

Myofunktionelles Training des oralen und velopharyngealen Bereichs bei obstruktiver Schlafapnoe

Eine experimentelle Einzelfallstudie

Myofunctional training of the oral and velopharyngeal area in obstructive sleep apnea – a case study

Schlüsselwörter: Obstruktive Schlafapnoe (OSA), Myofunktionelle Übungen, Logopädie, Sprachtherapie

Keywords: Obstructive sleep apnea (OSA), myofunctional exercises, speech and language therapy/pathology

Zusammenfassung: Ziel der Studie war die Untersuchung der Auswirkungen eines zwölfwöchigen myofunktionellen Trainings des oro-velopharyngealen Bereichs auf nächtliche Atemaussetzer bei obstruktiver Schlafapnoe (OSA). Dabei wurden logopädische (Zungenkraft, Überprüfung des oralen Bereichs), schlafmedizinische (Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), Sauerstoffsättigung (SpO₂), Schnarch-Index) und subjektive Parameter (Tagesschläfrigkeit, Schlafqualität, Alltagsintegrierbarkeit des Trainings) mittels experimenteller Einzelfallstudie mit Vorher-Nachher-Design (ABA) erhoben. Es wurden logopädische (Iowa Oral Performance Instrument (IOPI)), „Frenchay Dysarthrie Untersuchung“ (FDU; Enderby, 1991) und schlafmedizinische Messungen (ambulante Polygrafie, „Pittsburgher Schlafqualitätsindex“ (PSQI; Buysse et al., 1989)), „Epworth Sleepiness Scale“ (ESS; Johns, 1991) durchgeführt. Das myofunktionelle Programm des oro-velopharyngealen Bereichs umfasste Übungen, die in wöchentlichen Therapieeinheiten eingeführt und vom Patienten zweimal täglich im häuslichen Eigentraining für max. 20 Minuten umgesetzt wurden. Die Auswertung der numerischen Daten erfolgte quantitativ, qualitative Daten wurden deskriptiv ausgewertet. Es zeigten sich Verbesserungen der mittels FDU überprüften unwillkürlichen Bewegungen der Zunge in Ruhe sowie der Zungenbeweglichkeit in den Bereichen Zungenhebung und -senkung. Die Zungenkraft stieg an, die Tagesmüdigkeit sowie die Schlafqualität verbesserten sich. Der mittels ambulanter Polygrafie gemessene AHI sank auf 17,5/h, der AHI in Rückenlage auf 29/h. Der Schnarchanteil verringerte sich auf 4,7/h. Die minimale SpO₂ stieg um 1%, ebenso wie die mittlere SpO₂. Die Schlaffeffizienz stieg auf 96,6% und der mittels RDI gemessene Schweregrad sank auf 17,5.

Abstract: The aim of this study was to investigate the effects of a twelve-week myofunctional training of the oro-velopharyngeal area on nocturnal breathing interruptions in obstructive sleep apnea (OSA). Logopedic (tongue strength, oral area testing), sleep medicine (apnea-hypopnea index (AHI), oxygen saturation (SpO₂), snoring index), and subjective parameters (daytime sleepiness, sleep quality, ability to integrate the training into daily life) were collected using an experimental single-case study with a reversal design (ABA). In order to assess the outcomes, logopedic (Iowa Oral Performance Instrument (IOPI)), Frenchay Dysarthria Assessment (FDU; Enderby, 1991) and sleep medicine (outpatient polygraphy, Pittsburgh sleep quality index (PSQI; Buysse et al., 1989)), Epworth Sleepiness Scale (ESS; Johns, 1991) measurements were carried out. The myofunctional program in the oro-velopharyngeal area included several exercises that were introduced in weekly therapy units. Additionally, the patient administered these twice a day during home training for a maximum of 20 minutes. The numerical data was evaluated quantitatively, the qualitative data was analyzed descriptively. Using FDU diagnostics, improvements were shown in the involuntary movements of the tongue at rest, as well as in tongue mobility in the areas of tongue raising and lowering. Furthermore, tongue force increased, daytime fatigue improved, as well as sleep quality. The AHI measured by ambulant polygraphy decreased to 17,5/h, the AHI in supine position to 29/h. The amount of snoring dropped to 4.7/h. The minimum SpO₂ increased by 1% as well as the average SpO₂. Sleep efficiency grew to 96.6% and the severity measured by RDI decreased to 17.5.

Einleitung

„Der Schlaf ist für den ganzen Menschen, was das Aufziehen für die Uhr“ (Schopenhauer, 1851). Dass Schlaf der Erholung dient, weiß jede bzw. jeder, der selbst einmal schlecht geschlafen hat. Neben der Erholungsfunktion dient Schlaf jedoch u. a. auch der Konsolidierung des Gedächtnisses sowie der Funktionstüchtigkeit des Immunsystems (Maurer et al., 2018). Ist der Schlaf gestört und leidet der Mensch somit unter nicht erholsamem Schlaf, ist die Lebensqualität meist stark beeinträchtigt und es können zahlreiche Beschwerden auftreten, wie bspw. Aufmerksamkeitsdefizite, gastrointestinale Störungen, Antriebsmangel (Mayer et al., 2010).

Aktuelle Zahlen gehen davon aus, dass bis zu 30% der Bevölkerung unter gestörtem Schlaf leiden (Crönlein et al., 2017). Eine häufig auftretende Form der Schlafstörung ist die obstruktive Schlafapnoe (OSA). Die Prävalenz der OSA ist in den letzten Jahren angestiegen, was u. a. mit der Zunahme des wichtigsten Risikofaktors – der Adipositas – in Verbindung gebracht wird. Dabei findet sich das höchste Auftreten bei Männern mittleren bzw. höheren Lebensalters. Zudem ist eine familiäre Häufung zu beobachten und es gibt vermehrt Hinweise darauf, dass eine multifaktorielle genetische Disposition eine große Rolle bei der Entstehung der OSA spielt (Stuck & Maurer, 2018). Schlafbezogene Atmungsstörungen gehören somit zu den häufigsten Erkrankungen und können im unbehandelten Zustand schwere Folgeerkrankungen nach sich ziehen (Crönlein et al., 2017).

Bei der Therapie der OSA spielt auch die Logopädie zunehmend eine Rolle. Durch das Training des oro-velopharyngealen Bereiches – also jenes Bereiches, der bei der OSA durch eine zu geringe Muskelspannung charakterisiert ist – sollen Obstruktionen durch eine verbesserte Grundspannung der Muskulatur gezielt reduziert und der Schweregrad der OSA somit gemindert werden.

Theoretischer Hintergrund

Im Jahr 2014 veröffentlichte die „American Academy of Sleep Medicine“ (AASM)

die aktualisierte Version der „International Classification of Sleep Disorders“ (ICSD-3), die Schlafstörungen in Insomnien, schlafbezogene Atmungsstörungen, zentrale Störungen mit Tagesschläfrigkeit (Hypersomnolenz), zirkadiane Schlaf-Wach-Rhythmusstörungen, Parasomnien, schlafbezogene Bewegungsstörungen und andere Schlafstörungen differenziert (Maurer et al., 2018; Mayer et al., 2015).

Klassifikation der Schlafstörungen

Zu den schlafbezogenen Atmungsstörungen (SBAS) zählen solche mit und ohne Obstruktion – wobei letztere in die zentrale Schlafapnoe, das schlafbezogene Hypoventilationssyndrom sowie die schlafbezogene Hypoxämie unterteilt wird – sowie das Schnarchen. Für SBAS prägend sind während des Schlafes auftretende Hypoventilationen – pathologische Verminderung der Lungenbelüftung – oder Hypoxämien, d. h. ein geringer Sauerstoffgehalt im Blut (Mayer et al., 2015).

Die obstruktive Schlafapnoe

Die Prävalenz der obstruktiven Schlafapnoe (OSA) liegt bei 4 bis 10% und nimmt mit steigendem Alter zu. OSA sind durch einen immer wieder auftretenden, teilweisen (Hypopnoe) oder kompletten (Apnoe) Verschluss der oberen Atemwege im Schlaf bestimmt. Als Goldstandard der schlafmedizinischen Diagnostik gilt die Polysomnografie, die schlafbezogene Apnoen sicher von anderen respiratorischen Ereignissen zu unterscheiden vermag (Galetke, 2017). Die Deutsche Gesellschaft für Schlafafforschung und Schlafmedizin (DGSM, 2017) empfiehlt eine Überprüfung der Sauerstoffsättigung (SpO₂), der Körperlage, der Gehirnaktivität, der Atmungsanstrengung, des Schnarchens, der Augenbewegungen, der Muskelaktivität, des Atemflusses sowie der Herzfunktion mittels Polysomnografie. Die AASM wertet ein Ereignis dann als Apnoe, wenn bei der Atemflussmessung mittels Polysomnografie die Reduktion im Signal des Staudruckmessers $\geq 90\%$ beträgt und das Amplitudenkriterium (Reduktion um $\geq 90\%$) während mindestens zehn Sekunden Dauer des Er-

eignisses zutrifft (Weeß, 2018). Zudem wird eine OSA dann diagnostiziert, wenn die Atmungsstörung durch keine andere Schlafstörung, Erkrankung, Medikamente oder andere Substanzen erklärbar ist und entweder ein Apnoe-Hypopnoe-Index (Durchschnittliche Anzahl von Apnoe- und Hypopnoe-Ereignissen pro Stunde Schlaf) AHI $> 15/h$ Schlafzeit oder ein AHI $\geq 5/h$ Schlafzeit in Kombination mit einer relevanten Komorbidität oder klinischen Symptomatik vorliegt (DGSM, 2017). Apnoen und Hypopnoen können dabei bis zu 120 Sekunden andauern und gehen meist mit einem Sauerstoffabfall im Blut einher (Galetke, 2017).

