

UNIVERSITÄTSKLINIKUM ULM
KLINIK FÜR HALS-, NASEN- UND OHRENHEILKUNDE,
KOPF- UND HALSCHIRURGIE

Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. T. Hoffmann

Ergebnisse der Uvulo- Palato- Pharyngoplastik mit
Tonsillektomie zur Behandlung der obstruktiven
Schlafapnoe
-Eine retrospektive Studie-

DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität Ulm

Elisabeth Hofer

Wien

2021

Amtierender Dekan: Prof. Dr. Thomas Wirth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Jörg Lindemann

2. Berichterstatter: PD Prof. Dr. Tillman Dahme

Tag der Promotion: 21.07.2022

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|------------|
| Abkürzungsverzeichnis | III |
| 1 Einleitung | 1 |
| 1.1 Allgemeines | 1 |
| 1.2 Diagnostik..... | 3 |
| 1.2.1 Ambulante Polygraphie | 4 |
| 1.2.2 Stationäre Polysomnographie..... | 5 |
| 1.2.3 Diagnostische Fragebögen | 6 |
| 1.1 Therapiemöglichkeiten | 7 |
| 1.1.1 Konservative Therapiemöglichkeiten..... | 7 |
| 1.1.2 Chirurgische Therapieverfahren | 10 |
| 1.2 Fragestellung | 14 |
| 2 Material und Methoden..... | 15 |
| 2.1 Patientenkollektiv | 15 |
| 2.2 Operationen | 16 |
| 2.2.1 Uvulopalatopharyngoplastik (UPPP)..... | 17 |
| 2.2.2 Tonsillektomie (TE) | 18 |
| 2.3 Diagnostische Fragebögen | 19 |
| 2.3.1 STOP-Bang-Fragebogen | 19 |
| 2.3.2 Epworth Sleepiness Scale..... | 19 |
| 2.3.3 Beck-Depression-Inventar..... | 20 |
| 2.4 Personenbezogene Daten | 20 |
| 2.5 Statistische Auswertung | 22 |
| 3 Ergebnisse | 25 |
| 3.1 Patientenkollektiv | 25 |
| 3.2 Geschlecht und Alter | 28 |
| 3.2.1 Aufteilung der Parameter nach Geschlecht | 30 |
| 3.3 Einteilung des Patientenkollektivs nach Schweregrad des OSAS..... | 33 |
| 3.3.1 Leichtgradiges OSAS..... | 34 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 3.3.2 | Mittelgradiges OSAS | 37 |
| 3.3.3 | Schwergradiges OSAS | 40 |
| 3.3.4 | Zusammenfassung der Ergebnisse..... | 43 |
| 4 | <i>Diskussion</i> | 45 |
| 4.1 | Patientenkollektiv | 45 |
| 4.1.1 | OSAS begünstigende Faktoren..... | 45 |
| 4.2 | Aktuelle Literatur und Leitlinien im Vergleich zu den eigenen Ergebnissen..... | 47 |
| 4.3 | Limitationen der Studie | 60 |
| 4.4 | Schlussfolgerung..... | 60 |
| 5 | <i>Zusammenfassung</i> | 62 |
| 6 | <i>Literaturverzeichnis</i> | 64 |
| 7 | <i>Anhang</i> | 71 |
| 7.1 | Abbildungsverzeichnis | 71 |
| 7.2 | Tabellenverzeichnis | 74 |
| 7.3 | Zusätzliche Tabellen..... | 77 |
| 7.4 | Danksagung | 78 |
| 7.5 | Lebenslauf | 79 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|--------|---|
| AHI | Apnoe-Hypopnoe-Index |
| AWMF | Arbeitsgesellschaft der Wissenschaftl. Medizinischen Fachgesellschaften |
| BMI | Body-Mass-Index |
| CPAP | Continuous Positive Airway Pressure |
| DGSM | Deutsche Gesellschaft für Schlafmedizin |
| EEG | Elektroenzephalogramm |
| EKG | Elektrokardiographie |
| EPA | elektronischen Patientenakte |
| ESS | Epworth Sleepiness Scale |
| HNO | Hals-Nasen-Ohrenabteilung |
| ICSD-3 | International Classification of Sleep Disorders Version 3 |
| OSA | Obstruktive Schlafapnoe |
| OSAS | Obstruktives Schlafapnoesyndrom |
| ODI | Oxygen-Desaturation-Index |
| PG | ambulante Polygraphie |
| PSG | Polysomnographie |
| PPP | Palatopharyngoplastik |
| RDI | Respiratory Disturbance Index |
| RFA | Radiofrequenzablation des Zungengrundes |
| SBAS | Schlafbezogene Atmungsstörungen |
| SPSS | Statistical Package for Social Sciences |
| TE | Tonsillektomie |
| UP | Uvuloplastik |
| UPPP | Uvulopalatopharyngoplastik |
| WHO | World Health Organization |

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Das Obstruktive Schlafapnoesyndrom (OSAS) ist eine schlafbezogene Atmungsstörung (SBAS), die sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern vorkommen kann. Es kommt während des Schlafs wiederholt zu einer Verringerung bis hin zu einem völligen Aussetzen der Atmung [1].

Diese Atemstörung wird durch das repetitive Einengen bzw. Kollabieren der pharyngealen Atemwege verursacht [13, 53]. Eine solche Ventilationsstörung wird durch konsekutive Atempausen, den Apnoen und Phasen der Hypoventilation, den Hypopnoen charakterisiert. Dabei werden die suffiziente Oxygenierung des Blutes sowie das Abatmen von Kohlendioxid gestört. Dies wiederum führt zu einer deutlichen Abnahme der O₂-Sättigung und zu einem gleichzeitigen Anstieg des Kohlendioxidgehalts im Blut und führt zu einer kurzen Aufweckreaktion. Diese wird zum Großteil nicht bewusst wahrgenommen, führt allerdings zu verschiedenen Reaktionen im Körper selbst wie zum Beispiel beschleunigtem Puls und erhöhtem Ausschütten von Stresshormonen. Dadurch wird der Schlaf fragmentiert, Schlafstadien gestört und Erholungs- und Regenerationsfunktionen des Nachtschlafes erheblich vermindert [15, 53, 62].

Folgen sind Tagesschläfrigkeit mit vermehrter Einschlafneigung, besonders in monotonen Situationen, Leistungsabfall und depressive Symptome. All diese Krankheitszeichen mindern die Lebensqualität der Betroffenen grundlegend [15, 53].

Ätiologie

Es gibt einige Faktoren, die das Entstehen eines OSAS begünstigen. Dazu gehören mittleres Alter, Übergewicht, Geschlecht und abendlicher Alkoholkonsum.

Daneben spielen die anatomischen Begebenheiten wie eine kurze Maxilla oder Mandibula bzw. Besonderheiten des oberen Rachenraumes eine maßgebliche Rolle [15,

53]. So kann ein enger Oropharynx sowie Hypertrophie der Tonsillen und der Uvula das Risiko für ein OSAS stark erhöhen. Hierzu gibt es bereits einige Studien, die belegen, dass insbesondere die Größe der Tonsillen in Zusammenhang mit der Höhe des AHI und somit mit dem Schweregrad des OSAS stehen [3, 57, 81].

Denn im Gegensatz zum Wachzustand kommt es im Schlaf zu einem Nachlassen des Muskeltonus im Oropharynx. Zugleich trägt der von der Lunge natürlich aufgebaute Unterdruck dazu bei, dass sich die oberen Atemwege verengen bzw. ganz kollabieren und es so zu einer Obstruktion kommt, die die Belüftung der unteren Atemwege verhindert. Der Pharynx ist hierfür ein besonders anfälliger Bereich, da er nicht wie der restliche Atemweg vom Naseneingang bis hin zum Bronchialbaum mit formstabilen Knochen oder Knorpeln ausgestattet und somit vor einem Kollaps geschützt ist [53].

In Bezug auf das Alter steigt die Inzidenz zwischen dem 35. und 65. Lebensjahr deutlich an [15].

Young et al. [78] haben durch eine bevölkerungsbasierte epidemiologische Studie gezeigt, dass das OSAS einen von 20 Erwachsenen betrifft und oft lange unerkannt und undiagnostiziert bleibt. Ebenso wurde gezeigt, dass bereits eine leichtgradige Schlafapnoe mit einer signifikanten Morbidität und unten genannten Folgeerkrankungen verbunden ist [78].

Dies verdeutlicht, dass Symptome des OSAS oft unspezifisch sind und lange unerkannt bleiben. Häufig werden sie dem natürlichen Alterungsprozess zugeschrieben [53].

Symptome

Symptome des OSAS variieren in Form und Intensität. Leitsymptome sind vermehrte Tagesmüdigkeit und Einschlafneigung („Tagesschläfrigkeit“), besonders bei monotonen Tätigkeiten.

Als nächtliche Symptome werden Schwitzen, trockener Rachen, häufiger Lagewechsel und auch nächtliches Erwachen mit Luftnot und Herzrasen genannt.

Ebenso kommt es durch die eingeatmete Luft zu Vibrationen an beweglichen Teilen des Rachens, die wiederum zu lautem und unregelmäßigem Schnarchen führen, welches oft durch den Partner registriert wird und meist der Auslöser dafür ist, einen Arzt aufzusuchen.

Zusätzlich klagen Betroffene über morgendliche Kopfschmerzen, abnehmende Libido, Konzentrations- und Hirnleistungsstörungen sowie Nervosität und Gereiztheit [15, 53].

Folgen

Ein unbehandeltes OSAS kann schwerwiegende Gesundheitsstörungen zur Folge haben. Da Erholungs- und Regenerationsfunktion des Nachtschlafes gestört sind, kommt es zu vermehrter Tagesschläfrigkeit, was wiederum zu erhöhter Unfallneigung führt. So kann es vorkommen, dass Patienten beim Führen eines Kraftfahrzeuges bereits nach kurzen Strecken einschlafen. Mehrere Studien belegen, dass die obstruktive Schlafapnoe das Unfallrisiko mit Kraftfahrzeugen um das Zwei- bis Dreifache erhöht [26, 32, 41, 52].

Neben der Beeinträchtigung der Lebensqualität kann sie auch die Lebensdauer verkürzen. Langzeitfolgen eines erschwert einstellbaren Blutdrucks können Herzrhythmusstörungen sowie ein deutlich erhöhtes Risiko für einen Herz- oder Schlaganfall sein [15, 18]. Neben den erwähnten Herz-Kreislaufkrankungen sind auch Depressionen als Langzeitfolge beschrieben [15, 53].

1.2 Diagnostik

Prinzipiell gibt es zwei Möglichkeiten ein OSAS zu diagnostizieren. Die ambulante Polygraphie und die stationäre Polysomnographie.

Eine positive OSAS-Diagnose liegt laut International Classification of Sleep Disorders Version 3 (ICSD-3) dann vor, wenn die vorliegende Atmungsstörung durch keine andere Schlafstörung oder andere medizinische Erkrankung bzw. durch kein Medikament oder andere Substanzen verursacht wird. Außerdem muss entweder ein $AHI > 15/h$ mit Ereignissen von je mindestens zehn Sekunden oder ein $AHI \geq 5/h$ in Kombination mit einer charakteristischen klinischen Symptomatik oder relevanten Komorbidität vorliegen [15, 56].

Im Allgemeinen wird ein Durchschnittsalter bei Diagnosestellung des OSAS um die 53 Jahre beschrieben [53].

1.2.1 Ambulante Polygraphie

Die ambulante Polygraphie, auch kardiorespiratorische Polygraphie genannt, ist im Grunde eine vereinfachte Version der Polysomnographie und soll, laut der S3-Leitlinie der DGSM, nicht bei niedriger Prätestwahrscheinlichkeit oder bei Verdacht auf andere schlafmedizinische Erkrankungen als einem OSAS verwendet werden [2]. Grundsätzlich gibt es vier verschiedene Kategorien der Geräte, welche sich an der Anzahl der aufzeichnenden Kanäle unterscheiden. Jene, die zur Erkennung eines OSAS eingesetzt werden, sind überwiegend Systeme mit vier bis sechs Kanälen. Jedoch ist deren Spektrum auf die Erfassung und Diagnose der schlafbezogenen Atmungsstörungen begrenzt. Andere Schlafstörungen können damit nicht erfasst werden [4].

Dabei bekommt der Patient ein tragbares Gerät, das er mit nach Hause nehmen kann. Dort zeichnet das Gerät während des Nachtschlafs Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung, Atmung, Schnarchen, Atembewegungen des Brust- und Bauchbereichs und Körperlage auf. Was die ambulante Polygraphie nicht erfassen kann, sind die neurologischen Parameter und somit die Schlafstadien. Am Folgetag wird das Gerät zurück zum Arzt gebracht, der die Aufzeichnungen auswertet.

Um einen sicheren diagnostischen Nachweis sowie eine Bestimmung des Schweregrades der SBAS durchzuführen, müssen laut S3 Leitlinie- Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen (2009), die Geräte mindestens Sauerstoffsättigung, Atemfluss, Atmungsanstrengung, Herz- oder Pulsfrequenz und Körperlage erfassen können [4].

Häufig wird dieses tragbare Gerät verwendet, wenn der Verdacht auf ein OSAS bzw. eine hohe Prätestwahrscheinlichkeit besteht. Das bedeutet, dass charakteristische Beschwerden und Symptome vorliegen, welche für eine erhöhte oder hohe Wahrscheinlichkeit einer Schlafapnoe stehen, ohne im Vorfeld Tests durchgeführt zu haben. Einige Beispiele dieser Symptome sind vermehrte Tagesschläfrigkeit, unruhiger Schlaf, nächtliche Herz-Rhythmus-Störungen, nächtliche Atempausen, Libido- und Potenzstörungen und Adipositas. Je mehr dieser Symptome vorliegen, desto höher ist die Prätestwahrscheinlichkeit.

Polygraphiesysteme können somit zur Diagnostik eines OSAS unter genau definierten Bedingungen genutzt werden, wie Collop et al. 2007 durch ihren Review bestätigen [14]. Diese beinhalten, dass die ambulante PG nur von Ärzten mit einer zertifizierten schlafmedizinischen Qualifikation in akkreditierten schlafmedizinischen Zentren eingesetzt

werden, dass eine umfassende schlafmedizinischen Anamnese zur Erhöhung der Prätestwahrscheinlichkeit erhoben wird und so eine widerspruchsfreie Diagnose möglich ist.

Sollten allerdings weitere Komorbiditäten im pulmonalen, kardiovaskulären, psychiatrischen, neurologischen und neuromuskulären Bereich vorliegen, ist die PG nicht zur Diagnose eines OSAS geeignet [4, 15].

Ebenso wird die PG zur Kontrolle bei einem bereits diagnostizierten OSAS verwendet, um den Therapieverlauf mittels einer CPAP (continuous positive airway pressure) -Maske zur nächtlichen Atemtherapie zu kontrollieren. (siehe S.7)

1.2.2 Stationäre Polysomnographie

Der Goldstandard für eine sichere Diagnose ist jedoch die stationäre Polysomnographie. Diese Untersuchung ist laut S3 Leitlinie der DGSM im Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“ (aktualisiert 2017) das empfohlene Grundinstrument.

Sie wird in einem Schlaflabor vorgenommen, in dem der Patient mindestens eine Nacht verbringt und durchgehend von schlafmedizinisch qualifiziertem Personal überwacht wird. Überprüft werden Qualität und Länge des Nachtschlafs, Häufigkeit und Art der Unterbrechungen (Apnoen und Hypopnoen), Dauer und Abfolge der verschiedenen Schlafstadien, Körperlage, Beinbewegungen, Herzrhythmus, Atemfluss, Sauerstoffsättigung sowie Atmungsanstrengung. Zudem wird der schlafende Patient mittels Ton und Video aufgezeichnet, um Bewegungsstörungen im Schlaf differentialdiagnostisch von bestimmten Epilepsieformen und weiteren Schlafstörungen abzugrenzen [2].

Diese werden durch folgende Untersuchungen ermittelt/bestimmt:

- Schlaf-Elektroenzephalogramm (EEG)
- Pulsoxymetrie (Sauerstoffgehalt des Blutes)
- Elektrokardiographie (EKG)
- Atemflussmessung (nasal und oral)
- Elektromyogramm (Muskelspannungen)
- Elektrookulogramm (Augenbewegungen)

- Atemexkursionen von Thorax und Abdomen
- Lagesensor

Um verwertbare Ergebnisse zu bekommen, sollte die Aufzeichnungsdauer mindestens sechs Stunden betragen. Um den Schweregrad des OSAS zu bestimmen, wird die Anzahl der Apnoen und Hypopnoe pro Stunde mittels des Apnoe-Hypopnoe-Index zusammengefasst. Um einen Atemstillstand als Apnoe zu definieren, muss er zehn Sekunden oder länger andauern. Bei der Hypopnoe kommt es zu einer verringerten Luftzufuhr, also einer reduzierten Atmungstiefe um mindestens 30%, sowie zu einem Sauerstoffsättigungsabfall $\geq 3\%$ für zehn Sekunden oder länger.

Eine positive OSAS Diagnose liegt vor, wenn der durchschnittliche AHI größer als 5 pro Stunde ist. Eine weltweit einheitliche Einteilung des Schweregrads gibt es nicht. Die in Deutschland übliche Einteilung lautet wie folgt [48]:

- Leichtgradiges OSAS: $AHI \geq 5 < 15$
- Mittelgradiges OSAS: $AHI \geq 15 < 30$
- Schwergradiges OSAS: $AHI \geq 30$

1.2.3 Diagnostische Fragebögen

Zusätzlich zu Polygraphie und Polysomnographie werden zur Diagnosestellung und Selbstbeurteilung eines OSAS Fragebögen verwendet. Die drei standardmäßig eingesetzten sind aktuell: STOP-BANG-Fragebogen, Epworth Sleepiness Scale und Beck-Depression-Inventar.

Da die Fragebögen immer der subjektiven Wahrnehmung entsprechen und kein objektives Testverfahren darstellen, können sie die PSG und PG nicht ersetzen [15]. Jedoch gibt es Studien, die nachweisen, dass es durch die Kombination mehrerer Fragebögen möglich ist, den Schweregrad, ähnlich wie durch eine ambulante Polygraphie, zu bestimmen [22, 60] Auf diese wird im Kapitel „Material und Methodik“ näher eingegangen.

1.1 Therapiemöglichkeiten

Grundsätzlich sollte vor Beginn der Therapie die Aufklärung des Patienten über mögliche Einflussfaktoren erfolgen, um die Wichtigkeit bestimmter Verhaltensmaßnahmen zu verdeutlichen.

Die Therapiemöglichkeiten richten sich nach Ausmaß bzw. Schweregrad der OSAS und werden individuell an den Patienten angepasst. Dementsprechend sind die Empfehlungen der S3 Leitlinien „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen“ sowie des Kapitels „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“ patientenindividuell und berücksichtigen die Anzahl der pathologischen Atmungsereignisse, deren Form sowie die körperliche, geistige und soziale Situation des Patienten. Sie erleichtern in einigen Fällen, die richtige Therapie zu finden, wohingegen in anderen Fällen, durch Komorbiditäten die Entscheidungsfindung kompliziert ist [4, 15].

1.1.1 Konservative Therapiemöglichkeiten

1.1.1.1 CPAP-Therapie

Die Abkürzung CPAP steht für „continuous positive airway pressure“ und beschreibt eine nächtliche kontinuierliche Überdruckatmung, wobei Luft über einen Schlauch und eine Nasen- bzw. Nasen-Mund-Maske mit konstantem Druck in die Atemwege geleitet wird. So kommt es zu einer pneumatischen Schienung der oberen Atemwege, die deren Kollaps verhindert [15, 53]. Sie ist die häufigste Therapie und gilt als Goldstandard für alle Arten und Schweregrade der OSAS. Vor allem bei hohen AHI Werten vom mehr als 30/h sollte zeitnah nach der Diagnose die CPAP-Therapie begonnen werden, da ein solcher Wert stets ein hohes Risiko für Begleiterkrankungen oder das Einschlafen am Steuer bzw. Arbeitsplatz darstellt [15, 33, 53, 66].

Laut S3-Leitlinie, aktualisiert 2017, ist ab einem AHI von 15/h eine CPAP-Therapie indiziert. Aber auch ab einer positiven SBAS mit einem AHI von 5/h, falls Symptome oder Begleiterkrankungen vorliegen wie zum Beispiel ausgeprägte Tagesschläfrigkeit, Symptome einer Depression sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen [15, 53].

Die individuelle Einstellung und Anpassung einer CPAP-Maske erfolgt in einem Schlaflabor, in dem der Patient eine Nacht verbringt, um durchgehend von medizinischem Fachpersonal überwacht zu werden [15, 42].

Wie der Name bereits sagt, wird durch die Maske kontinuierlich die Atemluft, welche von einem Gebläse erzeugt wird, mit leichtem Überdruck der Nase und/oder dem Mund zugeführt, wodurch die oberen Atemwege offengehalten und ein Kollabieren dieser verhindert wird. Durch den Motor und einem definierten Loch an der Maske kann die Luftmenge und -druck variiert und ein positiver Druck von 3 bis 20 cm H₂O erzeugt werden. So werden Weckreaktionen („Arousal“) vermieden und pathologisch respiratorische Ereignisse im Sinne von Apnoen und Hypopnoen minimiert [15, 53].

Dadurch gewinnt der Schlaf seine Erholungs- und Regenerationsfunktion wieder und die objektive und subjektive Tagesschläfrigkeit wird signifikant reduziert oder gar ganz beseitigt. So zeigt eine Studie von Giles et al. (2006), dass durch die Therapie von CPAP-Masken der ESS zur Bestimmung der Tagesschläfrigkeit um 1,84 bis 3,83 Punkte gesenkt werden kann [6, 4].

1.1.1.2 Gewichtsreduktion

Da auch Übergewicht ein bekannter und nicht zu unterschätzender Risikofaktor ist, kann eine Gewichtsreduktion die Therapie der Wahl sein [16, 70].

