



# Schlafapnoe bei Kindern und Jugendlichen

*Dr. Aneta Pecanov-Schröder, Bonn  
Kathrin Schuldt, Hamburg*

Etwa 16 bis 20 Prozent der Kinder in Deutschland schnarchen [3], ungefähr drei Prozent leiden unter einer obstruktiven Schlafapnoe (OSA) [7]. Dabei ist besonders für Kinder und Jugendliche ein erholsamer Schlaf ohne Weckreaktionen (Arousals) und einer Fragmentierung der Tiefschlafphase besonders wichtig, um ihre herausragende Lernfähigkeit

beizubehalten. Da die Symptome meist diffizil sind und auch das Schnarchen deutlich leiser, wird eine OSA meist erst erkannt, wenn sich starke Symptome wie Verhaltensauffälligkeiten, kloßige Sprache, Nachtschweiß, morgendlicher Kopfschmerz oder Bluthochdruck manifestieren. Weitere Erkenntnisse zu Ursachen und Therapiemöglichkeiten bei Kindern und Jugendlichen erfahren wir im Gespräch mit dem zertifizierten Zahnärztlichen Schlafmediziner und Zahnarzt Maximilian Braun, MSc. Kieferorthopädie, aus Bonn.

---

Literaturhinweise zu diesem Artikel finden Sie online unter [www.ortho-orofacial.com](http://www.ortho-orofacial.com)

---

**Welche Rolle spielt die Schlafmedizin in Ihrer Praxisroutine?**

Innerhalb der Praxis ist die Therapie der Schlafapnoe inzwischen eine feste Größe geworden: Ich kläre fast täglich Patienten in diesem Bereich auf oder therapiere sie. Durch die enge Zusammenarbeit mit Hals-Nasen-Ohrenärzten und Schlafmedizinern können wir sehr vielen Patienten inzwischen eine Therapieform anbieten, die interdisziplinär abgestimmt ist und auch sehr gut angenommen wird. Tatsächlich sind inzwischen auch immer häufiger Kinder und Jugendliche betroffen.

**Unterscheiden sich heranwachsende Schlafapnoe-Patienten von erwachsenen Betroffenen?**

Ja, hier gibt es deutliche Unterschiede. Das Zurückfallen des Unterkiefers und des Zungengrundes während des Schlafens führt bei Erwachsenen mit OSA zum teilweisen oder vollständigen Verschluss der oberen Atemwege. Bei ihnen trifft man eher auf eine Symptomtrias aus Tagesschläfrigkeit, fremdbeobachteten Atemaussetzern und Schnarchen. Bei Kindern sind die Symptome meist breiter gestreut und reichen von einem leichten Röcheln oder leisem Schnarchen in der Nacht bis hin zu Konzentrationsschwächen, Kopfschmerzen, Verhaltensauffälligkeiten, Lernabfall bis hin zur Entwicklung eines Cor pulmonale [8]. Wissenschaftlichen Untersuchungen zufolge macht sich erst eine Verengung der oberen Atemwege von 70 bis 80 Prozent respiratorisch akut bemerkbar [10].

Im Kindesalter ist ein Hauptgrund für Schnarchen und OSA die Verlegung der oberen Atemwege. So weisen diese Kinder beispielsweise vergrößerte Tonsillae palatinae oder pharyngeae auf. Daher ist hier oft eine Mundatmung zu beobachten. Zudem haben Kinder im Vergleich zu Erwachsenen eine relativ große Zunge, eine sehr weiche Trachea und große Aryknorpel. Darüber hinaus verfügen Heranwachsende über eine physiologische Retrognathie des Unterkiefers. Diese Faktoren begünstigen eine Obstruktion im Bereich des Rachens zusätzlich. Allein dadurch, dass wir nachts auf dem Rücken liegen und der Muskeltonus absinkt, verkleinert

sich das Lumen der Trachea, sodass gemäß des Hagen-Poiseuilleschen Gesetzes der Strömungswiderstand bereits um das Zwei- bis Fünffache ansteigt [4]. Eine Studie aus Hannover belegt, dass Schnarchen bei Kindern allgemein – mit oder ohne Hypoxie – ein erhöhtes Risiko für schlechte schulische Leistungen darstellt. Hier waren insgesamt 10 Prozent der 1144 untersuchten Kinder von regelmäßigem Schnarchen betroffen [11].

