

# Die Radiofrequenzablation des weichen Gaumens (Somnoplastik)

## Ein neues Verfahren der Gewebenvolumenreduktion bei primärer und obstruktiver Rhonchopathie

### Zusammenfassung

29 Patienten (26 männlich und 3 weiblich) mit sozial störender, primärer oder obstruktiver Rhonchopathie wurden über einen Zeitraum von 10 Wochen beobachtet. Alle Patienten erhielten eine Gaumensegelstraffung mittels Radiofrequenzablation. Bei 21 Patienten wurde dieser Eingriff mit weiteren Eingriffen der oberen Luftwege kombiniert, 8 Patienten erhielten ausschließlich eine Gaumensegelstraffung. Bei dieser neuen Methode wird mittels einer Elektrode Radiofrequenzenergie in die Muskulatur des weichen Gaumens submukös appliziert. Dieses Verfahren kann in örtlicher Betäubung durchgeführt werden, gegebenenfalls sind mehrere Sitzungen erforderlich; 10 Wochen postoperativ berichteten 24/29 Patienten bzw. deren Schlafpartner über subjektive Reduktion der Rhonchopathie nach der 1. Behandlung. Polysomnographisch zeigte sich postoperativ eine deutliche Verbesserung der Rhonchopathie bei 20/29 Patienten und eine Reduktion des „Respiratory-disturbance-Index“ (RDI) >10 bei 7/29 Patienten. In der Patientengruppe die ausschließlich eine Gaumensegelstraffung erhielten zeigten 5/8 Patienten eine Reduktion der Rhonchopathie und 3/8 Patienten eine Reduktion des RDI >10. Wir schließen daraus, daß die Radiofrequenzablation des weichen Gaumens in der Behandlung der primären und obstruktiven Rhonchopathie bzw. milder Formen des obstruktiven Schlafapnoesyndroms (OSAS) erfolgreich ist.

### Schlüsselwörter

Radiofrequenzablation · Somnoplastik · Velum · Schnarchen · Obstruktives Schlafapnoesyndrom (OSAS)

### Abkürzungen

AI	Apnoe-Index=Anzahl der Apnoe-Episoden von mehr als 10 Sekunden Dauer je Stunde Schlaf.
AHI	Apnoe-Hypopnoe-Index=Anzahl der Apnoe- und Hypopnoe-Episoden von mehr als 10 Sekunden Dauer je Stunde Schlaf.
Arousal	Weckreaktion mit EEG-Frequenzbeschleunigung von mind. 3 Sek.
Arousalindex	Anzahl der Arousals je Stunde Schlaf
AT	Adenotomie
BMI	Body-Mass-Index=Körpergewicht in kg/Körpergröße in m <sup>2</sup>
C	Conchotomie
ESS	Epworth-Schlafträgheits-Skala, mißt subjektive Tagesschläfrigkeit
ka	keine Angaben
LAUP	Laser-assistierte Uvulopalatoplastik
NREM	Non-REM-Schlaf
ODI	Oxygen-Desaturations-Index=Anzahl der Sauerstoffabfälle >4 je Stunde Schlaf

OSAS	obstruktives Schlafapnoesyndrom
RDI	Respiratory-Disturbance-Index=AHI plus respiratorische Arousals ohne begleitende Apnoe/ Hypopnoe
REM	REM-Schlaf (rapid eye movement)=Traumschlaf
RFVTR	Radiofrequency volumetric tissue reduction
SOP	Septumoperation
TE	Tonsillektomie
TST	Total-Sleeping-Time = Gesamtschlafzeit, abzüglich Wachperioden
UPPP	Uvulo-Palato-Pharyngo-Plastik

**S**chnarchgeräusche entstehen in den oberen Atemwegen und werden durch Vibrationen des Gaumensegels, der Uvula sowie des Zungengrundes erzeugt. Hierbei wird zwischen dem primären (nicht-obstruktiven) Schnarchen und dem obstruktiven Schnarchen unterschieden. Primäres Schnarchen tritt zumeist jede Nacht auf und verursacht keine Störungen der Kreislaufregulation, der Sauerstoffsättigung oder eine erhöhte Anzahl von Weckreaktionen im

Dr. Y. Fischer  
HNO-Klinik, Johannes Gutenberg-Universität,  
Langenbeckstraße 1, D-55101 Mainz

## Radiofrequency ablation of the soft somnoplasty palate (somnoplastik). A new method in the treatment of habitual and obstructive snoring

### Summary

Twenty-nine patients (26 male and 3 female) with habitual or obstructive snoring and socially disturbing character were followed over a ten week period. All patients were treated with radiofrequency volumetric tissue reduction (RFVTR) of the soft palate. In 21 patients this operation was combined with other surgery of the upper airway, eight patients had soft palate reduction with RFVTR exclusively. With this method an electrode is positioned in the musculatur of the soft palate submucosally. RFVTR may be performed under local anesthesia and has to be repeated if necessary. Ten weeks postoperatively 24 of 29 patients, respectively their social-partners, reported subjective reduction of snoring after the first treatment. Markable improvement of snoring was seen in 20 of 29 patients postoperatively and reduction of the respiratory-disturbance-index (RDI) for more than 10 was noticed in 7/29 patients polysomnographically. 5/8 patients who were treated with RFVTR exclusively, showed reduction of snoring and 3/8 patients had RDI-reduction for more than 10. We conclude, that RFVTR of the soft palate is successful in the treatment of snoring and may be helpful in the treatment of mild obstructive-sleep-apnea-syndrome (OSAS).

### Key words

Radiofrequency · Somnoplasty · Soft palate · Snoring · Obstructive-sleep-apnea-syndrome (OSAS)

## Originalien

zentralen Nervensystem (Arousals) [33]. Prädisponierende Faktoren sind: Übergewicht, Alkoholgenuß am Abend, die Einnahme zentral wirksamer Medikamente und der Schlaf in Rückenlage. Eine mechanische Obstruktion, verursacht durch Adenoide, vergrößerte Tonsillen, behinderte Nasenatmung oder Retrognathie kann verstärkend wirken, ohne daß es zu Sauerstoffsättigungen oder Arousals kommt. Mit dem Alter wächst die Prävalenz des primären Schnarchens. Von den über 65jährigen sind 40–50% betroffen; Männer überwiegen etwas [9, 18].