Young et al. wiesen in ihrem Artikel über die Epidemiologie des OSAS, im American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine darauf hin, dass eine 10-15%ige Gewichtsreduktion zu einer ca. 50%igen Reduktion des AHI bei männlichen übergewichtigen Patienten führen kann [15, 78]. Jedoch ist die Gewichtsreduktion mit einem hohen persönlichen Einsatz verbunden und langfristig oft instabil. Zudem ist zu beachten, dass eine Verringerung des BMI zwar häufig eine Verbesserung, aber keine konkrete Heilung oder Beseitigung des OSAS mit sich bringt. So empfiehlt die deutsche S3 Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörung Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“, dass eine Gewichtsreduktion stets als therapiebegleitende Maßnahme empfohlen wird [15].

1.1.1.3 Unterkieferprotrusionsschiene

Die Unterkieferprotrusionsschiene ist eine bimaxillär verankerte Kunststoffschiene, die individuell für Patienten angefertigt wird. Der Unterkiefer wird beim Tragen der Schiene in 50-75%iger Vorverlagerung der maximal möglichen Protrusion verschlüsselt. So sollen die oberen Atemwege stabilisiert und deren Kollaps verhindert werden.

Sie stellt eine nicht invasive, geräuschlose, leicht transportierbare und gut tolerierte Alternative dar. Sie werden für leicht- bis mittelgradiges OSAS oder Patienten, die eine CPAP-Therapie nicht tolerieren, empfohlen [55]. Studien zeigen, dass Unterkieferprotrusionsschienen einem beachtlichen Teil der Probanden eine komplette, einem weiteren Teil mäßige und manchen keinerlei Kontrolle über ihr OSAS und nächtliches Schnarchen bieten [15, 51].

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die CPAP-Therapie der Schiene durch bessere PSG-Ergebnisse und Reduktion des AHI überlegen ist. Jedoch zeigen die Auswirkungen auf Blutdruck, Lebensqualität, Konzentrationsfähigkeit von Schiene und CPAP ähnliche positive Wirkungen/Effekte, sodass die Unterkieferprotrusionsschiene eine gute Alternative für maskenintolerante Patienten darstellt [45].

1.1.1.4 Lagetherapie

Es gibt Patienten, die ausschließlich oder zum Großteil in Rückenlage Atmungsstörungen aufweisen, da so die Atemwege durch die Schwerkraft anfälliger sind zu kollabieren. Das Prinzip der Rückenlageverhinderungsweste ist es, diese Rückenlage zu verhindern und den Patienten ausschließlich in Seitenlage schlafen zu lassen [15]. Es gibt mehrere Arten dieser Westen, die jeweils in einzelnen Studien mit CPAP verglichen worden sind. Eine Metaanalyse aus diesen Studien von Ha et al. kommt zu der Konklusion, dass die CPAP- in der Reduktion des Schweregrads eines OSAS sowie in der Stabilisierung des O₂-Sättigungslevels einer Lagerungstherapie überlegen ist [28]. Grundsätzlich aber kann bei Patienten mit einem lagebedingtem, leicht- bis mittelgradigen OSAS die Lagerungstherapie in Betracht gezogen werden [15].

1.1.2 Chirurgische Therapieverfahren

Wie bei den konventionellen Therapien ist auch bei den chirurgischen Therapieverfahren individuell auf den Patienten einzugehen. Drei Faktoren gilt es bei der Abwägung, ob eine operative Therapie zielführend ist, zu berücksichtigen: Schweregrad der vorliegenden SBAS, individuelles Operationsrisiko und anatomische Gegebenheiten [53].

Der Erfolg einer Operation wird anhand der von Sher et al. festgelegten Kriterien gemessen. Diese besagen, dass eine Operation erfolgreich gewesen ist, wenn eine Reduktion des AHI um mindestens die Hälfte und $< 20/h$ vorliegt (oder falls nur der Apnoe-Index angegeben ist, muss der AI kleiner 10 und AI-Reduktion um mehr als 50% erfolgen) [59, 72].

Es wird zwischen mehreren Operationstypen unterschieden: den resektiven und den nicht-resektiven sowie gesichtsskelettverlagernden Operationsmethoden.

Resektive Verfahren kommen bei den Patienten zum Einsatz, bei denen es durch das Gewebe der oberen Atemwege zu einer Behinderung des Atemflusses kommt und somit als Auslöser der nächtlichen Obstruktion ursächlich sind. Sie haben zum Ziel, störendes Gewebe zu entfernen, um Behinderungen des Luftflusses zu beseitigen. Hierzu zählen die Uvulopalatopharyngoplastik (UPPP), Palatopharyngoplastik (PPP), Uvuloplastik (UP), Tonsillektomie (TE) und Tonsillotomie (TOTO).

Zu den nicht-resektiven Verfahren zählen die Radiofrequenzchirurgie des Zungengrundes (RFA) und Weichgaumens, Einbringen von Implantaten und einige andere, auf die jedoch nicht näher eingegangen wird, da sie nicht Teil dieser Studie sind. Das Prinzip dieser Verfahren ist, durch die Verlagerung von Pharynxstrukturen die Kollapsneigung der oberen Atemwege zu reduzieren [15].

Gesichtsskelettverlagernde Verfahren heißen Osteotomien. Darunter versteht man Knochenumstellungsoperationen des Ober- und/oder Unterkiefers. Diese werden in der Regel von Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen durchgeführt und sind bei Patienten indiziert, welche z.B. unter angeborenen Fehlbildungen leiden oder anatomische Besonderheiten aufweisen wie z.B. Mikrogenie und mandibuläre Retrognathie. Solche Merkmale können die oberen Atemwege verengen und somit zum OSAS führen. Diese Form der Therapie

führt laut einer Metaanalyse von Holty et al. zu einer Besserung des AHI um 86% bei entsprechend vorliegenden Befunden [15, 31].

1.1.2.1 Uvulopalatopharyngoplastik

Die UPPP wurde erstmals 1964 beschrieben und ist nach den Tracheotomie die zweitälteste Operation zur Behandlung eines OSAS [53].

Früher, etwa bis Mitte der 1990er Jahre, wurde bei der UPPP deutlich radikaler, bis hin in die Nähe des harten Gaumens reseziert. Man erhoffte sich bessere Ergebnisse durch diese Methode. Jedoch brachte sie lediglich vermehrt postoperative Komplikationen, weshalb heute bedeutend gewebeschonender vorgegangen wird und der Fokus auf die Verlagerung des hinteren Gaumenbogens, Arcus Palatopharyngeus und des Velums, nach weiter anterior gelegt ist. Zudem wird überschüssige Schleimhaut unter Schonung muskulärer Strukturen entfernt. Falls die Tonsillen noch in situ sind, werden diese mitentfernt.

Das Operationsprinzip der UPPP ist die Straffung des Oropharynx zur Erweiterung des Lumen, um so die Vibrationsneigung dieses Bereiches zu reduzieren und somit die Schnarch- und Kollapstendenz zu verringern [53, 65].

Tabelle 1: Aufzählung der Indikationen und Kontraindikationen einer Uvulopalatopharyngoplastik. BMI= Body-Mass-Index. OSAS= Obstruktives Schlafapnoesyndrom, AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index.

| Indikationen | Kontraindikationen |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Kollapsort (Schnarchauslösung) im Velopharynxsegment • Lange Uvula mit >10mm • Webbing (entspricht überschüssigem Gewebe an den Gaumenbögen) des hinteren Gaumenbogens >5mm • Längerer weicher Gaumen als harter Gaumen | <ul style="list-style-type: none"> • Schlechter Allgemeinzustand (kardiale, pulmonale, neurologische oder psychiatrische Begleiterkrankungen) • Mittelgesichtsfehlbildungen • „Posterior Airway Space“ auf Mandibularebene <10mm • BMI > 28 • OSAS mit AHI >30 • Vorliegen eines weiteren Kollapsortes in betroffener Region |

Die Patienten sollten im Vorfeld darüber aufgeklärt werden, dass ein Operationserfolg nicht sicher vorhersagbar ist. Des Weiteren muss über sämtliche Risiken aufgeklärt werden.

Diese beinhalten Velopharyngeale Insuffizienz, nasalen Reflux, Dys- und Odynophagie, Globusgefühl, welche sowohl temporär als auch permanent auftreten können.

Bei Personen, deren professionelle Tätigkeit auf Funktionstüchtigkeit der Stimme beruht wie es zum Beispiel bei Sängern der Fall ist, sollte besonders auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht werden, dass durch die Operation eine Rhinolalia aperta (nasale Sprache) oder eine Stimmklangänderung verursacht werden kann.

Eine weitere Berufsgruppe, auf die vermehrt geachtet werden muss, sind Köche und Sommeliers. Denn es kann zu Geschmacksstörungen, Parästhesien im Bereich des Gaumens, Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen der Zunge, gesteigerter Würgreflex sowie Schluckstörungen kommen.

Durch den Mundsperrer können Zahnschädigungen oder Kiefergelenksstörungen verursacht werden.

Die Entstehung einer Pharyngitis sicca (trockene Rachenentzündung) sowie Xerostomie (Mundtrockenheit), Hypersalivation (übermäßiger Speichelfluss), Bildung zähen Schleimes und vermehrte Nasensekretion sind möglich. Ebenso kann der Eingriff in einer Nasopharynxstenose sowie eine Tubenventilationsstörung resultieren.

Wie nach allen Operationen besteht immer das Risiko einer postoperativen Nachblutung und Wundinfektion.

Ein nicht von der Hand zu weisender Faktor ist eine mögliche verminderte CPAP-Toleranz, die durch die UPPP verursacht werden kann [30, 65].

Das genauere Vorgehen bei der Uvulopalatopharyngoplastik wird im Kapitel „Material und Methodik“ besprochen.

1.1.2.2 Tonsillektomie und Tonsillotomie

Die Tonsilla palatina ist die paarige Gaumentonsille und liegt zwischen dem vorderen und hinteren Gaumenbogen und ist zusammen mit der unpaaren Rachentonsille, Tonsilla pharyngealis, ein Teil des lymphatischen Gewebes des Mund- und Rachenbereichs.

Die Tonsilla pharyngealis ist am Rachendach lokalisiert und vor allem im Kleinkindalter besonders ausgeprägt, bildet sich allerdings mit Beginn des Schulalters wieder zurück. Insbesondere vor besagter Rückbildung kann es zur Hyperplasie kommen und wird dann als Adenoid bezeichnet [5, 15].

Vergrößerte Tonsillen können im Kindes- also auch im Erwachsenenalter vorkommen und den Naso- bzw. Oropharynx einengen.

Zu differenzieren ist die Menge an Gewebe, die bei den beiden Operationen entfernt wird: Bei der Tonsillotomie wird sowohl die Gewebekapsel als auch ein Rest des lymphatischen Gewebes belassen. Bei der Tonsollektomie (TE) hingegen kommt es zur kompletten Entfernung der Tonsille und der zugehörigen Kapsel.

Diese Eingriffe erweitern effizient das pharyngeale Lumen und gehören zu den erfolgreichsten chirurgischen Therapien des OSAS bei Erwachsenen und Kindern [53, 73]. Die Erfolgswahrscheinlichkeit dieser Operationen korreliert direkt mit der Größe von Tonsillen und Zunge: je größer die Tonsillen und je kleiner die Zunge, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Therapie. Bei besonderer Ausprägung der Tonsillen kann auch eine alleinige TE eine sinnvolle Therapie sein [15].

1.1.2.3 Uvuloplastik und Palatopharyngoplastik

Die UP und PPP stellen sozusagen eine aufgeteilte UPPP dar. Je nach individueller Pathologie und Anatomie wird entschieden, in welchem Umfang operiert wird.

1.1.2.4 Radiofrequenzchirurgie des Zungengrundes

Bei der Radiofrequenzchirurgie wird mittels interstitieller Applikation von hochfrequentem Wechselstrom eine Eiweißkoagulation hervorgerufen, was zur Narbenbildung und weiter zu Straffung und Reduktion des Gewebes führt. Bisher fehlt allerdings der Nachweis einer gesicherten Wirkung der RFA als alleiniger Therapie [5], sie wird jedoch häufig in Kombination mit der UPPP bei Patienten mit hochgradigem OSAS und CPAP-Incompliance angewandt [53].

Tracheotomie

Eine weitere operative Therapie ist die Tracheotomie, einem Luftröhrenschnitt auf Höhe der zweiten bis vierten Trachealspange, als einer direkten Verbindung zwischen Luftröhre und Halshaut.

Diese Methode beseitigt das OSAS weitgehend, da Pharynx und Larynx als Kollapsort vollständig umgangen werden. Sie sollte aber gemäß der S3 Leitlinie „Nicht erholsamer

Schlaf/Schlafstörung“ Kapitel "Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen" als „Ultima Ratio“ gesehen werden [11, 15, 53].

1.2 Fragestellung

Die obstruktive Schlafapnoe ist ein weitverbreitetes Krankheitsbild. Laut ICSD-3 sind 3-7% der erwachsenen Männer und 2-5% der erwachsenen Frauen davon betroffen. Wobei die Prävalenz des OSAS in den letzten 20 Jahren um 14-55% angestiegen ist. Neben dem Risiko für arterielle Hypertonie, koronaren Herzkrankheiten, sowie Diabetes mellitus besteht laut neuen Erkenntnissen ein Zusammenhang zu malignen Erkrankungen und Demenz [8, 15, 19, 39, 56, 75].

Ein nicht diagnostiziertes bzw. unbehandeltes OSAS zieht schwere gesundheitliche Folgen nach sich, die sich sowohl körperlich als auch psychisch äußern können. Young et al. deuten in einem Artikel im „American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine“ an, dass schätzungsweise einer von 20 Erwachsenen an OSAS erkrankt ist, ohne sich dessen bewusst zu sein. Da bereits milde Formen des OSAS zu einer erhöhten Morbiditätsrate an Folgeerkrankungen führen kann [78] ist es wichtig, an diesem Thema weiter zu forschen, um Betroffenen die individuell bestmögliche Therapie anbieten zu können.

In der vorliegenden Arbeit werden die Resultate der operativen Therapie von obstruktiver Schlafapnoe behandelt. Besagte Operation ist die Uvulopalatopharyngoplastik (UPPP) mit Tonsillektomie (TE). Diese wurde unter standardisierten Bedingungen an der Hals-, Nasen- und Ohrenabteilung an der Universitätsklinik Ulm durchgeführt. Es wurden prä- und postoperative Datensätze miteinander verglichen und statistisch ausgewertet.

Zusammenfassend soll ermittelt werden, wie erfolgreich die UPPP mit TE an der Universitätsklinik Ulm in den letzten 12 Jahren zur Therapie der obstruktiven Schlafapnoe durchgeführt worden ist und wie viele verwendbare und vollständige Datensätze, bestehend aus prä- und postoperativen Werten, vorhanden sind. Des Weiteren wird auf eventuell vorhandene Unterschiede bzw. Abweichungen zwischen den Empfehlungen der aktuellen Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin und den vorliegenden Ergebnissen aus dem klinischen Alltag eingegangen.

2 Material und Methoden

Die retrospektive Auswertung der Daten der Operationen Uvulopalatopharyngoplastik und Tonsillektomie zur operativen Behandlung von obstruktiver Schlafapnoe wurde an der Universitätsklinik für Hals- Nasen und Ohrenheilkunde Ulm durchgeführt. Die Studienleitung übernahm Prof. Dr. med. J. Lindemann, Universitätsklinikum Ulm sowie die ärztliche Mitarbeiterin Dr. med. Anna-Sophia Halbig, Fachärztin der Abteilung Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm. Die Datenerhebung und Auswertung wurde selbstständig und ausschließlich durch Frau Cand. med. dent. Elisabeth Hofer im Rahmen dieser Dissertation durchgeführt.

Die prä- und postoperativen Patientendaten wurden durch das Verwaltungssystem der Universitätsklinik, der elektronischen Patientenakte (EPA) der HNO-Klinik, erhoben.

Die Zustimmung zur Durchführung der Studie erfolgte erstmals am 24.09.2013. Ebenso erhielt das Amendement unter der Antragsnummer 293/13, dass sich Zeitraum, Doktorandin und Anzahl der zu untersuchenden Patienten geändert haben, am 31.01.2019 ein positives Votum durch die verantwortliche Ethikkommission der Universität Ulm.

2.1 Patientenkollektiv

Die Patientendaten wurden konsekutiv aus dem Patientenkollektiv der HNO-Klinik Universität Ulm erhoben, die im Zeitraum von 01.01.2006 bis 23.11.2018 eine operative Therapie im Sinne einer Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie zur Behandlung einer obstruktiven Schlafapnoe erhalten haben.

Hierbei handelt es sich um 340 Patienten. Von diesen konnten 134 Patienten mit vollständigen prä- und postoperativ erhobenen Daten in die Studie eingeschlossen und ausgewertet werden.

Einschlusskriterien

- OSAS-Diagnose: Positive Diagnose eines obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms (OSAS) mittels ambulanter Polygraphie oder Polysomnographie.
- Ort der Behandlung: Therapie in Form der Operation erfolgte an der Hals-Nasen-Ohren-Abteilung der Uniklinik Ulm
- Operationstechnik: Uvulopalatopharyngoplastik (UPPP)
Uvuloplastik (UP)
Palatopharyngoplastik (PPP)
Tonsillektomie (TE)
Radiofrequenzablation des Zungengrundes (RFA)

Ausschlusskriterien:

- Apnoe-Hypopnoe Index (AHI) kleiner als 5
- Operationen (TE, PPP, UPPP) aufgrund des primären Schnarchens, primärer Ronchopathie oder häufiger antibiotikapflichtiger Tonsillitiden
- Keine postoperativ erhobenen Daten vorhanden

2.2 Operationen

Die eingeschlossenen Patienten erhielten eine UPPP mit TE, gemäß der S2e-Leitlinie 017/069: „HNO-spezifische Therapie der obstruktiven Schlafapnoe bei Erwachsenen“. Je nach Pathoanatomie, also Größe der Uvula und der Tonsillen kann der Eingriff variieren. Die am häufigsten durchgeführte Operationskombination, die in der Studie durchgeführt wurde, ist die UPPP+TE. Bei einer reinen Tonsillenhypertrophie wurde eine alleinige TE durchgeführt. Des Weiteren wurden PPP, UP und RFAs durchgeführt.

Das operative Vorgehen, benötigtes Instrumentarium, Indikationen und Kontraindikationen sowie mögliche Komplikationen werden in Anlehnung an die HNO-Operationslehre von Theissing et al. (2006) beschrieben, wie es auch an der Universitätsklinik Ulm standardmäßig durchgeführt wird [65].

2.2.1 Uvulopalatopharyngoplastik (UPPP)

Spezielle Instrumente, die für die UPPP benötigt werden, sind:

- Mclvor – Spatel (Narkosemundsperrerr)
- Stumpfe, gebogene Tonsillenschere
- Skalpell
- Tonsillenraspatorium nach Henke
- Klemmen, Pinzette und Nadelhalter (jeweils in langer Version)
- Tonsillenfasszange
- Tonsillensauger
- Bipolare Koagulationspinzette
- Leiterspatel

Die UPPP erfolgt in Intubationsnarkose (ITN), der Operateur sitzt am Kopfende des Patienten. Die Operations-Technik beinhaltet fünf Hauptschritte, die im Folgenden nach Theissing et al. (2006) [65] beschrieben werden:

- **Exposition:** der Mclvor-Spatel, auch als Narkosemundsperrerr bezeichnet, dient dem Abhalten der Zunge und verschafft durch konstante Offenhaltung des Mundes dem Operateur ein gutes Sichtfeld auf das Operationsgebiet. Sobald dieser richtig positioniert ist, wird die Uvula nach vorne gezogen. Das Ausmaß des Schleimhautüberschusses wird so sichtbar.
- **Inzision:** Unter Schonung der Muskulatur wird an der Kante des vorderen Gaumenbogens vom Ansatz über die Uvulabasis bis hin zum Ansatz der Gegenseite der Schnitt gesetzt.
- **Tonsillektomie:** siehe S. 18 mit bipolarer Blutstillung
- **Schleimhautpräparation:** die Schleimhaut des hinteren Gaumenbogens wird vorsichtig von der Muskulatur ab präpariert, dann parauvulärbis zum Muskel inzidiert und schließlich der Schleimhautlappen oral- und lateralwärts gezogen und abgetrennt. Im Anschluss werden die beiden Schleimhautblätter miteinander vernäht.
- **Uvularesektion:** Schräg an der Basis wird die Schleimhaut abgesetzt. Die Hinterfläche wird verstärkt erhalten und anschließend umgeklappt, um vorne an

der Schnittfläche des vorderen Gaumenbogens vernäht zu werden. Der Muskel der Uvula wird dabei geschont.

Postoperative Nachsorge

Die postoperative Nachsorge besteht primär aus der intensiven Observation (mit Pulsoxymeter), Wundbettinspektion im Aufwachraum mit postoperativer Überwachung auf einer Wachstation bei einem erhöhten postoperativen Risiko. Auf indirekte Blutungszeichen wie zum Beispiel Blutspucken, vermehrter Schluckreflex oder Hustenreiz ist zu achten. Schmerzbekämpfung erfolgt mittels geeigneter Analgetika nach einem standardisierten Schmerzschema der HNO-Klinik Ulm.

2.2.2 Tonsillektomie (TE)

Die OP-Technik wird, wie bei bereits beschriebener UPPP, nach Theissing et al. (2006) [65] beschrieben.

Instrumentarium, Risiken und postoperative Nachsorge überschneiden sich mit der UPPP (s. S.17).

Operative Vorgehensweise bei der Tonsillektomie:

- **Exposition:** Wieder wird der McIvor-Spatel verwendet, um eine gute Sicht auf das Operationsfeld zu sichern.
- **Schnittführung:** Das Tonsillengewebe wird gefasst und nach medial abwärts herausluxiert, um die Lage der Schleimhautkante des vorderen Gaumenbogens sichtbar zu machen. An dieser wird geschnitten, um anschließend mit einer Schere durch Aufspreizen und Abschieben der Muskulatur die Kapsel darzustellen. Danach wird abwärts bis zum Zungenansatz der vordere Gaumenbogen inzidiert.
- Der **Obere Pol** wird durch etwas mehr Zug nach medial abwärts mittels gebogener Tonsillenschere freipräpariert. Nachher wird nach abwärts der hintere Gaumenbogen spreizend unterminiert.
- **Präparation:** Das Tonsillengewebe wird mit der Faszange weiter kräftig nach medial abwärts gezogen, um dann mit dem Henke-Raspatorium das peritonsilläre Gewebe abzustreifen.