Erfahrungen aus der kieferorthopädischen Praxis haben zusätzlich aufgezeigt, dass das Risiko für OSA mit dem Auftreten skelettaler Dysgnathien steigt. Mittels kieferorthopädischer Maßnahmen kann jedoch bereits im Kindes- und Jugendalter die Dysgnathie in der sagittalen, transversalen und vertikalen Dimension erfolgreich behandelt werden. Eine Erweiterung der oberen Atemwege kann so erreicht und die OSA kausal therapiert werden. Ob eine erfolgreiche kieferorthopädische Therapie im Kindes- und Jugendalter ebenfalls der Ent-

stehung einer OSA im Erwachsenenalter vorbeugt, ist bisher nicht hinreichend belegt und muss durch weitere Studien untersucht werden.

Ein weiterer wichtiger prädisponierender Faktor zur Auslösung einer OSA im Kindes- und Jugendalter ist die Adipositas. Weil sich das Fettgewebe vorzugsweise im Halsbereich anreichert, kann es so auch bei Kindern ähnlich wie bei Erwachsenen zu einer zunehmenden Einengung kommen. Aufgrund starken Übergewichts wird meist der Kopf in den Nacken überstreckt, somit der Pharynx erweitert und der Atemwegwiderstand verringert. Gerade in unserer westlichen Gesellschaft nimmt die Adipositas deutlich zu, sodass ein weiterer Anstieg der Prävalenz der OSA im Kindesalter anzunehmen ist. Bei betroffenen Kindern zeigt sich die verminderte nächtliche Sauerstoffaufnahme mitunter als dunkler livider Rand unterhalb der Augen, da sauerstoffarmes Blut dunkler erscheint. Ein weiteres klinisches Anzeichen kann das Vorliegen einer Mundatmung sein.

**Abb. 1**

**Kinderärztlicher Schlaflaborbogen**  
Sleep-Disordered Breathing Subscale Version 1.0 German  
PSQ-SRBD-Subscale-DE: Wiater/Sagheri 2009

Heutiges Datum: \_\_\_\_\_

Name, Vorname des Kindes: \_\_\_\_\_

Bitte beantworten Sie die Fragen in Bezug auf das Verhalten Ihres Kindes während des Schlafes und des Wachseins. Die Fragen beziehen sich darauf, wie sich Ihr Kind **gewöhnlich/normalerweise** im **letzten Monat** verhalten hat und nicht unbedingt in den letzten Tagen, da diese nicht typisch sein müssen, falls es Ihrem Kind nicht gut ging.

Bitte kreuzen Sie Ihre Antwort an.

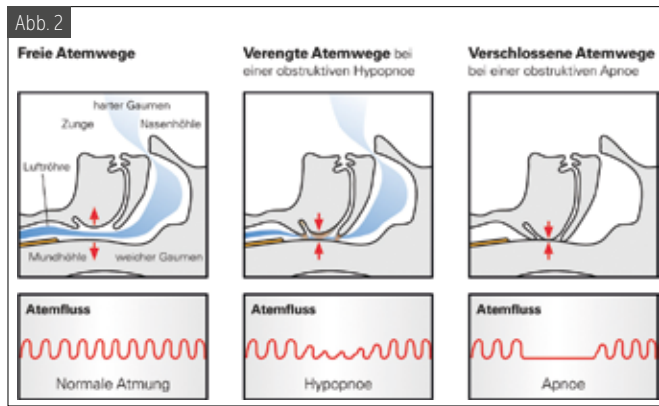
WN bedeutet „Weiß nicht“.