Das obstruktive Schnarchen entsteht durch partiellen Verschuß von Epi- bis Laryngopharynx während der Inspiration und geht mit Sauerstoffsättigungen um >4% einher, wobei sich das Schnarchen episodisch verstärkt und jeweils abrupt mit einem Arousal abbricht [33]. Der Unterschied zum primären Schnarchen liegt weniger im Ausmaß, sondern in der Dauer der Obstruktion, welche mit einem Abfall der Sauerstoffsättigung und tachykarden Weckreaktionen einhergeht. Bei Vorliegen einer klinischen Symptomatik (Tagemüdigkeit, kardiopulmonale Auswirkungen, Leistungsverlust) ist diese Störung behandlungsbedürftig.

Das obstruktive Schlafapnoesyndrom (OSAS) als schwerster Form der schlafbezogenen Atmungsstörungen ist gekennzeichnet von sich wiederholenden Phasen nächtlicher Apnoen und/ oder Hypopnoen, deren Anzahl im Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) gemessen werden. Der RDI setzt sich zusammen aus dem AHI und der Anzahl respiratorischer Arousals wie sie beim obstruktiven Schnarchen auftreten können. Der Übergang zwischen obstruktivem Schnarchen und dem OSAS ist daher fließend. Aufgrund der erhöhten Arousalinzidenz kommt es bei Patienten mit OSAS zu einer Schlaffragmentation mit Zunahme der Leichtschlafphasen (Stadium 1 und 2). Die Tiefschlafphasen (Stadium 3 und 4) sowie der Traumschlaf (REM-Schlaf) verringern sich. Diese Schlaffragmentation führt tagsüber zu Müdigkeit und Schlafattacken [18, 34]. Das OSAS ist mit dem Auftreten kardiovaskulärer Erkrankungen (z.B. Myokardinfarkt, arterielle Hypertonie, Apoplex) assoziiert [34]. So ist z.B. das Risiko einen Myokardinfarkt zu erleiden, bei Patienten

mit einem Apnoeindex über 5,3/h um das 23fache erhöht [10].

Ziel aller therapeutischen Maßnahmen ist die Beseitigung des sozialen Stigmas und der medizinischen Risiken, die durch primäres und obstruktives Schnarchen verursacht werden. Neben verhaltenstherapeutischen Empfehlungen kommen apparative Maßnahmen (z.B. Esmarch-Schiene®, Breathe-Right® Nasenpflaster) und die nCPAP-Therapie (nasal continuous positive airway pressure) zum Einsatz. An operativen Therapiemöglichkeiten hat sich die Uvulopalatopharyngoplastik (UPPP) [5, 37, 38], sowie die laserassistierten Gaumensegelstraffung (LAUP) etabliert [9, 14, 34, 37, 38]. Ziel der UPPP/LAUP ist einerseits die Reduktion der Schnarchgeräusche, andererseits die Beseitigung der partiellen/kompletten Obstruktion der oberen Luftwege und damit eine Reduktion des RDI.

Im Gegensatz zur LAUP werden bei der UPPP die Tonsillen entfernt, weswegen die UPPP gemäß den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Kopf-Hals-Chirurgie immer unter stationären Bedingungen durchgeführt werden sollte [3]. Beide Operationsverfahren führen postoperativ zu Schmerzen. Durch die Somnoplastik mittels Radiofrequenzablation (RFVTR) eröffnet sich nun eine weitgehend schmerzfreie Therapiemöglichkeit in der Behandlung des weichen Gaumens, welche entweder allein oder gemeinsam mit anderen chirurgischen Maßnahmen der oberen Luftwege durchgeführt werden kann.

In der neueren Literatur wird ein RDI von 10–20 gefordert, um therapeutisch einzugreifen [19, 38]. Wir ziehen die Grenze zwischen sozialer und kreislaufphysiologischer Indikation für einen Eingriff bei einem RDI von 10. In unserem Patientenengut wurde auch bei Patienten mit einem RDI <10 die Indikation zu verschiedenen operativen Maßnahmen der oberen Luftwege gestellt, wenn sie die Beseitigung einer mechanischen Obstruktion zum Ziel hatten.

### Methode

Seit Dezember 1997 wenden wir die RFVTR zur Volumenreduktion des Gaumensegels entsprechend den ethischen Standards der Deklaration von

Helsinki an (Somnus Medical Technologies Inc. Sunnyvale/CA, USA). Die RFVTR ist eine minimal-invasive Technik, die durch Hitze einwirkung gezielte Läsionen innerhalb der Muskulatur des Gaumensegels setzt. In der Mittellinie des weichen Gaumens wird die Elektrode am Übergang vom harten zum weichen Gaumen positioniert und in Richtung auf die Uvulabasis, anschließend beiderseits paramedian in Richtung Tonsillenloge vorgeschoben.

Wir applizierten zumeist von 3 Einstichstellen aus eine Gesamtdosis von 1300–1400 Radiofrequenzenergie. Die Größe der entstehenden intramuralen Nekrosen ist abhängig von der applizierten Energie. In einem Zeitraum von ca. 6 Wochen werden die Nekrosen zu Narbengewebe umgebaut und bewirken so eine Schrumpfung des behandelten Velums. Hierdurch entsteht eine Versteifung des weichen Gaumens, und die Kollapsibilität des anterioren velopharyngealen Segments, welche für die Entstehung von Schnarchgeräuschen verantwortlich sein kann, wird herabgesetzt [24, 25]. Die Radiofrequenzablation darf nicht verwechselt werden mit der Elektrokauterisation des weichen Gaumens, bei der, ähnlich der LAUP, Gewebe des weichen Gaumens und der Uvula mit dem Elektromesser reseziert werden [6].