Die Ursache der OSA ist eine funktionelle Instabilität des oberen Atemweges. Im Bereich zwischen Choanen und Trachea liegt ein Segment, das sich durch eine hohe Kollapsibilität auszeichnet, da es lediglich durch muskuläre Strukturen stabilisiert wird. Kann dieser pharyngeale Bereich den Atemweg bei der Inspiration aufgrund einer zunehmenden Abnahme des Muskeltonus im Schlaf nicht ausreichend offenhalten, kommt es einerseits durch Vibrationen zum Schnarchen, andererseits – bei zunehmender Einengung – zur obstruktiven Apnoe (Stuck & Maurer, 2018). Dennoch muss erwähnt werden, dass zu diesen anatomischen Faktoren weitere auslösende Ursachen hinzukommen müssen, um eine OSA auszulösen, da diese nicht bei allen Menschen und in unterschiedlichem Ausmaß auftritt. Galetke (2017) spricht in diesem Zusammenhang von einem speziellen Phänotyp, der geprägt ist durch Übergewicht, hypertrophe Tonsillen, eine lange Uvula, einen großen Halsumfang und eine mandibuläre Retrognathie (ebd.). Zudem ist an dieser Stelle die Schwelle zur Auslösung eines Arousals (Weckreaktion des Körpers während einer Apnoe aufgrund einer auftretenden Hypoxämie, die nicht zum vollen Bewusstsein, jedoch zur Wiederaufnahme der Ventilation führt) zu nennen, die sehr individuell ist. Je niedriger diese Schwelle ist, desto früher wird die Obstruktion im Schlaf beendet, häufig noch bevor eine reflektorische Zunahme des Muskeltonus zu einer erneuten Öffnung der Atemwege führen kann. Dies wiederum trägt zur Symptomatik der OSA bei, da die gesunde

Schlafarchitektur durch die wiederholte Abfolge nächtlicher Arousals gestört wird (Stuck & Maurer, 2018).

Klinisch äußert sich die OSA mit dem Leitsymptom der Hypersomnie, also einer gesteigerten Tagesschläfrigkeit. Dabei zeigt sich oft eine deutlich erhöhte Einschlafneigung am Tag und eine unauffällige oder sogar erhöhte Menge des Nachschlafes (Weeß, 2018). Jedoch leiden nicht alle Patientinnen und Patienten mit OSA auch unter entsprechenden subjektiven Symptomen, was u. a. mit dem Ausmaß der Atmungsstörung in Verbindung gebracht wird. Derzeit liegt zwar keine eindeutige Klassifikation der Schweregrade vor, jedoch wird häufig bei einem Respiratory Disturbance Index (RDI) von 5-15 von einer leichtgradigen, bei einem RDI von 15-30 von einer mittelgradigen und bei einem RDI ab 30 von einer schwergradigen OSA gesprochen. Zu beachten ist, dass bei dieser Einteilung das komplexe Bild der Erkrankung aufgrund des Fokus auf der Anzahl der Atemereignisse nicht vollständig berücksichtigt wird. Die OSA besitzt eine hohe klinische Relevanz, da sie unbehandelt zu kardiovaskulären Erkrankungen führt, bereits bestehende Krankheitsbilder verschlechtert und zu psychischen Beeinträchtigungen führen kann (Galetke, 2017).

Therapie

Therapeutische Optionen der OSA werden in konservative, apparative und operative Verfahren unterteilt. Nicht immer ist eine therapeutische Notwendigkeit gegeben – dies hängt u. a. mit der subjektiven Symp-

tomatik, dem Ausmaß der Atmungsstörung und den Komorbiditäten zusammen. Ist eine Therapieindikation gegeben, stellt die nächtliche, nichtinvasive Beatmungs-therapie, die zu den apparativen Therapieverfahren zählt, den Goldstandard dar, da sie jede Form der Atmungsstörung unabhängig von der Genese beseitigen kann. Die Positivdruckbeatmung bei der Therapie der OSA mittels CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) ist daher die am häufigsten eingesetzte Technik. Die oberen Atemwege werden dabei durch einen gleichbleibenden Überdruck sowohl bei der In- als auch bei der Expiration im Sinne einer pneumatischen Schienung offengehalten (Abb. 1) (Stuck & Maurer, 2018). Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Compliance der Patientinnen und Patienten.

Die APAP-Therapie (Automatic Positive Airway Pressure) ist eine Weiterentwicklung der Therapie mittels CPAP, bei der der notwendige Druck automatisch bei jedem Atemzug vom Gerät ermittelt wird. Somit wird nur so viel Überdruck erzeugt, wie im jeweiligen Moment tatsächlich benötigt wird. Dadurch sollen negative Begleiterscheinungen, wie z. B. tränende Augen, reduziert werden.

Neben diesen beiden standardmäßig eingesetzten Geräten ist noch das BPAP-Gerät (BiLevel Positive Airway Pressure) zu nennen, das mit zwei unterschiedlichen Druckstufen ausgestattet ist. Bei der Einatmung wird ein höherer Luftdruck, der IPAP (Inspiratory Positive Airway Pressure) angewandt, bei der Ausatmung ein niedrigerer Druck, der EPAP (Expiratory Positive Airway Pressure). Dadurch wird

die Expiration deutlich vereinfacht und der Atemkomfort kann gesteigert werden. BiLevel-Geräte kommen bei einer schwergradigen OSA zum Einsatz, bei der ein hoher Druck notwendig ist.

Zudem existieren noch VPAP-Geräte (Variable Positive Airway Pressure), die als Sonderform der BPAP-Beatmung bei der Behandlung zentraler Schlafapnoen verwendet werden (Stuck & Maurer, 2018).

Ebenfalls zu den apparativen Verfahren gehört die Verhinderung der nächtlichen Rückenlage und somit des Zurückfallens des Gaumensegels sowie der Zunge durch eine Art Rucksack, die Unterkieferprotrusionsschiene (UPS) zur Erweiterung und Stabilisierung der oberen Atemwege und die Erhöhung des Muskeltonus im Bereich der oberen Atemwege durch ein myofunktionelles Training.

Operative Verfahren werden nur dann eingesetzt, wenn konservative Verfahren abgelehnt werden oder sich kein ausreichender Therapieerfolg zeigt. Zu den konservativen Verfahren zählen die Gewichtsreduktion sowie eine Verhaltensänderung inklusive entsprechender Schlafhygiene (Stuck & Maurer, 2018).

Obwohl die CPAP/APAP-Versorgung als sehr hilfreich in der Behandlung der OSA angesehen wird, wird die Therapie laut DGSM (2017) in den ersten sieben Tagen nach Beginn von 5 bis 50% der Patientinnen und Patienten abgebrochen. Gründe dafür könnten u. a. mögliche Nebenwirkungen sein, wie bspw. das Austrocknen der Schleimhäute im Nasen-, Mund- und Rachenbereich sowie Beklemmungszustände beim Tragen der Maske (ebd.). Die Compliance scheint deshalb einer der wichtigsten Faktoren für eine erfolgreiche Therapie mittels CPAP/APAP zu sein. Es sollte daher auch unbedingt über die Anwendung alternativer Therapiemethoden diskutiert werden.