- **Absetzung:** Über die Plica triangularis wird die Tonsille bis zum Zungengrund gestielt und dann unterhalb des unteren Pols mittels gebogenen Overholts abgesetzt und mit der Tonsillenschere abgetragen.
- Der letzte Schritt umfasst eine Umstechungsligatur des unteren Tonsillenpols sowie die **Blutstillung**.

2.3 Diagnostische Fragebögen

Wie in der Einleitung bereits erwähnt worden ist, werden zusätzlich zur PG und PSG bestimmte Fragebögen zur Diagnosestellung eines OSAS verwendet. Zu diesen zählen der STOP-Bang-Fragebogen, die Epworth Sleepiness Scale und das Beck-Depression-Inventar. Diese sollen in Folge näher beschrieben werden, da sie in der vorliegenden Studie zu Diagnosezwecken verwendet worden sind.

2.3.1 STOP-Bang-Fragebogen

Der STOP-Bang-Fragebogen ist OSAS-spezifisch und ein leicht anwendbares Screeninginstrument, um einen ersten Eindruck über den Schweregrad der vorliegenden Schlafstörung zu bekommen. Er besteht aus acht Fragen, welche sich auf die charakteristischen klinischen Merkmale des OSAS beziehen. Jede positiv beantwortete Frage zählt einen Punkt. Aus der Summe der Punkte ergibt sich ein niedriges bis hohes Risiko an einem OSAS zu leiden. Null bis zwei Punkte ergeben ein niedriges, drei bis vier Punkte ein mittleres und fünf bis 8 Punkte ein erhöhtes Risiko. Der Name **STOP-BANG** des Fragebogens kommt von den Anfangsbuchstaben der englischen Wörter Schnarchen (**S**noring), Müdigkeit (**T**iredness), beobachtete Atempausen (**O**bserved), hoher Blutdruck (**P**ressure), BMI > 35, Alter > 50 (**A**ge), Halsumfang > 43cm (**N**eck) und Geschlecht (**G**ender) [13].

2.3.2 Epworth Sleepiness Scale

Ein weiterer Fragebogen, der als eines der häufigsten Instrumente zum Einschätzen der Tagesschläfrigkeit verwendet wird, ist die **Epworth Sleepiness Scale (ESS)**. Dabei geht es um die subjektive Einschätzung, wie wahrscheinlich es für eine Person ist, dass sie in alltäglichen Situationen wie zum Beispiel beim Fernsehen oder Lesen

einnicken/einschlafen würde. Durch diese Fragen lässt sich auch ermitteln, wie sehr Konzentration und Aufmerksamkeit am Tage eingeschränkt sind [15].

Der Fragebogen besteht aus acht Fragen, bei welchen auf einer Skala von 0-3 angegeben werden soll, wie hoch die Wahrscheinlichkeit des Einnickens ist. Die Scores werden zu einem Ergebnis zwischen 0 und 24 summiert. Null bis sechs Punkte werden als unbedenklich, sechs bis zehn als grenzwertig und Werte über zehn werden als eine pathologisch bedenklich erhöhte Tagesschläfrigkeit gewertet [35–38, 62].

2.3.3 Beck-Depression-Inventar

Da Schlafstörungen und Tagesmüdigkeit sowie -schläfrigkeit sehr häufig mit einer Depression Hand in Hand gehen, gibt es auch hier einen Fragebogen, der das Vorhandensein bzw. die Schwere einer Depression erfasst: Das **Beck-Depression-Inventar**. Hierbei gibt es 21 Fragen, mit jeweils vier Aussagen, welche typisch depressive Symptome beschreiben, wobei der Patient bestimmt, welche für sie/ihn zutreffend sind. Die Antwortmöglichkeiten sind vierstufig skaliert, werden wieder addiert und folgendermaßen ausgewertet: null bis 11 Punkte gelten als unauffällig, 11-17 milde bis mäßige Depression. Ab 18 Punkten und darüber gelten die Werte als klinisch relevant. Wobei depressive Patienten typischerweise einen Wert deutlich über 20 Punkte erreichen. Zu beachten ist allerdings, dass der BDI kein Diagnoseinstrument darstellt, sondern bei der Einschätzung der unterschiedlichen Schweregrade der depressiven Symptomatik von Patienten hilft [53].

2.4 Personenbezogene Daten

Sämtliche personenbezogene Daten wurden aus dem Patientenverwaltungssystem der Uniklinik (ePA) übernommen.

Alle Patienten wurden präoperativ ambulant in der Universitätsklinik für Hals-Nasen-und Ohrenheilkunde Ulm vorgestellt und untersucht. Die postoperativen PG beziehungsweise PSG wurden in domo oder heimatnah durchgeführt, je nach Wohnort des Patienten.

Die Datensätze bestehen aus prä- und postoperativen Größen, welche in Bezug auf die SBAS wichtige anamnestische Aspekte darstellen.

Tabelle 2: Dargestellt ist die Auflistung der präoperativ erhobenen Daten der Patienten, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 340). OP= Operation, UPPP= Uvulopalatopharyngoplastik, TE= Tonsillektomie, UP= Uvuloplastik, PPP= Palatopharyngoplastik, RFA= Radiofrequenzablation des Zungengrundes, CPAP-Therapie: Continuous Positive Airway Pressure-Therapie, ODI/h= Oxygen-Desaturation-Index pro Stunde, BMI= Body-Mass-Index, OSAS= Osbruktives Schlafapnoesyndrom, PSG= Polysomnographie, PG= ambulante Polygraphie, HNO= Hals- Nasen-Ohrenabteilung, ESS= Epworth Sleepiness Scale, BDI= Beck-Depression-Inventar, AHI/h= Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde, RDI= Respiratory, Disturbance Index.

Präoperativ erhobene Patientendaten

| | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Geburtsdatum • Geschlecht • Alter bei OP • OP-Datum • OP-Prozess UPPP, TE, UP, PPP, RFA • Komplikationen • CPAP-Therapie präoperativ • ODI/h • Größe • Gewicht • BMI • Arousal-Index • Noxen (Raucher oder Nichtraucher) | <ul style="list-style-type: none"> • Nebendiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ pulmonale ▪ kardiale ▪ neurologische ▪ metabolische ▪ Depressionen • Diagnostik der OSAS mittels PSG oder PG • Empfehlung postoperativer Kontrolle oder Therapie • Anästhesieart: Lokalanästhesie, Intubationsanästhesie • vorangegangene HNO-Operationen • Rückenlage assoziiertes Schnarchen | <ul style="list-style-type: none"> • O2-Sättigung im Mittel • minimale O2-Sättigung • nächtliches Schnarchen • Schnarchanteil des Gesamtschlafes • Periodic-Leg-Movement-Index • ESS • BDI • Stop-BANG • AHI/h • RDI |
|--|--|--|

Die Erhebung postoperativer Daten erfolgte in der Regel nach drei bis sechs Monaten und sind wie folgt:

Tabelle 3: Dargestellt ist die Auflistung der postoperativ erhobenen Daten von Patienten, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 340). BMI= Body-Mass-Index, OP= Operation, PG=ambulante Polygraphie, PSG= Polysomnographie, ESS= Epworth Sleepiness Scale, BDI= Beck Depression Inventar, AHI/h= Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde, RDI= Respiratory Disturbance Index, ODI/h= Oxygen Desaturation Index pro Stunde.

Postoperativ erhobene Patientendaten

- Gewicht
- BMI
- Anzahl der Monate die seit OP vergangen sind
- Untersuchungsmethode: PG/PSG
- ESS
- BDI
- AHI/h
- Arousal-Index
- RDI
- ODI/h (Oxygen Desaturation Index)
- O2-Sättigung im Mittel
- minimale O2-Sättigung
- Schnarchanteil
- Rückenlage assoziiertes Schnarchen
- Periodic-Leg-Movement-Index

2.5 Statistische Auswertung

Die aus der elektronischen Datenbank der Universitätsklinik Ulm erhobenen Patientendaten wurden anonymisiert und mittels des Programms „Microsoft Office Excel 2019“ digitalisiert. Die statistische Aufbereitung erfolgte mittels dem „IBM SPSS Statistics Version 24.0“. Als statistisch signifikant wurde ein Wert von $p < 0,05$ angenommen. Diese berechneten p-Werte wurden orientierend interpretiert.

Zunächst wurde eine ausführliche deskriptive Datenanalyse durchgeführt. Hierfür wurden beschreibende statistische Verfahren verwendet, um Lage- und Verteilungsparameter sowie Häufigkeit der einzelnen Werte zu bestimmen. So wurden die statistischen Kenngrößen Mittelwert, Median, absolute und relative Häufigkeit dargestellt.

Anschließend wurden nicht-parametrische t-Tests, in Form von Wilcoxon-Tests für verbundene Stichproben durchgeführt, da es sich bei den prä- und postoperativen AHI-Werten, um abhängige Stichproben handelt. So konnte überprüft werden, ob signifikante

Veränderungen der Variablen AHI, ODI, ESS und Schnarchanteil zwischen dem ersten und zweiten Erhebungszeitpunkt innerhalb der gleichen Gruppe stattgefunden haben.

Formale Darstellung

Zur Veranschaulichung wurden die Werte graphisch mit Hilfe von Balken-, Kreis- und Box-Whisker-Plot Diagrammen dargestellt.

Um die Änderungen des Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) darzustellen, wurden Box-Whisker-Plots verwendet. Diese Darstellungsform eignet sich besonders, um die Verteilung von Werten graphisch darzustellen. Die Box besteht aus dem 1. und 3. Quartil, wobei ein Quartil 25% beinhaltet. Somit umfassen das 1. und 3. Quartil die mittlere Hälfte der Werteverteilung. In der Box liegt der Median, welcher mit einem roten Strich gekennzeichnet wurde.

Ober- und unterhalb dieser Linie liegen jeweils 50% der Werte. An die Box schließen sich die Whisker an, welche Maximum und Minimum anzeigen. Deren Länge wurde auf den 1,5-fachen Quartilenabstand begrenzt. Der Interquartilenabstand zeigt die Streuung der Werte an.

Als „Ausreißer“ wurden jene Werte definiert, die um die eineinhalbfache Boxlänge ober- oder unterhalb der Box liegen. Sogenannte extreme Ausreißer haben die dreifache Boxlänge, weisen also einen dreifachen Interquartilenabstand auf.

Die Resultate der Berechnungen wurden im Text im Verhältnis zum Median (Minimum-Maximum) angegeben. Extremwerte wurden jeweils als Maximum und Minimum bei jeweiligen/zugehörigen Werten gekennzeichnet.

3 Ergebnisse

3.1 Patientenkollektiv

Im Zeitraum zwischen Juni 2006 und November 2018 stellten sich insgesamt 340 Patienten zur operativen Therapie von OSAS in der Universitätsklinik Ulm für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde und Kopf-Halschirurgie vor. Von diesen waren 302 Männer (88,8%) und 38 Frauen (11,2%).

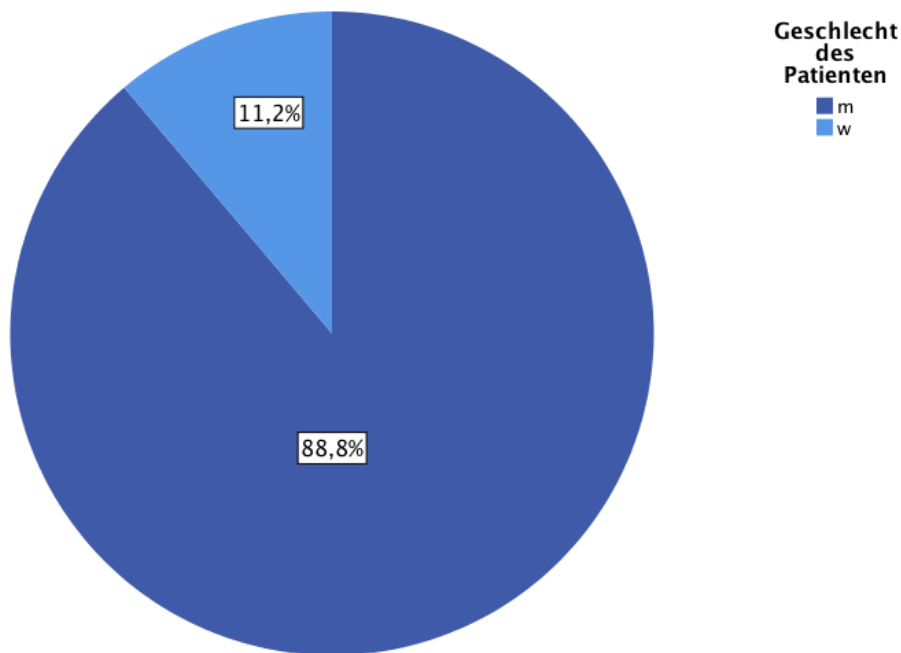


Abbildung 1: Dargestellt ist ein Kreisdiagramm zur Veranschaulichung der Anzahl an Männern (= m) und Frauen (= w) des Patientenkollektivs, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 340).

Das durchschnittliche Alter lag bei 41 (\pm 11) Jahren. Wobei das Minimum bei 6 und das Maximum bei 72 lag. Das mittlere Alter betrug bei den männlichen Patienten 41 und bei den weiblichen 42 Jahre.

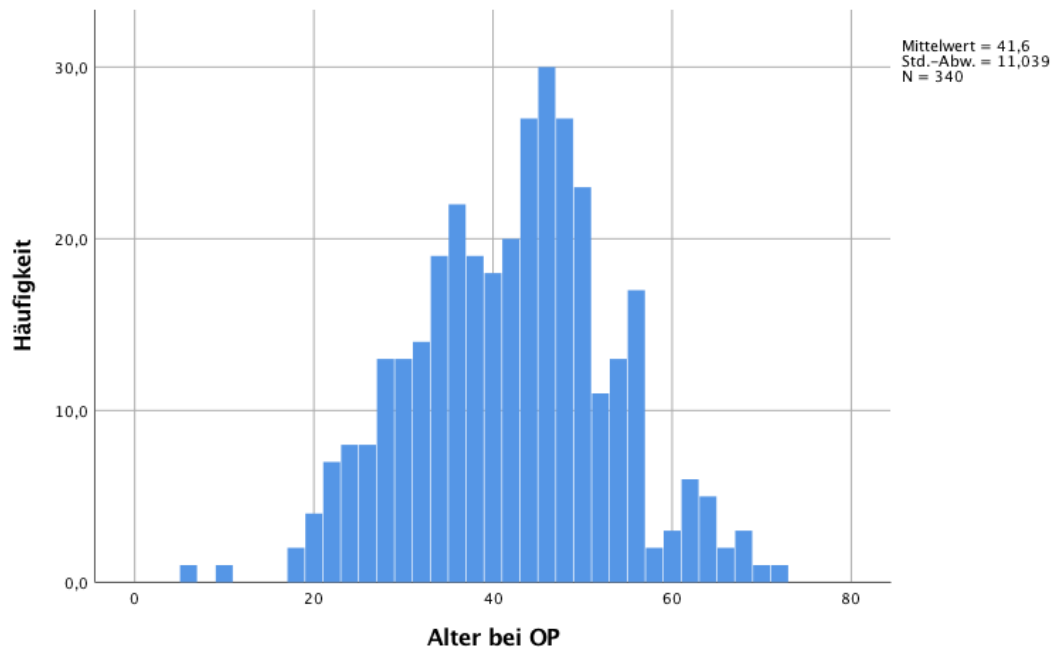


Abbildung 2: Dargestellt ist die Verteilung und Häufigkeiten des Alters der Patienten bei der Uvulopalatopharyngoplastik+Tonsillektomie, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 340). OP= Operation, Std-Abw.= Standard-Abweichung, N= Patientenzahl.

Der BMI der Patienten lag im Durchschnitt bei $28 \text{ kg/m}^2 (\pm 4,2)$, wobei der der Männer mit $28,8 \text{ kg/m}^2$ deutlich niedriger lag als der der Frauen mit $31,3 \text{ kg/m}^2$. Das Maximum lag bei $46,8 \text{ kg/m}^2$, das Minimum bei $20,1 \text{ kg/m}^2$.

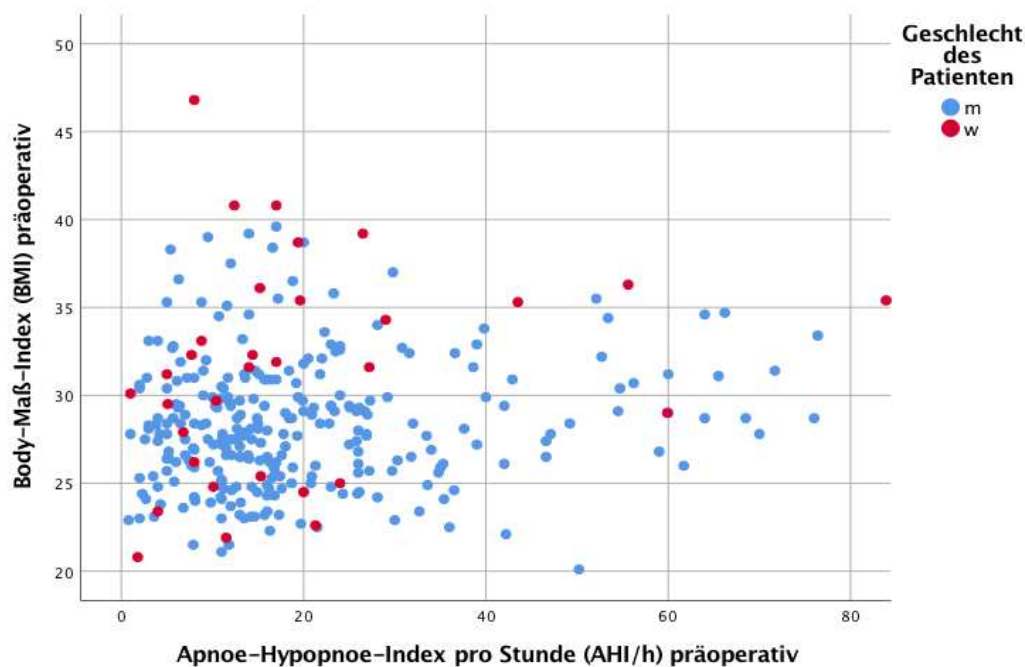


Abbildung 3: Dargestellt ist der Zusammenhang des Body-Mass-Index (BMI) und des Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde (AHI/h) visuell nach Geschlecht aufgeteilt von Patienten, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten ($n=134$). m= männlich, w= weiblich.

Der Zigarettenkonsum der Patienten wurde als Nebenfaktor erfasst. Mit 56,2% ($n=191$) ist die Mehrheit des Patientenkollektivs Nichtraucher. Dementsprechend sind 147 Personen (43,2%) Raucher und 2 Patienten gaben nichts an (0,6%).

Ebenso wurden pulmonale, kardiale, neurologische und metabolische Komorbiditäten sowie eine diagnostizierte Depression aufgenommen. Von den 340 Patienten hatten 223 (65,6%) keinerlei Nebendiagnosen. Weitere 62 Patienten (18,2%) gaben an kardiale und 10 (2,9%) pulmonale Begleiterkrankungen zu haben. Fünfzehn Patienten (4,4%) litten an Depressionen. Bei 8,9% der Patienten fehlten diesbezüglich die Daten.

Der Großteil des Patientenkollektivs (89,7%) gab an, nachts zu schnarchen, wobei 89% der Männer und 92% der Frauen nächtliches Schnarchen angaben.

Bezüglich einer alternativen und konservativen Therapie wurden 63 Patienten (18,5%) vor der Operation mittels CPAP-Maske behandelt. Von diesen 63 Patienten waren 54 Männer und 9 Frauen. 276 Patienten (81,2%) entschieden sich für einen sofortigen operativen Therapieversuch. Von einer Person fehlte die Angabe bezüglich Nutzung der Maske, was 0,3% entspricht.

Als postoperative Komplikation wird eine Nachblutung angesehen, die erneut operativ gestillt und versorgt werden muss. Dies war lediglich bei 4,1%, somit bei 14 von 340 Patienten der Fall. Bei den übrigen 326 Patienten (95,9%) verliefen die Operation und der Heilungsprozess bezüglich Nachblutung komplikationslos.

3.2 Geschlecht und Alter

Von den ursprünglich 340 Patienten konnten 134 Patienten in die vorliegende retrospektive Studie aufgenommen werden, da von ihnen sowohl prä- als auch postoperative Datensätze vorhanden waren. Bei 206 Patienten wurden keine postoperativen Daten erfasst bzw. die Follow-up Untersuchung nicht wahrgenommen.

Somit bestand das Patientenkollektiv aus 122 Männern (91%) und 12 Frauen (9%) (n=134). Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 45 Jahren ($\pm 11,5$; 10-68). Aufgeteilt nach Geschlecht waren die Männer im Durchschnitt 44 Jahre alt (Median 45) und die Frauen 46 (Median 47). Der BMI lag durchschnittlich bei $28,7\text{kg/m}^2$ ($\pm 3,9$; 20,1-39,2).

Apnoe-Hypopnoe-Index

Im folgenden Boxplot sind die prä- und postoperativen AHI-Werte des Patientenkollektivs (n= 134) graphisch dargestellt.