## Material

29 Patienten, die mittels RFVTR eine Gaumensegelstraffung erhielten, wurden bisher an der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universität Mainz nachuntersucht; 26 Patienten waren männlich (89,6%), das durchschnittliche Alter lag bei 48,5 (31–75) Jahren. In unserem Kollektiv befanden sich neben primären und obstruktiven Schnarchern auch Patienten mit einem milden bis schweren Schlafapnoesyndrom. Der RDI lag durchschnittlich bei 19,5 (0,6–67,5). Der Body-Mass-Index (BMI) reichte von 19,2–36,7 und betrug durchschnittlich 26,8 (Tabellen 1, 2). Bei 8 Patienten konnte der Eingriff auf eine Somnoplastik des weichen Gaumens beschränkt werden (Tabelle 1). Bei 21 Patienten wurde eine gleichzeitige Beseitigung mechanischer Obstruktionen der oberen Luftwege zur Sicherung des Therapieerfolgs vorgenommen (Tabelle 2). Dies erklärt, warum diese Patienten in

Tabelle 1  
Prä- und postoperative Schlafstadienanalyse nach alleiniger Somnoplastik des weichen Gaumens

Patient Nr.	1 prä	1 post	2 prä	2 post	3 prä	3 post	4 prä	4 post	5 prä	5 post	6 prä	6 post	7 prä	7 post	8 prä	8 post
Alter/ Geschlecht	48,m	7	50,m	8	54,m	8	47,m	7	48,m	6	45,m	6	50,w	8	67,m	14
Kontrollwoche				nein		ja		ja		ja		ja		ja		ja
Zufriedenheit		nein														
ESS	16	14	12	12	8	3	7	5	8	5	10	4	10	6	12	11
BMI	23,7	24	24,5	25,2	30,4	29,8	31,5	31,2	36,7	36	26,1	26,1	23,4	23,7	24,7	25,1
RDI	3,5	2,3	46,6	42,2	2	4,7	1,5	1,5	0,5	0,3	18,4	3,1	22,9	7,2	35,7	10,8
TST [min]	431	396	484	409	298	387	280	270	426	341	443	415	385	456	444	467
Schlafeffizienz [%]	90	80	98	82	88	89	70	68	93	91	95	95	92	96	92	92
NREM-1 [%]	4	2	46	56	8	6	11	7	7	3	6	5	6	7	10	10
NREM-2 [%]	50	59	43	27	60	64	50	41	53	45	47	46	60	51	56	62
NREM-3/4 [%]	31	30	3	1	10	19	25	31	20	24	30	22	20	26	19	16
REM [%]	15	8	9	16	22	11	15	22	20	28	17	27	15	16	15	12
ODI	10,9	9,9	44,8	39,9	9,9	10	2	2,3	0,8	3	26,7	5	23,6	5,5	29,8	7,8
Mittlere O <sub>2</sub> -Sättigung [%]	93,8	94,6	91,6	92,7	95	93,7	95,6	94,7	94,1	94,8	94,8	96,7	95,3	95,5	93,7	94
Minimale O <sub>2</sub> -Sättigung [%]	81	85	53	51	82	84	81	86	90	91	83	89	85	88	83	81
Arousalindex	5,6	5,5	44,7	41,4	9,4	10,2	4,6	3,6	2	2,7	14,1	8	26,6	15	28,7	19,3
Schnarchanteil [% TST]	6,7	6,9	23,7	19,5	27,8	7,2	11,1	11,2	31,6	8,6	30,7	3,3	47,1	3,1	4	1

m männlich, w weiblich, prä präoperativ, post postoperativ

Tabelle 2  
Somnoplastik und flankierende Chirurgie der oberen Luftwege

	Alter	Operationen	Kontrolle [Wochen]	Zufr.	ESS	BMI	RDI	Schnarchen [% TST]
1 prä	75,m	SOP,C,AT	7	Ja	8	26,5	13,4	30,9
post					5	26,5	5,7	17,5
2 prä	31,w	SOP,C,NNH	5	Nein	8	22,8	0,6	22,2
post					8	22,8	0,6	3,6
3 prä	47,m	SOP,C,TE	6	Ja	8	23,3	7,7	8,3
post					4	22,6	3,7	2,9
4 prä	60,m	TE	6	Ja	13	29,7	41,2	60
post					10	29,7	28,3	20,5
5 prä	56,m	SOP,C	8	Ja	9	25,6	54,1	10,2
post					10	25	44,6	15
6 prä	46,m	SOP,C	12	Ja	13	27,7	22,4	60,4
post					8	27,7	34,3	79,7
7 prä	57,m	SOP,NNH	6	Ja	kA	33,1	33,9	49,6
post					kA	32	36,7	24,8
8 prä	32,m	TE,C	5	Ja	6	27,2	9,9	43,7
post					2	27,2	1,4	22
9 prä	55,m	SOP,C,TE	8	Ja	8	29,8	6,3	30
post					4	29,1	3,4	10,2
10 prä	54,m	SOP,NNH	9	Ja	2	25,3	1,1	20,9
post					0	25,1	1,3	4,2
11 prä	39,m	SOP,C	10	Ja	6	26	1,7	11,6
post					6	27,1	2,2	3
12 prä	35,w	C,AT	11	Ja	4	23,3	0,1	39,8
post					4	24,4	0,1	3
13 prä	29,m	SOP,C,TE	14	Ja	kA	27,2	12,8	12,8
post					kA	26,5	0,8	0,6
14 prä	54,m	C	12	Ja	18	27,4	19,4	43,3
post					17	28,1	2,9	1,9
15 prä	42,m	C	16	Ja	11	25	2,5	13,4
post					12	25	2,8	2,1
16 prä	40,m	C,TE	7	Ja	kA	22,6	7,2	7,2
post					kA	22	0,4	0,7
17 prä	39,m	SOP,C	28	Nein	kA	30,4	50,1	81,7
post					kA	31,1	41,8	57
18 prä	52,m	C	6	Ja	5	24,1	25,2	17,2
post					5	24,1	26,2	6,2
19 prä	63,m	TE	14	Ja	8	33,6	45,7	54,1
post					6	33,6	9,7	7,1
20 prä	63,m	C	15	Ja	6	24,2	31,1	10,4
post					5	24,2	21,3	6,9
21 prä	48,m	C	12	Ja	6	27,7	67,5	1,8
post					6	27,7	59,1	1,5

m männlich, w weiblich, prä präoperativ, post postoperativ

Allgemeinanästhesie operiert wurden. Wurde allein eine Straffung des Gaumensegels durchgeführt, operierten wir prinzipiell in örtlicher Betäubung. Dies ist problemlos möglich [17].

