

# アメリカ矯正歯科医会 (AAO) ホワイトペーパー

## 閉塞性睡眠時無呼吸 (OSA) と歯科矯正

### I. 前書き

歯科矯正の領域は単に歯を動かすだけでなく、睡眠時無呼吸の治療も含まれます。矯正医は、大人と子供の OSA のスクリーニングと学際的治療の両方に貢献できる医師として関心が高まっています。また、矯正医は顔の成長と発達の専門医でもあることから、口腔装置の知識と合わせて、医師や他の医療従事者と協力して OSA の治療をするのに適しています。

OSA は医師により確定的に診断されますが、矯正医はスクリーニングと顎顔面構成の確認に貢献することで、医師による OSA 治療を助けることができます。矯正医のみによる OSA の治療はできず、他の専門医と共同で行うことが治療最適のために望まれています。

OSA を疑う患者さんは、様々な理由で矯正医のもとに来るでしょう。医学的に OSA と診断された患者さんは、OSA 治療に口腔装置の使用や、矯正または整形的療法を医師が提案した場合、医師から矯正医に紹介されるかもしれません。患者さんや保護者が睡眠時の呼吸について心配している場合も、矯正医による診断を受けるために来るでしょう。患者さん自身が OSA に気付いてなくて、矯正医による診察から、医師による精査が必要と提示するかもしれません。

2017 年 11 月、AAO の評議員会は睡眠医学会と睡眠歯科学会の専門医委員会に対して、OSA 管理における矯正医の役割のガイダンスを作成するように依頼しました。その専門医委員会は入手可能な文献を徹底して調査するとともに、大学病院と個人開業の両方で収集した医師自らの専門知識を提供しました。

文献を調査するにあたり、OSA の検討と治療ガイドラインが世界中で作成され、多くの様々な団体が関与していることから、OSA に対して大きな関心があることが分かります。OSA は米国歯科医師会、米国睡眠歯科学会、米国睡眠医学会、欧州呼吸器学会、オーストラリア歯科医師会、米国口腔顎顔面外科学会、米国補綴歯科専門学校、米国小児歯科学会、カナダ睡眠歯科学会、カナダ胸部学会、米国小児科学会、米国予防呼吸器学会などの様々な組織の医師や歯科医、科学者によって広まっています。

矯正医には OSA の患者さん管理と治療に役立つ専門的知識や能力、経験があります。一般的に、患者さんの年齢層は子供や青年、大人と幅広く、長期間にわたって診察をしているにもかかわらず、矯正医が活用できる正式な OSA ガイダンスを特定できませんでした。また矯正医は、口唇口蓋裂、頭蓋顔面変形症、複雑な修復症例、顎矯正手術など特別な治療を要する患者さんに、医学と歯学の従事者と協力して行ってきた長い歴史があります。

OSA が生命を脅かす深刻な疾患になりえ、矯正医が患者さんの管理と治療を良質に行えらしたら、矯正医に役立つ具体的な提言をすることが非常に重要だと判断されました。以下は、その調査結果と提言の要約です。

## II. 大人の OSA

睡眠関連呼吸障害（SRBD）は、閉塞現象を含む診断項目の疾患です。それには原発性イビキや上気道抵抗症候群、閉塞性睡眠時無呼吸（OSA）、中枢性睡眠時無呼吸、睡眠関連低換気があります。

本文書は OSA に注目し、18 歳以上の大人の患者さんから説明が始まります。SRBD と他の睡眠障害（例、不眠症、過眠症の中枢障害、概日リズム睡眠覚醒障害、睡眠関連運動障害、睡眠時異常行動）が懸念され判明したら、その評価と治療のために医師に紹介されるべきです。睡眠内科の医師が望ましいです。

### 病因

OSA は上気道の潰れにより起こります。咽頭臨界閉鎖圧(Pcrit)は上気道が潰れる圧力です。この潰れは神経筋緊張障害によってさらに影響を受けます。血清二酸化炭素の相対的増加（炭酸過多血症）と血清酸素の減少（低酸素血症）に伴って、狭窄気道を通る空気の流れを維持するために呼吸努力が増します。