	Ja	Nein	WN
1. Haben Sie gemerkt, dass Ihr Kind während des Schlafes...			
...mehr als die Hälfte der Zeit schnarcht?			
...immer schnarcht?			
...laut schnarcht?			
...schwer oder laut atmet?			
...Schwierigkeiten hat zu atmen oder nach Luft ringt?			
2. Haben Sie jemals gesehen, dass Ihr Kind in der Nacht aufhört zu atmen?			
3. Neigt Ihr Kind tagsüber dazu, durch den Mund zu atmen?			
4. Hat Ihr Kind einen trockenen Mund, wenn es morgens aufwacht?			
5. Macht Ihr Kind gelegentlich ins Bett?			
6. Fühlt sich Ihr Kind nach dem Aufwachen am Morgen nicht erfrischt?			
7. Hat Ihr Kind ein Problem mit Schläfrigkeit am Tag?			
8. Hat ein Lehrer oder anderer Betreuer darauf hingewiesen, dass Ihr Kind tagsüber schläfrig erscheint?			
9. Ist es schwierig, Ihr Kind morgens aufzuwecken?			
10. Wacht Ihr Kind morgens mit Kopfschmerzen auf?			
11. Hat Ihr Kind zu irgendeiner Zeit, seit der Geburt, aufgehört normal zu wachsen?			
12. Ist Ihr Kind übergewichtig?			
13. Mein Kind...			
...scheint oft nicht zuzuhören, wenn es direkt angesprochen wird.			
...hat oft Schwierigkeiten, Aufgaben oder Aktivitäten zu bewältigen.			
...ist oft leicht abgelenkt durch äußere Reize.			
...zappelt oft mit den Händen und Füßen oder rutscht im Sitzen hin und her.			
...ist ständig in Bewegung oder verhält sich wie von einem Motor angetrieben.			
...unterbricht oder mischt sich oft bei anderen ein (z.B. platzt dazwischen bei Gesprächen oder Spielen).			

Vielen Dank!

Abb. 1: Speziell für Kinder entwickelter Fragebogen zum Vorliegen einer pädiatrischen OSA: Pediatric Sleep Questionnaire – Sleep related breathing disorder

Abb. 2: Im Vergleich: freie Atemwege, beeinträchtigte Atmung und kompletter Verschluss der Atemwege.



**Wie sieht die Behandlung von betroffenen Kindern und Jugendlichen genau aus?**

Das obstruktive Schlafapnoe-Syndrom benötigt vor allem im Kindesalter aufgrund der Komplexität und möglichen Folgeschäden einen interdisziplinären Ansatz, wie es auch in der aktualisierten S3-Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen“ von 2017 heißt [2]. Derzeit ist der Weg zum HNO-Arzt für viele der erste Schritt, häufig sind die Tonsillen hyperplastisch und müssen entfernt werden. Dies ist richtig und sinnvoll. Jedoch kommt auch der allgemeinen Zahnmedizin und der Kieferorthopädie eine große Bedeutung zu, weil dort der Patientenkontakt sehr regelmäßig stattfindet. Dort können u. U. auch jene Kinder herausgefiltert werden, die ebenfalls eine Apnoe entwickelt haben, die aber bisher unentdeckt ist.

In der Regel lässt sich eine obstruktive Schlafapnoe gut diagnostizieren. Wie gesagt, deuten verschiedene Hinweise auf das Vorliegen einer pädiatrischen Schlafapnoe hin – man muss sie nur le-

sen lernen. Der Diagnostik dienen eine ausführliche Anamnese, die klinische Untersuchung, Fragebögen wie der PSQ-SRBD für Kinder (Pediatric Sleep Questionnaire – Sleep related breathing disorder), eine Polygraphie und/oder die kardiorespiratorische Polysomnographie (s. Abb. 2 – 4). Bei Kindern sollte anstatt der standardmäßig vorgenommenen Polygraphie in der Regel sofort eine Polysomnographie im Schlaflabor durchgeführt werden. Somit lassen sich auch der Schweregrad erfassen und mögliche Folgeschäden abschätzen. Neben der chirurgischen und kieferorthopädischen Therapie der Schlafapnoe bei Kindern kann in Fällen ohne anatomische Hyperplasien oder Dysgnathien auch der konservative Ansatz mittels Überdrucktherapie (CPAP) zum Einsatz kommen.