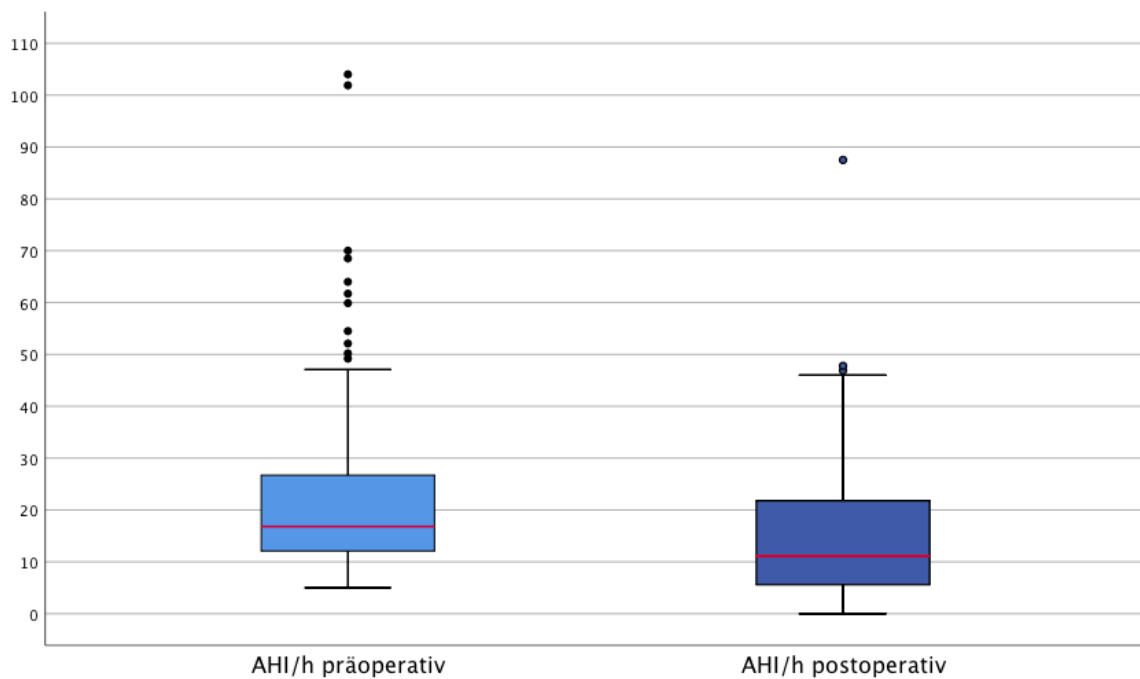


Abbildung 4: Dargestellt ist der Vergleich der prä- und postoperativen AHI (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) Werte in der Gruppe des Gesamtpatientenkollektivs, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 134).

Der präoperative Median des AHI-Wertes betrug 16,8/h (5-104). Der postoperative 11/h (0-87). Somit verbesserte sich der AHI im Median um 34,5% durch die operative Therapie. Mittels des nichtparametrischen t-Tests für zwei verbundene Variablen wurde der prä- und postoperative AHI des Patientenkollektivs verglichen und ein signifikanter Wert von $p < 0,01$ ermittelt. Auf den AHI wird weiter unten genauer eingegangen.

Oxygen-Desaturation-Index

Von den 134 Patienten wurden in 126 Fällen sowohl prä- als auch postoperative Daten diesbezüglich erhoben. Diese wurden mittels des Wilcoxon-Tests ausgewertet.

Der präoperative Median des ODIs lag bei 11/h (0-140), der postoperative Median bei 6/h (0-74).

Somit verbesserte sich der ODI durch die Operation signifikant ($p = 0,015$) um 45,5%.

Schnarchanteil

Von 93 Patienten lagen prä- und postoperative Daten bezüglich des prozentualen Anteils des Schnarchens vor. Der präoperative Median betrug 8,8% (0-76) und der postoperative Median lag bei 7,2% (0-73). Der Schnarchanteil konnte um 18,2% reduziert werden. Eine signifikante Änderung des Wertes konnte erreicht werden ($p=0,02$).

ESS

Der ESS lag insgesamt von 77 Patienten sowohl prä- als auch postoperativ vor.

Der präoperative Median lag bei 10 (1-21). Der postoperative Median lag bei 7 (1-18). Der Wilcoxon-Test zeigte eine statistisch hohe Signifikanz mit $p<0,01$ zwischen prä- und postoperativen ESS-Werten. Der Wert verbesserte sich um 30%.

Sher-Kriterien

Die Sher-Kriterien konnten bei 55 von 134 Patienten erfüllt werden. Das entspricht 41%.

Von den 134 Patienten haben lediglich vier den STOP-Bang Fragebogen ausgefüllt, weshalb eine statistische Auswertung nicht möglich ist.

Die Follow-up Untersuchung wurde im Durchschnitt vier Monate nach der OP durchgeführt. Von diesen Untersuchungen waren 88,1% Polysomnographien und 11,9% ambulante Polygraphien.

3.2.1 Aufteilung der Parameter nach Geschlecht

Des Weiteren wurde auch eine Aufteilung nach dem Geschlecht vorgenommen, um die bereits beschriebenen Werte für Männer und Frauen getrennt statistisch beurteilen zu können.

3.2.1.1 AHI

Männer

Bei den Männern (n= 122) lag der Median des präoperativen AHI bei 16,8/h (5-104). Der postoperative Median bei 11/h (0-87). Somit kam es zu einer signifikanten ($p < 0,01$) Verbesserung des Medianwertes um 34,5%.

Frauen

Bei den Frauen (n = 12) lag der Median präoperativ bei 16,1/h (5-59). Postoperativ lag der Median bei 9,5/h (0,6-27). Somit bewirkte die UPPP+TE eine Verbesserung des AHI im Median um 40,9% bei den Frauen. Hier ist $p=0,136$ und somit nicht signifikant.

3.2.1.2 ODI

Männer

Bei den Männern (n= 115) lag der Median des präoperativen ODI bei 10,2 (0-107). Der postoperative Median lag bei 5,8 (0-74,5). Somit kam es zu einer signifikanten ($p=0,036$) Verbesserung des Medianwertes um 43,1%.

Frauen

Bei den Frauen (n = 11) lag der Median präoperativ bei 14 (3,3-140). Postoperativ lag der Median bei 14,7 (0,5-21,7). Somit bewirkte die UPPP+TE bei den Frauen keine Verbesserung des ODI. Hier ist $p=0,181$ und somit nicht signifikant.

3.2.1.3 Schnarchanteil

Männer

Bei den Männern (n= 85) lag der Median des präoperativen Schnarchanteils bei 8,5% (0-76,5). Der postoperative Median lag bei 6,3% (0-73). Somit kam es zu einer signifikanten ($p= 0,016$) Verbesserung des Medianwertes um 25,8%.

Frauen

Bei den Frauen (n = 8) lag der Median präoperativ bei 10,5% (0-73). Postoperativ lag der Median bei 20,3% (1,6-51,3). Somit bewirkte die UPPP+TE bei den Frauen keine Verbesserung des Schnarchanteils. Hier ist $p=0,889$ und somit nicht signifikant.

3.2.1.4 ESS

Männer

Insgesamt lagen 73 ESS Werte vor. Präoperativ lag der Median bei 10 (1-21). Postoperativ lag er bei 7 (1-17). Der Wert besserte sich um 30%.

Bei den Männern war eine hohe asymptotische Signifikanz mit $p < 0,01$ gegeben.

Frauen

Bei den Frauen lagen in vier Fällen prä- und postoperative Daten vor. Präoperativ lag der Median bei 11,5 (9-14). Postoperativ lag er bei 11,5 (4-18). Eine Reduktion des Wertes war im Median um 0% möglich. Hier betrug $p = 1,000$ und war somit nicht signifikant.

3.3 Einteilung des Patientenkollektivs nach Schweregrad des OSAS

Die Patienten wurden nach Schweregrad der vorliegenden OSAS in drei Gruppen anhand des AHI eingeteilt:

- Leichtgradiges OSAS: $AHI \geq 5 < 15$
- Mittelgradiges OSAS: $AHI \geq 15 < 30$
- Schwergradiges OSAS: $AHI \geq 30$

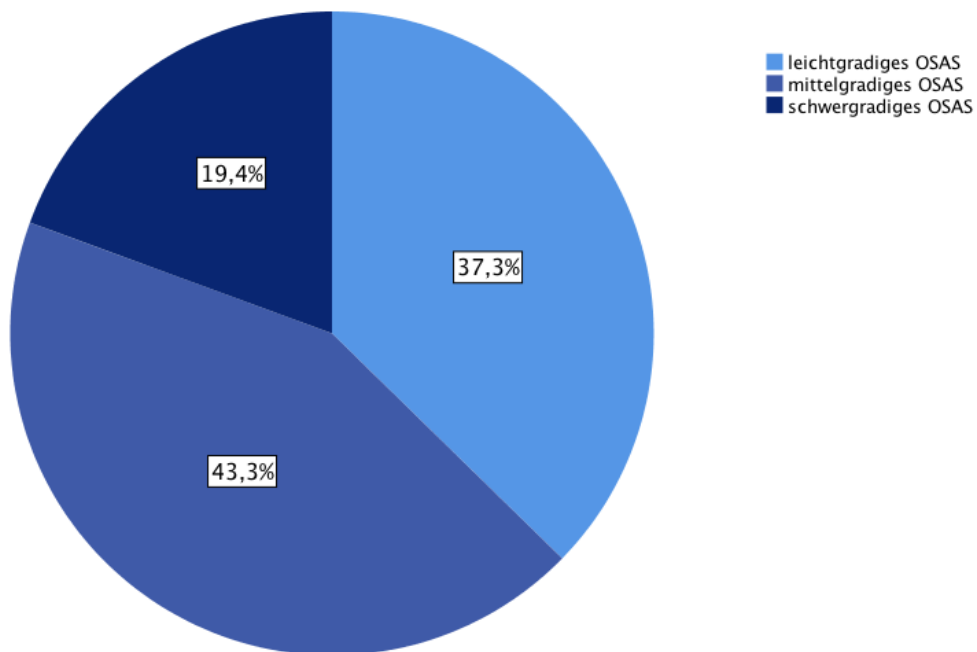


Abbildung 5: Dargestellt ist ein Kreisdiagramm zur visuellen Verdeutlichung der Aufteilung des Patientenkollektivs nach Schweregrad des OSAS (Obstruktives Schlafapnoesyndrom) anhand des Apnoe-Hypopnoe-Index, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 134). Je nach Schweregrad der Krankheit wurde das Gesamtpatientenkollektiv in drei Gruppen unterteilt.

Für diese Gruppen wurden jeweils die gleichen statistischen Auswertungen vorgenommen. Diese betreffen prä- und postoperative AHI-, ODI- und ESS-Werte sowie einen Vergleich des Schnarchanteils. Des Weiteren wurde der Wilcoxon-Test durchgeführt, um die Signifikanz der Veränderungen zu überprüfen. Ebenso wurden die Anzahlen der Patienten, deren Geschlecht, BMI, Alter und die Erfüllung der Sher-Kriterien erfasst.

3.3.1 Leichtgradiges OSAS

Im folgenden Boxplot ist die Verteilung der Patienten mit einem präoperativen AHI von 5-14/h graphisch dargestellt.

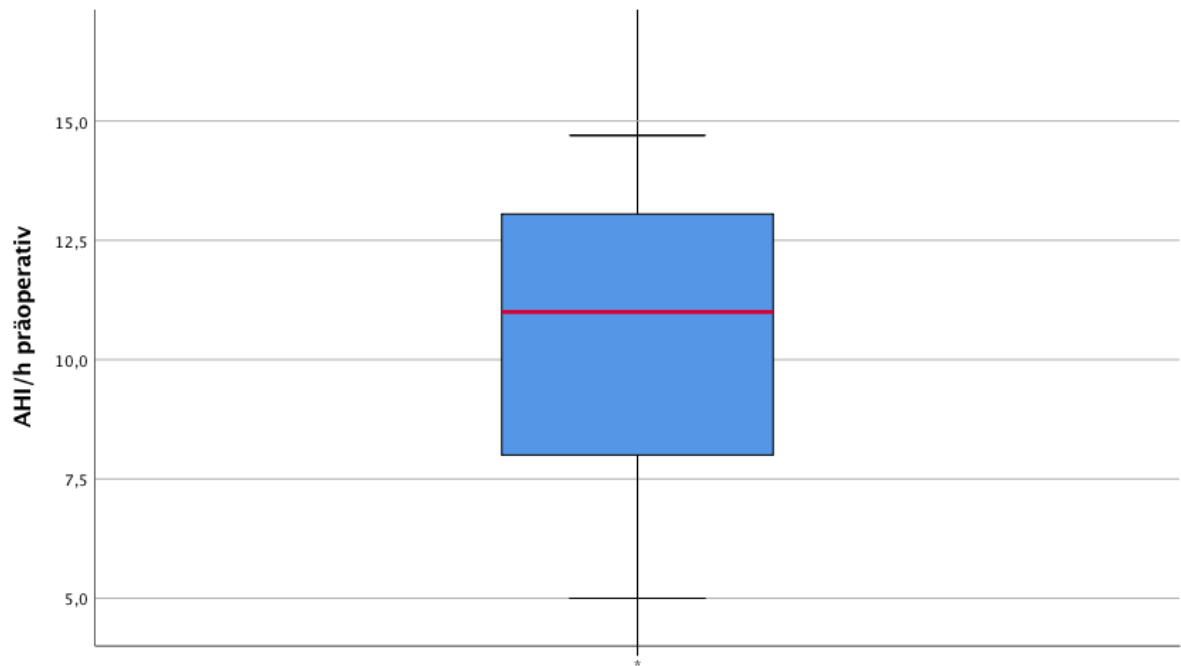


Abbildung 6: Dargestellt ist die Verteilung des AHI/h (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) in der Gruppe mit Patienten, die einen leichtgradiges OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom) (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde: 5-14) aufwiesen, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 51).

Es hatten insgesamt 51 Patienten ein leichtgradiges OSAS ($5/h \leq \text{AHI} < 15/h$). Von den 51 Patienten waren 47 Männer (92,9%) und 4 Frauen (7,8%).

Das durchschnittliche Alter lag bei 44 ($\pm 10,5$) Jahren. Der jüngste Patient war 22 Jahre und der älteste 65.

Der Median des BMI lag bei 31 kg/m^2 und der Mittelwert bei 29,7 kg/m^2 (± 2 ; 27-31).

3.3.1.1 AHI

Im folgenden Boxplot sind die prä- und postoperativ erhobenen AHI-Werte der Patientengruppe mit leichtgradigem OSAS graphisch dargestellt.

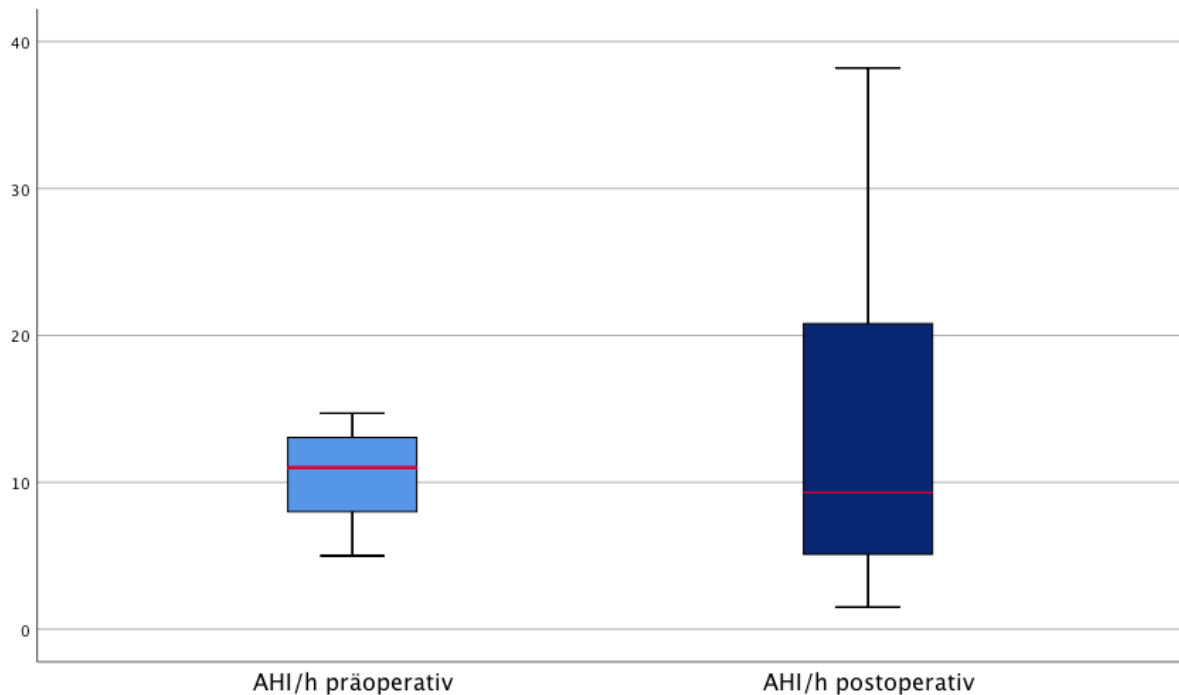


Abbildung 7: Dargestellt ist der Vergleich der prä- und postoperativen AHI (Apnoe-Hypopnoe-Index) Werte in der Gruppe der Patienten, die ein leichtgradiges obstruktives Schlafapnoesyndrom aufwiesen, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 51).

Präoperativ lag der AHI im Median bei 11/h (5-14). Postoperativ zeigte sich eine Reduktion des AHI auf 9,3/h (1,5-38). Somit bewirkte die UPPP+TE im Median eine 18%ige Reduktion des AHI, was laut Wilcoxon-Test mit einem Wert von $p=0,527$ statistisch nicht signifikant ist.

Bei 48 Patienten wurde prä- und postoperativ der ODI erhoben. Präoperativ lag der Median bei 4/h (0,4-26). Postoperativ lag der Median bei 4,9/h (0-33). Beim ODI konnte mit einem $p=0,451$ keine Signifikanz gezeigt werden.

Bezüglich des Schnarchanteils lagen von 32 Patienten sowohl prä- als auch postoperative Daten vor. Präoperativ lag der Median bei 11,6 (0-76). Postoperativ lag der Median bei 9,4 (0-33). Der Schnarchanteil konnte durch die UPPP+TE um im Median 18,9% verbessert

werden, was laut Wilcoxon-Test mit einem Wert von $p=0,065$ statistisch nicht signifikant ist.

Prä- und postoperativ lagen insgesamt 26 ESS-Werte vor. Präoperativ betrug der Median 9 (1-21). Postoperativ lag der Median bei 5 (1-17). Mittels des Wilcoxon-Tests zeigt sich eine Signifikanz zwischen prä- und postoperativen ESS-Werten von $p=0,035$. Der ESS-Wert konnte im Median um 44,4% reduziert werden.

Die Sher-Kriterien, die den Erfolg einer Operation bestimmen, wurden bei 29% ($n = 15$) der Patienten erfüllt.

In folgender Tabelle sind die prä- und postoperativen Daten sowie Ergebnisse der Patientengruppe mit leichtgradigem OSAS zusammengefasst.

Tabelle 4: Dargestellt sind die prä- und postoperativen Werte sowie deren ausgewertete Ergebnisse der Patienten der Gruppe des leichtgradigen OSAS (Obstruktives Schlafapnoesyndrom), welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten ($n= 51$) Bei den Werten handelt es sich um die jeweiligen Mediane. AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index, ODI= Oxygen-Desaturation-Index, ESS-Score: Epworth Sleepiness Scale-Score, n = Patientenzahl.

Leichtgradiges OSAS

| Parameter | Präoperative Daten | Postoperative Daten | Ergebnisse | p-Wert |
|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| AHI | 11 | 9,3 | 18% | $p= 0,527$ |
| ODI | 4 | 4,9 | - | $p= 0,451$ |
| Schnarchanteil (%) | 11,6 | 9,4 | 18,9% | $p=0,065$ |
| ESS-Score | 9 | 5 | 44,4% | $p= 0,035$ |
| | | | | |
| Sher-Kriterien | Patientenzahl $n=51$ | Bei $n=15$ Sher erfüllt | Bei 29% der Patienten Sher erfüllt | - |

3.3.2 Mittelgradiges OSAS

Im folgenden Boxplot ist die Verteilung der Patienten mit einem präoperativen AHI von 15-29/h graphisch dargestellt.

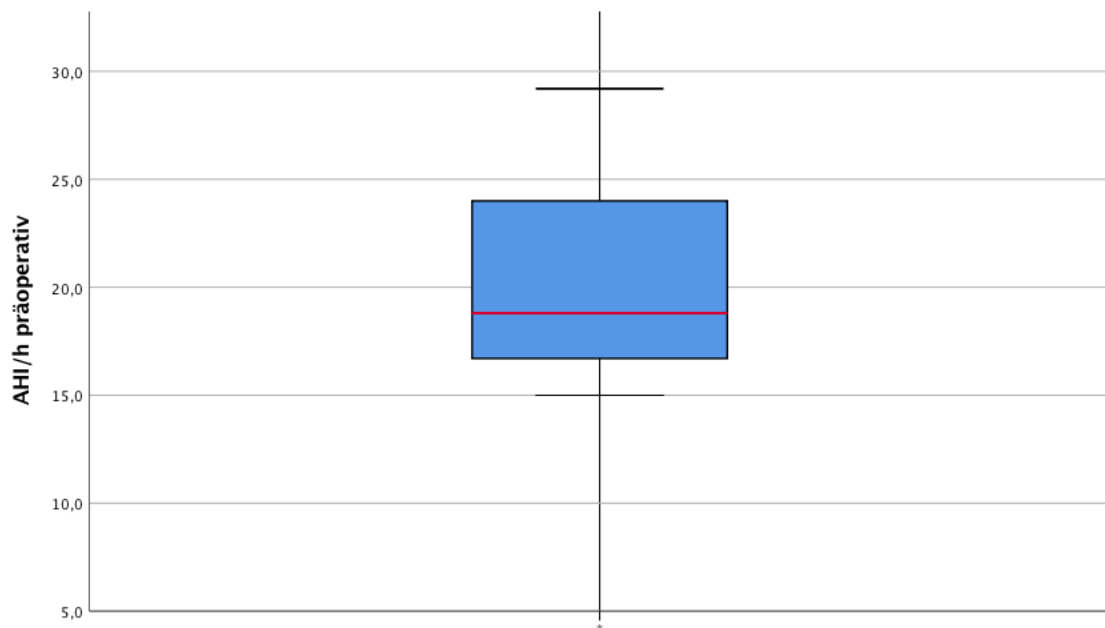


Abbildung 8: Dargestellt ist die Verteilung des AHI/h (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) der Gruppe der Patienten, die ein mittelgradiges OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom) (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde: 15-29) aufwiesen welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 57).