呼吸努力の増加は睡眠時に大脳皮質の覚醒を起こし、交感神経活動を高め、心拍数と血圧を上昇させ、不整脈を生じる傾向にあります。睡眠時の大脳皮質覚醒で気道開放が増えて、正常な酸素の流れが再開しますが、再び眠りに入った後に睡眠時上気道潰れが再び起こります。この呼吸障害は、患者さんが睡眠中に 1 時間あたり複数回起きることがあります。

OSA の複雑さは多因子病因によって示され、その病因には頭蓋顔面構造や神経筋緊張、他の関連因子があります。上気道の潰れは、妊娠や更年期などのホルモン変動、肥満、鼻口体液移動、頭蓋顔面構造に影響する遺伝的素質によってさらに影響されます。OSA の重症度は、OSA の患者さんの間で異質なので、管理法と治療反応の違いが広範囲に及びます。

### 有病率

大人の OSA 有病率の推定は文献によって異なり、一般的に男性は 14%、女性は 5%と考えられています。肥満治療手術を考慮する肥満の患者さんや脳卒中を経験した患者さんでは、その有病率が高くなります。OSA の認識不足は過小診断につながり、実際の有病率を低く見積もっている可能性があります。

### 危険因子

OSA にかかりやすくなる特徴があります。大人が OSA を発症する危険因子になりうる要素は、肥満、更年期障害、性別（男性）、加齢があります。BMI が 30 以上の場合は肥満とみなされます。頭蓋顔面構造の遺伝的影響に関しては、研究結果の出ている特定の人種で、OSA の有病率がより高くなっています。

特に頭蓋顔面異常に関連した遺伝子疾患のいくつかは OSA のリスク増加に関連しています。OSA にかかりやすくなる頭蓋顔面形態は、顎後退症、細長い顔、長頭蓋、高アーチ型の狭い口蓋、シャープな下顎下縁平面角、前開咬、中顔面不足、低い舌骨位です。しかし、これらの頭蓋顔面形態が OSA 発症に深く関係しているとは、十分に確立されていないので注意しましょう。

### 症状

OSA の患者さんの既往歴に、よくイビキや喘ぎ呼吸、息苦しさ、睡眠中の呼吸停止（無呼吸）があります。未治療の OSA の一般的な臨床的症狀には、頻繁な夜間中途覚醒、体力の回復がえられない睡眠、朝の頭痛、日中の過度の眠気があります。OSA の患者さんは注意力や集中力を保つのが難しく、気分が乱れ、真性糖尿病、高血圧、肥満など他の併存疾患の管理が困難です。

## 診断

OSA の診断確認は、適切に選ばれた患者さんを一晩、施設内での睡眠検査（睡眠ポリグラフ検査、PSG）または施設外での睡眠検査（OCST）を、標準基準（ゴールドスタンダード）を使用して睡眠専門医によって行われます。

家庭用睡眠時無呼吸検査（HSAT）は OCST の一種です。PSG は脳波検査（EEG）、睡眠観察、鼻と口からの空気流量、パルスオキシメトリ、呼吸努力、心電図検査、脚の動きなど 7 項目以上を記録します。HSAT は 4~7 項目あり、重要な注意点は一般的に脳波検査（EEG）を含まないことです。

睡眠障害国際分類（\*1）によると、OSA は 2 種類の基準の 1 つから診断できます。1 つ目の診断基準は、以下のうち最低 1 つの項目に当てはまる場合です。

1. 患者さんに眠気や体力の回復がえられない睡眠、疲労、不眠症がある場合。
2. 患者さんが呼吸停止やあえぎ、息苦しさと目が覚める場合。
3. 一緒に寝ている人か他の観察者が、患者さんの睡眠中に習慣的ないびきや呼吸の中断、あるいはその両方を報告している場合。
- 4 患者さんが高血圧、気分障害、認知機能障害、冠状動脈疾患、脳梗塞、うっ血性心不全、心房細動、あるいは 2 型糖尿病と診断され、PSG か OCST で 1 時間あたり 5 回以上の主な閉塞現象（閉塞性または混合性無呼吸、低呼吸、または呼吸努力関連覚醒（RERA））を示す場合。