**Mit kieferorthopädischen Maßnahmen eine Schlafapnoe therapieren – wie funktioniert das genau?**

Im Rahmen der kieferorthopädischen Diagnostik können wir intraoral, röntgenologisch und mit Hilfe von Gipsmodel-

len feststellen, ob Dysgnathien vorliegen, die eine OSA begünstigen. Hierzu zählen sämtliche Dysgnathien in allen drei Dimensionen, die zu einer Einengung der oberen Atemwege führen. Zu nennen sind beispielsweise ein transversal schmaler Oberkiefer mit ein- oder beidseitigem Kreuzbiss und teilweise hohem Gaumen oder ein schmaler Unterkiefer. Ein skelettaler Tiefbiss oder eine skelettale Klasse II begünstigen ebenfalls eine Obstruktion. Ausnahmen bilden syndromale kraniofaziale Anomalien [6].

Neben den üblichen kieferorthopädischen Messwerten kann zudem der sog. Posterior Airway Space (PAS) metrisch ermittelt werden. Im Vergleich zu den angegebenen Referenzwerten kann somit eine Einschätzung hinsichtlich der sagittalen Ausdehnung des PAS getroffen werden. Dabei unterscheiden sich die Referenzwerte der Messungen zwischen erwachsenen und jugendlichen Patienten.

Ein Fall aus der Praxis kann die Relevanz der Kieferorthopädie verdeutlichen: Ein Junge im Alter von 14 Jahren kam im Rahmen der kieferorthopädischen Erstberatung zu mir in die Praxis. Er wies ausgeprägte Dysgnathien in vertikaler, sagittaler und transversaler Ebene auf: einen beidseitigen Kreuzbiss bei extrem vergrößertem Overjet von 10 mm, dazu ein ausgeprägter Tiefbiss (Overbite von 6 mm). Dazu stand der Verdacht auf eine pädiatrische Schlafapnoe im Raum, was später tatsächlich bestätigt wurde.

Zunächst gelang die Verbreiterung des Oberkiefers mittels Gaumennahterweiterungs-Apparatur und der beidseitige Kreuzbiss wurde überstellt. Nach einer

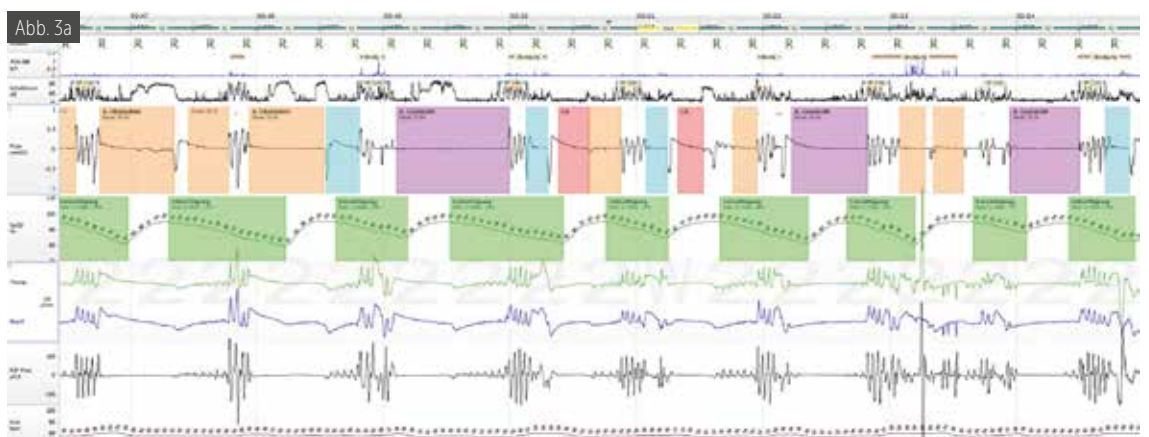


Abb. 3a und b: Darstellungen beispielhafter Polygraphiemessung bei Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe. (Quelle: Beta Sleep, Leonidas Diamantis)