57 Patienten hatten ein mittelgradiges OSAS ($15 \leq \text{AHI} < 30$).

Von den 57 Patienten waren 50 Männer (87,7%) und 7 Frauen (12,3%).

Das mittlere Alter lag bei 46 ($\pm 10,6$ Jahren; 27-68).

Der durchschnittliche BMI lag bei $28,6 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 3,9$; 22-39) und der Median bei $28,4 \text{ kg/m}^2$.

3.3.2.1 AHI

Im folgenden Boxplot sind die prä- und postoperativ erhobenen AHI-Werte der Patientengruppe mit mittelgradigem OSAS graphisch dargestellt.

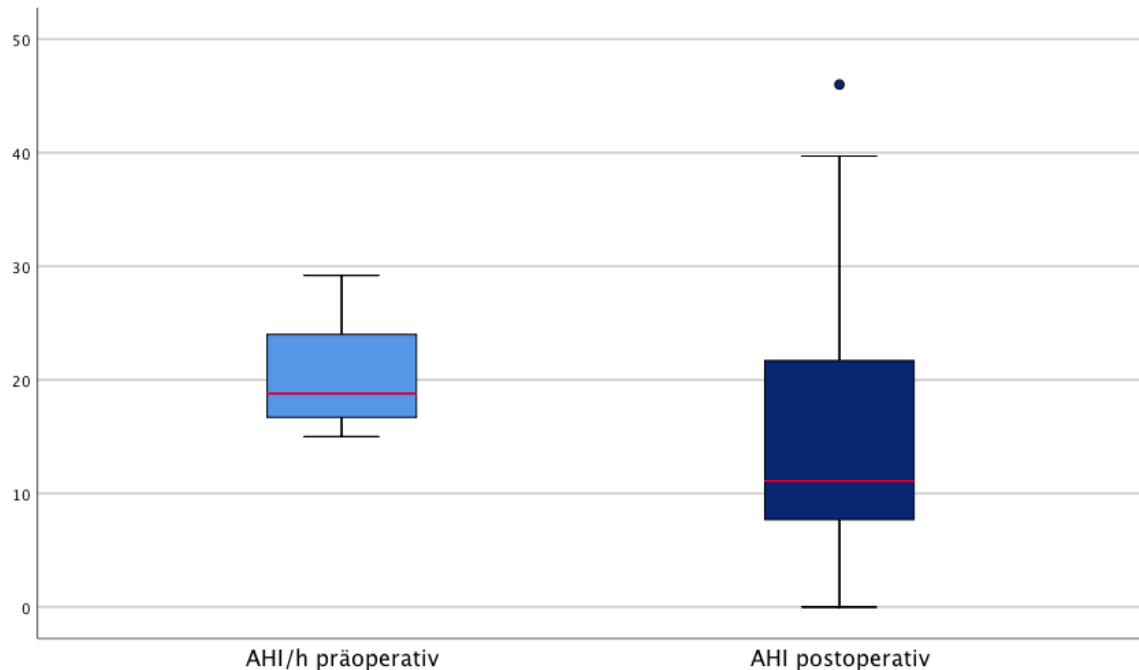


Abbildung 9: Dargestellt ist der Vergleich der prä- und postoperativen AHI (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) Werte in der Gruppe der Patienten, die mittelgradiges OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom) aufwiesen, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 57).

Der Apnoe-Hypopnoe-Index-Median konnte signifikant ($p < 0,01$) um 40,9% gesenkt werden. Präoperativ betrug der Median 18,8/h (15-29). Postoperativ betrug der Median 11,1/h (0-46).

Bei 56 Patienten wurde prä- und postoperativ der ODI erhoben. Präoperativ lag der Median bei 12/h (0,7-39). Postoperativ lag der Median bei 5,5/h (0-34,6). Der ODI konnte signifikant ($p = 0,044$) um 54% reduziert werden.

Bezüglich des Schnarchanteils lagen von 45 Patienten sowohl prä- als auch postoperative Daten vor. Präoperativ lag der Median bei 6,9 (0-73). Postoperativ lag der Median bei 5 (0-73). Der Schnarchanteil konnte durch die UPPP+TE um im Median 27,5% verbessert

werden, was laut Wilcoxon-Test mit einem Wert von $p=0,057$ statistisch nicht signifikant ist.

Prä- und postoperativ lagen von 40 Patienten die ESS-Werten vor. Hierbei betrug der präoperative Median 10,5 (1-17). Postoperativ betrug der Median 8 (1-18). Der ESS konnte durch die Operation signifikant im Median um 23,8% mit einem $p=0,037$ gesenkt werden.

Die Sher-Kriterien wurden bei 40% ($n = 23$) der Patienten erfüllt.

In folgender Tabelle sind die prä- und postoperativen Daten sowie Ergebnisse der Patientengruppe mit mittelgradigem OSAS zusammengefasst.

Tabelle 5: Dargestellt sind die prä- und postoperativen Werte sowie deren ausgewertete Ergebnisse der Patienten der Gruppe des mittelgradigen OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom), welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten ($n= 57$) Bei den Werten handelt es sich um die jeweiligen Mediane. AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index, ODI= Oxygen-Desaturation-Index, ESS-Score= Epworth-Sleepiness-Scale-Score.

Mittelgradiges OSAS

| Parameter | Präoperative Daten | Postoperative Daten | Ergebnisse | p-Wert |
|--------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| AHI | 18,8 | 11,1 | 40,9% | $p<0,01$ |
| ODI | 12 | 5,5 | 54% | $p=0,044$ |
| Schnarchanteil (%) | 6,9 | 5 | 27,5% | $p=0,057$ |
| ESS-Score | 10,5 | 8 | 23,8% | $p=0,037$ |
| | | | | |
| Sher-Kriterien | Patientenanzahl $n=57$ | Bei $n=23$ Sher erfüllt | Bei 40% der Patienten Sher erfüllt | - |

3.3.3 Schwergradiges OSAS

Im folgenden Boxplot ist die Verteilung der Patienten mit einem präoperativen AHI von $\geq 30/h$ graphisch dargestellt.

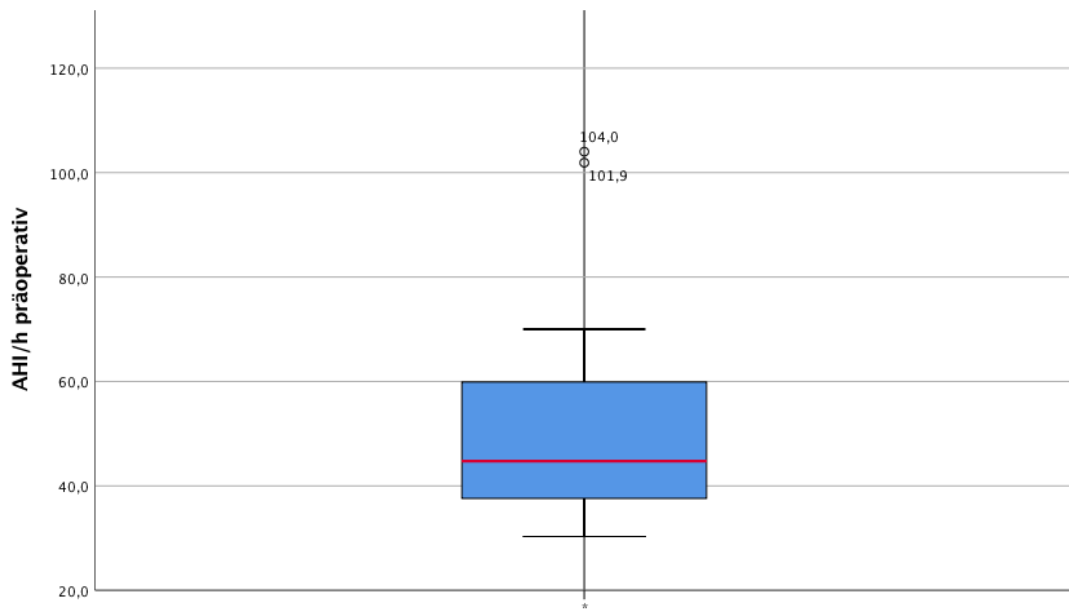


Abbildung 10: Dargestellt ist die Verteilung des AHI/h (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) in der Gruppe der Patienten, die ein schwergradiges OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom) (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde: ≥ 30) aufwiesen, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 26).

In der Gruppe des schwergradigen OSAS (AHI $\geq 30/h$) waren insgesamt 26 Patienten.

Erneut dominierte die Anzahl der Männer mit 96,2% (n = 25).

Das durchschnittliche Alter lag bei 39 Jahren ($\pm 14,2$; 10-61).

Der BMI lag durchschnittlich bei 27,5 kg/m² ($\pm 2,12$; 26-29). So hatte die Patientengruppe mit dem höchsten AHI im Durchschnitt den niedrigsten Body-Mass-Index.

3.3.3.1 AHI

Im folgenden Boxplot sind die prä- und postoperativ erhobenen AHI-Werte der Patientengruppe mit schwergradigem OSAS graphisch dargestellt.

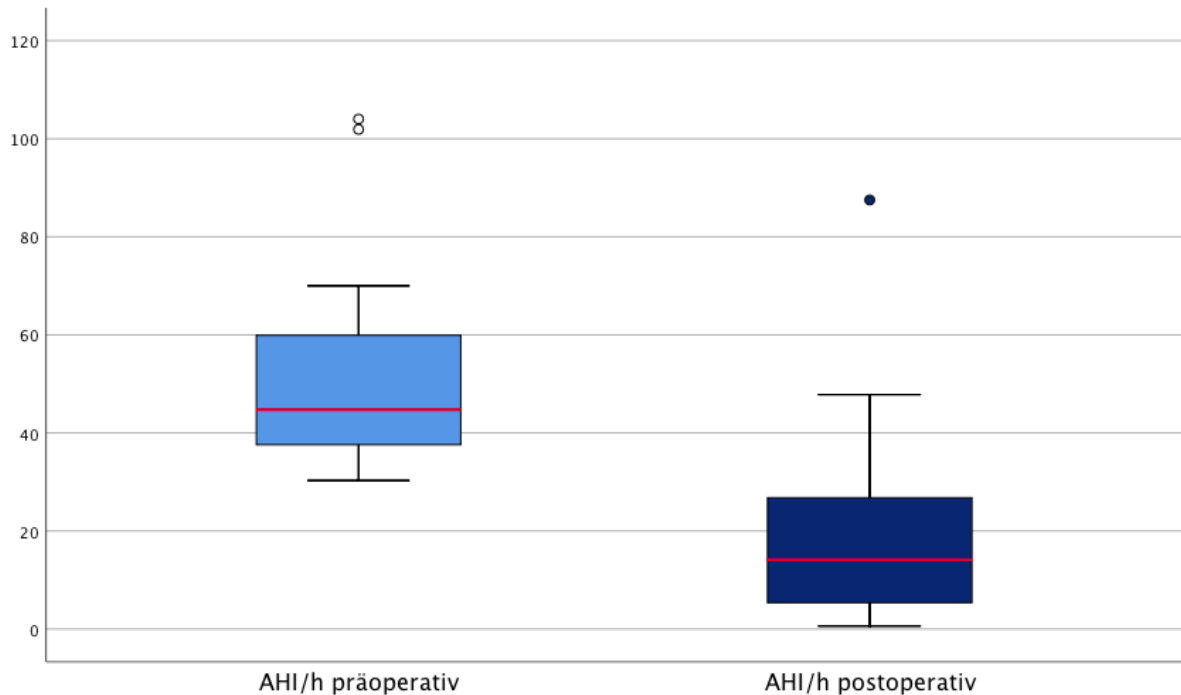


Abbildung 11: Dargestellt ist ein Vergleich der prä- und postoperativen AHI (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) Werte in der Gruppe der Patienten, die ein schwergradiges OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom) aufwiesen, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 26).

Der AHI-Median konnte signifikant ($p < 0,01$) um 68,8% von präoperativ 44,7/h (30,3-104) auf postoperativ 14,1/h (0,6-87,5) gesenkt werden.

Der ODI lag prä- und postoperativ bei 24 Patienten vor. Er konnte signifikant ($p = 0,007$) um 70% im Median von 34,5 (0-140) auf 13 (1-74,5) gesenkt werden.

Der Schnarchanteil lag prä- und postoperativ von 16 Patienten vor. Der präoperative Median lag bei 9,9 (0,2-56), während der postoperative bei 9,2 (0-62,5) lag. Es konnte ein 7%ige Verbesserung erzielt werden, wobei keine signifikante Besserung durch die Operation gezeigt wurde ($p = 0,836$).

Prä- und postoperativ wurden 11 ESS-Werte der insgesamt 26 Patienten erhoben. Der ESS konnte signifikant ($p=0,015$) von Median 11 (2-15) auf postoperativ 8 (3-12) gesenkt werden. So konnte die Tagesmüdigkeit um 27,2% durch die Operation gebessert werden.

Die Sher-Kriterien wurden bei 65% ($n = 17$) erfüllt.

In folgender Tabelle sind die prä- und postoperativen Daten sowie Ergebnisse der Patienten der Gruppe des schwergradigen OSAS zusammengefasst.

Tabelle 6: Dargestellt sind die prä- und postoperativen Werte sowie deren ausgewertete Ergebnisse der Patienten der Gruppe des schwergradigen OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom), welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten ($n= 26$) Bei den Werten handelt es sich um die jeweiligen Mediane. AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index, ODI= Oxygen-Desaturation-Index, ESS-Score= Epworth-Sleepiness-Scale-Score.

Schwergradiges OSAS

| Parameter | Präoperative Daten | Postoperative Daten | Ergebnisse | p-Wert |
|--------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------|
| AHI | 44,7 | 14,1 | 68,8% | p<0,01 |
| ODI | 34,5 | 13 | 70% | p= 0,007 |
| Schnarchanteil (%) | 9,9 | 9,2 | 7% | p=0,836 |
| ESS-Score | 11 | 8 | 27,2% | p= 0,015 |
| | | | | |
| Sher-Kriterien | Patientenanzahl n=26 | Bei n=17 Sher erfüllt | Bei 65% der Patienten Sher erfüllt | - |

3.3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

In Tabelle 7 sind die prä- und postoperativ erhobenen Daten des Patientenkollektivs (n= 134) zusammengefasst, sowie Ergebnisse, die durch die operative Therapie erzielt werden konnten.

Tabelle 7: Dargestellt sind die Ergebnisse des Patientenkollektivs mit prä- und postoperative erhobenen Daten sowie eine Übersicht an relevanten Faktoren die Patienten betreffend, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 134) Bei den Werten handelt es sich um die jeweiligen Mediane (ausgenommen sind Alter und Body-Mass-Index , wo jeweils der Mittelwert angegeben wird). N= Patientenzahl, BMI= Body-Mass-Index, AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index, ODI= Oxygen-Desaturation-Index, ESS-Score: Epworth-Sleepiness-Scale-Score.

| Parameter | Präoperative Daten | Postoperative Daten | Ergebnisse | p-Wert |
|----------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|
| n | 134 | 134 | - | - |
| Alter Ø (Jahre) | 45 | - | - | - |
| BMI Ø (kg/m ²) | 28,7 | - | - | - |
| AHI | 16,8 | 11 | 35% | p<0,01 |
| ODI | 11 | 6 | 45,5% | p= 0,015 |
| Schnarchanteil (%) | 8,8 | 7,2 | 18,2% | p=0,02 |
| ESS-Score | 10 | 7 | 30% | p<0,01 |
| | | | | |
| Sher-Kriterien | n=134 | bei n=55 erfüllt | Bei 41% der Patienten erfüllt | - |

Vom ursprünglichen Gesamtpatientenkollektiv (n = 340) konnten 134 in vorliegende Studie aufgenommen werden, da von diesen sowohl prä- als auch postoperative Daten vorhanden waren. Es setzte sich aus 122 (91%) Männern und 12 (9%) Frauen zusammen. Das mittlere Alter betrug 45 Jahre und der mittlere BMI lag bei 28,7 kg/m².

Der präoperative Median des Apnoe-Hypopnoe-Index betrug 16,8/h. Durch die Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie konnte dieser auf 11/h reduziert werden. Der ODI verbesserte sich von 11 auf 6. Der Schnarchanteil konnte von 8,8% auf 7,2% verbessert werden. Ebenso verbesserte sich die Tagesmüdigkeit, der ESS-Wert konnte von 10 auf 7 reduziert werden.

Die Sher-Kriterien wurden bei 41% der Patienten erfüllt.

In folgender Tabelle sind signifikante Faktoren sowie Ergebnisse der operativen Therapie separat nach OSAS-Schweregrad zusammengefasst:

Tabelle 8: Dargestellt ist eine Tabelle zur Zusammenfassung und Veranschaulichung der Ergebnisse der Patienten, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom (OSAS) eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 134). Aufgeteilt in drei Gruppen je nach Höhe der Apnoe-Hypopnoe-Indices und somit Schweregrad der obstruktiven Schlafapnoe. Bei den Werten handelt es sich um die jeweiligen Mediane (ausgenommen sind Alter und Body-Mass-Index, wo jeweils der Mittelwert angegeben wird). N= Patientenanzahl, BMI= Body-Mass-Index, AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index, ODI= Oxygen-Desaturation-Index, ESS: Epworth-Sleepiness-Scale.

| Parameter | Leichtgradiges OSAS AHI 5-14 | Mittelgradiges OSAS AHI 15-29 | Schwergradiges OSAS AHI ≥30 |
|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| n | 51 | 57 | 26 |
| Alter Ø (Jahre) | 44 | 46 | 39 |
| BMI Ø (kg/m ²) | 29,7 | 28,6 | 27,5 |
| AHI-Reduktion | 18% | 40,9% | 68,8% |
| ODI-Reduktion | - | 54% | 70% |
| Reduktion Schnarchanteil | p= 0,065 | p=0,057 | p=0,836 |
| ESS-Reduktion | 44,4% | 23,8% | 27,2% |
| Sher-Kriterien erfüllt | 29% | 40% | 65% |

4 Diskussion

Das Ziel dieser retrospektiven Studie ist es, den Erfolg einer operativen Therapie eines obstruktiven Schlafapnoesyndroms in Form der Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie zu untersuchen und auszuwerten, welche im Zeitraum von 01.01.2006 bis 23.11.2018 an der Universitätsklinik Ulm durchgeführt worden ist. Ebenso sollen die Ergebnisse den Resultaten ähnlicher Studien gegenübergestellt sowie mit den Empfehlungen der dazu aktuellen Leitlinien verglichen werden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass besonders Patienten, die einen hohen AHI hatten, deutlich mehr von der UPPP+TE profitierten als jene, die einen niedrigeren AHI aufwiesen.

4.1 Patientenkollektiv

4.1.1 OSAS begünstigende Faktoren

Bereits in mehreren Studien [6, 20, 54, 76, 77] wurde belegt, dass das OSAS eine bestimmte Prävalenz aufweist. Diese Faktoren wurden auch in der vorliegenden Arbeit erhoben, untersucht und mit bereits vorhandenen Daten verglichen. Im Folgenden wird auf Prävalenzfaktoren näher eingegangen, die als OSAS begünstigend wirken. Jedoch lässt sich vorab sagen, dass die Ergebnisse mit jenen bereits vorliegender Studien Großteils übereinstimmen.

Geschlecht

Im Allgemeinen sind wesentlich mehr Männer als Frauen vom OSAS betroffen [54, 78].

In dieser Studie bestätigte sich dies, da im Gesamtkollektiv der Patienten 88,8% (n= 302) Männer und lediglich 11,2% (n = 38) Frauen waren.

In der Studie von Bixler et al. 2001 wurde der Effekt des Geschlechts auf Prävalenz des OSAS untersucht und die Prädisposition von Männern für diese Erkrankung bestätigt. Männer haben eine 3,9%ige Prävalenz am OSAS zu erkranken. Frauen haben im Gegensatz dazu eine 1,2%ige Prävalenz [7]. Eine andere Studie, die sich ebenfalls mit der Epidemiologie des OSAS beschäftigte, sogar eine 2-7%ige Prädisposition bei Frauen und eine 7-1%ige bei Männern [78].

Alter

Ein weiterer Faktor ist das Alter. Mit steigendem Lebensalter steigt auch das Risiko des Auftretens einer schlafbezogenen Atmungsstörung [15, 54]. Die Inzidenz stieg vom 35.-65. Lebensjahr an, wie auch die Abbildung 2 zeigt [15, 78]. Der Durchschnitt lag bei 41 Jahren. In der vorliegenden Studie wurde eine Grenze bei 40 Jahren gesetzt, um zu sehen, ob die Inzidenz zur aktuellen Lehrmeinung passt, dass das OSAS vor allem ab dem dritten und vierten Lebensjahrzehnt auftritt. Das bestätigte sich: von 139 Patienten waren 45 unter der Grenze von 40 Jahren. Somit lag der Großteil ($n = 89$) des Patientenguts über der gesetzten Grenze und war älter als 40 Jahre.

Body-Mass-Index

Schon lange ist allgemein bekannt, dass Übergewicht einen Risikofaktor für viele gesundheitliche Probleme darstellt, so auch für das OSAS. Dieser Faktor ist von hoher Bedeutung und sollte nicht unterschätzt werden [57].

Im Jahr 2005 zeigten Young et al., dass das OSAS Risiko bei Leuten mit einem BMI $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ stark erhöht ist, im Gegensatz zu jenen, die einen BMI $\leq 25 \text{ kg/m}^2$ aufweisen [79].

So zeigte es sich auch hier: Der BMI lag im Durchschnitt bei 28 kg/m^2 . Es ließ sich ein geschlechtsspezifischer Unterschied erkennen, denn die Frauen hatten einen deutlich höheren BMI mit durchschnittlich $31,3 \text{ kg/m}^2$. Bei den Männern lag er im Durchschnitt bei $28,8 \text{ kg/m}^2$.

Mehrheitlich lässt sich jedoch sagen, dass in dieser Studie der überwiegende Teil des Patientenguts einen BMI $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ aufwies. Von 134 Patienten waren 108 über der Grenze, welche die Welt-Gesundheits-Organisation (WHO) als Beginn des Übergewichts festgelegt hat [74]. Unter dieser Grenze lagen von $n=134$ lediglich $n=22$. Der durchschnittliche BMI von diesen Patienten lag bei $23,8 \text{ kg/m}^2$. Von vier Patienten fehlten diesbezüglich die Angaben.