2 つ目は PSG か OCST の観察中に 1 時間あたり 15 回以上の主な閉塞性現象（閉塞性または混合性無呼吸、低呼吸、または呼吸努力関連覚醒）を示す場合、OSA と診断されます。無呼吸と低呼吸の例は付録 1 に示されています。

OSA の分類はいくつか異なる用語が用いられています。呼吸障害指数（RDI）は、睡眠中 1 時間あたりの無呼吸、低呼吸、および呼吸努力関連覚醒（RERA）の数を示します。無呼吸低呼吸指数（AHI）は、睡眠中 1 時間あたりの無呼吸と低呼吸の回数を示します。そのため患者さんの RDI は AHI より高くなる傾向があります。AHI か RDI のどちらかを参考にして出版物があるため、臨床医と研究者は 2 つの測定値の違いを理解することが重要です。

PSG と比較して、OCST は通常、EEG が定めた睡眠の総時間を測定しないため、1 時間あたりの閉塞現象（閉塞イベント）の頻度を低く見積もってしまいます。呼吸イベント指標（REI）は、睡眠の総時間ではなく記録の総時間に基づいて呼吸イベントの頻度を示すのに使用できます。

## 重症度

OSAの重症度はRDIに基づいて、軽度（RDIが5以上、15未満）、中程度（RDIが15以上30以下）、重度（RDIが30超過）に分類されます。OSAの値を臨床評価する際は、最低酸素飽和度も考慮する必要がありますが、酸素飽和度低下の重症度について共通の分類はありません。

## 重要性

未治療のOSAは、多くの深刻な結果を招く可能性があります。日中の過度の眠気は、交通事故のリスクを高め、生活の質を低下させます。神経認知障害は学習力と職業能力を低下させます。慢性の間欠的低酸素血症と交感神経活動の高まり、内皮障害および炎症の増加は、代謝機能障害と末端器官障害に関連しています。未治療のOSAは、インスリン抵抗性、冠状動脈疾患、うっ血性心不全、心筋梗塞、高血圧、脳梗塞、心不整脈、突然の心臓死のリスクを高めます。

## III 大人のOSAに対する矯正医の役割

矯正医はOSAのスクリーニング検査を行い、リスクのある患者さんを診断評価するため医師に紹介できます。OSAの診断が確定したら、医師または医師の管理下のもとに先進医療機関で、OSA管理の一環として、適切に選ばれた大人の患者さんに矯正装置などの治療を行えます。

## 病歴と歯科歴

矯正医は大人の患者さんのOSAの兆候と症状を熟知しているべきです。この点で詳細な病歴の把握が非常に重要なのは、既往歴の有無、診断の基礎、紹介の必要性、治療効果を評価するための根拠を知るためです。大人の患者さんのOSAのスクリーニングにおいて、矯正医は患者さんの身長と体重、首回りの数値も評価すべきです。OSAになりやすい既往歴を評価する際、以下の事項を考慮しなくてはなりません。

閉塞性睡眠時無呼吸（OSA）の事前診断	日中の過度の眠気*
他の睡眠関連呼吸障害（SRBD）の事前診断	日中の疲労
身長*	睡眠時の呼吸の息苦しさ、あるいはあえぎ
体重*	習慣的なイビキ、あるいは大きなイビキをかく*
性別*	誰かに呼吸停止を観察された*
年齢*	突然、目覚めたり、息切れする
高血圧*	口渇や喉の痛みと共に目覚める
口呼吸	朝の頭痛
更年期障害	眠り続けるのが困難（眠りが浅い）
能力の変化	夜尿症、あるいは原因不明の夜間頻尿
気分障害	注意力や記憶力の問題
睡眠中落ち着いていない	汗ばむ
鼻閉塞	歯ぎしり
2型糖尿病	首回り