### Vorausgehende Diagnostik

Einengungen des Epi-/Mesopharynx z.B. durch Adenoide, Tonsillen- oder Zungengrundhyperplasie wurden zunächst erfasst. Die Beurteilung von Nase,

Epipharynx, Hypopharynx und Larynx erfolgte grundsätzlich endoskopisch. Bestandteil der Diagnostik waren das Müller- und das Esmarch-Manöver, die prinzipiell in 45° Rückenlage durchgeführt wurden, sowie die Beurteilung der Ok-

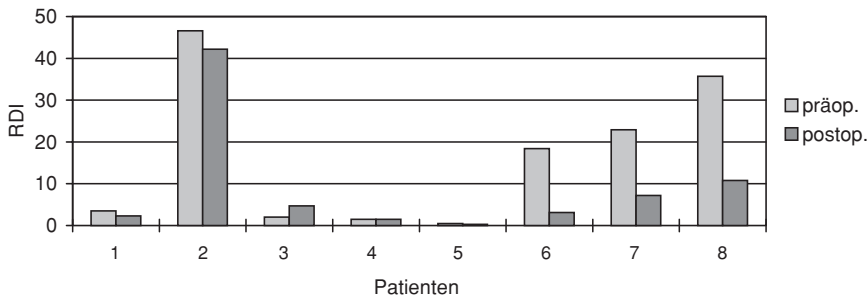


Abb. 1 ▲ RDI vor und nach alleiniger Somnoplastik des weichen Gaumens

klusion [29]. Die Durchgängigkeit der Nase wurde zusätzlich rhinomanometrisch sowie mittels akustischer Rhinometrie vor und nach Abschwellen bestimmt. Obligat war auch die Untersuchung der Nasennebenhöhlen mittels Ultraschall sowie eine Allergietestung. Weiterhin wurden die Patienten mit Hilfe des Pittsburgher Schlafqualitätsfragebogen und der Epworth-sleepiness-scale (ESS) zu ihren subjektiven Beschwerden befragt. Beide Verfahren sind hinreichend gut validierte Parameter hinsichtlich Schlafqualität und subjektiver Beschwerdesymptomatik bei Tage.

### Polysomnographie

Alle Patienten erhielten prä- und postoperativ eine Polysomnographie (SIDAS GS 3,6/Stimotron, Gießen) entsprechend den Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) [23]. Die Schlafstadien wurden in 30-s-Epochen entsprechend den Kriterien von Rechtschaffen und Kales [27] bestimmt. Das SIDAS-GS-Gerät kann mit Hilfe eines Kehlkopfmikrofons qualitativ 4 Lautstärkegruppen erfassen. Diese 4 Gruppen wurden mit Hilfe eines Raummikrofons, welches sich im Abstand von 1 m zum Schlafenden befand, mit den Lautstärken 0–25, 25–50, 50–75 und 75–100 dB korreliert. Bei ca. 40–43 dB befindet sich der Übergang vom Atmungsgeräusch zum Schnarchgeräusch [29]. Für die Beurteilung einer Verbesserung oder Verschlechterung der Lautstärke der Schnarchgeräusche nach Somnoplastik, wurden nur solche Geräusche gewertet, die lauter als 50 dB waren.

### Klinischer Verlauf

Klinische Verlaufskontrollen erfolgten am 1. 3. und 7. postoperativen Tag und

nach 6 Wochen. Bei jeder Kontrolle wurden die Patienten HNO-ärztlich untersucht und hinsichtlich ihrer Beschwerden befragt. Durchschnittlich 10 (6–28) Wochen nach dem Eingriff, erfolgte die postoperative Kontrollpolysomnographie in unserem Schlaflabor. Bei den Patienten mit alleiniger Somnoplastik des weichen Gaumens betrug das Kontrollintervall im Durchschnitt 8 Wochen. Diese Untersuchung umfaßt nur die Ergebnisse nach einer einmaligen Behandlung des Velums.

### Ergebnisse

16/29 Patienten hatten präoperativ einen RDI >10 und litten somit an einem OSAS, 13 Patienten waren habituelle bzw. sozial störende Schnarcher mit einem RDI <10. Unabhängig von der Diagnose OSAS führten wir bei 7 Patienten bei Vorliegen einer Tonsillenhypertrophie 2. oder 3. Grades eine Tonsillektomie, bei 11 Patienten mit behinderter Nasenatmung eine Septumkorrektur und bei 17 Patienten eine Reduktion der unteren Muschel durch; 6/8 Patienten, bei denen ausschließlich eine Somnoplastik durchgeführt wurde, äußerten subjektive Zufriedenheit hinsichtlich sozial störender Schnarchgeräusche und Tagessymptomatik; 3/8 Patienten hatten eine deutliche

Reduktion des RDI >15 von 18,4 auf 3,1 bzw. von 22,9 auf 7,2 und von 35,7 auf 10,8. (Patient 6,7 und 8 in Tabelle 1 und Abb. 1). In der Schlafstadienanalyse zeigten sie eine Abnahme des Arousalindex und damit eine Reduktion der Schlaffragmentation. Dies spiegelte sich auch in der Epworth-Schlafträgheitsskala (ESS) wider. Der Durchschnittswert der subjektiven Tagesschläfrigkeit sank von 10,3 (7–16) auf 7,8 (3–14). Der Normwert beträgt  $5,9 \pm 2,2$  [13]; 4/7 Patienten hatten eine deutliche Reduktion der Schnarchanteile von mehr als 70% (Abb. 2). Der BMI lag präoperativ durchschnittlich bei 27,5 und postoperativ bei 27,3. Einen Einfluß durch Gewichtsveränderungen konnten wir trotz kleiner Fallzahl ausschließen (Tabelle 1).