Stabilisierungsphase erfolgte zur Behandlung der Sagittalen ein Herbst-Scharnier, um den Unterkiefer vorzuverlagern. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass der Einsatz eines Herbst-Scharniers bei jugendlichen Klasse-II-Patienten eine deutliche Vergrößerung des oropharyngealen und larynpharyngealen Luftweges bewirkt [5]. Zuletzt wurden mittels Multiband-Apparatur Einzelzahnfehlstellungen, Kippungen und Rotation der Zähne korrigiert sowie die Spee-Kurve ausgeglichen, sodass der Tiefbiss weiter angehoben werden konnte. Das Einhängen von Klasse-II-Gummizügen während der MB-Behandlung unterstützt die Vorverlagerung des Unterkiefers und verhindert zusätzlich einen Relapse. Nach Entfernung der Bracketapparatur wurde die Situation mittels Kleberetainern und herausnehmbaren Retentionsplatten gesichert.

Im Verlauf der kieferorthopädischen Behandlung wurden immer wieder schlafmedizinisch begleit-

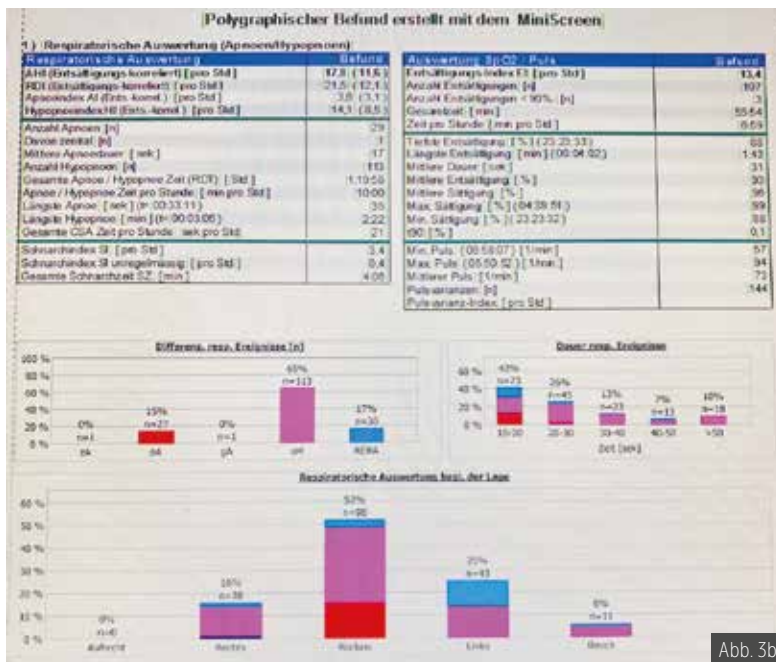


Abb. 3b

Abb. 4a

### PG-Bericht

**Patienteninformationen**

Name: \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_  
 Patienten-ID: \_\_\_\_\_ Alter: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_ Größe: \_\_\_\_\_ cm  
 PLZ: \_\_\_\_\_ Gewicht: \_\_\_\_\_ kg  
 Ort: \_\_\_\_\_ BMI: \_\_\_\_\_  
 Telefon: \_\_\_\_\_

**Aufzeichnungsinformationen**

Datum: \_\_\_\_\_ Gerätetyp: T3

**Übersicht**

AHI: 2,4 /h ODI: 8,8 /h Schnarchen: 72,5 %

**Respiratorische Auswertung**

Anzahl Apnoen (n)	4
Davon zentral (n)	0
Anzahl Hypopnoen (n)	15
Gesamte Apnoe / Hypopnoe Zeit (RDT) (n)	07:39
Apnoe / Hypopnoe Zeit pro Stunde (sek pro Std)	59
Längste Apnoe (sek)	46
Längste Hypopnoe (sek)	50
Schnarchindex (pro Stunde)	72,5
Schnarchindex obstruktiv (pro Std)	5,4
Apnoeindex AI (pro Stunde)	0,5
Hypopnoeindex HI (pro Stunde)	1,9