Komorbiditäten

Es wurden Nebendiagnosen und Komorbiditäten aufgenommen, welche häufig in Zusammenhang mit dem OSAS stehen.

Mit 65,6% (n = 223) litt mehr als die Hälfte des Gesamtpatientenkollektivs an keinerlei Nebendiagnosen. Das ist womöglich auf das recht niedrige Durchschnittsalter von 41 Jahren zurückzuführen.

Die Krankheit, an der die meisten Patienten litten, waren kardiovaskuläre Begleiterkrankungen. Hiervon waren 18,2% (n = 62) betroffen. Die zweithäufigste Komorbidität war mit 4,4% (n = 15) die Depression. An dritter Stelle befanden sich mit 2,9% (n = 10) Patienten, die Krankheiten pulmonaler Natur aufwiesen.

Punjabi beschrieb 2008, dass das OSAS neben der Tagesschläfrigkeit und kognitiven Beeinträchtigung auch die Ursache von kardiovaskulären Beschwerden ist [54].

Ob die kardiovaskulären Beschwerden der Patienten durch den OSAS verstärkt oder gar verursacht wurden, ließ sich mit vorliegender Studie nicht untersuchen.

Bei 8,9% der Patienten fehlten diesbezüglich die Daten.

Von den ursprünglich 340 Patienten konnten 134 Patientenfälle in die Studie aufgenommen werden, da von diesen sowohl prä- als auch postoperative Datensätze vorhanden waren. Folgende Beschreibungen beziehen sich auf dieses Kollektiv von 134 Patienten:

4.2 Aktuelle Literatur und Leitlinien im Vergleich zu den eigenen Ergebnissen

Heutzutage gibt es bereits eine Vielzahl von Therapiemöglichkeiten für schlafbezogene Atmungsstörungen wie die obstruktive Schlafapnoe. Diese können in die Kategorien apparative, konservative und chirurgische Therapieformen eingeteilt werden. Die beiden Kategorien der apparativen und konservativen Therapie sind in ihrer Wirksamkeit und Erfolgsrate stark von der Compliance des Patienten abhängig. Chirurgische Therapieverfahren sind irreversibel, bergen nicht zu vernachlässigende Risiken [40] und können möglicherweise langfristig instabil sein [72].

Grundsätzlich gestaltet es sich durchaus schwierig, chirurgische Therapieverfahren bei ähnlichen vorliegenden Krankheitsbildern zu vergleichen und zu evaluieren. Ein gänzlich standardisiertes Verfahren ist nahezu unmöglich, da die Anatomie und somit das chirurgische Vorgehen patientenindividuell sind. Nichtsdestotrotz gibt es mittlerweile einige Studien, die die operativen Therapieverfahren untersuchten und untereinander bzw. mit Abwarten, Placebo und CPAP-Therapie verglichen [2, 10, 68].

So soll eine umfangreiche Literaturrecherche zu dem Thema der UPPP+TE als Therapieoption des OSAS die Ergebnisse ähnlicher Studien aufgreifen und mit der vorliegenden Arbeit vergleichen.

Die aktuellste Version der S3 Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörung Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“ wurde im August 2017 aktualisiert und empfiehlt bei den operativen Therapieverfahren zur Behandlung eines OSAS wie folgt: „Bei Tonsillenhyperplasie und oro- pharyngealer Obstruktion soll eine Tonsillektomie durchgeführt werden, insbesondere dann, wenn eine andere Therapie (CPAP, MAD) nicht möglich ist bzw. diese nicht ausreichend toleriert wird. Ggf. kann sie mit einer Uvulopalatopharyngoplastik kombiniert werden.“

Apnoe-Hypopnoe-Index

Der präoperative Median des AHI-Wertes betrug 16,8/h (5-104). Der postoperative 11/h (0-87). Somit verbesserte sich der AHI im Median um 34,5% durch die operative Therapie. Bei 66,4% (n = 89) hatte sich der AHI nach der UPPP+TE verringert.

Bei 45 Patienten (33,6%) war der Eingriff nicht erfolgreich und der AHI hatte sich sogar erhöht.

Doghramji et al. veröffentlichten 1995 eine Studie an der 53 Patienten teilnahmen und sich einer UPPP+TE unterzogen. Der präoperative AHI lag bei 46,5/h. Der postoperative bei 36,7/h. Der AHI verbesserte sich um 21% durch die Operation [17].

Myatt et al. veröffentlichten 1999 eine Studie an der 13 Patienten teilnahmen und sich einer UPPP+TE unterzogen. Der präoperative AHI lag bei 18,3/h. Der postoperative bei 10,6/h. Der AHI verbesserte sich um 41,4% durch die Operation [50].

Millman et al. veröffentlichten 2000 eine Studie an der 46 Patienten teilnahmen und sich einer UPPP+TE unterzogen. Der präoperative AHI lag bei 44,8/h, der postoperative bei 32,6/h. Der AHI verbesserte sich um 27,2% durch die Operation [49].

Friedman et al. veröffentlichten 2002 eine Studie an der 134 Patienten teilnahmen und sich einer UPPP+TE unterzogen. Der präoperative AHI lag bei 35,4/h. Der postoperative bei 26,5/h. Der AHI verbesserte sich um 25,1% durch die Operation [23].

Han et al. veröffentlichten 2005 eine Studie an der 68 Patienten teilnahmen und sich einer UPPP+TE unterzogen. Der präoperative AHI lag bei 32,1/h, der postoperative bei 12,7/h. Der AHI verbesserte sich um 60,4% durch die Operation [29].

Han et al. veröffentlichten 2006 eine Studie an der 31 Patienten teilnahmen und sich einer UPPP+TE unterzogen. Der präoperative AHI lag bei 56/h, der postoperative bei 51/h. Der AHI verbesserte sich um 9% durch die Operation [30].

Caples et al. veröffentlichte 2010 ein Review mit 950 Datensätzen aus 12 Kohortenstudien. Durchschnittlich sank der AHI von 40,3/h auf 29,8/h. Das entspricht einer Senkung von 25,8%. Die Erfolgsrate nach Sher betrug 33% [12].

Browaldh et al. (2013) führten eine hochwertige randomisierte Studie durch, in der zwei Gruppen verglichen wurden. Eine Gruppe unterzog sich der UPPP+TE, die andere Gruppe erhielt keinerlei Therapie. Es zeigte sich eine signifikante ($p < 0,01$) Überlegenheit der operierten Gruppe. Bei ihnen reduzierte sich der AHI um 60%. Der Durchschnittliche AHI betrug präoperativ 53,3/h und verringerte sich postoperativ auf 21,1/h. Bei der Kontrollgruppe reduzierte sich der AHI um 11% [10].

Sommer et al. (2016) zeigten mittels einer randomisierten kontrollierten Studie den Therapieerfolg der UPPP+TE [68]. Es nahmen insgesamt 42 Patienten an der Studie teil und wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Die behandelte Gruppe bestand aus 23 Probanden, die Kontrollgruppe aus 19. Der präoperative AHI der behandelten Gruppe betrug 33,7/h. Postoperativ zeigte sich ein signifikanter ($p = 0,036$) Unterschied im mittleren AHI mit 15,4/h. Der AHI konnte um 54% reduziert werden [68].

Thaler et al. veröffentlichten 2016 eine Studie an der 31 Patienten teilnahmen und sich einer UPPP+TE unterzogen. Der präoperative AHI lag bei 58,4/h, der postoperative bei 19,5/h. Der AHI verbesserte sich um 66% durch die Operation [64].

Browaldh et al. veröffentlichten 2017 eine Studie an der 65 Patienten teilnahmen und sich einer UPPP+TE unterzogen. Der präoperative AHI lag bei 52,9/h, der postoperative bei 23,6/h. Der AHI verbesserte sich um 55,3% durch die Operation [9].

Tschop et al. veröffentlichten 2019 eine Studie an der 70 Patienten teilnahmen und sich einer UPPP+TE unterzogen. Der präoperative AHI lag bei 42,2/h, der postoperative bei 13,2/h. Der AHI verbesserte sich um 68,7% durch die Operation [67].

Laut Leitlinien kann die Erfolgsrate der UPPP+TE bei zuvor nicht selektierten Patienten mit Erfolgen zwischen 33% bis 50% beschrieben werden. Diese Werte wurden durch unsere Studie bestätigt, da eine 34,5%ige Verbesserung des AHIs erzielt werden konnte [71].

Einteilung nach Schweregrad des OSAS

Um genauer klassifizieren zu können, wurde das Patientenkollektiv (n= 134) in drei Gruppen, je nach Schweregrad des OSAS, eingeteilt. Der ausschlaggebende Faktor der Gruppierung war der Apnoe-Hypopnoe-Index:

- Leichtgradiges OSAS: $AHI \geq 5 < 15$
- Mittelgradiges OSAS: $AHI \geq 15 < 30$
- Schwergradiges OSAS: $AHI \geq 30$

Diese Einteilung ermöglicht, potenzielle Unterschiede in der Erfolgsrate der operativen Therapie herauszufiltern bzw. einen allgemeinen Überblick zu bekommen, wie sich die Krankheit in den verschiedenen Schweregraden aufteilt.

Laut der aktuellsten Version der S3 Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörung Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“ sinkt die Aussicht auf Erfolg einer chirurgischen Therapie des OSAS mit steigendem BMI und AHI [15].

Dieser Meinung kann man im Sinne der Ergebnisse dieser Studie nur teilweise zustimmen. Denn während sich diese Aussage in Hinblick auf den BMI bewahrheitet hat, so zeigte sich, dass die Patienten, die in der Gruppe des schwergradigen OSAS einen $AHI \geq 30/h$ aufwiesen, am meisten von der UPPP+TE profitierten.

Der AHI-Median konnte von präoperativ 44,7/h auf postoperativ 14,1/h gesenkt werden. Das entspricht einer Senkung von 68,8%. Die Sher-Kriterien wurden bei 17 von 26 Patienten erfüllt ($p < 0,01$). Das entspricht 65%.

Somit widerspricht dieses Ergebnis durchaus den Empfehlungen der Leitlinien.

An zweiter Stelle waren die Patienten der Gruppe des mittelgradigen OSAS. Hier verringerte sich der Median-AHI von 18,8/h auf 11,1/h ($p < 0,01$). Das entspricht einer Senkung des AHI um 40,9%.

Die Sher-Kriterien wurden somit bei 23 von 57 Patienten erfüllt, was 40% entspricht.

In der Gruppe des leichtgradigen OSAS konnte der Median-AHI-Wert durch die Operation von 11/h auf 9,3/h gesenkt werden, was einer Verbesserung von 18% entspricht. Der

Wilcoxon-Test zeigte mit $p=0,527$ jedoch, dass dieses Ergebnis statistisch gesehen nicht signifikant ist.

Somit wurden bei 29% ($n= 15$) die Sher-Kriterien erfüllt.

Gründe dafür könnten andere Charakteristika sein, die in der Gruppe der Patienten mit schwergradigem OSAS auffallen, wenn man Tabelle 8 betrachtet. Patienten dieser Gruppe haben, im Gegensatz zu den beiden anderen Gruppen des leicht- und mittelgradigen OSAS, den im Durchschnitt niedrigsten Body-Mass-Index. Er beträgt $27,5 \text{ kg/m}^2$. Dem folgt die Gruppe des mittelgradigen OSAS mit $28,6 \text{ kg/m}^2$ und schließlich die des leichtgradigen OSAS mit $29,7 \text{ kg/m}^2$. Eine Korrelation zwischen BMI und Senkung des AHI wird erkennbar, denn diese Reihenfolge (von schwergradig \rightarrow mittelgradig \rightarrow leichtgradig), entspricht ebenso der Sequenz des therapeutischen Erfolgs der UPPP+TE bei der Senkung des AHI.

Ein weiterer Faktor könnte das Alter sein. Die Patienten in der Gruppe des schwergradigen OSAS sind im Durchschnitt 39 Jahre alt. Das liegt deutlich unter dem der anderen beiden Gruppen. An zweiter Stelle kommt mit durchschnittlich 44 Jahren die leichtgradige und zuletzt die Gruppe des mittelgradigen OSAS mit durchschnittlich 46 Jahren.

Zudem spricht die aktuellste Version der S3 Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörung“ Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“ eine klare Empfehlung in Bezug auf die Indikationsstellung einer operativen Therapie in Form der UPPP+TE hinsichtlich des Schweregrades des OSAS und der anatomischen Verhältnisse aus.

Diese besagt, dass „Die Tonsillektomie und Uvulopalatopharyngoplastik kann Patienten mit leicht- bis mittelgradiger OSA insbesondere bei Unverträglichkeit der CPAP-Therapie bei geeigneter Anatomie empfohlen werden, da sie dem Fehlen einer Therapie bei vertretbaren Nebenwirkungen überlegen ist.“[15]

In vorliegender Studie wurden Patienten mit schwergradigem OSAS ebenso operativ behandelt, wenn sie eine entsprechende hyperplastische Anatomie der oberen Atemwege präsentiert haben. Hier ist insbesondere eine ausgeprägte Tonsillenhypertrophie anzugeben, die bei Patienten mit einem schwergradigen OSAS vorgelegen haben muss, da diese ansonsten eigentlich gemäß der Leitlinie nicht operiert worden wären.

Somit wurden konträr der Empfehlung der Leitlinien auch die Patienten mit einem hohen AHI operativ behandelt. So konnte durch diese Studie jedoch gezeigt werden, dass ein hoher AHI in Kombination mit entsprechenden hyperplastischen Weichgewebsverhältnissen zu sehr guten Ergebnissen führen kann. Hier ist insbesondere die Hypertrophie der Tonsillen hervorzuheben.

Oxygen-Desaturation-Index

Der Oxygen-Desaturation-Index ist, wie aktuelle Studien [21, 63] 2016 und 2018 belegt haben, ein durchaus wichtiger und ausschlaggebender Parameter bei der Erhebung des Schweregrades einer SBAS.

Bei der vorliegenden Studie lag der präoperative Median des ODI bei 11/h und der postoperative bei 6/h. Somit verbesserte sich der ODI durch die Operation um 45,5%.

Aufgeteilt nach Gruppen konnte der Oxygen-Desaturation-Index, ähnlich zum AHI, bei den Patienten in der Gruppe des schwergradigen OSAS am effektivsten reduziert werden. Hier konnte der Wert um 70% verringert werden. An zweiter Stelle war erneut die Gruppe des mittelgradigen OSAS mit einer Reduktion um 54%. In der Gruppe des leichtgradigen OSAS konnte er nicht signifikant verbessert werden.

Temirbekoy et al. fanden kürzlich (2018) heraus, dass eine enge Korrelation zwischen dem ODI und dem AHI besteht. Sie schlugen vor, den AHI und ODI als gleichwertigen Parameter bei der Diagnose und Klassifizierung eines OSAS anzusehen [63].

Sichtbar wurde die Korrelation zwischen AHI und ODI auch in der vorliegenden Studie, da der ODI in gleicher absteigender Reihenfolge wie der AHI reduziert werden konnte: in der Gruppe des schwergradigen OSAS am meisten, gefolgt an zweiter Stelle von der Gruppe des mittelgradigen OSAS, an letzter Stelle die Gruppe mit den Patienten, welche an leichtgradigem OSAS litten.

In der Studie von Larsson et al. (1991) konnte der ODI durch die UPPP+TE von präoperativ 32/h auf 5/h reduziert werden. Das entspricht einer 84%igen Reduktion (n = 30) [44].

In der Studie von Browaldh et al. 2013 konnte der ODI um von 44,6/h auf 14/h reduziert werden (n = 32). Das entspricht einer 68,6%igen Reduktion [10].

In der Studie von Browaldh et al. 2017 konnte der ODI um von 42,8/h auf 16/h reduziert werden (n = 65). Das entspricht einer 62,6%igen Reduktion [9].

Im Vergleich zu anderen Studien, konnte in dieser Studie der ODI am geringsten reduziert werden. Das könnte mit dem Faktor der Anzahl der Patienten begründet werden. Denn in den Studien von Larsson et al. und Browaldh et al. handelte es sich mit n= 30 bzw. n= 32 um deutlich weniger Patienten als bei vorliegender Untersuchung mit n= 134 Probanden.

Schnarchanteil

Bei der vorliegenden Studie lag der präoperative Median des Schnarchanteils bei 8,8% und der postoperative bei 7,2%. Somit verbesserte er sich durch die Operation signifikant ($p=0,02$) um 18,2%.

Aufgeteilt nach Schweregrad konnte jedoch bei keiner Gruppe eine statistisch signifikante Besserung erreicht werden.

Epworth-Sleepiness-Scale

Die Tagesmüdigkeit stellt für viele der Betroffenen eines der größten Probleme dar, denn sie beeinträchtigt das alltägliche Leben subjektiv am stärksten. Eine durch die Operation erzielte Reduktion der nächtlichen Atemereignisse (Apnoen und Hypopnoen) konnte gezeigt werden. Somit gewinnt der Schlaf an Qualität, was sich positiv auf die Reduktion der Tagesmüdigkeit auswirken kann. Jedoch ist eine Verringerung des AHI keine Garantie für die Senkung der Tagesmüdigkeit und des ESS-Wertes.

Von 77 Patienten waren sowohl prä- als auch postoperative ESS-Werte erhoben worden. Von diesen zeigte sich bei 64,9% der Patienten (n=50) eine Senkung des Wertes. Der präoperative Median von 10 konnte auf 7 reduziert werden. Das entspricht einer Verbesserung um 30%.

In der Studie von Han et al. von 2005 konnte der ESS von präoperativ 10,1 auf postoperativ 4,5 gesenkt werden. Eine Reduktion des ESS um 55,4% konnte erreicht werden [29].

Bei der Studie von Sommer et al. (2016) konnte der ESS-Wert der Patienten (n = 20) von durchschnittlich 10,6 Punkten auf 6,2 Punkte gesenkt werden. Eine Reduktion des ESS um 41,5% konnte erreicht werden [68].

In der Studie Thaler et al. (2016) konnte der ESS-Wert der Patienten (n=31) von präoperativ 12,8 auf postoperativ 5,8 gesenkt werden. Eine Reduktion des ESS um 54,6% konnte erreicht werden [64].

In der Studie Browaldh et al. (2017) konnte der ESS-Wert der Patienten (n=65) von präoperativ 13 auf postoperativ 6,5 gesenkt werden. Eine Reduktion des ESS um 50% konnte erreicht werden [9].

In der Studie Tschop et al. (2019) konnte der ESS-Wert der Patienten (n=70) von präoperativ 7 auf postoperativ 3,2 gesenkt werden. Eine Reduktion des ESS um 54,3% konnte erreicht werden [67].

Daraus lässt sich schließen, dass auch diese Studie das Ergebnis vieler anderer Studien bestätigt. Durch die operative Therapie des OSAS kann eine deutliche Verbesserung des ESS erzielt werden [43, 55, 64, 68].

In der vorliegenden Studie konnte der ESS nicht gleich effizient reduziert werden wie in anderen angeführten Studien. Das könnte ebenso an den unterschiedlichen Größen des Patientenkollektivs liegen. Während bei dieser Studie n= 77 prä- und postoperative ESS-Werte miteinander verglichen werden konnten, konnten die Studien von Sommer et al. bzw. Thaler et al. mit n= 20 und n= 31 deutlich weniger Daten zum Vergleich und Auswerten heranziehen.

Dennoch konnte die Operation bei über 60% der Patienten den ESS-Wert signifikant reduzieren. Die Verbesserung wurde durch den Wilcoxon-Test bestätigt, denn durch den Wert von $p < 0,01$ zeigte sich eine hohe Signifikanz dieses Ergebnisses.

Aufgeteilt auf die Gruppen profitierte jene mit den niedrigsten AHI-Werten am meisten. Hier konnte der ESS-Wert um 44,4% gesenkt werden. Dem folgte die Gruppe des schwergradigen OSAS mit 27,2%. Bei Patienten mit mittelgradigem OSAS konnte der ESS um 23,8% reduziert werden.

Sher-Kriterien

Von den insgesamt 134 Patienten wurden bei 41% (n=55) die Sher-Kriterien erfüllt.

Das bedeutet, dass bei diesen 55 Patienten der Apnoe-Hypopnoe-Index um mehr als 50% reduziert und unter den Grenzwert von 20/h gesenkt werden konnte.

Doghramji et al. veröffentlichten 1995 die Ergebnisse ihrer Studie. Von 53 Patienten konnten bei 32,1% (n=17) die Sher-Kriterien erfüllt werden [17].

In Millman et al. veröffentlichten 2000 die Ergebnisse ihrer Studie. Von 46 Patienten konnten bei 35,5% (n= 16) die Sher-Kriterien erfüllt werden [49].

Han et al. veröffentlichten 2005 die Ergebnisse ihrer Studie. Von 68 Patienten konnten bei 69,1% (n=47) die Sher-Kriterien erfüllt werden [29].

Han et al. veröffentlichten 2006 die Ergebnisse ihrer Studie. Von 31 Patienten konnten bei 26% (n=8) die Sher-Kriterien erfüllt werden [30].

Eine Meta-Analyse von Maurer et al. analysierte 2009 insgesamt 269 Fälle von Patienten, die zur Behandlung von OSAS eine UPPP+TE erhielten. Nach Sher-Kriterien konnte eine 59%ige Erfolgsrate verzeichnet werden [47].

Der von Caples et al. veröffentlichte Review 2010 mit 950 Datensätzen aus 12 Kohortenstudien zeigte eine Erfolgsrate nach Sher von 33% [12].

In Sommer et al. veröffentlichten 2016 die Ergebnisse ihrer Studie. Von 23 Patienten konnten bei 70% (n= 16) die Sher-Kriterien erfüllt werden [68].

Browaldh et al. veröffentlichten 2017 die Ergebnisse ihrer Studie. Von 65 Patienten konnten bei 52% (n=31) die Sher-Kriterien erfüllt werden [9].

Tschop et al. veröffentlichten 2019 die Ergebnisse ihrer Studie. Von 70 Patienten konnten bei 45,7% (n=32) die Sher-Kriterien erfüllt werden [67].

