

Verbesserung der Schlafqualität durch eine biomechanische Stimulation der oralen Muskulatur und Schleimhaut

T. Telschow¹, R. Stark², F. Dudde¹, K.-O. Henkel¹

- 1) Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bundeswehrkrankenhaus Hamburg
- 2) Klinik für Neurologie, Bundeswehrkrankenhaus Hamburg

Einleitung

Der Schlaf ist für den Menschen eine unverzichtbare Phase der Ruhe und Entspannung. Ein gestörter Schlaf führt zu einer Unterbrechung von physiologischen Reparatursmechanismen im Organismus des Menschen mit der Folge des vermehrten Auftretens von Krankheiten [1]. Das primäre Schnarchen führt zu einer gestörten Schlafarchitektur. Insbesondere die Anzahl und Länge der Tiefschlafphasen (REM-Schlaf) werden reduziert. So konnten Matthew et al. (2017) [2] nachweisen, dass 1% weniger REM-Schlaf zu einem 9%igem höheren Risiko für das Erkranken an Demenz führt. Eine Erklärung hierfür kann in der Störung des glyalymphatischen Systems gesehen werden. Dieses System wird durch die Gliazellen gesteuert und dient dem Abtransport schädlicher Substanzen aus dem Gehirn. Im wachen Zustand reduziert sich der Raum zwischen den Gliazellen, aufgrund einer Zellschrumpfung während des Schlafes. Damit ist der Abfluss der schädlichen Substanzen während des Schlafens erhöht.

In dieser Studie wird untersucht ob es möglich ist durch eine biomechanische Stimulation der oralen Schleimhaut sowie der Gaumen- und Zungenmuskulatur das Primäre Schnarchen zu lindern und physiologische Vitalparameter zu erreichen.

Material und Methode

Im Rahmen einer prospektiven Studie wurden 40 Patienten befragt nach ihrem subjektiven Empfinden in Hinblick auf die Schnarchlautstärke. Dieses erfolgt jeweils zu Beginn der Studie und nach 1 Monat der Anwendung.

Zehn dieser Probanden wurden zusätzlich im Schlaflabor untersucht. Es wurden vor Anwendung des Trainingsgerätes und nach einem Monat der Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), die Sauerstoffsättigung, die Akzeleration der Herzfrequenz während des Schlafes sowie der Schnarchindex mittels Polygrafie bestimmt. Hierfür wurde das Aufzeichnungsgerät Somnotouch der Firma Somnomedics, Germany verwendet.

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 40 Jahre (33-50 Jahre). Der Body-Mass-Index (BMI) betrug 28,3 (25,1-32,1). Die statistische Analyse erfolgte mit dem Vorzeichentest nach Dixon und Mood [3].

Es wurde der Snorflex Rachenmuskeltrainer (ehem. Gaumfit®) verwendet (Abbildung 1). Der Gaumentrainer ist aus einem medizinischen Kunststoff (USP Class VI) hergestellt. Das Trainingsgerät soll für 30 Minuten über den Tag verteilt getragen werden. Die Anwendung in der Nacht ist nicht vorgesehen.



Abbildung 1: Der Snorflex Rachenmuskeltrainer (ehem. Gaumfit®)

Der Hinterrand des Übungsgerätes berührt den weichen Gaumen, die seitliche horizontale Platte die Wangeninnenseite bzw. Oberlippe. Der nach rostral gerichtete Spalt, dient der transversalen Anpassung an die individuelle Anatomie des Oberkiefers. Während des Tragens des Übungsgerätes tastet die Zunge diesen Spalt ab. Damit wird insbesondere der M.genioglossus trainiert.

Ergebnisse

Die subjektive Befragung der 40 Probanden ergab bei 6 Probanden keine Änderung der Schnarchlautstärke. Sieben Probanden gaben an nicht mehr zu schnarchen (siehe Tabelle 1). Damit lag die subjektive Erfolgsrate der biomechanischen Stimulation der intraoralen Weichgewebesstrukturen bei 85% bezogen auf das Primäre Schnarchen. Dieser Befund ist hoch signifikant mit einer zweiseitigen Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 1\%$.