**AHI** **2,4**

**Auswertung SpO2**

Anzahl Entsättigungen (n)	69
Gesamtzeit (min)	28
Zeit pro Stunde (min pro Std)	03:35

**Entsättigung (%)**

Min	74
Max	96
Mittlere	93
Min Puls (1/min)	56
Max Puls (1/min)	102
Mittlerer Puls (1/min)	68

**Entsättigungs-Index EI (pro Std)** **8,8**

Abb. 4b

### PG-Bericht

**Patienteninformationen**

Name: \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_  
 Patienten-ID: \_\_\_\_\_ Alter: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_ Größe: \_\_\_\_\_ cm  
 PLZ: \_\_\_\_\_ Gewicht: \_\_\_\_\_ kg  
 Ort: \_\_\_\_\_ BMI: \_\_\_\_\_  
 Telefon: \_\_\_\_\_

**Aufzeichnungsinformationen**

Datum: \_\_\_\_\_ Gerätetyp: T3

**Übersicht**

AHI: 1,4 /h ODI: 17,2 /h Schnarchen: 0,0 %

**Respiratorische Auswertung**

Anzahl Apnoen (n)	4
Davon zentral (n)	1
Anzahl Hypopnoen (n)	5
Gesamte Apnoe / Hypopnoe Zeit (RDT) (n)	05:34
Apnoe / Hypopnoe Zeit pro Stunde (sek pro Std)	39
Längste Apnoe (sek)	33
Längste Hypopnoe (sek)	34
Schnarchindex (pro Stunde)	0
Schnarchindex obstruktiv (pro Std)	0
Apnoeindex AI (pro Stunde)	0,5
Hypopnoeindex HI (pro Stunde)	0,5

**AHI** **1,4**

**Auswertung SpO2**

Anzahl Entsättigungen (n)	52
Gesamtzeit (min)	51:40:00
Zeit pro Stunde (min pro Std)	05:05

**Entsättigung (%)**

Min	83
Max	93
Mittlere	95
Min Puls (1/min)	52
Max Puls (1/min)	118
Mittlerer Puls (1/min)	67

**Entsättigungs-Index EI (pro Std)** **17,2**

Abb. 4a und b: Über die Dauer der kieferorthopädischen Behandlung zeigt sich eine deutliche Verbesserung der schlafmedizinischen Werte des Patienten.  
 Quelle/Aufstellung: Beta Sleep, Leonidas Diamantis



Sauerstoffsättigung und AHI-Wert im Verlauf der Behandlung	1 (vorher)	2 (AU)	3 (GNE-X)	4 (Herbst X)	5 (MB)
O <sub>2</sub> min	56%	80%	50%	74%	83%
øO <sub>2</sub>	96%	95%	97%	96%	96%
AHI	13,4/h	15,2/h	14,3/h	2,4/h	1,4/h

Tab.1: Sauerstoffsättigung und AHI-Wert im Behandlungsverlauf anhand von Polygraphiemessungen

Auswertung der PSQ-SRBD-Befragung	1 (vorher)	2 (AU)	3 (GNE-X)	4 (Herbst X)	5 (MB)
Ja-Antworten	–	11	10	3	2
Nein-Antworten	–	8	10	17	18
Weiß nicht-Antworten	–	3	2	2	2
Verhältnis		57,8%	50%	15%	10%

Tab. 2: Auswertung des pädiatrischen OSA-Fragebogens (Pediatric Sleep Questionnaire – Sleep related breathing disorder) zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Behandlung

tend Polygraphiemessungen vorgenommen, die eine deutliche Reduktion der Schlafapnoe belegten (s. Abb. 5 a/b, Tab. 1 – 2). Zum Abschluss der KFO-Behandlung lagen alle schlafmedizinischen Werte im Normbereich.