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass sich die Erfüllung der Sher-Kriterien breitgefächert zwischen 32-70% befindet.

Ein Aspekt, der in mehreren Studien aufgegriffen und in Folge näher untersucht wurde, war die Selektion der Patienten und deren Eignung für eine operative Therapie des OSAS [58]. So beschrieben Friedman et al. ein Staging-System, welches helfen sollte, Patienten anhand der individuellen Anatomie im Hals-Rachenbereich für die UPPP als geeignet oder weniger geeignet einzustufen [24]. So sollte die Erfolgsvorhersage einer chirurgischen Therapie ermöglicht und die Erfolgsrate der operativen Therapie des OSAS erhöht werden. Die Staging-Systemrelevanten Faktoren waren BMI, Tonsillengröße und die Zungenposition nach Friedman [24]. Bereits bekannt ist, dass Patienten mit großen Tonsillen eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen Therapieerfolg haben [2].

Die S3 Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörung“ Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“ besagen, dass die UPPP+TE bei leicht- bis mittelgradigem OSAS empfohlen werden kann [15]. Einige Studien widerlegen dies allerdings und diese Erkenntnis spiegelt sich auch in den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit wider.

Dies zeigte Friedman et al. 2005 in einer retrospektiven Studie. Es wurde verglichen, ob der Schweregrad des OSAS mittels PSG bestimmten AHI oder ein Staging nach der Anatomie das Therapieresultat der UPPP besser vorhersagen könnte. Der chirurgische Erfolg fiel wie folgt aus: die Patientengruppe mit milderem OSAS (AHI<20) wies eine 26,7%ige Verbesserung auf, die Gruppe mit moderatem OSAS (AHI 20-40) eine 42,5%ige und die Gruppe mit schwergradigem OSAS (AHI > 40/h) eine 26,5%ige. Das gleiche Patientenkollektiv wurde ebenso mittels des anatomischen Staging-Systems analysiert, ohne den Schweregrad nach AHI zu beachten und lieferte folgende Resultate: Stage I hatte

ein Erfolgsrate von 80,6%, Stage II eine 37,9%ige und Stage III eine 8,1%ige Erfolgsrate [24, 25].

Neben Friedman zeigten auch Yousuf et al. 2013 die Wichtigkeit der präoperativen Selektion der Patienten, um die Erfolgsrate der UPPP möglichst hochzuhalten [80].

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie wurden zusammengefasst und ähnlichen Studien gegenübergestellt. Die Resultate sind im Anhang in Tabelle 9 einzusehen.

Differenzierung der Werte nach Geschlecht

Einige der Werte wurden je nach Geschlecht des Patienten aufgeteilt und erneut untersucht, um mögliche Korrelationen ausfindig zu machen.

Apnoe-Hypopnoe-Index

Der Median-AHI der Männer lag präoperativ bei 16,8/h und postoperativ bei 11/h. So betrug die Verbesserung des AHI 34,5%. Mit einem Wert von $p < 0,01$ zeigte sich eine hohe Signifikanz.

Bei den Frauen lag der präoperative Median-AHI bei 16,1/h, postoperativ bei 9,5/h. Somit wurde eine Verbesserung von 40,9% erzielt. Der Wilcoxon-Test zeigte jedoch, dass dieses Ergebnis nicht signifikant war ($p = 0,136$). Die hohe Prozentzahl des Outcomes der Frauen würde auf den ersten Blick andeuten, dass die weiblichen Patienten deutlich besser auf die operative Therapie des OSAS ansprechen. Jedoch muss bedacht werden, dass von den 134 Patienten lediglich 12 weiblich gewesen sind. Dies erklärt das Ergebnis des nichtparametrischen Tests, dass der Zusammenhang zwischen prä- und postoperativen AHI-Werten nicht signifikant ist.

Ähnlich verhielt es sich mit den ESS-Werten, denn auch da zeigte sich bei den männlichen Patienten eine hohe Signifikanz ($p < 0,01$). Im Gegensatz zum AHI wurden jedoch deutlich weniger ESS-Werte erhoben: bei der männlichen Kohorte lagen 73 prä- und postoperative ESS-Werte vor. Der Wert verringerte sich um 30%.

Bei den Frauen konnte von insgesamt 4 Patienten der ESS verglichen werden, womit sich die fehlende Signifikanz erklären lässt ($p = 1,000$).

Da die Gruppe der weiblichen Probanden sehr klein war, ließen sich keine validen Vergleiche und Aussagen in Bezug auf den therapeutischen Erfolg der UPPP in Hinblick auf das Geschlecht treffen.

Im Rahmen der Literaturrecherche ließen sich keine Studien oder Ergebnisse diesbezüglich finden. Eine Untersuchung über die Effektivität der operativen Therapie von OSAS in Bezug auf das Geschlecht wäre sinnvoll.

4.3 Limitationen der Studie

Die vorliegende Studie sollte das Outcome einer operativen Therapie in Form der Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie zur Behandlung eines obstruktiven Schlafapnoesyndroms untersuchen. Die Daten der Patienten wurden kurz vor dem Eingriff und im Durchschnitt vier Monate danach erhoben.

Einige Studien stellten fest, dass eine einmalige postoperative Kontrolle innerhalb des ersten Jahres nach der Operation nicht ausreicht, um ein aussagekräftiges, definitives Ergebnis zu erhalten [34, 43]. So fanden Larsson et al. bereits 1991 heraus, dass Patienten mit einem hohen BMI oder allgemein Patienten, bei denen die Operation zunächst eine Verbesserung hervorrief, durch Gewichtszunahme rückfällig wurden [44].

Bei der Langzeitstudie von Värendh et al. stellte sich nach 20 Jahren heraus, dass 50% der Patienten auf lange Sicht unzufrieden mit dem Ergebnis der Operation waren [69].

Bei unserer Studie wurde lediglich eine postoperative Kontrolle mittels Polysomnographie oder ambulanter Polygraphie durchgeführt. Demzufolge ist nicht klar, ob die Therapie auch im Hinblick auf Langzeitergebnisse die gleichen Resultate sichern kann.

Des Weiteren muss bedacht werden, dass vom ursprünglichen Patientenkollektiv von 340 Patienten, lediglich 134 in die Studie einbezogen werden konnten. Denn nur von ihnen lagen sowohl prä- als auch postoperative Daten vor. Dementsprechend gab es keine standardmäßig durchgeführte postoperative Kontrolle. Es ist möglich, dass vor allem bei jenen Patienten eine postoperative Kontrolle erfolgte, welche unzufrieden mit dem Ergebnis der Operation waren.

4.4 Schlussfolgerung

Die UPPP mit TE ist schon seit langem eine anerkannte Therapieoption zur Behandlung des OSAS. Mittlerweile existieren viele Studien, die die Effektivität der Operation belegen und zeigen, dass sich durch die Therapie des OSAS die Mortalität signifikant verringert [10, 46, 61, 68].

Ein kontrovers diskutierter bzw. von Studien unterschiedlich bewertet Aspekt sind die Faktoren, die einen Patient zur operativen Therapie qualifizieren. Die aktuelle S3 Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörung“ Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei

Erwachsenen“ gibt an, dass Patienten anhand des AHI gruppiert werden und somit abhängig vom Schweregrad des OSAS für eine Operation geeignet oder ungeeignet sind [15].

Auch in unserer Studie wurde nach der Höhe des AHI und somit nach dem Schweregrad des OSAS in Gruppen eingeteilt, wie es laut Leitlinien empfohlen wird. Dennoch war die Operation bei jener Kohorte am erfolgreichsten, welche laut Leitlinie nicht zwangsläufig für eine operative Therapie geeignet gewesen wäre.

Es erscheint deswegen sinnvoll, unabhängig von der Höhe des Apnoe-Hypopnoe-Index, die anatomischen Begebenheiten individuell zu beurteilen und dementsprechend nach dem von Friedmann [24] definierten Staging-System die Eignung zur Operation zu bewerten. Überdies scheint die Höhe des Body-Mass-Index eine größere Bedeutung für den Erfolg der Operation zu haben als die Höhe des AHI. Deshalb scheint eine Einteilung nicht nur nach dem Apnoe-Hypopnoe-Index, sondern auch anhand des BMI sowie der anatomischen Begebenheiten durchaus als indiziert.

Eine umfassende prospektive Untersuchung bezüglich der Qualifizierung einzelner Patienten zur operativen Therapie eines OSAS sollte durchgeführt werden, um die Erfolgsrate der operativen Therapie zu optimieren.

5 Zusammenfassung

Das obstruktive Schlafapnoesyndrom (OSAS) ist eine schlafbezogene Atmungsstörung, bei der es während des Schlafs wiederholt zu einer Verringerung bis hin zu einem völligen Aussetzen der Atmung kommt. Der Schlaf wird dadurch gestört und verliert seine Erholungs- und Regenerationsfunktion. Neben den akuten Symptomen wie ausgeprägter Tagesschläfrigkeit, Leistungsabfall und depressiven Symptomen sind die Langzeitfolgen oft schwerwiegend und können die Lebensdauer verkürzen. All diese Krankheitszeichen mindern grundlegend die Lebensqualität der Betroffenen. Studien haben gezeigt, dass das OSAS einen von 20 Erwachsenen betrifft, jedoch häufig lange unerkannt bleibt.

Heutzutage gibt es eine Vielzahl an Therapiemöglichkeiten, welche in die Kategorien apparative, konservative und chirurgische Therapien eingeteilt werden können.

Die vorliegende retrospektive Studie befasste sich mit der operativen Therapie des OSAS in Form der Uvulopalatopharyngoplastik (UPPP) mit Tonsillektomie (TE). Das Prinzip dieser Operation ist es, überschüssiges Gewebe im Bereich des Oropharynx zu reduzieren und somit die Kollapstendenz und die damit verbundenen Atemaussetzer zu verhindern. Dieser Eingriff wird standardmäßig an der HNO-Universitätsklinik Ulm durchgeführt.

Diese Studie umfasste Patienten, die aufgrund einer solchen schlafbezogenen Atmungsstörung im Zeitraum von 01.01.2006 und 23.11.2018 operiert wurden und sich einer Follow-up Untersuchung unterzogen, sodass prä- und postoperative Daten miteinander verglichen werden konnten. Von den ursprünglich 340 operierten Patienten, konnten 134 in die Studie mit vollständigen Datensätzen einbezogen werden. 122 davon waren männlich und 12 weiblich. Der Altersdurchschnitt lag bei 45 Jahren. Das obstruktive Schlafapnoesyndrom wird durch den sogenannten Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) klassifiziert, um dessen Schweregrad einschätzen zu können. Dieser Index spiegelt die Anzahl der Atmungsstörungen pro Stunde Schlaf wider. Eine weitere bedeutende Größe ist der Epworth-Sleepiness-Scale-Wert (ESS), welcher die Tagesschläfrigkeit beschreibt und durch einen Fragebogen erhoben wird.

Das Patientenkollektiv wurde in drei Gruppen je nach Höhe des AHI und somit Schweregrad des OSAS eingeteilt.

In der Gruppe des leichtgradigen OSAS konnte eine Verbesserung des AHI um 18% erzielt werden. In der des mittelgradigen OSAS konnte der AHI um 40,9% reduziert werden. Am

erfolgreichsten war die Operation jedoch bei der Gruppe jener Patienten, die ein schwergradiges OSAS aufwiesen, denn hier konnte eine Verbesserung des AHI um 68,8% verzeichnet werden. Dieses Ergebnis ist überraschend, denn laut der aktuellen S3 Leitlinien „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörung“ Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“, aktualisiert August 2017, wird beschrieben, dass die UPPP+TE bei Patienten mit leicht- bis mittelgradigem OSAS empfohlen werden kann und, dass die Aussicht auf Erfolg einer chirurgischen Therapie mit steigendem AHI sinkt. Dieser Aussage widerspricht das Ergebnis unserer Studie. Ein möglicher Grund könnte der Body-Mass-Index (BMI) sein. Dieser zeigt sich in der Gruppe des schwergradigen OSAS mit 27,5 kg/m² am niedrigsten. Auch das Alter könnte eine Rolle spielen. In der Gruppe mit einem schwergradigen OSAS sind die Patienten deutlich jünger als in den Gruppen mit leicht- und mittelgradigem OSAS. Zudem werden diese Patienten einen ausgeprägten Gaumenbefund präsentiert haben, da sie ansonsten nicht operiert worden wären.

In Bezug auf die Tagesschläfrigkeit wurde bei den Gruppen des leicht- und schwergradigen OSAS eine signifikante Senkung des ESS-Wertes verzeichnet. Hierbei profitierten die Patienten, die einen niedrigen AHI aufwiesen mit einer Reduktion des Wertes um 44,4%, am meisten. Dem folgte die Gruppe des schwergradigen OSAS mit 26,8%, sowie jene des mittelgradigen, bei der der ESS um 23,8% reduziert werden konnte.

Die untersuchte Operation zur Behandlung eines OSAS hatte einen deutlichen therapeutischen Effekt in Bezug auf die Reduktion des Apnoe-Hypopnoe-Index sowie auf die Reduktion der Tagesmüdigkeit bei Patienten mit niedrigem AHI gezeigt. Ein hoher AHI sollte nicht als Kontraindikation für eine operative Therapie gesehen werden, wenn entsprechende Befunde am Gaumen vorliegen. Zur Überprüfung der Stabilität des Therapieerfolgs, sollten mehrere postoperative Follow-up Untersuchungen erfolgen, um eine sichere Aussage über den tatsächlichen therapeutischen Erfolg treffen zu können. So könnten eine erneute Polysomnographie und Befragung der Patienten nach einigen Jahren über deren Zufriedenheit und Stabilität des Ergebnisses aufschlussreich sein. Ebenso erscheint es sinnvoll, Patienten nicht lediglich nach der Höhe der AHI-Werte für eine operative Therapie als geeignet einzustufen, sondern sie nach anatomischen Begebenheiten im Bereich des Oropharynx nach Friedman vorzuselektieren, um eine höhere Erfolgsrate zu erzielen.

6 Literaturverzeichnis

1. A. S: Effekt von CPAP-Therapie auf Cortisol-Tagesprofile bei Patienten mit schwerem obstruktivem Schlafapnoe-Syndrom. (2009)
2. Arzt M, Braumann B, J. F, Al. F I et: S3- Leitlinie: Nicht erholsamer Schlaf/ Schlafstörungen Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“.
3. Barceló X, Mirapeix R M, Bugés J, Cobos A, Domingo C: Oropharyngeal examination to predict sleep apnea severity. Arch Otolaryngol - Head Neck Surg 137: S. 990–996 (2011)
4. Becker H et al., Ficker J, Fietze I: S3-Leitlinie. Somnologie - Schlafforsch und Schlafmedizin 13: S. 1–160 (2009)
5. Behrbohm H., Kaschke O. N T: Kurzlehrbuch Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. Thieme, (2014)
6. Bixler E O, Vgontzas A N, Ten Have T, Tyson K, Kales A: Effects of age on sleep apnea in men. I. Prevalence and severity. Am J Respir Crit Care Med 157: S. 144–148 (1998)
7. Bixler E O, Vgontzas A N, Lin H M, Ten Have T, Rein J, Vela-Bueno A, Kales A: Prevalence of sleep-disordered breathing in women: Effects of gender. Am J Respir Crit Care Med 163: S. 608–613 (2001)
8. Blackwell T, Yaffe K, Laffan A, Redline S, Ancoli-Israel S, Ensrud K E, Song Y, Stone K L: Associations between sleep-disordered breathing, nocturnal hypoxemia, and subsequent cognitive decline in older community-dwelling men: The osteoporotic fractures in men sleep study. J Am Geriatr Soc 63: S. 453–461 (2015)
9. Browaldh N, Bring J, Friberg D: SKUP3: 6 and 24 months follow-up of changes in respiration and sleepiness after modified UPPP. Laryngoscope 128: S. 1238–1244 (2018)
10. Browaldh N, Nerfeldt P, Lysdahl M, Bring J, Friberg D: SKUP3 randomised controlled trial: Polysomnographic results after uvulopalatopharyngoplasty in selected patients with obstructive sleep apnoea. Thorax 68: S. 846–853 (2013)
11. Camacho M, Certal V, Brietzke S E, Holty J E C, Guilleminault C, Capasso R: Tracheostomy as treatment for adult obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. Laryngoscope 124: S. 803–811 (2014)

12. Caples S M, Rowley J A, Prinsell J R, Pallanch J F, Elamin M B, Katz S G, Harwick J D, Tracy S L: Surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults: A systematic review and meta-analysis. *Sleep* 33: S. 1396–1407 (2010)
13. Chung F, Abdullah H R, Liao P: STOP-bang questionnaire a practical approach to screen for obstructive sleep apnea. *Chest* (2016)
14. Collop N A, Anderson W M, Boehlecke B, Claman D, Goldberg R, Gottlieb D J, Hudgel D, Sateia M, Schwab R, Portable Monitoring Task Force of the American Academy of Sleep Medicine: Clinical guidelines for the use of unattended portable monitors in the diagnosis of obstructive sleep apnea in adult patients. Portable Monitoring Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med* 3: S. 737–47 (2007)
15. Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin: S3-LEITLINIE S3 Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörung Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“ Klasse S3 Version 2.0 (August 2017) Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin.
16. Dobrosielski D A, Patil S, Schwartz A R, Bandeen-Roche K, Stewart K J: Effects of exercise and weight loss in older adults with obstructive sleep apnea. *Med Sci Sports Exerc* 47: S. 20–26 (2015)
17. Doghramji K, Jabourian Z H, Pilla M, Farole A, Lindholm R N: Predictors of outcome for uvulopalatopharyngoplasty. *Laryngoscope* 105: S. 311–314 (1995)
18. Dong J Y, Zhang Y H, Qin L Q: Obstructive sleep apnea and cardiovascular risk: Meta-analysis of prospective cohort studies. , *Atherosclerosis*, 229: . Elsevier Ireland Ltd, S. 489–495 (2013)
19. Dong J Y, Zhang Y H, Qin L Q: Obstructive sleep apnea and cardiovascular risk: Meta-analysis of prospective cohort studies. , *Atherosclerosis*, 229: . S. 489–495 (2013)
20. Durán J, Esnaola S, Rubio R, Iztueta Á: Obstructive Sleep Apnea–Hypopnea and Related Clinical Features in a Population-based Sample of Subjects Aged 30 to 70 Yr. *Am J Respir Crit Care Med* 163: S. 685–689 (2001)
21. Ernst G, Bosio M, Salvado A, Dibur E, Nigro C, Borsini E: Difference between apnea-hypopnea index (AHI) and oxygen desaturation index (ODI): proportional increase associated with degree of obesity. *Sleep Breath* 20: S. 1175–1183 (2016)
22. Farney R J, Walker B S, Farney R M, Snow G L, Walker J M: The STOP-Bang equivalent

- model and prediction of severity of obstructive sleep apnea: Relation to polysomnographic measurements of the apnea/hypopnea index. *J Clin Sleep Med* 7: S. 459–465 (2011)
23. Friedman M, Ibrahim H, Bass L: Clinical staging for sleep-disordered breathing. *Otolaryngol - Head Neck Surg* 127: S. 13–21 (2002)
 24. Friedman M, Salapatras A M, Bonzelaar L B: Updated Friedman Staging System for Obstructive Sleep Apnea. *Adv Otorhinolaryngol* 80: S. 41–48 (2017)
 25. Friedman M, Vidyasagar R, Bliznikas D, Joseph N: Does severity of obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome predict uvulopalatopharyngoplasty outcome?. *Laryngoscope* 115: S. 2109–2113 (2005)
 26. George C F P: Pulmonary Perspective Sleep Apnea, Alertness, and Motor Vehicle Crashes.
 27. Giles T L C C, Giles T L, Lasserson T J, Smith B, White J, Wright J J, Cates C J: Cochrane Library Cochrane Database of Systematic Reviews Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults (Review) Cochrane Database of Systematic Reviews Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults A B S T R A C T Background. (2006)
 28. Ha S C N, Hirai H W, Tsoi K K F: Comparison of positional therapy versus continuous positive airway pressure in patients with positional obstructive sleep apnea: A meta-analysis of randomized trials. , *Sleep Medicine Reviews*, 18: . S. 19–24 (2014)
 29. Han D, Ye J, Lin Z, Wang J, Wang J, Zhang Y: Revised uvulopalatopharyngoplasty with uvula preservation and its clinical study. *ORL* 67: S. 213–219 (2005)
 30. Han F, Song W, Li J, Zhang L, Dong X, He Q: Influence of UPPP surgery on tolerance to subsequent continuous positive airway pressure in patients with OSAHS. *Sleep Breath* 10: S. 37–42 (2006)
 31. Holty J E C, Guilleminault C: Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. , *Sleep Medicine Reviews*, 14: . S. 287–297 (2010)
 32. Horne J, Reyner L: Vehicle accidents related to sleep: A review. , *Occupational and Environmental Medicine*, 56: . BMJ Publishing Group, S. 289–294 (1999)
 33. Hunt L A, Arbesman M: Evidence-based and occupational perspective of effective interventions for older clients that remediate or support improved driving