In der Patientengruppe, bei denen die Somnoplastik mit weiteren Eingriffen an den oberen Luftwege kombiniert wurde, fanden wir folgende Ergebnisse: 19/21 Patienten äußerten postoperativ subjektive Zufriedenheit hinsichtlich Schnarchgeräusche und Tagessymptomatik. Der Durchschnittswert der der ESS sank von 8,2 (2–18) auf 6,9 (0–17); 4/21 Patienten hatten eine deutliche Reduktion des RDI von >10, im Durchschnitt verringerte sich der RDI um 5,8 (Abb. 3). Einen Einfluß durch Gewichtsreduktion ließ sich auch in dieser Patientengruppe nicht feststellen. Der BMI betrug präoperativ durchschnittlich 27,0 und postoperativ 26,7. Der relative Schnarchanteil der „total sleeping time“ (TST) wurde bei 16/21 Patienten um mehr als 40% reduziert, bei 13/28 sogar um mehr als 70% (Abb. 4).

Die subjektive Zufriedenheit der Patienten war somit höher als die Daten der postoperativen Kontrollpolysomnographie vermuten ließen.

Bei 2/7 Patienten die gleichzeitig tonsillektomiert wurden (Patient 4 und

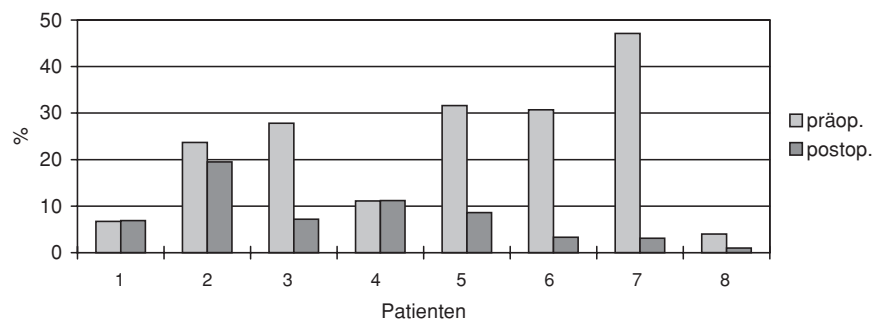


Abb. 2 ▲ Schnarchanteil der TST vor und nach alleiniger Somnoplastik des weichen Gaumens

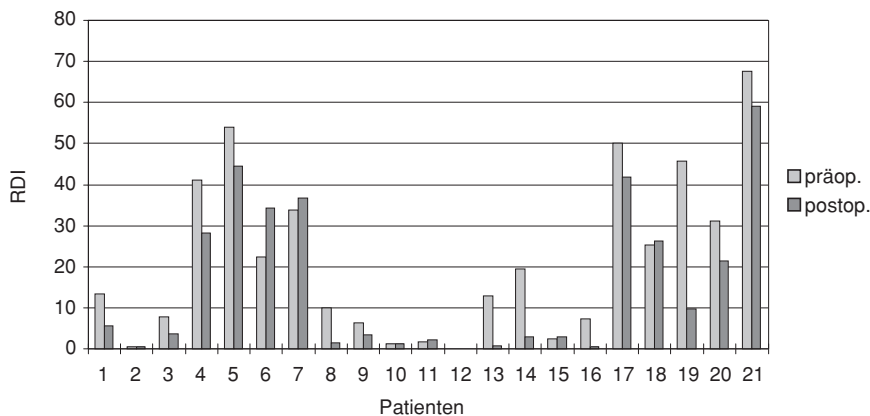


Abb.3 ▲ RDI vor und nach Somnoplastik des weichen Gaumens und flankierender Chirurgie der oberen Luftwege

19 in Tabelle 2), sank der RDI von 41,2 auf 28,3 bzw. von 45,7 auf 9,7. Bei den übrigen tonsillektomierten Patienten wurden noch zusätzliche Operationen (Septumplastik oder Muschelverkleinerungen) durchgeführt, so daß keine Aussage darüber gemacht werden kann, welche Operation was bewirkt hat. Der Anteil von Schnarchgeräuschen sank bei allen tonsillektomierten Patienten um mehr als 40%, durchschnittlich um 74,2% (Tabelle 2).

14/17 Patienten bei denen zusätzlich eine Septumplastik und/oder eine Reduktion der unteren Nasenmuschel durchgeführt wurde, zeigten eine Reduktion der Schnarchgeräusche um mehr als 40%, bei 2 Patienten ließ sich der RDI um mehr als 10 reduzieren.

Bei 2 Patienten wurde eine Adenotomie und bei 3 Patienten eine Sanierung der Nasennebenhöhlen vorgenommen. Eine Aufzählung der verschiedenen miteinander kombinierten Eingriffe gibt Tabelle 2.

Schwerwiegende Komplikationen, wie sie für die LAUP/UPPP beschrieben werden [38], z.B. Perforation des weichen Gaumens, Rhinophonia aperta, nasaler Reflux, Artikulationsstörungen, Stenose des Nasopharynx oder Geschmackstörungen, traten bei keinem unserer Patienten auf. Unsere häufigsten Komplikationen waren eine thermische Läsion der Mukosa bei 6/29 Patienten (20,7%), sowie bei ebenfalls 6 Patienten ein geringes Hämatom des weichen Gaumens (20,7%); 9/29 Patienten (31,0%) beklagten ein postoperatives Fremdkörpergefühl im Oropharynx, welches länger als 3 Tage bestand; 4/29 Patienten (13,7%) berichteten über ei-

nen Sekretverhalt im Nasopharynx. Ein behandlungspflichtiges Ödem trat bei keinem unserer Patienten auf.