Hier wären weitere Studien sehr hilfreich und interessant, um zu ergründen, ob sich eine KFO-Therapie generell positiv auf eine pädiatrische OSA auswirkt und ob man damit kausal und eventuell sogar präventiv therapieren kann. Ich sehe hier noch viel Bedarf, aber auch ein gro-

ßes Potenzial, Heranwachsende vor der Entwicklung einer OSA zu schützen.

**Derzeit entwickeln Sie gemeinsam mit Prof. Christoph Bourauel von der Universität Bonn eine therapeutische Schiene, allerdings für erwachsene Betroffene. Was ist neu an Ihrem Ansatz?**

Da bei Kindern die Zähne häufig noch im Zahnwechsel sind und sich der Kiefer noch in der Entwicklung befindet, eignen sich Unterkieferprotrusionsschienen für die OSA-Therapie bei Kindern nicht. Diese würden zur Hemmung des Kieferwachstums führen. Im Zuge einer kieferorthopädischen Therapie kommen jedoch verschiedene Klasse-II-Geräte zum Einsatz, mit denen auch eine Vorverlagerung des Unterkiefers angestrebt wird, z.B. Herbst-Scharnier, Vorschubdoppelplatten u.Ä.



ZA Maximilian Braun, MSc.

Seit 2016 beschäftigt sich der junge Zahnmediziner und MSc der Kieferorthopädie bereits mit zahnärztlicher Schlafmedizin und bildete sich auf diesem Gebiet stetig weiter. Seit 2019 darf er sich zertifizierter Zahnärztlicher Schlafmediziner der Dt. Ges. für zahnärztliche Schlafmedizin nennen. Herr Braun arbeitet im Bereich der Kieferorthopädie in der interdisziplinär und ganzheitlich aufgestellten Betaklinik in Bonn und ist Mitglied in verschiedenen zahnärztlichen Fachgesellschaften: ITI, DGZS, DGKFO, DGzPRsport, IASD und DGSZM.

**Arousals:** unterschwellige Weckreaktionen während des Schlafens

**Apnoe:** komplette Unterbrechung des Atemflusses während des Schlafs (Reduktion des normalen Atemflusses von  $\geq 90\%$  über mindestens 10 Sekunden, [1])

**Hypopnoe:** Reduktion des Atemflusses um  $\geq 30\%$  über mindestens 10 Sekunden und ein Abfall der Sauerstoffsättigung um  $\geq 3\%$  [9].

**Apnoe-Hypopnoe-Index:** Gesamtzahl aller Apnoen und Hypopnoen in einer Beobachtungsphase. Unter Einbezug der klinischen Diagnose und möglicher Begleiterkrankungen lässt sich hier der Schweregrad der OSA bestimmen.

**Leichte OSA:** 5-15 Apnoen/Hypopnoen pro Stunde (bei Kindern gilt bereits mehr als 1 Apnoe/Hypopnoe pro Stunde als pathologisch)

**Mittelschwere OSA:** 15 – 30 Apnoen/Hypopnoen pro Stunde

**Schwere OSA:** > 30 Apnoen/Hypopnoen pro Stunde

Für Erwachsene ist in der Tat die CPAP-Maske ein sehr wirkungsvolles Therapiegerät. Aber auch Unterkieferprotrusionsschienen haben hier bei leichter und mittelschwerer Schlafapnoe eine sehr gute Wirksamkeit und erfahren bei den Patienten eine deutlich bessere Akzeptanz. Wir entwickeln derzeit eine Schiene, die den Mundschluss besser gewährleistet und auf einen hohen Tragekomfort und damit auf eine maximale Compliance beim Träger setzt. Das Konzept vereint die positiven Eigenschaften gängiger Schienen – mehr darf zu diesem Zeitpunkt nicht verraten werden. Die Präsentation der Entwicklung soll noch 2021 stattfinden.

**Wir sind gespannt auf die Neuentwicklung und danken für das Gespräch.**