- performance. *Am J Occup Ther* 62: S. 136–148 (2008)
34. Janson C, Gislason T, Bengtsson H, Eriksson G, Lindberg E, Lindholm C E, Hultcrantz E, Hetta J, Boman G: Long-term follow-up of patients with obstructive sleep apnea treated with uvulopalatopharyngoplasty. *Arch Otolaryngol - Head Neck Surg* 123: S. 257–262 (1997)
 35. Johns M W: A New Method for Measuring Daytime Sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. (1991)
 36. Johns M W: Epworth Schläfrigkeits-Skala (ESS).
 37. Johns M W: Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 15: S. 376–381 (1992)
 38. Johns M W: Sleepiness in Different Situations Measured by the Epworth Sleepiness Scale. (1994)
 39. Kanagala R, Murali N S, Friedman P A, Ammash N M, Gersh B J, Ballman K V., Shamsuzzaman A S M, Somers V K: Obstructive sleep apnea and the recurrence of atrial fibrillation. *Circulation* 107: S. 2589–2594 (2003)
 40. Karl F, Antilla et al. H: Effects and Side-Effects of Surgery for Snoring and Obstructive Sleep Apnea — A Systematic Review. *Sleep* (2009)
 41. Kotterba S, Orth M, Happe S, Mayer G, Benes H, Hornyak M, Rodenbeck A, Stiasny-Kolster K, Trenkwalder C, Walther B, Young P, Schaefer D: Begutachtung der tagesschläfrigkeit bei neurologischen erkrankungen und dem obstruktiven schlafapnoesyndrom (OSAS). , *Nervenarzt*, 78: . Springer, S. 861–870 (2007)
 42. Kushida C A, Littner M R, Hirshkowitz M, Morgenthaler T I, Alessi C A, Bailey D, Boehlecke B, Brown T M, Coleman J, Friedman L, Kapen S, Kapur V K, Kramer M, Lee-Chiong T, Owens J, Pancer J P, Swick T J, Wise M S: Practice parameters for the use of continuous and bilevel positive airway pressure devices to treat adult patients with sleep-related breathing disorders. , *Sleep*, 29: . American Academy of Sleep Medicine, S. 375–380 (2006)
 43. Larsson H, Carlsson-Nordlander B, Svanborg E: Long-time follow-up after UPPP for obstructive sleep apnea syndrome: Results of sleep apnea recordings and subjective evaluation 6 months and 2 years after surgery. *Acta Otolaryngol* 111: S. 582–590 (1991)
 44. Larsson H, Carlsson-Nordlander B, Svanborg E: Long-time follow-up after UPPP for

- obstructive sleep apnea syndrome: Results of sleep apnea recordings and subjective evaluation 6 months and 2 years after surgery. *Acta Otolaryngol* 111: S. 582–590 (1991)
45. Li W, Xiao L, Hu J: The comparison of CPAP and oral appliances in treatment of patients with OSA: A systematic review and meta-analysis. *Respir Care* 58: S. 1184–1195 (2013)
 46. Marti S, Sampol G, Muñoz X, Torres F, Rocca A, Lloberes P, Sagalés T, Quesada P, Morell F: Mortality in severe sleep apnoea/hypopnoea syndrome patients: Impact of treatment. *Eur Respir J* 20: S. 1511–1518 (2002)
 47. Maurer J T: Update on surgical treatments for sleep apnea. *Swiss Med Wkly* 139: S. 624–629 (2009)
 48. Miles H M, Dols J D, DiLeo H A: Improving Provider AASM Guideline Adherence for Adult Obstructive Sleep Apnea. *J Nurse Pract* 13: S. e277–e281 (2017)
 49. Millman R P, Carlisle C C, Rosenberg C, Kahn D, McRae R: Simple predictors of uvulopalatopharyngoplasty outcome in the treatment of obstructive sleep apnea. *Chest* 118: S. 1025–1030 (2000)
 50. Myatt H M, Croft C B, Kotecha B T, Ruddock J, Mackay I S, Simonds A K: A three-centre prospective pilot study to elucidate the effect of uvulopalatopharyngoplasty on patients with mild obstructive sleep apnoea due to velopharyngeal obstruction. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 24: S. 95–103 (1999)
 51. Ngiam J, Balasubramaniam R, Darendeliler M A, Cheng A T, Waters K, Sullivan C E: Clinical guidelines for oral appliance therapy in the treatment of snoring and obstructive sleep apnoea. *Aust Dent J* 58: S. 408–419 (2013)
 52. Orth M, Duchna H W, Leidag M, Widdig W, Rasche K, Bauer T T, Walther J W, de Zeeuw J, Malin J P, Schultze-Werninghaus G, Kotterba S: Driving simulator and neuropsychological testing in OSAS before and under CPAP therapy. *Eur Respir J* 26: S. 898–903 (2005)
 53. Penzel T. P H P J H: *Enzyklopädie der Schlafmedizin*. Springer Verlag, (2007)
 54. Punjabi N M: The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. , *Proceedings of the American Thoracic Society*, 5: . American Thoracic Society, S. 136–143 (2008)
 55. Randerath W J, Verbraecken J, Andreas S, Bettge G, Boudewyns A, Hamans E, Jalbert F, Paoli J R, Sanner B, Smith I, Stuck B A, Lacassagne L, Marklund M, Maurer J

- T, Pepin J L, Valipour A, Verse T, Fietze I: Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnoea. , *European Respiratory Journal*, 37: . S. 1000–1028 (2011)
56. Sateia M J: International classification of sleep disorders-third edition highlights and modifications. *Chest* 146: S. 1387–1394 (2014)
 57. Schellenberg J B, Maislin G, Schwab R J: Physical findings and the risk for obstructive sleep apnea: The importance of oropharyngeal structures. *Am J Respir Crit Care Med* 162: S. 740–748 (2000)
 58. Senior B A, Rosenthal L, Lumley A, Gerhardstein R, Day R: Efficacy of uvulopalatopharyngoplasty in unselected patients with mild obstructive sleep apnea. *Otolaryngol - Head Neck Surg* 123: S. 179–182 (2000)
 59. Sher A E, Schechtman K B, Piccirillo J F: The efficacy of surgical modifications of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 19: S. 156–177 (1996)
 60. Silva G E, Vana K D, Goodwin J L, Sherrill D L, Stuart ;, Quan F: Identification of Patients with Sleep Disordered Breathing: Comparing the four-Variable Screening Tool, STOP, STOP-Bang, and Epworth Sleepiness Scales. *J Clin Sleep Med* 7: S. 467–472 (2011)
 61. Stuck B, Ravesloot M, Eschenhagen T, Sommer J: Die Tonsillektomie mit Uvulopalatopharyngoplastik (TE-UPPP) in der Therapie der obstruktiven Schlafapnoe – eine systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse. *Pneumologie* 71: S. 233–244 (2017)
 62. Stuck B A, Maurer J T, Schredl M, Weeß H-G: *Praxis der Schlafmedizin*. (2013)
 63. Temirbekoy D, Gunes S, Yazici Z M, Sayin İ: The Ignored Parameter in the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea Syndrome The Oxygen Desaturation Index. *Turk Otolarengoloji Arsivi/Turkish Arch Otolaryngol* 56: S. 1–6 (2018)
 64. Thaler E R, Rassekh C H, Lee J M, Weinstein G S, O'Malley B W: Outcomes for multilevel surgery for sleep apnea: Obstructive sleep apnea, transoral robotic surgery, and uvulopalatopharyngoplasty. *Laryngoscope* 126: S. 266–269 (2016)
 65. Theissing J, Rettinger G, Werner J A: *HNO-Operatationslehre*, 4. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (2006)
 66. Tregear S, Reston J, Schoelles K, Phillips B: Continuous positive airway pressure reduces risk of motor vehicle crash among drivers with obstructive sleep apnea:

- Systematic review and meta-analysis. *Sleep* 33: S. 1373–1380 (2010)
67. Tschopp S, Tschopp K: Tonsil size and outcome of uvulopalatopharyngoplasty with tonsillectomy in obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 129: S. E449–E454 (2019)
 68. Ulrich Sommer J, Heiser C, Gahleitner C, Herr R M, Hörmann K, Maurer J T, Stuck B A: Tonsillektomie mit Uvulopalatopharyngoplastik bei obstruktiver Schlafapnoe. *Dtsch Arztebl Int* 113: S. 1–8 (2016)
 69. Värendh M, Berg S, Andersson M: Long-term follow-up of patients operated with Uvulopalatopharyngoplasty from 1985 to 1991. *Respir Med* 106: S. 1788–1793 (2012)
 70. Veasey S C, Guilleminault C, Strohl K P, Sanders M H, Ballard R D, Magalang U J: Medical therapy for obstructive sleep apnea: A review by the medical therapy for obstructive sleep apnea task force of the standards of practice committee of the American Academy of Sleep Medicine. , *Sleep*, 29: . S. 1036–1044 (2006)
 71. Verse Dr. T, Bodlaj R, de la Chaux R, Dreher A, Heiser C, Herzog M, Hohenhorst W, Hörmann K, Kaschke O, Kühnel T, Mahl N, Maurer J T, Pirsig W, Rohde K, Sauter A, Schedler M, Siegert R, Steffen A, Stuck B A: Leitlinie: Therapie der obstruktiven Schlafapnoe des Erwachsenen. *HNO* 57: S. 1136–1156 (2009)
 72. Verse T, Dreher A, Heiser C, Herzog M, Jt M, Pirsig W, Rohde K, Rothmeier N, Sauter A, Steffen A, Wenzel S, Ba S, Hals-nasen-ohren-heilkunde D D G, Hals-chirurgie K-: Leitlinie : „ HNO-spezifische Therapie der obstruktiven Schlafapnoe bei Erwachsenen “ Kurzfassung Autoren : ArGe Schlafmedizin (Vorsitzender : PD Dr . med . Michael Herzog) Institute : Korrespondierender Autor : Prof . Dr . med . Thomas Verse Ab. S. 1–64 (2015)
 73. Verse T, Kroker B A, Pirsig W, Brosch S: Tonsillectomy as a treatment of obstructive sleep apnea in adults with tonsillar hypertrophy. *Laryngoscope* 110: S. 1556–1559 (2000)
 74. World-Health-Organization: Body mass index. , *The Kansas nurse*, 79: . World Health Organization, S. 9 (2004)
 75. Yaffe K, Laffan A M, Harrison S L, Redline S, Spira A P, Ensrud K E, Ancoli-Israel S, Stone K L: Sleep-disordered breathing, hypoxia, and risk of mild cognitive impairment and dementia in older women. *JAMA - J Am Med Assoc* 306: S. 613–619 (2011)

76. Young T, Evans L, Finn L, Palta M: Estimation of the Clinically Diagnosed Proportion of Sleep Apnea Syndrome in Middle-aged Men and Women. (1997)
77. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S: The Occurrence of Sleep-Disordered Breathing among Middle-Aged Adults. *N Engl J Med* 328: S. 1230–1235 (1993)
78. Young T, Peppard P E, Gottlieb D J: Epidemiology of obstructive sleep apnea: A population health perspective. , *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 165: . S. 1217–1239 (2002)
79. Young T, Peppard P E, Taheri S: Excess weight and sleep-disordered breathing. , *Journal of Applied Physiology*, 99: . S. 1592–1599 (2005)
80. Yousuf A, Beigh Z, Khursheed R S, Jallu A S, Pampoori R A: Clinical Predictors for Successful Uvulopalatopharyngoplasty in the Management of Obstructive Sleep Apnea. *Int J Otolaryngol* 2013: S. 1–6 (2013)
81. Zonato A I, Martinho F L, Bittencourt L R, De Oliveira Campones Do Brasil O, Gregório L C, Tufik S: Head and neck physical examination: Comparison between nonapneic and obstructive sleep apnea patients. *Laryngoscope* 115: S. 1030–1034 (2005)

7 Anhang

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dargestellt ist ein Kreisdiagramm zur Veranschaulichung der Anzahl an Männern (= m) und Frauen (= w) des Patientenkollektivs, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 340).25

Abbildung 2: Dargestellt ist die Verteilung und Häufigkeiten des Alters der Patienten bei der Uvulopalatopharyngoplastik+Tonsillektomie, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie

| | |
|---|----|
| erhielten (n= 340). OP= Operation, Std-Abw.= Standard-Abweichung, N= Patientenzahl. | 26 |
| Abbildung 3: Dargestellt ist der Zusammenhang des Body-Mass-Index (BMI) und des Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde (AHI/h) visuell nach Geschlecht aufgeteilt von Patienten, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 134). m= männlich, w= weiblich..... | 27 |
| Abbildung 4: Dargestellt ist der Vergleich der prä- und postoperativen AHI (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) Werte in der Gruppe des Gesamtpatientenkollektivs, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 134). | 29 |
| Abbildung 5: Dargestellt ist ein Kreisdiagramm zur visuellen Verdeutlichung der Aufteilung des Patientenkollektivs nach Schweregrad des OSAS (Obstruktives Schlafapnoesyndrom) anhand des Apnoe-Hypopnoe-Index, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 134). Je nach Schweregrad der Krankheit wurde das Gesamtpatientenkollektiv in drei Gruppen unterteilt..... | 33 |
| Abbildung 6: Dargestellt ist die Verteilung des AHI/h (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) in der Gruppe mit Patienten, die einen leichtgradiges OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom) (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde: 5-14) aufwiesen, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 51). | 34 |
| Abbildung 7: Dargestellt ist der Vergleich der prä- und postoperativen AHI (Apnoe-Hypopnoe-Index) Werte in der Gruppe der Patienten, die ein leichtgradiges obstruktives Schlafapnoesyndrom aufwiesen, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 51). | 35 |

Abbildung 8: Dargestellt ist die Verteilung des AHI/h (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) der Gruppe der Patienten, die ein mittelgradiges OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom) (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde: 15-29) aufwiesen welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 57).37

Abbildung 9: Dargestellt ist der Vergleich der prä- und postoperativen AHI (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) Werte in der Gruppe der Patienten, die mittelgradiges OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom) aufwiesen, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 57).38

Abbildung 10: Dargestellt ist die Verteilung des AHI/h (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) in der Gruppe der Patienten, die ein schwergradiges OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom) (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde: ≥ 30) aufwiesen, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 26).40

Abbildung 11: Dargestellt ist ein Vergleich der prä- und postoperativen AHI (Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde) Werte in der Gruppe der Patienten, die ein schwergradiges OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom) aufwiesen, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 26).41

7.2 Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Aufzählung der Indikationen und Kontraindikationen einer Uvulopalatopharyngoplastik. BMI= Body-Mass-Index. OSAS= Obstruktives Schlafapnoesyndrom, AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index. | 11 |
| Tabelle 2: Dargestellt ist die Auflistung der präoperativ erhobenen Daten der Patienten, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 340). OP= Operation, UPPP= Uvulopalatopharyngoplastik, TE= Tonsillektomie, UP= Uvuloplastik, PPP= Palatopharyngoplastik, RFA= Radiofrequenzablation des Zungengrundes, CPAP-Therapie: Continuous Positive Airway Pressure-Therapie, ODI/h= Oxygen-Desaturation-Index pro Stunde, BMI= Body-Mass-Index, OSAS= Osbruktives Schlafapnoesyndrom, PSG= Polysomnographie, PG= ambulante Polygraphie, HNO= Hals- Nasen-Ohrenabteilung, ESS= Epworth Sleepiness Scale, BDI= Beck-Depression-Inventar, AHI/h= Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde, RDI= Respiratory, Disturbance Index. | 21 |
| Tabelle 3: Dargestellt ist die Auflistung der postoperativ erhobenen Daten von Patienten, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 340). BMI= Body-Mass-Index, OP= Operation, PG=ambulante Polygraphie, PSG= Polysomnographie, ESS= Epworth Sleepiness Scale, BDI= Beck Depression Inventar, AHI/h= Apnoe-Hypopnoe-Index pro Stunde, RDI= Respiratory Disturbance Index, ODI/h= Oxygen Desaturation Index pro Stunde..... | 22 |
| Tabelle 4: Dargestellt sind die prä- und postoperativen Werte sowie deren ausgewertete Ergebnisse der Patienten der Gruppe des leichtgradigen OSAS (Obstruktives Schlafapnoesyndrom), welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 51) Bei den Werten handelt es sich um die jeweiligen Mediane. AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index, | |

| | |
|---|----|
| ODI= Oxygen-Desaturation-Index, ESS-Score: Epworth Sleepiness Scale-Score, n= Patientenanzahl..... | 36 |
| Tabelle 5: Dargestellt sind die prä- und postoperativen Werte sowie deren ausgewertete Ergebnisse der Patienten der Gruppe des mittelgradigen OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom), welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 57) Bei den Werten handelt es sich um die jeweiligen Mediane. AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index, ODI= Oxygen-Desaturation-Index, ESS-Score= Epworth-Sleepiness-Scale-Score. | |
| | 39 |
| Tabelle 6: Dargestellt sind die prä- und postoperativen Werte sowie deren ausgewertete Ergebnisse der Patienten der Gruppe des schwergradigen OSAS (obstruktives Schlafapnoesyndrom), welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 26) Bei den Werten handelt es sich um die jeweiligen Mediane. AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index, ODI= Oxygen-Desaturation-Index, ESS-Score= Epworth-Sleepiness-Scale-Score. | |
| | 42 |
| Tabelle 7: Dargestellt sind die Ergebnisse des Patientenkollektivs mit prä- und postoperative erhobenen Daten sowie eine Übersicht an relevanten Faktoren die Patienten betreffend, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 134) Bei den Werten handelt es sich um die jeweiligen Mediane (ausgenommen sind Alter und Body-Mass-Index , wo jeweils der Mittelwert angegeben wird). N= Patientenanzahl, BMI= Body-Mass-Index, AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index, ODI= Oxygen-Desaturation-Index, ESS-Score: Epworth-Sleepiness-Scale-Score..... | |
| | 43 |
| Tabelle 8: Dargestellt ist eine Tabelle zur Zusammenfassung und Veranschaulichung der Ergebnisse der Patienten, welche im Zeitraum von 06/2006 bis 11/2018 an der Universitätsklinik Ulm der Hals-, Nasen-, Ohrenabteilung aufgrund von obstruktivem Schlafapnoesyndrom (OSAS) eine Uvulopalatopharyngoplastik mit Tonsillektomie erhielten (n= 134). Aufgeteilt in drei Gruppen je nach Höhe der Apnoe-Hypopnoe-Indices und somit Schweregrad der obstruktiven Schlafapnoe. Bei den Werten handelt es sich um die jeweiligen Mediane (ausgenommen sind Alter und Body-Mass-Index, wo jeweils der | |

Mittelwert angegeben wird). N= Patientenzahl, BMI= Body-Mass-Index, AHI= Apnoe-Hypopnoe-Index, ODI= Oxygen-Desaturation-Index, ESS: Epworth-Sleepiness-Scale.....44

Tabelle 9: Dargestellt ist eine Zusammenfassung der Studien, auf welche im Text Bezug genommen wird. Unter dem Punkt „Eigene Ergebnisse“ werden die Werte vorliegender Studie aufgeführt; n: Anzahl der Patienten; Alter Ø: durchschnittliches Alter der Patienten; BMI Ø: durchschnittlicher Body-Mass-Index der Patienten; AHI prä-OP: Apnoe-Hypopnoe-Index präoperativ; AHI-post-OP: Apnoe-Hypopnoe-Index postoperativ; ODI prä-OP: Oxygen-Desaturation-Index präoperativ; ODI post-OP: Oxygen-Desaturation-Index postoperativ; ESS prä-OP: Epworth-Sleepiness-Scale präoperativ; ESS post-OP: Epworth-Sleepiness-Scale postoperativ, Sher erfüllt (% der Pat.): Prozentzahl der Patienten, bei welchen die Erfüllung der von Sher definierten Kriterien durch die Operation erfolgreich war.....77

7.3 Zusätzliche Tabellen

Tabelle 9: Dargestellt ist eine Zusammenfassung der Studien, auf welche im Text Bezug genommen wird. Unter dem Punkt „Eigene Ergebnisse“ werden die Werte vorliegender Studie aufgeführt; n: Anzahl der Patienten; Alter \bar{x} : durchschnittliches Alter der Patienten; BMI \bar{x} : durchschnittlicher Body-Mass-Index der Patienten; AHI prä-OP: Apnoe-Hypopnoe-Index präoperativ; AHI-post-OP: Apnoe-Hypopnoe-Index postoperativ; ODI prä-OP: Oxygen-Desaturation-Index präoperativ; ODI post-OP: Oxygen-Desaturation-Index postoperativ; ESS prä-OP: Epworth-Sleepiness-Scale präoperativ; ESS post-OP: Epworth-Sleepiness-Scale postoperativ, Sher erfüllt (% der Pat.): Prozentzahl der Patienten, bei welchen die Erfüllung der von Sher definierten Kriterien durch die Operation erfolgreich war.

| Autoren | n | Alter \bar{x} | BMI \bar{x} | AHI prä-OP | AHI post-OP | AHI-Senkung % | ODI prä-OP | ODI post-OP | ESS prä-OP | ESS post-OP | Sher erfüllt (% der Pat.) | Referenz |
|-------------------|-----|-----------------|---------------|------------|-------------|---------------|------------|-------------|------------|-------------|---------------------------|----------|
| Eigene Ergebnisse | 134 | 45 | 28,7 | 16,8 | 11 | 34,5 | 11 | 6 | 10 | 7 | 41 | - |
| Doghramji,1995 | 53 | 31,9 | 31,9 | 46,5 | 36,7 | 21 | - | - | - | - | 32,1 | [17] |
| Myatt, 1999 | 13 | 44 | 27,1 | 18,3 | 10,6 | 41,4 | - | - | 10,9 | 5,6 | - | [50] |
| Millman, 2000 | 46 | 43 | 32,5 | 44,8 | 32,6 | 27,2 | - | - | - | - | 35,5 | [49] |
| Friedman, 2002 | 134 | 44 | - | 35,4 | 26,5 | 25,1 | - | - | - | - | - | [23] |
| Han, 2005 | 68 | - | 29,5 | 32,1 | 12,7 | 60,4 | - | - | 10,1 | 4,5 | 69,1 | [29] |
| Han, 2006 | 31 | 43 | 28 | 56 | 51 | 9 | - | - | - | - | 26 | [30] |
| Browaldh, 2013 | 32 | 41,5 | 28,2 | 53,3 | 21,1 | 60 | 44,6 | 14 | 12,5 | - | - | [10] |
| Sommer, 2016 | 23 | 36,6 | 28,5 | 33,7 | 15,4 | 54 | - | - | 10,6 | 6,2 | 70 | [68] |
| Thaler, 2016 | 31 | - | - | 58,4 | 19,5 | 66 | - | - | 12,8 | 5,8 | 56 | [64] |
| Browaldh, 2017 | 65 | 42,3 | 28 | 52,9 | 23,6 | 55,3 | 42,8 | 16 | 13 | 6,5 | 52 | [9] |
| Tschop, 2019 | 70 | 46 | 27 | 42,2 | 13,2 | 68,7 | - | - | 7 | 3,2 | 45,7 | [67] |

7.4 Danksagung

Die Danksagung wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.

7.5 Lebenslauf

Der Lebenslauf wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.