate the impact of olfactory dysfunction on sexual desire.

We compared a sample of $n = 100$ ($n = 52$ women; aged 23–51 years, $M = 40.1$, $SD = 8.2$) outpatients with olfactory disorders to a sample of $n = 51$ healthy controls ($n = 32$ women; aged 21–68 years, $M = 39.2$, $SD = 13.1$). Sexual desire was assessed with a standardized questionnaire and with two additional items asking for quantitative and qualitative change of sexual desire since the onset of olfactory loss. In addition, subjects completed questionnaires about mood and partnership attachment.

Within the patient group, 29% of the subjects reported decreased sexual desire since the onset of olfactory loss. This change was predicted by depressive symptoms and olfactory function. Qualitative reports revealed for instance that the lack of attraction due to the other's body odor impedes partnership intimacy. The change of sexual desire was significantly related to depression and severity of olfactory impairment but not to partnership attachment. However, in the standardized questionnaire about sexual desire we observed no differences between patients and controls.

To sum up, a considerable number of patients state sexual impairment as a concomitant complaint of olfactory dysfunction. Patients do typically not spontaneously report those intimate problems, routine care settings should inform about this common side effect and explicitly ask for sexual life.

1. Introduction

Although often undervalued, the sense of smell is important for human sexual life. Olfactory cues moderate sexual communication [18]. Chemosignals, such as axillary or genital odors, elicit hormonal changes [20] and hypothalamic arousal [6], and therefore contribute to intact sexual functioning and desire. Besides that, a higher level of olfactory performance has been associated with positive sexual experience: In healthy adults, a more sensitive sense of smell is linked to higher sexual pleasure and orgasm frequency [4].

People with an impaired sense of smell cannot profit from the layer olfaction adds to the sexual experience. Smell disorders occur with an

incidence of 7 to 21% in the general population, and increase with age [5,16,22]. The loss of smell often progresses unnoticeably compared to damage in other sensory modalities [7]. This is due to the fact that olfactory information affects behavior rather unconsciously [26], and humans are able to compensate short-term impairment of olfactory functioning or neglect its importance [14]. Negative consequences, such as anhedonia or social impairment often occur only after a while resulting in a long-term reduction of life quality [14].

Patients with smell problems frequently state sexual and social problems [19]. The impact of olfactory dysfunction on sexual functioning occurs thereby not always immediately, but can be mediated via concomitant variables. In a sample of patients with smell disorders,

* Corresponding author at: Department of Psychotherapy and Psychosomatic Medicine, Technical University, Reichenstr.74, 01307 Dresden, Germany.

E-mail address: laura.schaef@uniklinikum-dresden.de (L. Schäfer).

¹ Department of Psychotherapy and Psychosomatic Medicine, Technische Universität, Dresden, Germany.

² Small and Taste Clinic, Department of ORL, Technische Universität, Dresden, Germany.

³ Department of ORL, Philipps University of Marburg, Germany.

<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.12.050>

Received 7 November 2018; Received in revised form 14 December 2018; Accepted 14 December 2018

Available online 18 December 2018

0031-9384/ © 2018 Elsevier Inc. All rights reserved.