Logopädische Therapie bei OSA

Neben den genannten Verfahren kommt der oben erwähnten logopädischen Therapie in der Behandlung der OSA zunehmend mehr Bedeutung zu. Dabei soll die Muskulatur im oralen und velopharyngealen Bereich mittels logopädischer Übungs-

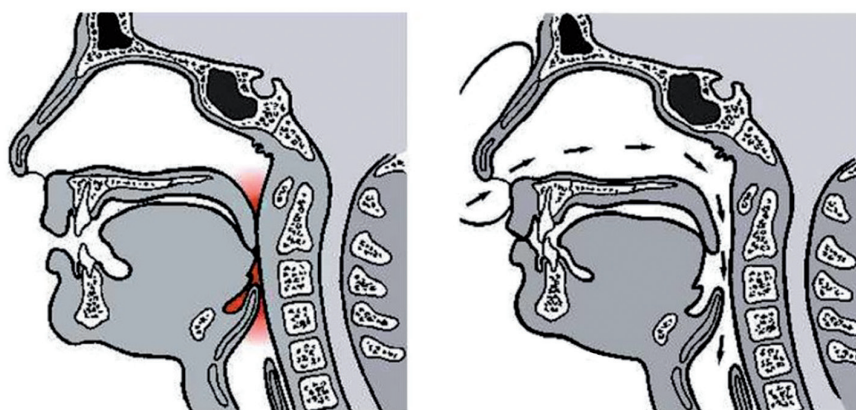


Abbildung 1 Links: Zusammenbruch der Atemwege, Rechts: Stabilisation der Atemwege mit CPAP (Verse, 2007)

Studie	Ziel	ProbandInnen/Methode	Ergebnisse
1	Überprüfung des Effekts oropharyngealer Übungen bei PatientInnen mit moderater OSA (RCT)	16 PatientInnen führten drei Monate lang täglich 30 Minuten ein Muskeltraining für die Zunge, den weichen Gaumen und die seitliche Rachenwand durch (Experimentalgruppe). 15 Teilnehmende führten Placebo-Übungen (tiefes Einatmen im Sitzen) durch (Kontrollgruppe).	Experimentalgruppe: Verbesserung AHI von 22,4 ($\pm$ 4,8) auf 13,7 ($\pm$ 8,5), Anstieg minimale Sauerstoffsättigung von 83% ($\pm$ 6) auf 85% ($\pm$ 7), Verbesserung der Punktwerte der ESS von 14 ($\pm$ 5) auf 8 ($\pm$ 6)
2	Auswirkungen einer myofunktionellen Therapie alleine bzw. in Kombination mit CPAP auf die obstruktiven Apnoen und auf die Lebensqualität von PatientInnen mit OSA (RCT)	24 ProbandInnen bekamen über einen Zeitraum von drei Monaten eine Scheintherapie in Form von Kopfbewegungen ohne therapeutische Funktion (Kontrollgruppe). 27 ProbandInnen bekamen myofunktionelle Therapie (Myo-Gruppe). 27 ProbandInnen bekamen Beatmungstherapie (CPAP-Gruppe). 22 ProbandInnen erhielten eine Kombination aus myofunktioneller Therapie und CPAP (Kombi-Gruppe).	Verbesserung der Lebensqualität insb. bei der Gruppe, die eine Kombination aus CPAP und myofunktioneller Therapie als auch bei der Gruppe, welche lediglich myofunktionelle Therapie erhalten hat. Myo-Gruppe: Verbesserung AHI von 28,0 ($\pm$ 22,7) auf 13,9 ($\pm$ 18,5) CPAP-Gruppe: Verbesserung AHI von 34,4 ($\pm$ 22,4) auf 4,3 ($\pm$ 4,0) Kombi-Gruppe: Verbesserung AHI von 30,4 ($\pm$ 19,8) auf 3,4 ($\pm$ 2,7)
3	Wirksamkeit einer myofunktionellen Therapie (PCS)	30 PatientInnen mit OSA führten drei Monate myofunktionelle Übungen durch.	Verbesserung des AHI von 22,3 ($\pm$ 4,5) auf 11,5 ($\pm$ 5,4), Anstieg der minimalen Sauerstoffsättigung von 84% ($\pm$ 4) auf 87% ($\pm$ 5), Verbesserung der Punktwerte der ESS von 16,4 ($\pm$ 2) auf 9,3 ($\pm$ 2,9)
4	Untersuchung des Effekts einer myofunktionellen Therapie auf eine schwere OSA von PatientInnen, welche die Therapie mittels CPAP ablehnten (RCS)	Zwei PatientInnen führten eine 16-wöchige myofunktionelle Therapie durch.	Verbesserung des AHI von 44,5 ($\pm$ 5,7) auf 6,0 ($\pm$ 3,7), Anstieg der minimalen Sauerstoffsättigung von 78% ($\pm$ 1,4) auf 85% ($\pm$ 2,8), Verbesserung der Punktwerte der ESS von 12,5 ($\pm$ 0,7) auf 4,5 ($\pm$ 3,5)
5	Effekt einer myofunktionellen Therapie auf eine leichte bis moderate OSA (PCS)	20 PatientInnen führten eine dreimonatige myofunktionelle Therapie durch.	Verbesserung des AHI von 20,1 ($\pm$ 9,1) auf 19,7 ($\pm$ 9,4)

Tabelle 1 Übersicht der relevanten Studien

behandlung gekräftigt werden, was einer Obstruktion im Schlaf entgegenwirken und somit eine Positivdruckbeatmung überflüssig machen soll.

Zu diesem Zwecke steht das Training der Zungenmuskulatur an erster Stelle. Die Zunge wird in die intrinsische und extrinsische Muskulatur unterteilt:

- Zu den intrinsischen Muskeln gehören der M. verticalis, der die Zunge bei Kontraktion flach und breit werden lässt, der M. longitudinalis inferior, der die Zungenspitze absenkt und der Zunge eine konvexe Form gibt, der M. longitudinalis superior, der die Zunge verkürzt und die Zungenspitze anhebt, sowie der M. transversus, der die Zungenränder anhebt und zu einer Verlängerung der Zunge führt.
- Zu den extrinsischen Muskeln zählen der M. genioglossus, dessen Kontraktion im vorderen Bereich zu einer Absenkung und Retraktion, im hinteren Bereich zu einer Anhebung und Protrusion führt,

der M. styloglossus, der die Zungenränder anhebt und den Zungenkörper retrahiert, der M. hyoglossus, der die Zungenränder seitlich absenkt und ebenfalls retrahiert, sowie der M. palatoglossus, der antagonistisch zum M. hyoglossus eine Anhebung des Zungenrückens bewirkt (Ziegler & Vogel, 2010).

Im nächsten Schritt sollte sodann der velopharyngeale Funktionskreis trainiert werden. Das Velum (Gaumensegel) besteht aus dem weichen Gaumen und der Uvula (Zäpfchen). Ziegler und Vogel (2010) geben an, dass der velopharyngeale Mechanismus, durch den der Nasopharynx vom Oro- und Laryngopharynx abgeschlossen wird, auf dem Zusammenwirken von fünf Muskelpaaren – einem intrinsischen und vier extrinsischen – beruht. Die Uvula ist der einzige intrinsische Muskel des Velums, der M. levator veli palatini ist dabei der hauptverantwortliche Muskel für den Verschluss des velo-pharyngealen

Durchgangs. Bei seiner Kontraktion hebt sich das Velum und verlagert sich nach posterior und superior. Daneben spielt der M. tensor veli palatini eine wichtige Rolle, da er den vorderen Teil des Velums spannt und es so hebt oder senkt, ebenso wie der M. uvulae. Ebenfalls zu nennen ist der M. palatopharyngeus, der bei Kontraktion zum Einrücken der pharyngealen Wände und somit zu einer Verengung des Pharynx führt. Zuletzt sei der M. palatoglossus zu nennen, der sowohl zur Öffnung des velopharyngealen Sphinkters als auch zur Anhebung der Hinterzunge dient (ebd.).

Studie

Die Studienlage zum Thema „oro-velo-pharyngeale Therapie“ ist bisher noch uneinheitlich. Die deutsche Forschungslandschaft weist derzeit kaum Evidenzen für eine logopädische Übungsbehandlung bei OSA auf. Lediglich eine Arbeit (Bauer, 2018) liegt im deutschsprachigen Raum

vor. International konnten hingegen einige Studien zur myofunktionellen Therapie bei OSA gefunden werden. Eine Auswahl von fünf aussagekräftigen Studien zu diesem Thema ist im Folgenden aufgelistet und wird in Tabelle 1 genauer dargestellt:

1. Guimaraes, K. C., Drager, L. F., Genta, P. R., Marcondes, B. F., & Lorenzi-Filho, G. (2009). Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 179(10), 962–966.
2. Diaferia, G., Badke, L., Santos-Silva, R., Bommarito, S., Tufik, S., & Bittencourt, L. (2013). Effect of speech therapy as adjunct treatment to continuous positive airway pressure on the quality of life of patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine*, 14(7), 628–635.
3. Baz, H., Elshafey, M., Elmorsy, S., & Abu-Smara, M. (2012). The role of oral myofunctional therapy in managing patients with mild to moderate obstructive sleep apnea. *Pan Arab Journal of Rhinology*, 2, 17–22.
4. Barreto e Silva Pitta, D., Farias Pessoa, A., Sampaio, A. L., Rodrigues, R. N., Guiot Tavares, M., & Tavares, P. (2007). Oral Myofunctional Therapy Applied on two cases of severe obstructive sleep apnea syndrome. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 11(3), 350–354.
5. Verma, R. K., Johnson, J. Jr., Goyal, M., Banumathy, N., Goswami, U., & Panda, N. K. (2016). Oropharyngeal exercises in the treatment of obstructive sleep apnea. *Sleep and Breathing*, 20(4), 1193–1201.