Parameter	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Kumulative Häufigkeit <u>der Verbesserung</u>
Keine Änderung	6	15%	0%
Wenig Änderung	13	32%	32%
Deutliche Änderung	14	35%	67%
Kein Schnarchen	7	18%	85%

Tabelle 1: Veränderung der Schnarchlautstärke nach 4 Wochen Anwendung des Gaumentrainers

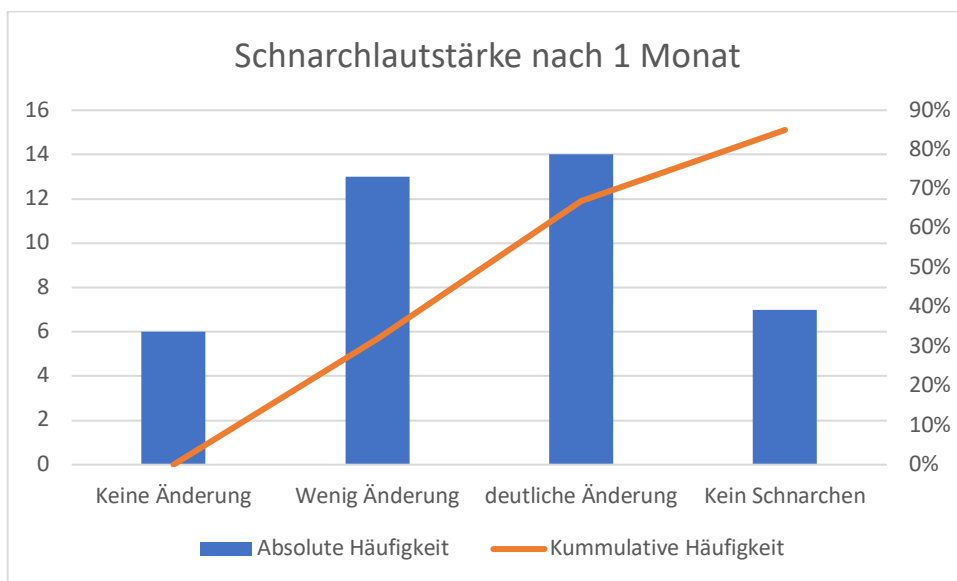


Diagramm 1: Veränderung der subjektiv empfundenen Schnarchlautstärke nach 1 Monat,

Die objektiven Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt. Der Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), die Sauerstoffsättigung und der Schnarchindex verbesserten sich bei 8 von 10 Probanden. Eine Reduktion der Akzeleration der Herzfrequenz konnte bei 9 von 10 Patienten registriert werden. (Diagramm 2)

Parameter	Verbessert	verschlechtert	zweiseitige Irrtumswahrscheinlichkeit	Erfolgsrate
AHI	8	2	$\alpha = 5\%$	80%
Sauerstoff- entsättigung	8	2	$\alpha = 5\%$	80%
Akzeleration der Herzfrequenz	9	1	$\alpha = 1\%$	90%
Schnarchindex	8	2	$\alpha = 5\%$	80%