\* STOP Bang(ストップバング)の質問事項

## スクリーニング検査法

大人の OSA リスク評価で確証的な方法は STOP Bang (ストップバング) の質問事項です (付録 2 の 2 と 3)。質問事項の頭文字の箇所に「はい」か「いいえ」と回答します。イビキ(S)、疲労(T)、呼吸停止が観察される(O)、高血圧(P)、BMI が 35 キロ/ m<sup>2</sup> 以上 (B)、年齢が 50 歳以上 (A)、首回りは男性が 17 インチ以上、女性は 16 インチ以上(N)、患者さんの性別が男性である(G)。

質問事項の回答で「はい」が 2 つ以下は OSA リスクは低く、3~4 個の「はい」があるとリスクは中度であり、5 つ以上「はい」があるとリスクが高いと考えられます。また、「性別が男性」「BMIが高い」あるいは「首回りが太い」の項目のどれかに当てはまり、STOP 項目内で「はい」が 2 つ以上あると、その患者さんはリスクが高いと見なされます。

AHI が 5 以下、5~15、30 以上の場合、感度の割合はそれぞれ 84%、93%、100% であり、特異度 (specificity) はそれぞれ 56%、43%、37% でした。ストップバング質問事項は、中度から重度の OSA 患者さんを識別する感度が高く、医師が使える有効な方法です。この質問事項は、矯正医が数分でできる作業です。

## 臨床検査

臨床検査はスクリーニングの過程で重要です。矯正医は通常の歯科矯正のスクリーニングに加え、口腔気道の解放性を記述するのに修正マランパチー分類 (MM 分類) を使えます (付録 3)。

- ステップ 1. 患者さんは座ったままか、もしくは仰向けの姿勢になります。
- ステップ 2. 患者さんは音を出さずにできるだけ遠くまで舌を突き出します。
- ステップ 3. 検査する人は、口蓋や舌根、他の軟組織の構造との関係を観察します。

クラス I : 修正マランパチー分類がクラス I と判断されるのは、軟口蓋、喉 (咽頭につながる口腔内後方にあるアーチ型の開口部)、口蓋垂、扁桃柱が見える場合。

クラス II : 軟口蓋、喉、口蓋垂が見えます。

クラス III : 軟口蓋と口蓋垂の底が見えます。

クラス IV : 軟口蓋が見えません。

この臨床評価の構成は、矯正医が睡眠中に上気道閉塞のリスクがあるかもしれない患者さんを識別するのに役立ちます。MM 分類は妊娠中に変化する可能性があるため、妊娠中は異なる時点で MM 分類を再評価する必要がありますでしょう。MM 分類は、OSA のスクリーニング検査に役立ちますが、OSA の有無や重度を予測するのに、単独で使用すべきではありません。

OSA スクリーニングの質問事項は他にも多く作成され、広範囲の仕様と感度で、様々な集団で研究されています。エプワース眠気尺度 (付録 4) (\*11) は、患者さんが 8 つの異なる動かない状態で眠気の度合いを自己評価します。エプワース眠気尺度は、症状の障害や治療の反応を測定し、記録するのに使用されますが、OSA のスクリーニング法ではありません。眠気の原因に関係なく、日中の眠気の度合いを検出するからです。

臨床医にとって、フリードマン舌分類法（付録 5）（\*12）、クシダ・インデックス（Kushida Index）（\*13）、睡眠時無呼吸に関するベルリンの質問事項（\*14）が役立つかもしれません。

## 歯列矯正用の X 線写真

一般的な矯正歯科医院では、OSA 評価に画像の使用は限られています。従来のセファロ画像は 2 次元の限界があります。側方セファロを用いた気道の画像は、中咽頭気道の幅（中心から側方への距離）が写らず、容積と最小断面積に関して誤解を招く情報を与えるかもしれません。

CBCT 画像は、一般的な矯正治療で軟硬組織の診断と形態計測分析に役立つことが示されていますが、OSA の診断で特定の制限があります。CBCT は、神経筋緊張や虚脱の感受性、または気道の実際の機能に対する情報を与えず、患者さんの睡眠時と起きている時では、位置的にも機能的にも大きな違いが出ます。呼吸周期の特定の瞬間を写し出しています。