Positiv ist die geringfügige Schmerzbildung nach dem Eingriff zu werten. Bei Bedarf verabreichten wir 50 mg Diclofenac p.o. für durchschnittlich 3–4 Tage. Dies war nur bei 3/8 Patienten mit alleiniger Somnoplastik nötig. Eine prophylaktische Therapie mit Antibiotika oder Steroiden wurde nicht durchgeführt. Patienten, die durch den oder die Eingriffe nicht ausreichend therapiert wurden, wurden einer nCPAP-Anpassung zugeführt.

## Diskussion

In der Vergangenheit wurde die RFVTR u.a. zur Tumorreduktion auf dem Gebiet der Neurochirurgie, zur Therapie der benignen Prostatahypertrophie sowie in der Kardiologie zur Behandlung des Wolff-Parkinson-White-Syndroms erfolgreich eingesetzt. Durch die Thermoablation kommt es zu einer Gewebereduktion [11, 12, 16, 24, 25, 36].

Ziel jeder operativen Maßnahme bei Patienten mit obstruktivem Schnar-

chen ist 1. die Minderung der Schnarchgeräusche und 2. die Reduktion des RDI und damit eine Verbesserung der Schlafarchitektur. Bei den Patienten mit alleiniger Somnoplastik des weichen Gaumens reduzierte sich bei 2 Patienten die Schlafeffizienz (Patient 1 und 2 in Tabelle 1). Bei 2 Patienten nahm der Anteil an REM-Schlaf postoperativ deutlich ab (Patient 1 und 3 in Tabelle 1), bei 3 Patienten nahm der REM-Anteil deutlich zu (Patient 2,5,6 in Tabelle 1). Der Durchschnittswert der Tagesschlaflosigkeit gemessen mit der ESS sank bei den Patienten mit alleiniger Somnoplastik von durchschnittlich 10,3 auf 7,8 (Tabelle 1). Hinsichtlich der Schlafeffizienz konnten wir jedoch im Gegensatz zur vorhandenen Literatur [25] keine Verbesserung feststellen. Unsere Studie berichtet jedoch über die Ergebnisse nach einer einzigen Behandlung mit einer Gesamtdosis von 1300–1400 J. Nach  $3,6 \pm 1,2$  Behandlungseinheiten mit einer Gesamtdosis von  $2377 \pm 869$  J wurde über eine signifikante Verbesserung der Schlafeffizienz berichtet [25].

In der Literatur existieren zahlreiche Vorschläge für die Definition der Erfolgsparameter einer operativen Gaumensegelstraffung, so z.B. Reduktion des AHI um 50%, Reduktion des AI auf  $<5$  oder Reduktion des RDI auf  $<20$ . Diese unterschiedliche Definition der Erfolgskriterien macht eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Studien schwierig. Die Erfolgsquote für die UPPP und LAUP wird allgemein zwischen 35 und 87% angegeben [5, 8, 28], wobei sich die besten Ergebnisse erzielen lassen, wenn der Obstruktionsort allein auf Velumbene lokalisiert ist [29]. Dies ist etwa bei 50% der Patienten der Fall [29, 31, 32]

Mehrere Studien belegen, daß der Erfolg der UPPP sowohl vom Körpergewicht als auch vom Schweregrad der

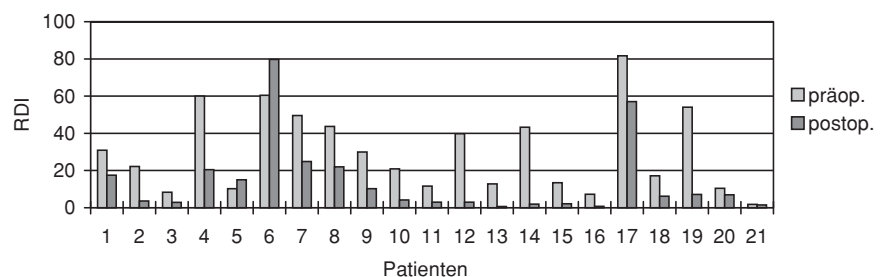


Abb.4 ▲ Schnarchanteil der TST vor und nach Somnoplastik des weichen Gaumens und flankierender Chirurgie der oberen Luftwege

Erkrankung abhängig ist [1, 30, 35]. Studien, die einen besonders hohen Ausgangsapnoeindex als Erfolgskriterium nennen, sind die Ausnahme [2]. Für die erfolgreiche Durchführung einer UPPP gilt ein AHI von 30 und ein BMI von 28–30 als Grenzwert [29, 39]. Bisher konnten wir maximal eine RDI-Reduktion von 15,7 nach alleiniger Somnoplastik des weichen Gaumens nach nur einem Eingriff erzielen. In unserem Kollektiv konnte der positive Effekt einer Gewichtsreduktion nicht nachgewiesen werden, da entsprechende Gewichtsveränderungen im relativ kurzen postoperativen Kontrollintervall ausblieben (Tabellen 1, 2). Unsere Erfolge ließen sich trotz gleichbleibendem BMI nachweisen. Der größte BMI bei erfolgreicher Reduktion der Schnarchgeräusche betrug 36,7 (Tabelle 1).

Es ist zu vermuten, daß eine alleinige Straffung des Gaumensegels, ohne gleichzeitige Beseitigung einer weiteren vorhandenen mechanischen Obstruktion, zum raschen Auftreten eines Rezidivs führen wird. In der Literatur wird eine Tonsillenhyperplasie in Kombination mit OSAS beim Erwachsenen zwischen 2,4–32% angegeben [4, 20]. In unserem Patientenkollektiv fand sich bei 7 Patienten eine Tonsillenhypertrophie 2. oder 3. Grades (25%). Bei diesen Patienten wurde daher eine begleitende Tonsillektomie durchgeführt. Bei allen tonsillektomierten Patienten fand sich eine deutliche Reduktion der Schnarchanteile von >40%, durchschnittlich um 74,2% (Tabelle 2). Der RDI sank bei 2/7 Patienten von 41,2 auf 28,3 bzw. von 45,7 auf 9,7. Hier muß bei der Interpretation der Ergebnisse der positive Tonsillektomieeffekt berücksichtigt werden. Aufgrund einer behinderten Nasenatmung erhielten die anderen 5 Patienten zusätzlich eine Septumplastik und/oder eine Reduktion der unteren Nasenmuschel.