Tabelle 2: Ergebnisse der Analyse im Schlaflabor

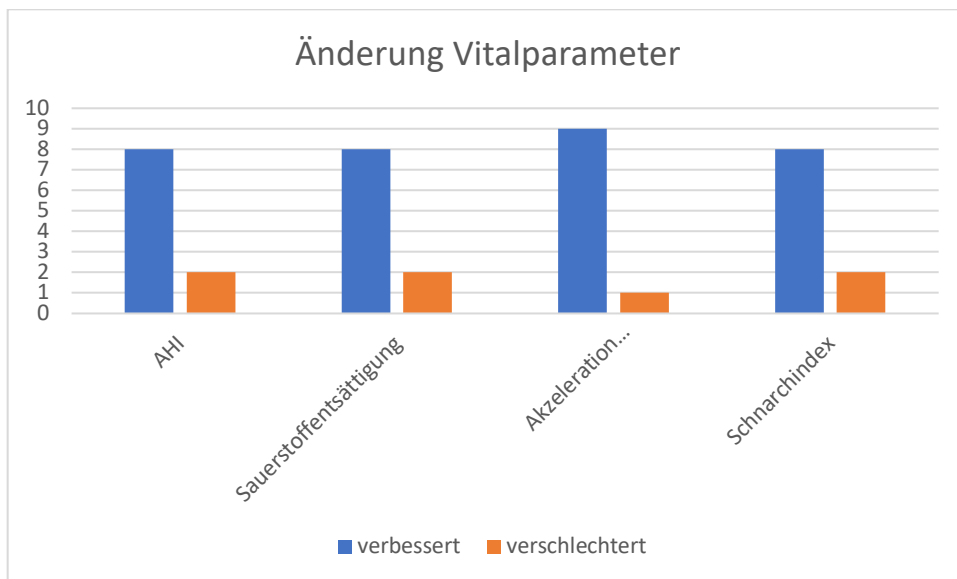


Diagramm 2: Änderung der Vitalparameter nach 1 Monat

Die statistische Auswertung der objektiven Analyse im Schlaflabor ergab bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5\%$ eine Signifikanz für den Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), die Sauerstoffsättigung und den Schnarchindex. Die Akzeleration der Herzfrequenz verbesserte sich signifikant mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 1\%$.

Die Abbildung 2 zeigt exemplarisch den grafischen Polygrafiefbefund eines Patienten vor der Therapie mit dem Gaumentrainer. In der Abbildung 3 ist der gleiche Patient nach einem Monat Anwendung des biomechanischen Trainingsgerätes dargestellt. Die Schnarchereignisse haben an Häufigkeit und Intensität abgenommen. Ein grüner Strich steht für ein starkes Schnarchereignis und ein grauer Strich für ein geringes Schnarchereignis. Kein Strich im Somnogram belegt, dass nicht geschnarcht worden war. Die Herzfrequenz zeigt nach einem Monat deutlich weniger Schwankungen und hat abgenommen. Die Anzahl an SpO2-Events (rote Striche) hat sich ebenfalls reduziert von 4,2 auf 0,6. Der Schlaf ist nun erholsamer.