また現在、OSA 発症リスクが高くなる最小閾値レベルとして有効である呼吸気道の最小断面積や容積の値はありません。従って、矯正医は矯正の記録を付けられますが、OSA のリスク評価法として十分に高い感度と仕様の X 線写真の撮影法は報告されていません。

呼吸気道の三次元画像は現在、適切なリスク評価法やスクリーニング法ではないため、睡眠時無呼吸や他の睡眠関連呼吸障害の診断に使用すべきではありません。その一方で、呼吸気道の三次元画像を撮影できる場合は、モニタリングや治療法の検討に使用できます。矯正の診断や治療計画として X 線写真の記録を付ける場合、呼吸気道と周囲の構造を総合的に分析すべきです。

## IV. 大人の OSA 診断と治療計画

OSA とその他の睡眠関連呼吸障害は、医師だけが確定的に診断でき、矯正医や一般歯科医がそれらを確定的に診断するのは専門外です。患者さんに OSA があると判明した場合は、医師が適切な治療方針を示し、矯正医は医師と共同で治療するように考慮し、必要なら治療を妨げない限り矯正治療を行えます。

OSA の治療計画は、各患者さんの必要性和治療目標を慎重に検討して行うべきです。治療計画として矯正をともなう場合は、治療に関わっている全医師が治療とモニタリング、長期経過観察を行う計画を作るべきです。

患者さんの治療に携わっている矯正医と医師がコミュニケーションを取って治療する必要があります。OSA の治療と管理は、医師か医師が指示する医療従事者からの紹介なしに実施しないようにしましょう。

## V. 医師と外科医による大人の OSA 治療

気道陽圧（PAP）療法は大人の OSA 治療の標準方法（ゴールドスタンダード）です。上気道の開通を維持する空気圧スプリントとして機能し、持続気道陽圧法（CPAP）、二相性気道陽圧法（BPAP）、または自動漸増気道陽圧法（APAP）のいずれかによりマスクを用いて使います。

CPAP と BPAP 装置は、従来の方法と自動漸増の方法で利用できます。CPAP は客観的かつ患者さんが自覚できるほどに眠気尺度を改善しながら、OSA に関連した認知障害を軽減できます。特に AHI が 1 時間に 30 以上の重度の OSA 患者さんに有効です。（\*15）BPAP は CPAP を装着できない OSA の患者さんか、睡眠関連低換気など他の睡眠関連呼吸障害がある患者さんに使用できます。APAP は、APAP の使用に対して禁忌のない OSA の患者さん（例えば、うっ血性心不全、慢性閉塞性肺疾患などの肺の病気、肥満低換気症候群、中枢性睡眠時無呼吸）に対して検討されます。

PAP 非装着に関する研究では広範囲の結果を示しています。非装着の定義は研究によって異なりますが、一般的に、一晚の平均使用が 4 時間以下を指し、その範囲は 29%~83%と推定されます。（\*16\*17）PAP の早期使用は長期にわたる使用が予測されます。CPAP 治療を始めた 100 人の患者さんの研究では、使用開始から 3 日後に一晚で 4 時間以上使用すると、30 日間継続使用する予測結果が出ました。（\*18）PAP 使用に影響する要因は、OSA の重症度、決められた圧力設定に耐えられるかどうか、マスクの装着感、配偶者のサポート、その他の心理的、社会的影響があります。（\*19）

その他の治療法は、上向きで眠ることを避ける位置療法や、長期の体重減少があります。鼻つまりとアレルギー性鼻炎は、鼻用ステロイド薬と他の経口薬で管理できます。一部の患者さんには補助療法として鼻手術を行い、鼻腔内抵抗を減少させ、PAP を使用しやすくします。多くの段階的な手術が必要と判断された患者さんには、下顎手術やオトガイの前進法、舌骨吊り下げ術の有無を伴っての鼻手術や口蓋手術が検討されます。

扁桃腺やアデノイド、舌小帯、舌を含む他の軟組織手術が必要になる場合があります。舌下神経刺激は、OSA の神経筋緊張障害に対処し、特定の患者さんに検討される場合があります。