Trotz der bisher durchgeführten Untersuchungen gibt die DGSM (2017) an, dass aktuelle Studien in Bezug auf ihre Trainingsverfahren sehr eingeschränkt vergleichbar seien und es nach wie vor an prospektiv kontrollierten Studien mit ausreichender Fallzahl fehle. Es lägen zwar bereits einige randomisierte kontrollierte Studien vor, dennoch können laut DGSM keine signifikanten Unterschiede durch eine myofunktionelle Übungsbehandlung zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe in Bezug auf den AHI und die Tagesschläfrigkeit gemessen werden. Auf-

grund der bisherigen Datenlage kann eine alleinige myofunktionelle Therapie bei OSA derzeit nicht empfohlen werden, auch wenn eine Verbesserung der Atmungsstörung durch die Übungsbehandlung gezeigt werden konnte, sofern die Übungen regelmäßig von den Patientinnen und Patienten durchgeführt wurden (ebd.).

Um in Zukunft eine optimale Behandlung der OSA mit möglichst wenig Nebenwirkungen und geringem Kostenaufwand gewährleisten zu können und so die schwerwiegenden Langzeitfolgen der Erkrankung abzumildern, sind weitere Studien zur Etablierung der logopädischen Therapie bei OSA unbedingt notwendig. Die derzeitige Abbruchquote in der Standardbehandlung mittels CPAP/APAP untermauert die Wichtigkeit des Forschungsvorhabens zur Bereitstellung alternativer Behandlungsmöglichkeiten. Die vorliegende Studie knüpft daher an die bestehende Forschungslücke im deutschsprachigen Raum an und untersucht, welche Auswirkungen ein zwölfwöchiges myofunktionelles Training des oro-velopharyngealen Bereiches auf den AHI bei OSA sowie auf das Schnarchen hat. Zudem soll überprüft werden, ob die Messung der Zungenkraft ein aussagekräftiges Instrument in der logopädischen Diagnostik der OSA darstellt.

KURZBIOGRAFIE

Laura Mörsdorf ist fachliche Leitung in einem interdisziplinären Therapiezentrum in Wetzlar. Im Jahr 2012 schloss sie ihr Studium der Phonetik und Pädagogik (M.A.) an der Universität Trier ab. 2017 beendete sie sodann ihr Logopädiestudium an der Hochschule für Gesundheit (hsg) in Bochum. Derzeit absolviert sie das berufsbegleitende Masterstudium „Ergotherapie, Logopädie, Physiotherapie“ (M.Sc.) an der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK) Hildesheim. Ihre therapeutischen Schwerpunkte in der Praxis liegen auf der Behandlung von schlafbezogenen Atmungsstörungen sowie der Therapie von neurologisch bedingten Störungsbildern sowie Dysphonien.

Hypothesen

Es wird folgende Forschungsfrage nach PICO aufgestellt: **Führt ein zwölfwöchiges myofunktionelles Training des oro-velopharyngealen Bereiches (I) bei Menschen mit obstruktiver Schlafapnoe (P) zu einer Verbesserung des Apnoe-Hypopnoe-Indexes (O)?**

Folgende Hypothesen werden formuliert:

H1: Ein myofunktionelles Training des oro-velopharyngealen Bereiches führt bei OSA zu einer Verbesserung des AHI.
H0: Ein myofunktionelles Training des oro-velopharyngealen Bereiches führt bei OSA zu keiner Verbesserung des AHI.

Forschungsdesign

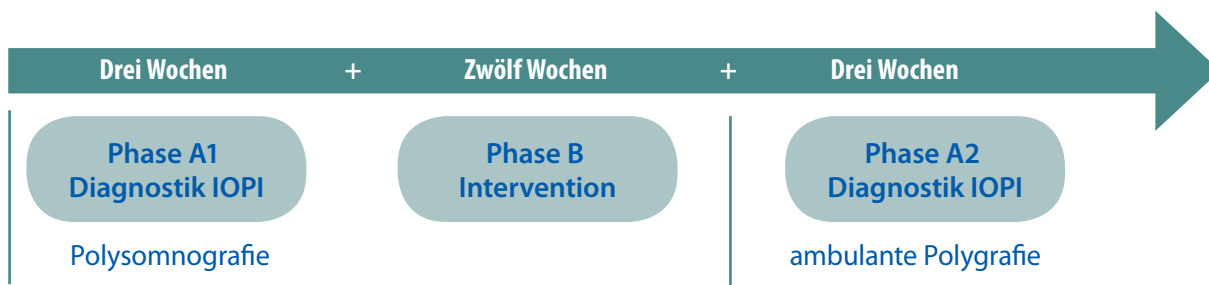
Es wurde eine experimentelle Einzelfallstudie durchgeführt, um die Ursache-Folge-Beziehung mittels Vorher-Nachher-Designs (ABA-Design) zu untersuchen (Abb. 2) (Perkhofer et al., 2016).

In Phase A wurde eine Baseline-Erhebung geplant, die aus insgesamt drei Messungen der Zungenkraft mittels IOPI über einen Zeitraum von drei Wochen, der einmaligen Erhebung des AHI sowie des Schnarch-Indexes mittels Polysomnografie vor Beginn der Übungstherapie bestand. Daran schloss sich die zwölfwöchige häusliche Interventionsphase Phase B an, in der die Behandlung des oro-velopharyngealen Bereiches erfolgte. Um die Rolle der Zungenkraft bei der OSA zu überprüfen, wurde einmal wöchentlich vor und nach der kontrollierten Übungsdurchführung im logopädischen Therapiesetting eine Messung mittels IOPI durchgeführt. Nach Abschluss der Intervention wurde in Phase A unmittelbar nach Therapieende die ambulante Polygrafie sowie während drei Wochen erneut die Outcome-Messung der Zungenkraft mittels IOPI erhoben.

Erhebungsinstrumente

Es wurden logopädische, schlafmedizinische und subjektive Parameter erhoben, um alle Bereiche zu erfassen, die von einer OSA tangiert werden. Die Erhebungsinstrumente, die dabei zur Datengewinnung verwendet wurden, werden an dieser Stelle kurz dargestellt:

- Die Frenchay Dysarthrie Untersuchung (Enderby, 1991) ist ein standardisiertes



Phase A1: dreiwöchige Diagnostikphase mittels Polysomnografie und IOPI

Phase B: zwölfwöchige Interventionsphase

Phase A2: dreiwöchige Diagnostikphase mittels Polygrafie und IOPI

Abbildung 2 Studiendesign

Untersuchungsinstrument zur Klassifikation unterschiedlicher Dysarthriearten. Dabei werden zehn verschiedene Kategorien untersucht: Reflexe, Respiration, Lippenbewegungen, Kiefer, Gaumensegel, Stimme, Zunge, Verständlichkeit, beeinflussende und andere Faktoren. In der vorliegenden Studie wurden lediglich die Parameter Gaumensegel und Zunge überprüft, da diese Bereiche für die OSA von Bedeutung sind.

- Das Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) dient der Messung des Spitzen-drucks (kPa) der Zungenkraft, indem eine mit Luft gefüllte Gummiblaste mit der Zunge gegen den Gaumen gedrückt wird. Zur Beurteilung von Trainingserfolgen ist die Muskelkraft laut Michael et al. (2002) von großer Bedeutung. Die Erhebung der Zungenkraft ergab in mehreren Studien folgende Werte: Zwischen 20 und 39 Jahren liegt der mittels IOPI gemessene mittlere Wert der Zungenkraft bei 63 (SD 13,6), im Alter von 40 bis 60 Jahren ebenfalls bei 63 (SD 12,5) und ab dem 60. Lebensjahr bei 56 (SD 13,5) (IOPIMedical.com). Das Gerät findet sowohl in der Diagnostik und Therapie von Dysarthrien als auch von Dysphagien Anwendung.
- Die Epworth Sleepiness Scale (ESS; Johns, 1991) ist ein einfaches Verfahren zur Quantifizierung der Einschlafneigung und der subjektiven Tagesschläfrigkeit in Alltagssituationen, allerdings liegen keine Validitätsprüfungen und Normierungen vor. Die PatientInnen werden nach der Wahrscheinlichkeit ihres Einschlafens in acht Alltagssituationen befragt und die Ergebnisse zu einem Gesamtwert zwischen 0 und 24 Punkten summiert, wobei ein Wert über zehn als pathologisch gilt (Weeß, 2018).

- Der Pittsburgher Schlafqualitätsindex (PSQI; Buysse et al., 1989) umfasst 19 Fragen zur Selbst- und fünf zur Fremdbewertung. Es lassen sich Aussagen zur subjektiven Schlafqualität, zur Einschlafdauer, zum Schlafmittelkonsum, zur Schlaffeffizienz, zur Tagesmüdigkeit sowie zur Häufigkeit der Schlafstörungen in den vergangenen vier Wochen treffen (Weeß, 2018).