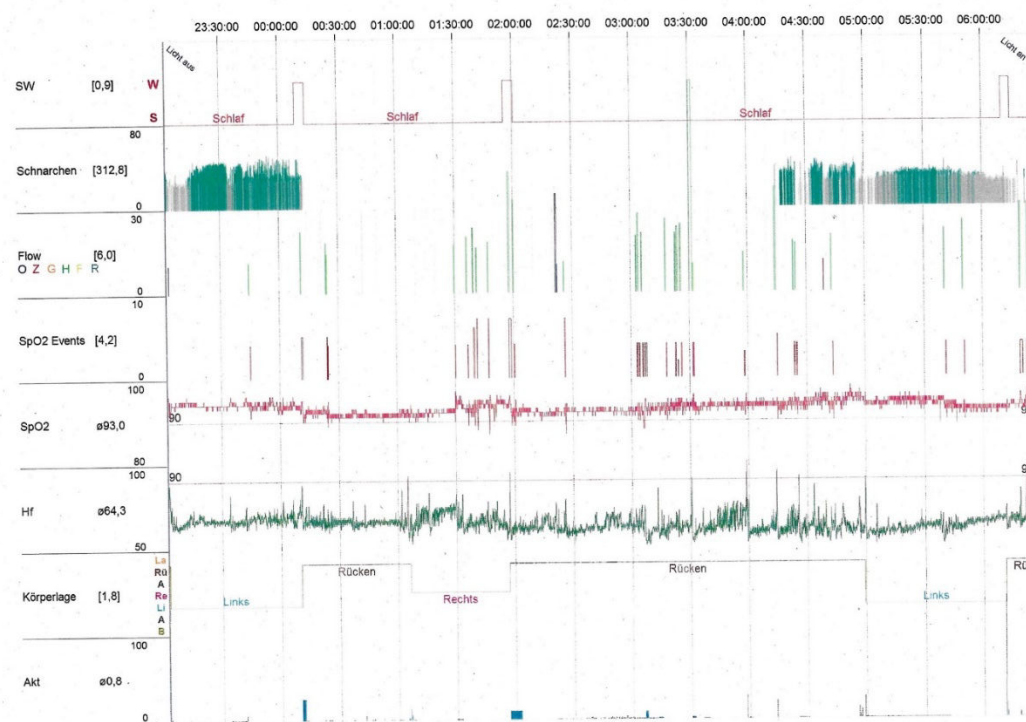


Abbildung 2: Somnogram vor Anwendung des Gaumentrainers

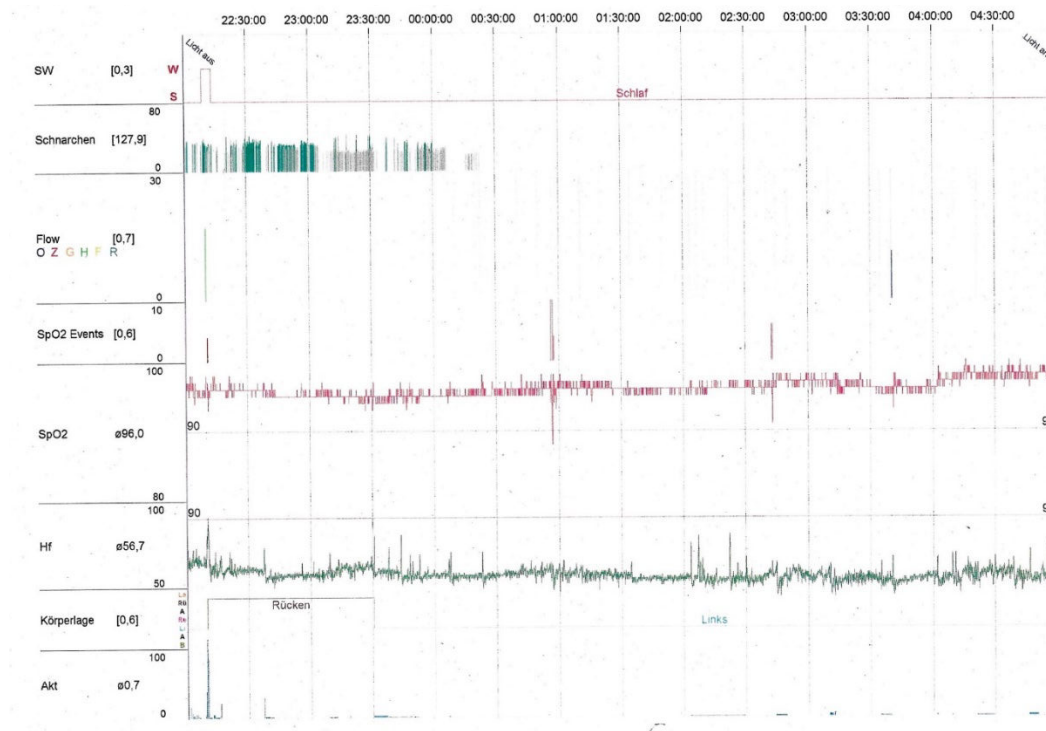


Abbildung 3: Somnogram nach 1 Monat Anwendung des Gaumentrainers

Diskussion

Die physiologische ruhige Atmung (Eupnoe) im Schlaf ist fast lautlos. Die American Sleep Disorders Association definiert Schnarchen als ein an den Schlaf gekoppeltes lautes, vorwiegend inspiratorisches Atemgeräusch der oberen Atemwege ohne Apnoe oder Hypoventilation, das durch Schwingungen der dorsalen Anteile des Gaumensegels und der lateralen Pharynxwände entsteht [4].

Durch die neuartige biomechanische Therapie des Muskelaufbaus mithilfe isometrischer Kontraktion im Bereich des weichen Gaumens und der Gaumenbögen konnte eine Annäherung an diesen Zustand erreicht werden. Nach vier Wochen verbesserten sich der Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), die Sauerstoffsättigung und der Schnarchindex bei 8 von 10 Probanden sowie die Herzakzeleration bei 9 von 10 Patienten. Die Befunde waren statistisch signifikant. Diese Ergebnisse zeigen an, dass der Schlaf der Probanden durch diese Therapie erholsamer wird. Damit ist zu erwarten, dass unter anderem die Reinigungsfunktion des glymphatischen Systems gestärkt wird. In der Folge werden bestimmte neurologische

Erkrankungen, wie z.B. eine Demenz, erst in einem späteren Lebensalter auftreten bzw. in ihrer Schwere gemindert.