## VI. 大人の OSA の矯正管理

医師による以下の OSA 診断に関して、患者さんがひとつまたは複数の治療で、新たに矯正医に紹介されるか、再診が必要な場合があります。

### インフォームドコンセント

治療を開始する前に OSA 用のインフォームドコンセントを行う必要があります。提示された治療計画の詳細を説明し、治療の選択肢も伝えるべきです。矯正医はメリットとリスク、短期的かつ長期的な副作用、起こりうる合併症を伝えて、患者さんの承諾を得ます。矯正医からの指示を守ること、長期にわたる観察とフォローアップ治療も説明する必要があります。睡眠時の口腔装置の着用時間を伝え、治療計画による成功率の現実的な推定値を示すべきです。未治療の OSA の深刻な性質から、矯正医はインフォームドコンセントの治療計画を慎重に文書化するように推奨されています。

### 口腔装置療法

下顎前方移動装置（OAm）と舌保持装置を含む口腔装置（OA）は多くの場合、適切に選ばれた患者さんの OSA 管理に有効な選択肢です。OAm は下顎骨につながっている軟組織を前に出すことで、口腔咽頭レベルで上気道の内径を大きくします。

多くの研究で OSA の患者さんに対して口腔装置の使用が支持されています。OA は軽度から中度の OSA 治療と、PAP の使用を希望しないか、使用できない重度の OSA の患者さんの治療に使用できます。米国睡眠医学会と米国睡眠歯科医学会が出版したガイドラインには、口腔装置が OSA 管理の規範にどう適合するかが記載されています。（\*20\*21）

機能的装置と下顎前方移動装置（OAm）は、PAP よりも OA を好む OSA の患者さんと、PAP の効果がない患者さんへ考慮される一義的治療です。通常は使用に十分耐えられますが、注意点は OSA の患者さん全員が OAm 治療による効果があるわけではなく、完全な効果は OSA の症例で 36～70%と報告されています。

様々な種類の口腔装置が大人の OSA 治療に使用されています。接続のデザイン、製造と作動法、調整の可能性、垂直開口度、下顎の側方運動、特注か既製かによって異なるので、各デザインの適切な表示を考慮すべきです。

## 口腔装置の調整

口腔装置は当初、下顎骨が最大突出量の約 2/3 まで前に出た状態で患者さんに使用されます。一定期間の使用後、OSA 症状と睡眠の質に対して患者さん自身の感想を基に、最適な症状緩和を得るまで突出量を調整するか増やすことができます。

矯正医が下顎骨の最適な位置を決めるのに役立つ、施設外使用（タイプ 3 か 4）の携帯型モニターを使用できます。さらに、共同で治療している医師が下顎前方移動装置（OAm）で睡眠調査を行うよう依頼します。補正された（下顎）位置が治療に適する量に満たないと医師が判断した場合、医師と矯正医は段階的に調整量を増やすか代替治療の可能性について話し合うべきです。

## モニタリング

OSA 治療中は患者さんのモニタリング（観察）が必要で、患者さんからの報告と客観的な観察があります。口腔装置（OA）の使用報告は患者さんからと、患者さんと一緒に寝ている人もしくは保護者から得られるでしょう。指示通りに装着しているかを評価し、装置の装着感と快適さ、調整の必要性、望ましくない副作用があるかどうかについてチェックすべきです。

現在、OA 装着に関するほとんどのデータは患者さんからの報告です。熱センサー（\*23）を使うことにより OA 装着の客観的な測定研究に努めていますが、そのような測定は現在、日常的な臨床にまだ用いられていません。

初年度はモニタリングを 6 ヶ月に 1 回、その後は年に 1 回行うよう推奨されています。定期的にモニタリングを行うことで、医師と矯正医が定期的にコミュニケーションできるでしょう。患者さんの OSA 関連の症状が悪化し、健康全般が変化した場合は、医師に相談するように強く薦められています。