- Die überwachte Kardiorespiratorische Polysomnografie (PSG) ist ein wichtiges diagnostisches Instrument zur Ursachenabklärung von Schlafstörungen und deren Schweregraden. Sie gilt als Goldstandard der apparativen schlafmedizinischen Diagnostik im Schlaflabor. Erfasst werden der Atemfluss, die Atmungsanstrengung, die Sauerstoffsättigung, die Pulsfrequenz, die Körperlage und der Schnarchanteil. Für eine aussagekräftige Erhebung wird eine Registrierzeit von mindestens sechs Stunden gefordert (Weeß, 2018). Ambulante Polygrafiesysteme unterscheiden bei Überwiegen von Hypopnoen nicht immer valide zwischen obstruktiven und zentralen Schlafapnoen. Zudem ist die Schweregradeinteilung aufgrund des Fehlens von EEG-Kanälen weniger genau als eine PSG. Die Durchführung ist dennoch sinnvoll, da die ambulante Polygrafie ein kostengünstiges Mittel zur Abklärung der wichtigsten schlafbezogenen Parameter darstellt (Weeß, 2018).

Proband

Herr A wurde im September 2019 im Alter von 61 Jahren in unserer logopädischen Praxis vorgestellt. Anamnestisch ergab sich, dass er bis zu seiner Pensionierung

im Jahr 2013 im Schichtdienst gearbeitet habe. Seit dem Jahr 2014 leide er an Tagesmüdigkeit mit starken Erschöpfungszuständen und er schnarche. Im Jahr 2015 wurde er mit einer UPS versorgt, die seine Schlafqualität subjektiv nicht verbesserte, wohl aber sein Schnarchen reduzierte. Im April 2019 wurde sodann eine stationäre Polysomnografie durchgeführt und dabei ein obstruktives Schlafapnoe-Syndrom (ICD 10: G47.31) festgestellt, woraufhin er mit dem APAP-Gerät Prisma Smart/Soft mit einem Druck von 5-12 mbar und einer Nasenmaske versorgt wurde. Der Body-Mass-Index (BMI) lag zum Zeitpunkt der Anamnese bei einer Körpergröße von 183 cm und einem Gewicht von 81 kg bei 24. Vor der Durchführung wurden unter dem Gesichtspunkt relevanter medizinischer und personaler Einflussfaktoren Ein- und Ausschlusskriterien erhoben. Einschlusskriterien waren eine diagnostizierte OSA sowie Nikotin- und Alkoholabstinenz. Außerdem wurden eine ausreichende Motivation und Zeit, um das häusliche Eigentraining regelmäßig durchzuführen, als Bedingungen vorausgesetzt. Als Ausschlusskriterien wurden relevante Begleiterkrankungen mit Medikamenteneinnahme, die sich auf das Schlafverhalten auswirken können, die Einnahme von Schlafmitteln sowie eine reine rückenlagenbezogene Schlafapnoe definiert. Herr A wurde für die vorliegende Studie ausgewählt, da er ein diagnostiziertes OSA-Syndrom aufweist, das nicht rein rückenlagenbezogen ist. Zudem ist er Nichtraucher, trinkt keinen Alkohol und nimmt nicht regelmäßig Medikamente ein. Auch ein Schlafmittelkonsum konnte ausgeschlossen werden. Ausreichende Motivation und Zeit, um das häusliche

Eigentaining regelmäßig durchzuführen, wurden ebenfalls bekundet.

Baseline

Die Polysomnografie im April 2019 zeigte eine Gesamtschlafzeit von 07:08h, wobei die Schlafeffizienz bei 93,1%, die Wachzeit bei 6,9% lag. Der AHI lag bei 24,6/h Schlafzeit, in Rückenlage verschlechterte sich der Index auf 29,2/h Schlafzeit. In der REM-Phase lag der AHI bei 38,4/h. Es wurden 33,5/h Arousals festgestellt. Der RDI lag mit 24,6 im Bereich der mittelgradigen OSA (15-30). Der Schnarch-Index wurde mit 186,9/h angegeben. Die Sauerstoffsättigung (SpO2) lag im Mittelwert bei 93%, die minimale SpO2 bei 86%.

Die unmittelbar daran anschließende zweite PSG unter APAP-Therapie mit 5-12 mbar Druck kann nicht in die Bewertung einfließen, da Herr A zusätzlich zur Positivdruckbeatmung seine UPS trug. Im Oktober 2019, kurz vor Beginn der Studiendurchführung, wurde erneut eine PSG unter APAP-Therapie mit 6-8,5 mbar durchgeführt. Die Schlafeffizienz in dieser Nacht wurde mit 70% als vermindert angegeben. Der AHI lag bei 1,3/h, der Schnarch-Index bei 0,9. Die tiefste SpO2 lag bei 85%, die mittlere Sättigung betrug 92%.

Die ESS erbrachte im April 2019 einen überdurchschnittlichen Wert von 14 Punkten und somit eine erhöhte Tages-

schläfrigkeit ohne APAP-Therapie. Im Oktober 2019, kurz vor Beginn der Studie und unter APAP-Therapie, lag der Wert bei 9 Punkten, wobei ab 10 Punkten von einer erhöhten Wahrscheinlichkeit ausgegangen wird, tagsüber einzuschlafen. Der PSQI ergab im Oktober 2019 einen Punktwert von 10, was darauf hinweist, dass Herr A unter chronischen Schlafstörungen leidet. Im Detail betrachtet zeigte sich, dass beim Schlafmittelkonsum keine Auffälligkeiten bestanden, bei der Schlaflatenz und der Tagesmüdigkeit waren leichte Einschränkungen zu erkennen, bei der Schlafqualität und der -dauer lagen mittlere Schwierigkeiten vor und bei der Schlafeffizienz waren diese als stark einzustufen.

Die Messung mittels FDU ergab in der Kategorie *Gaumensegel* keinerlei sichtbare Störung bei der Beobachtung beim Essen, der Gaumensegelfunktion und der Bewegung beim Sprechen. In der Kategorie *Zunge* zeigten sich unwillkürliche Bewegungen in Ruhe, eine verlangsamte Zungenhebung und -senkung sowie keine Störungen beim Herausstrecken und bei lateralen Zungenbewegungen.

Interventionsphase

Die logopädische Übungsbehandlung fand im Rahmen der ambulanten Therapie statt. Um die Durchführung möglichst objektiv zu gestalten und ein Bias zu vermeiden, wurde die Übungsbehandlung im wöchentlichen Wechsel von einer Therapeutin und einer Co-Therapeutin durchgeführt. Die zu Beginn und am Ende der Studie durchgeführte Bewertung der Parameter *Zungen- und Gaumensegelbeweglichkeit* mittels FDU wurde von der Co-Therapeutin durchgeführt.

Die logopädische Behandlung fand innerhalb von zwölf Wochen einmal pro Woche statt. Es wurden die Übungsdurchführung überprüft, neue Übungen erklärt und während der Woche aufgetretene Probleme besprochen sowie zu Beginn und zum Ende jeder Behandlung eine Messung der Zungenkraft mittels IOPI durchgeführt. In der ersten Therapiestunde wurde zusätzlich das Thema *Schlafhygiene* besprochen. Während der Woche fand die Übungsdurchführung im häuslichen Eigentaining statt. Herr A wurde aufgefordert, alle

zum jeweiligen Zeitpunkt angeleiteten Übungen zweimal täglich (morgens und abends) je maximal 20 Minuten durchzuführen und dies zu dokumentieren. Die maximale Trainingsdauer sollte dabei nicht überschritten werden, um die Alltagsintegrierbarkeit zu gewährleisten und die Compliance des Patienten aufrechtzuerhalten. Pro Block wurde jede Übung fünf Mal wiederholt. Die Behandlung im logopädischen Setting wurde mit visuellem (Spiegel) und verbalem Feedback durch die Therapeutinnen durchgeführt. Folgendes Feedback wurde gegeben: Einnahme einer aufrechten, lockeren Haltung; langsame Ausführung aller Übungen; Vermeidung kompensatorischer Mitbewegungen für die Übung nicht erforderlicher Muskulatur (Kiefer, Hals, Schulter) und von Atemstopps während der Übungen.

Das Übungsprogramm wurde aufgrund neuroanatomischer Gegebenheiten und deren Besonderheiten bei der OSA von der behandelnden Therapeutin ausgewählt und zusammengestellt. Es wurden sowohl isometrische als auch isotonische Muskelübungen durchgeführt. Michael et al. (2002) geben an, dass Spannungsänderungen ohne Längenänderung isometrisch sind. Der Muskel verkürzt sich folglich kaum, d.h. die Spannung wird mit gleichbleibendem Abstand zwischen Ursprung und Ansatz erhöht. Isotonische Übungen hingegen führen zu einer Längenänderung des Muskels. Die Spannung bleibt dabei über den gesamten Bewegungsumfang erhalten und der Muskel wird kürzer und dicker (ebd.).

Die durchgeführten Übungen wurden aus dem Therapiematerial „Funktionelle Dysphagie-Therapie. Ein Übungsprogramm“ (Hotzenköcherle, 2013) entnommen. Die Reihenfolge der Darstellung der Übungen entsprach dabei der der Übungsdurchführung (Tab. 2).