Patienten mit einem Primären Schnarchen oder auch Schlaf Apnoe-Syndrom leiden zusätzlich an einer Störung der Funktion der Nerven im Bereich des weichen Gaumens. Dabei korreliert die Atrophie der Nervenfasern und der Muskelfasern mit der Schwere des Primären Schnarchens und des Schlaf-Apnoe-Syndroms. Die Funktion der Nerven ist stärker gestört bei einem stärkeren Schnarchen/Schlaf-Apnoe-Syndrom (Patel J.A. et al. 2018) [5]. Daher sollte bei der Therapie des Primären Schnarchens und des Schlaf-Apnoe-Syndrom stets eine Stimulation der beteiligten Hirnnerven erfolgen. Der Rachenmuskeltrainer stimuliert auf biomechanischem Wege folgende Hirnnerven: den N.trigeminus, N.facialis, N.glossopharyngeus, N.vagus und den N.hypoglossus. Bereits in den 1970ern Jahren konnte Castillo Moralis mit seiner nur auf den harten Gaumen begrenzten Übungsplatte zeigen, dass sich die Zungen- und Schluckfunktion durch eine Stimulation der Nerven verbessern lässt. Diese Aussage wurde durch Limbrock et al.(1991) bestätigt[6]. Sie zeigten, dass sich insbesondere die Zungenposition und die Spannung in der Unter- und Oberlippe nach dem Tragen der nur auf den Oberkieferbegrenzten Castillo-Moralis-Gaumenplatte verbesserten. Dies konnte insbesondere bei Patienten mit einem Down-Syndrom nachgewiesen werden. Das biomechanische orale Trainingsgerät bezieht zusätzlich den weichen Gaumen in seinen Funktionsbereich ein und regt die Zunge, durch den anterioren Spalt, zu einer Aktion an. Diese zusätzliche Tätigkeit der Zunge verstärkt den Tonus im M.genioglossus. Damit kommt die Zunge in eine mehr rostrale Lage wodurch eine Öffnung im Bereich des Hypopharynx entsteht. Dieser Effekt führt ebenfalls zu einer weiteren Reduktion der Schnarchlautstärke und einer Verbesserung der Vitalparameter im Schlaf.

Die Studie belegt, dass der Snorflex Gaumentrainer positiv auf die Schlafgesundheit der Probanden einwirkt. Es ist zu erwarten, dass u.a. das Auftreten von Demenz verzögert wird. Da das glialymphtische System während des Schlafens effektiver arbeiten kann.

Literatur

1. J. Fischer, G. Mayer, J. H. Peter et al., Nicht-erholsamer Schlaf. Leitlinie „S2“ der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin DGSM, Berlin/Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag, 2002.
2. Matthew P. Pase, Jayandra J. Himali, Natalie A. Grima, Alexa S. Beiser, Claudia L. Satizabal, Hugo J. Aparicio, Robert J. Thomas, Daniel J. Gottlieb, Sandford H. Auerbach, Sudha Seshadri, Sleep architecture and the risk of incident dementia in the community
First published August 23, 2017, DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004373>
3. B.Ramm und G.Hoffmann, Lehrbuch der Biomathematik und medizinische Statistik, , Stuttgart 1982, 195-197
4. Schäfer J. & Pirsig W., Leitsymptom Schnarchen: Vom fakultativen Schnarchen bis zum obstruktiven Schlafapnoe-Syndrom. In: H. Ganz & W. Schätzle (Hg.) HNO-Praxis heute, 10. Auflage, Berlin: Springer, 1990, S. 37–38
5. Patel J.A., Ray B.J., Fernandez-Salvator C., Gouveia C., Zaghi S., Camacho M.
Neuromuscular function of the soft palate and uvula in snoring and obstructive sleep apnea: A systematic review
Am J. Otolaryngol (2018) , <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2018.03.006>
6. Limbrock G.J., Fischer-Brandies H., Avallé C.
Castillo-Morales`Orofacial Therapy. Treatment of 67 Children with Down Syndrome
Development Medicine & Child Neurology, 1991
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1991.tb14880.x>