Die Rolle der behinderten Nasenatmung und ihre Auswirkung auf Schnarchgeräusche und Apnoeindex wird gegenwärtig kontrovers diskutiert. In verschiedenen Studien konnte keine Korrelation zwischen Schnarchindex, Schnarchlautstärke und Nasenwiderstand gefunden werden [15, 21, 22], jedoch weisen OSAS Patienten in 18,6–97% eine Hypertrophie der unte-

ren Nasenmuschel oder eine Septumdeviation auf [4, 15, 20]. Bei fehlender pharyngealer Obstruktion kann der RDI durch den Gebrauch des Breathe-Right®-Nasenpflasters durchschnittlich um 9,3/h gesenkt werden kann [7, 8]. Durch die zweizeitige Kombination septaler und konventioneller palatopharyngealer Chirurgie konnte bei 81% der Patienten eine deutliche Reduktion der Schnarchgeräusche erreicht werden [4]. In unserem Kollektiv zeigten 66% der Patienten bei denen die Nasenatmung saniert wurde, eine Reduktion der Schnarchgeräusche um mindestens 40%. Aufgrund der geringen Nebenwirkungen der RFVTR des weichen Gaumens läßt sich nach unseren Erfahrungen dieser Eingriff problemlos mit einer Septumplastik oder Conchotomie kombinieren. Aus diesem Grunde halten wir ein zweizeitiges Vorgehen nicht für gerechtfertigt.

## Fazit für die Praxis

Der große Vorteil dieser neuen wenig invasiven Operationsmethode ist die geringfügige postoperative Schmerzentwicklung, die geringe Komplikationsrate und die problemlose Durchführbarkeit in örtlicher Betäubung. Die Gaumensegelstraffung mittels RFVTR läßt sich problemlos mit einer Tonsillektomie oder Septumplastik kombinieren.

Einschränkend sollte gesagt werden, daß die kurze Kontrollzeit und die kleine Anzahl der operierten Patienten mit alleiniger Somnoplastik des weichen Gaumens noch Studien an größeren Patientengruppen mit längeren Verlaufskontrollen erfordern um allgemein gültige Auswahlkriterien zu erarbeiten.

## Literatur

1. Browman CP, Sampson MG, Yolles SF et al. (1984) **Obstructive sleep apnea and body weight.** Chest 85:435–438
2. Caldarelli DD, Cartwright R, Lillie JK (1986) **Severity of sleep apnea as a predictor of successful treatment by palatopharyngoplasty.** Laryngoscope 96:945–947
3. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie (1997) **Leitlinie 24: Chronische Tonsillitis.** HNO 45:519–522
4. Fairbanks DNF (1984) **Snoring: surgical vs. nonsurgical management.** Laryngoscope 94:1188–1192

5. Gislason T, Lindholm CE, Almqvist M et al. (1988) **Uvulopalatopharyngoplasty in the sleep apnea syndrome. Predictors of results.** Arch Otolaryngol Head Neck Surg 114:45–51
6. Gnuechtel MM, Keyser JS, Greinwald JH, Postma GN (1997) **Electrocautery versus carbon dioxide laser for uvulopalatoplasty in the treatment of snoring.** Laryngoscope 107:848–854
7. Gosepath J, Amedee R, Mann W (1997) **Effects of the Breathe Right® nasal strip on nasal ventilation.** Am J Rhinol 11:399–402
8. Gosepath J, Amedee R, Romantschuck S, Mann W (accepted for publication) **Breathe Right® nasal strips and the respiratory disturbance index (RDI) in sleep related breathing disorders.** Am J Rhinol
9. Hoffstein V (1996) **Snoring.** Chest 109:201–222
10. Hung J, Whitford EG, Parsons RW, Hillman DR (1990) **Association of sleep apnoea with myocardial infarction in men.** Lancet 336:261–264
11. Issa M, Oesterling J (1996) **Transurethral needle ablation (TUNA): an overview of radiofrequency thermal therapy for the treatment of benign prostatic hyperplasia.** Curr Opin Urol 6:20–27
12. Jackman WM, Wang XZ, Friday KJ et al. (1991) **Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current.** N Engl J Med 324:1605–11
13. Johns MW (1991) **A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth Sleepiness Scale.** Sleep 14:555–558
14. Kamami Y (1990) **Laser CO<sub>2</sub> for snoring, preliminary results.** Acta Otolaryngol Belg 44:451–456
15. Lenders H, Schäfer J, Pirsig W (1991) **Turbinate hypertrophy in habitual snorers and patients with obstructive sleep apnea: findings of acoustic rhinometry.** Laryngoscope 101:614–618
16. LeVeen H, Wapnick S, Piccone V, Falk G, Ahmed N (1976) **Tumor eradication by radiofrequency therapy: response in 21 patients.** JAMA 253:2198–2000
17. Loube D (1998) **Radiofrequency ablation for sleep-disordered breathing.** Chest 113:1151–1152
18. Lund R, Clarenbach P (1992) **Schlafbezogene Atmungsstörungen.** Was ist gesichert in der Therapie? Schlafstörungen - Klassifikation und Behandlung. Arcis, München, S 48–60
19. Maurer JT, Hörmann K (1998) **Diagnostik und Therapie von schlafbezogenen Atmungsstörungen. Teil 1: Begriffliche Systematik.** HNO 46:958–968
20. Mayer-Brix J, Müller-Marschhausen U, Becker H, Peter JH (1989) **Wie häufig sind pathologische HNO-Befunde bei Patienten mit obstruktivem Schlaf-Apnoe-Syndrom?** HNO 37:511–516