Zunächst wurde durch das Training der Zungenmuskulatur ein Teil des linguolabiomandibulären Funktionskreises bearbeitet, um ein nächtliches Zurückrutschen der Zunge in den Rachen durch ein Anheben des Muskeltonus zu verhindern und dann der velopharyngeale Funktionskreis ins Trainingsprogramm integriert. Innerhalb der ersten acht Wochen konnten

KURZBIOGRAFIE

Ulla Beushausen ist Professorin für Logopädie an der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK) Hildesheim/Holzwinden/Göttingen. Ihre Ausbildung zur Logopädin absolvierte sie an den Universitätskliniken in Ulm und Heidelberg. Anschließend schloss sie ein Studium der Psycholinguistik, Sprachbehindertenpädagogik und Phonetik ab und promovierte zur Dr. phil. an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Testentwicklung, Clinical Reasoning und die Evaluation von Therapieverfahren.

Nummer der Übung	Datum der Einführung	Name der Übung	Ziele
12	1. Übungswoche	„Grundposition“	• Vergrößerung der Zungenmuskelkraft • isometrische Übung
21	1. Übungswoche	Hebung des Zungenblattes	• Vergrößerung der Zungenmuskelkraft
12	2. Übungswoche	Bewegung Zunge	• Verbesserung der grobmotorischen Zungenbeweglichkeit • Vergrößerung der Zungenmuskelkraft und der Bewegungsamplitude • isotonische Übung
11	3. Übungswoche	Widerstand Zunge	• Vergrößerung der Zungenmuskelkraft und der Bewegungsamplitude • isometrische Übung
42	4. Übungswoche	Masako-Manöver	• kraftvolle Zungenbasisretraktion • Kräftigung der oberen Pharynxkonstriktoren
41	5. Übungswoche	Mendelsohn-Manöver	• erhöhte Zungenschubkraft • kraftvolle Zungenbasisretraktion
30	6. Übungswoche	Modifiziertes Valsalva-Manöver	• Kräftigung der oberen Pharynxkonstriktoren • Kraft und Mobilität des Gaumensegelhebers und Gaumensegelspanners
26	7. Übungswoche	Artikulation NG / K / G / CH	• effektvolle Zungenrückenelevation • Kraft und Mobilität des Gaumensegelhebers und Gaumensegelspanners
10	8. Übungswoche	Hebung des weichen Gaumens	• Kraft und Mobilität des Gaumensegelhebers und Gaumensegelspanners

Tabelle 2 **Übersicht der durchgeführten Übungen** (eigene Darstellung)

alle Übungen in einem auf den Patienten individuell abgestimmten Aufbau eingeführt und alle Bewegungsabläufe dem Patienten vor der Durchführung erklärt und vorgeführt werden. Im Anschluss sollte er jede Übung selbstständig ausführen, während das oben beschriebene Feedback angewandt wurde.

Ergebnisse

Am Ende der zwölfwöchigen Übungsbehandlung wurden erneut alle oben vorgestellten Messungen wiederholt und die schlafmedizinische Untersuchung an dieser Stelle mittels ambulanter Polygrafie durchgeführt, da sie alle erforderlichen Ergebnisse erbringt und aufgrund der Durchführung im häuslichen Umfeld für den Patienten einfacher zu integrieren war. Die Auswertung der numerischen Daten erfolgte quantitativ mithilfe von Verfahren der deskriptiven Statistik, die Auswertung der qualitativen Daten beschreibend.

Logopädische Parameter

Die orientierende Untersuchung mittels FDU ergab in den Kategorien *Gaumensegel* und *Zunge* keinerlei Auffälligkeiten. Somit kam es zu einer sichtbaren Verbesserung der unwillkürlichen Bewegungen der

Zunge in Ruhe sowie deren Beweglichkeit in den Bereichen Hebung und Senkung. Diese Verbesserung konnte auch mittels IOPI nachgewiesen werden (Abb. 3, Tab. 3). Die Messung der Zungenkraft fand an drei wöchentlich stattfindenden Terminen vor Beginn der Übungsdurchführung statt (Baseline). Zu jedem Termin wurden drei Messungen durchgeführt und daraus der Mittelwert berechnet. Sodann wurden zehn Therapieeinheiten durchgeführt, zu denen jeweils drei IOPI-Messungen zu Beginn und zum Ende stattfanden. Auch aus diesen Werten wurde jeweils der Mittelwert berechnet. In den drei darauffolgenden wöchentlichen Einheiten nach Abschluss der Übungsdurchführung fanden schließlich erneut drei Messungen pro Therapieeinheit statt, aus denen ebenfalls der Mittelwert berechnet wurde (Outcome).

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Werte im Zeitraum von vor zu nach dem Behandlungsintervall verbessert haben und die Zungenkraft angestiegen ist. Geht man von einem durchschnittlichen Wert von 54 kPa in der Baseline und von 66 kPa im Outcome aus, so ergab sich eine Steigerung der Zungenkraft um 12 kPa, d. h. eine Steigerung um 22%.

Die sprunghafte Verbesserung in der

Baseline-Messung zwischen dem zweiten und dritten Messzeitpunkt ist vermutlich damit zu erklären, dass die Messdurchführung auch für den Patienten zu Beginn recht komplex ist, da die Blase korrekt auf der Zunge platziert sein muss und die Kraft lediglich aus der Zunge kommen darf, ohne dass kompensatorisch der Kiefer verwendet wird. Da der schnelle Anstieg der Zungenkraft auf keine andere Art und Weise erklärt werden kann, muss davon ausgegangen werden, dass die ersten beiden Werte aufgrund anfänglicher Schwierigkeiten in der Durchführung als Ausreißer zu werten sind. Trotz dieser Schwierigkeiten zu Beginn ist ein kontinuierlicher, wenn auch nur leichter Anstieg der Zungenkraft zu erkennen. Es kann geschlussfolgert werden, dass die myofunktionellen Übungen zu einer verbesserten Zungenkraft geführt haben. Ein direkter Zusammenhang zwischen der Zungenkraft und der OSA kann an dieser Stelle jedoch nicht beobachtet werden. Um diesen in Zukunft herstellen zu können, sind weitere Daten zur Messung mittels IOPI bei Menschen mit OSA erforderlich.

Schlafmedizinische Parameter

Die Überprüfung der Tagesmüdigkeit mittels ESS erbrachte einen Wert von 7, d. h. 3 Punkte weniger als im Oktober 2019. Es

ZUNGENKRAFTMESSUNG IOPI

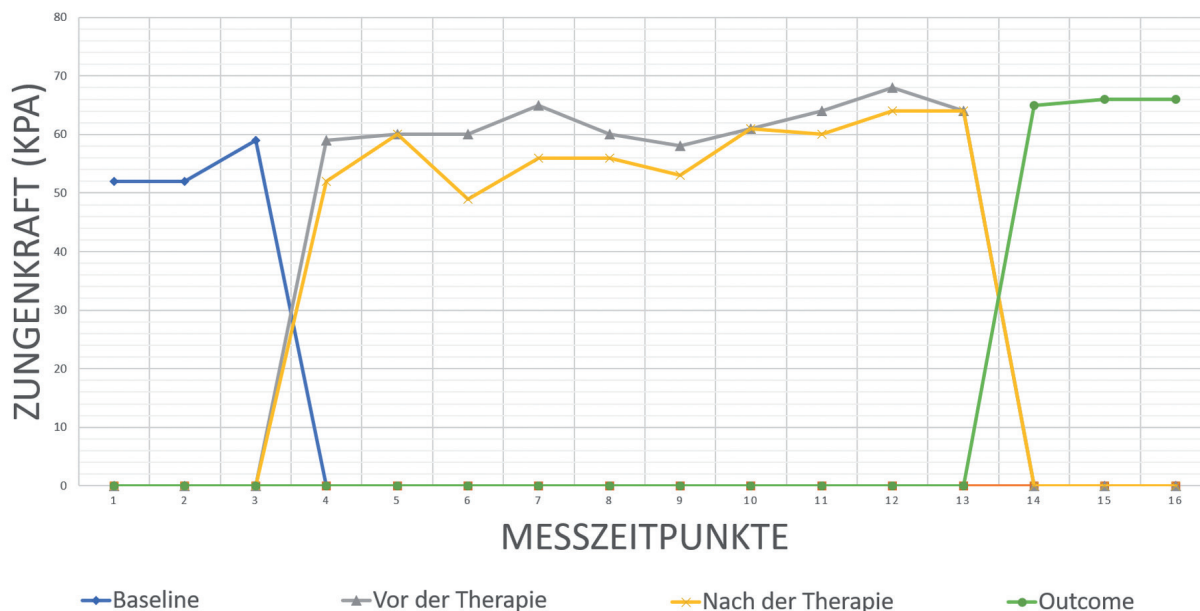


Abbildung 3 Zungenkraftmessung (eigene Darstellung)

bestand somit zu diesem Zeitpunkt eine Tagesmüdigkeit, die im normalen Bereich anzusiedeln war.

Der PSQI ergab einen Punktwert von 9, was darauf hinweist, dass Herr A nach wie vor unter chronischen Schlafstörungen litt. Im Detail betrachtet zeigte sich, dass beim Schlafmittelkonsum keine Schwierigkeiten bestanden, bei der Schlafqualität und der Tagesmüdigkeit leichte Schwierigkeiten zu erkennen waren und bei der Schlaflatenz, der -dauer sowie der -effizienz mittlere Schwierigkeiten vorlagen (Tab. 4).

Die ambulante Polygrafie (SOMNOtouch RESP), die zum Ende des zwölfwöchigen Übungsprogramms im Januar 2020 durchgeführt wurde, ergab folgende Ergebnisse: Die Gesamtschlafzeit in der Diagnostiknacht lag bei 06:21h. 96,6%

dieser Zeit konnte als Schlafzeit, 3,4% als Wachzeit aufgezeichnet werden. Die respiratorische Analyse ergab einen AHI von 17,5/h Schlafzeit. In Seitenlage (47% der Schlafzeit) lag der AHI bei 4,7/h, in Rückenlage (52,6%) bei 29,0/h. Der RDI lag mit 17,5/h im Bereich der mittelgradigen OSA (15-30). Der Schnarch-Index wurde mit 4,7/h angegeben. Die Sauerstoffsättigung lag im Mittelwert bei 94%, die minimale SpO2 bei 87% (Abb. 4).

Die in der Tabelle dargestellten schlafmedizinischen Parameter wurden mithilfe eines Balkendiagramms visualisiert. Dabei sind die numerischen Ergebnisse auf der x-Achse, die unterschiedlichen Untersuchungsparameter auf der y-Achse dargestellt. Zwischen den Zeitpunkten A1 (vor der Intervention) und A2 (nach der

Intervention) befindet sich die Übungsphase B. Es ist zu erkennen, dass der AHI von 24,6/h zu 17,5/h um 7,1/h und der Schnarchanteil von 186,9/h zu 4,7/h um 182,2/h abfallen, während die minimale Sauerstoffsättigung von 86% zu 87% um 1% und die durchschnittliche SpO2 von 93% zu 94% auch um 1% ansteigen. Zudem wird deutlich, dass der AHI in Rückenlage von 29,2/h zu 29/h um 0,2/h abfällt und die Schlafeffizienz von 93,1% zu 96,6% um 3,5% ansteigt. Der RDI, der die OSA in unterschiedliche Schweregrade einteilt, sinkt von 24,6 zu 17,5 um 7,1. Zwar ergibt sich dadurch keine Veränderung des Schweregrades, der AHI in Phase A1 kann jedoch im oberen Bereich, der

Messzeitpunkte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Baseline	52	52	59													
vor der Therapie				59	60	60	65	60	58	61	64	68	64			
nach der Therapie				52	60	49	56	56	53	61	60	64	64			
Outcome														65	66	66

Tabelle 3 Mittelwerte der Zungenkraftmessung (eigene Darstellung)

Komponente	Wert Oktober 2019	Wert Januar 2020
Schlafqualität	2	1
Schlafatenz	1	2
Schlafdauer	2	2
Schlafeffizienz	3	2
Schlafstörungen	1	1
Schlafmittelkonsum	0	0
Tagesmüdigkeit	1	1
Summe	10	9

Tabelle 4 Werte PSQI (eigene Darstellung)

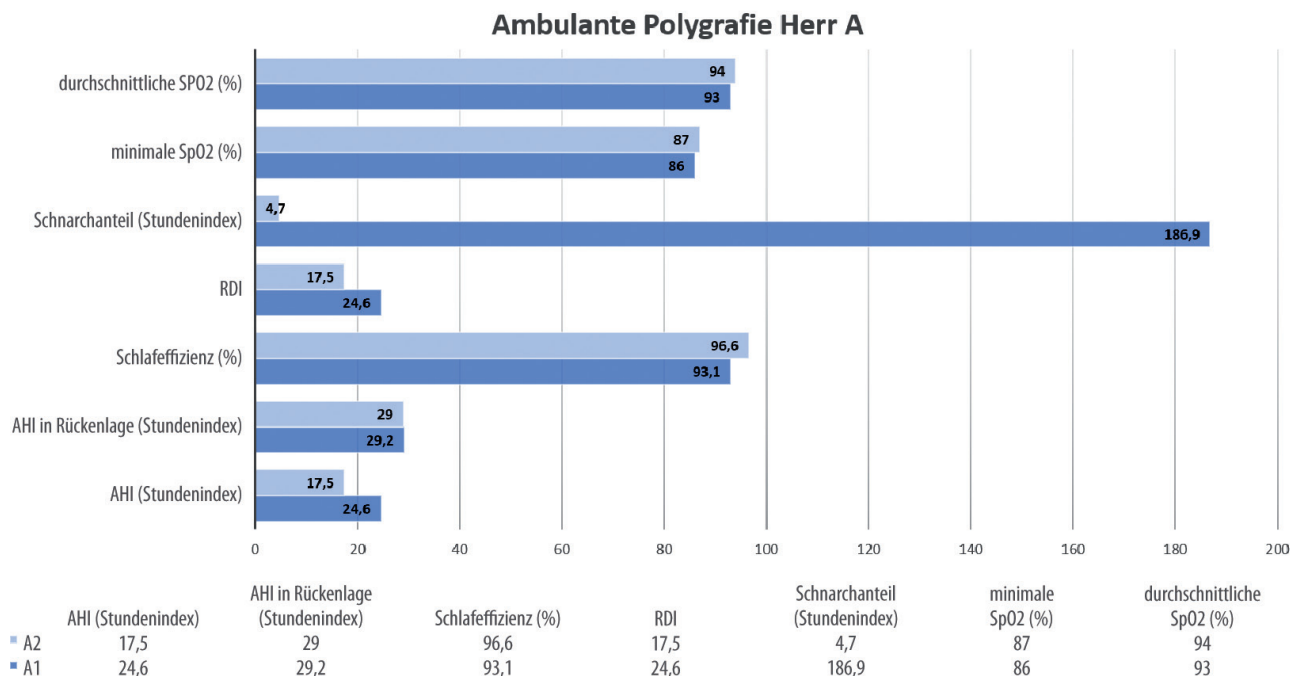


Abbildung 4 **Ambulante Polygrafie** (eigene Darstellung)

AHI in Phase A2 im unteren Bereich einer mittelgradigen OSA angesiedelt werden.

Subjektive Parameter

Bezugnehmend auf die durchgeführten Übungen wurden Informationen zur subjektiven Alltagsintegrierbarkeit des Übungsprogramms aus der Sicht des Patienten gewonnen. Herr A gab dazu an, dass er die Übungszeit von zweimal täglich 20 Minuten auf Dauer nicht für alltagsintegrierbar halte – v. a., wenn man davon ausgeht, dass diese Übungen zum Erhalt der Muskelkraft im oro-velopharyngealen Bereich dauerhaft fortgesetzt werden sollten. Seine Motivation, am Ende der Therapie wieder ohne APAP schlafen zu können, habe ihn aber darin unterstützt, die nötige Compliance aufrechtzuerhalten.

Diskussion

Die vorliegenden Ergebnisse der experimentellen Einzelfallstudie weisen darauf hin, dass die oben gestellte Forschungsfrage folgendermaßen beantwortet werden kann: Ein zwölfwöchiges myofunktionelles Training des oro-velopharyngealen Bereiches führt zu einer Verbesserung des Apnoe-Hypopnoe-Indexes. Somit kann die H1 beibehalten und die H0 verworfen werden.

Trotz dieses positiven Ergebnisses sind an dieser Stelle einige Limitationen zu nennen, die im Folgenden diskutiert werden sollen.

Als wichtigste Limitation dieser Studie ist zu nennen, dass die gesamte Versuchsdurchführung unter APAP-Therapie stattgefunden hat, was zu einer Verzerrung der Ergebnisse geführt haben könnte. Es stellt sich die Frage, welche Auswirkungen die Beatmungstherapie auf die nächtlichen Obstruktionen hat und ob sie eventuell nicht nur als symptomatische, sondern evtl. auch als kurative Therapie zur Beseitigung der Obstruktionen eingesetzt werden könnte. Diese Überlegung geht aus den polysomnografischen Messungen des AHIs im April und Oktober 2019 hervor. Betrachtet man die Werte, so wird deutlich, dass sich eine leichte Verbesserung des AHIs allein durch die APAP-Therapie ergeben hat. Es ist daher in weiteren Studien zu überprüfen, inwiefern eine reine Versorgung mit einem Beatmungsgerät zur Therapie der OSA eine Auswirkung auf den AHI hat.

An dieser Stelle soll sodann kurz auf die schlafmedizinische Messung mittels ambulanter Polygrafie eingegangen werden. Wie bereits weiter oben kurz erwähnt, ist die im Schlaflabor durchgeführte Poly-

somnografie in der Ergebnisdarstellung genauer als ambulante Polygrafiesysteme (Weeß, 2018). Aufgrund des Settings war die Durchführung einer PSG am Ende der Versuchsdurchführung jedoch nicht umsetzbar. Zur besseren Vergleichbarkeit sollten beide schlafmedizinischen Messungen in weiteren Studien daher entweder mittels PSG oder ambulanter Polygrafie durchgeführt werden. Zudem muss an dieser Stelle diskutiert werden, dass die erste schlafmedizinische Untersuchung, die zum Datenvergleich herangezogen wurde, bereits im April 2019 und somit sechs Monate vor Studienbeginn stattgefunden hat. Auch dies war aufgrund des therapeutischen Settings an dieser Stelle nicht anders möglich. Da in der Zwischenzeit jedoch keinerlei Intervention außer der APAP-Therapie stattgefunden hat, können die Daten dennoch als verwendbar eingestuft werden.