21. Miljeteig H, Hoffstein V, Cole P (1992) **The effect of unilateral and bilateral nasal obstruction on snoring and sleep apnea.** Laryngoscope 102: 1150–1152
22. Miljeteig H, Savard P, Mateika S, Cole P, Haight JS, Hoffstein V (1993) **Snoring and nasal resistance during sleep.** Laryngoscope 103: 918–923
23. Penzel T, Hajak G, Hoffmann RM et al. (1993) **Empfehlungen zur Durchführung und Auswertung polygraphischer Ableitungen im diagnostischen Schlaflabor.** EEG-EMG 24: 65–70
24. Powell NB, Riley RW, Troell RJ, Blumen MB, Guilleminault C (1997) **Radiofrequency volumetric reduction of the tongue – a porcine pilot study for the treatment of obstructive sleep apnea.** Chest 111: 1348–1355
25. Powell NB, Riley RW, Troell RJ, Kasey L, Blumen MB, Guilleminault C (1998) **Radiofrequency volumetric tissue reduction of the palate in subjects with sleep-disordered breathing.** Chest 113: 1163–74
26. Rasche H, Köster R, Schultz-Coulon HJ (1991) **Differentialdiagnose der Rhonchopathie mit Hilfe des MESAM-Systems.** HNO 39: 451–459
27. Rechtschaffen A, Kales A (1968) **A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects.** Brain Information Service/ Brain Research Institute, University of California, Los Angeles, CA, 90024
28. Schäfer J (1993) **Surgery of the upper airway – can surgical outcome be predicted?** Sleep 16: 98–99
29. Schäfer J (1996) **Schnarchen, Schlafapnoe und obere Luftwege.** Thieme, Stuttgart New York
30. Shelton KE, Woodson H, Gay S, Suratt PM (1993) **Pharyngeal fat in obstructive sleep apnea.** Am Rev Respir Dis 148: 462–466
31. Shepard JW, Gefter WB, Guilleminault C et al. (1991) **Evaluation of the upper airway in patients with obstructive sleep apnea.** Sleep 14: 361–371
32. Simmons FB, Guilleminault C, Miles LE (1984) **A surgical treatment for snoring and obstructive sleep apnea.** West J Med 140: 43–46
33. Stammnitz A (1997) **Klassifikation der schlafbezogenen Atmungsstörungen.** In: Schulz H (Hrsg) Kompendium Schlafmedizin, Kap VI-4. Ecomed, Landsberg
34. Standards of Practice Committee of the American Sleep Disorders Association (1994) **Practice parameters for the use of laser-assisted uvulopalatoplasty.** Sleep 17: 744–748
35. Suratt PM, McTier RF, Findley LJ, Pohl SL, Wilhoit SC (1987) **Changes in breathing and the pharynx after weight loss in obstructive sleep apnea.** Chest 92: 631–637
36. Sweet W, Wepsic J (1974) **Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers: I. Trigeminal neuralgia.** J Neurosurg 3: 143–56
37. Troell RJ, Strom CG (1997) **Surgical therapy for snoring.** Federal practitioner, March 29–52
38. Verse T, Pirsig W (1998) **Zur Indikation und Durchführung der Uvulopalatopharyngoplastik und der laser-assistierten Uvulopalatopharyngoplastik.** HNO 46: 553–561
39. Verse T, Pirsig W (1997) **Pharynxdruckmesssonden in der Topodiagnostik der obstructiven Schlafapnoe.** HNO 45: 898–904

Eingegangen am 18. Januar 1999  
 Angenommen am 14. September 1999

*Hrsg.: H. Rimpler*  
**Biogene Arzneistoffe**

*2., neu bearb. Aufl., Stuttgart: Deutscher Apotheker Vlg., 1999. 704 S., 224 Abb., 28 Tab., 293 Formelbilder, (ISBN 3-7692-2413-2), geb., DM 146,-*

Das Lehr- und Referenzbuch „Biogene Arzneistoffe“ von Horst Rimpler ist jetzt in der 2. Auflage erschienen. In allen Kapiteln wurden die Inhalte sorgfältig aktualisiert und teilweise erheblich erweitert. Auch die Aufmachung des insgesamt sehr ansprechenden Buches ist modernisiert worden, was zu einer klareren Struktur des Layouts geführt hat. Durch eine Vielzahl von Abbildungen, Formeln und Tabellen wird der Inhalt des Textes verdeutlicht, veranschaulicht und ergänzt. Das mit über 600 Seiten umfangreiche Werk ist in 16 Kapitel gegliedert, die sowohl die Gewinnung von biogenen Arzneistoffen und Drogen, die Drogenanalytik, als auch verschiedene Substanzgruppen und Anwendungsbereiche biogener Arzneistoffe behandeln. Die Kapitel zu Kohlenhydraten, Lipiden, Peptiden und Proteinen, Alkaloiden, nichtalkaloidischen Aminosäure-Derivaten, Phenylpropanen, Polyketiden, Gerbstoffen und Terpenen überzeugen durch ihre klare, einheitliche Gliederung, die allerdings in den Kapiteln zu ätherischen Ölen, Balsamen und Harzen, immunologisch aktiven Stoffen, Antibiotika und Zytostatika, bedingt durch die Kapiteleinteilung an sich, nicht fortgeführt wird. Alle Kapitel sind jedoch in sich verständlich und flüssig geschrieben und behandeln das jeweilige Gebiet in zufriedenstellender Tiefe. Das sich anschließende Sachregister ist übersichtlich geordnet und umfangreich. Es gewährleistet damit die gute und schnelle Einsetzbarkeit des Buches als Referenzwerk.

„Biogene Arzneistoffe“ zeichnet sich durch die exakte und umfassende Darstellung der großen Vielfalt von pflanzlichen und tierischen Arzneistoffen aus. Teilweise wünscht man sich allerdings einen etwas kritischeren Tenor bei Aussagen zur Wirksamkeit einiger der besprochenen Arzneistoffe. Durch die interessanten Hinweise auf Indikationsgebiete und pathophysiologische Zusammenhänge wird die Einprägsamkeit des Stoffes erhöht. Dies dürfte vor allem für Studierende der Pharmazie und angrenzender Disziplinen von großem Wert sein. Aber auch Biologen und Mediziner erhalten umfassende Informationen in übersichtlicher Form über biogene Arzneistoffe.

M. Wehling, H.-C. Tillmann (Mannheim)