Eine weitere Limitation, die ebenfalls in der parallel stattfindenden Beatmungstherapie begründet ist, ist im Bereich der Bewertung der Tagesmüdigkeit und Schlafqualität zu finden. Zwar haben sich die Ergebnisse der ESS und des PSQI zwischen den Phasen A1 und A2 verbessert, jedoch ist dies aufgrund der APAP-Therapie nicht unmittelbar auf das myo-

funktionelle Training zurückzuführen. Es bleibt somit derzeit offen, ob sich eine solche Verbesserung auch ohne Beatmungstherapie eingestellt hätte. Des Weiteren ist die Übungsdurchführung zu diskutieren. Aufgrund der großen Übungsanzahl wurden die ersten acht Wochen des Trainingsintervalls dazu genutzt, die Übungen nach und nach einzuführen. Dies war dem therapeutischen Setting geschuldet, in dem die Studie durchgeführt wurde. Die Übungsbehandlung wurde daher in seiner vollen Gänze für lediglich vier Wochen durchgeführt. Dennoch muss an dieser Stelle gesagt werden, dass dies realistische Bedingungen in einer ambulanten logopädischen Praxis darstellt. Die Übertragbarkeit des Programms steht somit einer effizienten Durchführung unter Laborbedingungen gegenüber und müsste in weiteren Studien überprüft werden. Abschließend muss die Übungsintensität diskutiert werden, die vom teilnehmenden Patienten als sehr zeitaufwendig bewertet wurde. In weiteren Studien sollte das Übungsprogramm daher kompakter sein.

Fazit

Trotz all dieser Limitationen geht aus der Studie hervor, dass ein myofunktionelles Training des oro-velopharyngealen Bereiches zur Reduktion der Obstruktionen bei OSA unbedingt indiziert ist und die Logopädie dazu in Zukunft einen wichtigen Beitrag leisten kann. Dadurch ergibt sich für diese ein neues Handlungsfeld, das durch die Zusammenarbeit und die Kommunikation mit Ärztinnen und Ärzten weiter ausgebaut werden sollte, um ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass die Logopädie eine wichtige Rolle bei der Therapie der OSA spielt. Die so entstandene Schnittstelle zwischen Medizin und Logopädie kann die Lebensqualität vieler Betroffener aufgrund des Wegfalls der Beatmungstherapie dauerhaft verbessern und das Kassensystem zudem finanziell entlasten. Um die Generalisierbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, sollten in Zukunft noch weitere Studien zu diesem Thema durchgeführt werden.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- Baz, H., Elshafey, M., Elmorsy, S., & Abu-Smara, M. (2012). The role of oral myofunctional therapy in managing patients with mild to moderate obstructive sleep apnea. *Pan Arab Journal of Rhinology*, 2, 17–22.
- Barreto e Silva Pitta, D., Farias Pessoa, A., Sampiao, A. L., Rodrigues, R. N., Guiot Tavares, M., & Tavares, P. (2007). Oral Myofunctional Therapy Applied on two cases of severe obstructive sleep apnea syndrome. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 11(3), 350–354.
- Bauer, I. (2018). Auswirkungen eines myofunktionellen Eigentrainings auf logopädische und schlafmedizinische Parameter bei erwachsenen Schlafapnoe-Patienten – eine experimentelle multiple Einzelfallstudie. <https://evidenssst.org/>
- Buyse, J. D., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new Instrument for Psychiatric Practice and Research. *Psychiatric Research*, 28(2), 193–213.
- Crönlein, T., Galetke, W., & Young, P. (2017). Schlaf und Schlafmedizin – Grundlagen. In T. Crönlein, W. Galetke, & P. Young, *Schlafmedizin 1x1. Praxisorientiertes Basiswissen* (S. 3–39). Springer.
- Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (2017). *S3-Leitlinie. Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörung – Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“*. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/063-0011_S3_SBAS_2017-08_2_verlaengert_und_Hinweis_Teil-Aktualisierung_2020-07.pdf
- Diaferia, G., Badke, L., Santos-Silva, R., Bommarito, S., Tufik, S., & Bittencourt, L. (2013). Effect of speech therapy as adjunct treatment to continuous positive airway pressure on the quality of life of patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine*, 14(7), 628–635.
- Enderby, P. M. (1991). *Frenchay Dysarthrie Untersuchung*. Gustav Fischer.
- Galetke, W. (2017). Schlafbezogene Atmungsstörungen. In T. Crönlein, W. Galetke, & P. Young, *Schlafmedizin 1x1. Praxisorientiertes Basiswissen* (S. 81–116). Springer.
- Guimaraes, K. C., Drager, L. F., Genta, P. R., Marcondes, B. F., & Lorenzi-Filho, G. (2009). Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 179(6), 962–966.
- Hotzenköcherle, S. (2013). *Funktionelle Dysphagie-Therapie. Ein Übungsprogramm*. Schulz-Kirchner.
- Johns, M. W. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 14(6), 540–545.
- Maurer, J. T., Weeß, H.-G., & Schredl, M. (2018). Physiologische Grundlagen des normalen und gestörten Schlafes. In B. A. Stuck, J. T. Maurer, A. A. Schlarb, M. Schredl, & H.-G. Weeß, *Praxis der Schlafmedizin. Diagnostik, Differenzialdiagnostik und Therapie bei Erwachsenen und Kindern* (S. 1–22). Springer.
- Mayer, G., Rodenbeck, A., Geisler, P., & Schulz, H. (2015). Internationale Klassifikation der Schlafstörungen: Übersicht über die Änderungen in der ICD-3. *Somnologie*, 19(2), 116–125.
- Mayer, G., Fietze, I., Fischer, J., Penzel, T., Riemann, D., Rodenbeck, A., Sitter, H., & Teschler, H. (Hrsg.). (2010). *S3-Leitlinie. Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen*. Springer.
- Michael, J., König, D., Popken, F., Schnell, D., & Eysel, P. (2002). Muskelfunktionsgrundlagen aus orthopädischer Sicht. *Manuelle Medizin*, 40, 267–269.
- Perkhofer, S., Gebhart, V., Tucek, G., Wertz, F. J., Weigl, R., Ritschl, H., Höhsl, B., Prinz-Buchberger, B., Stamm, T., Mewes, J. S., Maasz, M., Chapparo, C., Tatzert, V. C., Plunger, P., Reiting, E., & Heimerl, K. (2016). Qualitative Forschung. In V. Ritschl, R. Weigl, & T. Stamm (Hrsg.), *Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben. Verstehen, Anwenden, Nutzen für die Praxis* (S. 67–136). Springer.
- Schopenhauer, A. (1851). *Aphorismen zur Lebensweisheit*. Diogenes.
- Stuck, B. A., & Maurer, J. T. (2018). Schlafbezogene Atmungsstörungen. In B. A. Stuck, J. T. Maurer, A. A. Schlarb, M. Schredl, & H.-G. Weeß, *Praxis der Schlafmedizin. Diagnostik, Differenzialdiagnostik und Therapie bei Erwachsenen und Kindern* (S. 123–190). Springer.
- Verma, R. K., Johnson, J. Jr., Goyal, M., Banumathy, N., Goswami, U., & Panda, N. K. (2016). Oropharyngeal exercises in the treatment of obstructive sleep apnea. *Sleep and Breathing*, 20(4), 1193–1201.
- Verse, T. (2007). Surgery Algorithms for Obstructive Sleep Apnea. In S. E. Kountakis & M. Önerci (Hrsg.), *Rhinologic and Sleep Apnea Surgical Techniques* (S. 283–288). Springer.
- Weeß, H.-G. (2018). Diagnostische Methoden. In B. A. Stuck, J. T. Maurer, A. A. Schlarb, M. Schredl, & H.-G. Weeß, *Praxis der Schlafmedizin. Diagnostik, Differenzialdiagnostik und Therapie bei Erwachsenen und Kindern* (S. 23–86). Springer.
- Ziegler, W., & Vogel, W. (2010). *Dysarthrie. Verstehen – untersuchen – behandeln*. Thieme.



Autorinnen

Laura Mörsdorf
Therapiezentrum Emler, Wetzlar
laura.moersdorf@web.de

Prof. Dr. Ulla Beushausen
HAWK Hochschule Hildesheim
Goschentor 1, D-31134 Hildesheim
Ulla.beushausen@hawk.de



DOI dieses Beitrags
(www.doi.org)
10.7345/prolog-2102084

Lesen Sie hierzu in dieser Ausgabe
unser Interview „MFT ist nicht
gleich MFT!“ mit der zertifizierten
Myofunktionstherapeutin Mathilde
Furtenbach!