## 治療の目標

治療の最終点（エンドポイント）は下記のようになります。



- イビキを軽減するか無くす
- 患者さんの OSA の初期症状の解決
- AHI の正常化
- オキシヘモグロビン飽和度の正常化

治療目標の達成に向けて、口腔装置の効果を予測する治療前のリスク因子は全く示されていません。

## 咬合の変化

睡眠時無呼吸の治療に使用される口腔装置は歯を動かします。歯学の全領域で、一般的に矯正医は教育と臨床経験から不正咬合の治療の専門医とみなされています。

OSA と口腔装置の効果がより認識されたことで、矯正医以外によって口腔装置（OA）で治療を受ける OSA 患者さんが増えました。OSA 治療の成功が多くの患者さんで短期間に明らかになるかもしれませんが、矯正医以外の医療提供者は長期的に患者さんの咬合に OA の望ましくない影響があるのを知らないかもしれません。矯正医は、医師と歯科医に対して重要な見落としや治療に関して気付かせる助言ができます。例として、長年にわたる口腔装置の使用で起こる予期せぬ望ましくない咬合の変化があります。

一般的な変化は、オーバージェットとオーバークロスバイトが減り、顔の高さが変わり、前歯のクロスバイトが進展し、臼歯部がオープンバイトになります。口腔装置（OA）を継続して使うことでより変化が大きくなります。多くの患者さんは結果的に、長期間にわたり装置が引き起こした不正咬合の治療が必要になります。また、症状は長年にわたって深刻になりやすく、歯列と顎骨の適応が起こると、それを戻すための治療が必要になるかもしれません。

矯正医は口腔装置が引き起こした不正咬合の評価と治療をするように求められることが、近年、頻繁に起きています。矯正医はこれら不正咬合の治療を検討する際に、治療中は患者さんが自身の口腔装置を使用できないことに注意する必要があります。そのため、患者さんは矯正治療中の PAP 使用が必要かもしれません。

医師とのコミュニケーションは、患者さんの OSA が適切に管理されていることを確認するのに役立ちます。患者さんが矯正後に OSA 用の口腔装置を再使用する場合、不正咬合が再度起きるかもしれません。そのような患者さんは大抵 PAP に切り替えるか、外科的治療を選択するか検討されます。

## MMA と SARME

明らかに矢状骨格が不一致の患者さんで、PAP または口腔装置に耐えられない、あるいは装着できない場合、上下顎前方移動術（MMA）もしくは 10 ミリ以上の顎前進スライド術（TJA）を受けられるかもしれません。MMA は一般的に PAP に耐えられない重症の OSA の患者さんと、治療過程で矯正の必要がある患者さん向けです。OSA の重症度が MMA の適応を決める唯一の判断要因ではなく、MMA で治療を始める前に患者さんの精査とカウンセリングが必要です。（訳者注：MMA は矯正目的が主に対し、TJA は OSA 改善が主目的です）

そのような患者さんには通常、一般的な矯正診断と治療計画を行い、総合的な軟組織の顔面査定をしてから手術前の準備をし、手術が顔貌に悪影響を及ぼさないことを確認します。矯正治療は通常、術後の不正咬合のリスクを減らしながら適切な咬合になるので、患者さんにとって有益な治療です。正常咬合または最小限のク

ラス I 級の不正咬合の患者さんは、上下の顎がつり合いを保って前方に出た後は噛み合わさるので、手術前矯正治療を必要としないかもしれません。

両顎が突出している患者さんに前進スライド術は推奨されず、通常、治療に関わっている人が代替治療の選択肢を再評価すべきです。この状況での前進スライド術の懸念の 1 つは審美性で、医師と患者さん自身が手術の利点がリスクを上回るかどうかを決める必要があります。

上顎の横方向成長不全を治療するための外科手術を伴う急速上顎拡大法 (SARME) に関するデータは非常に少ないです。PSG パラメータの改善に提案されているのは、上顎横方向成長不全の OSA 患者さんに対して、上顎の幅を SARME で正常化してから、総合的な矯正治療で機能と審美面で良い噛み合わせにすることです。  
(\*22)

## 可能性のある治療法

ミニインプラント (別名をミニスクリューや TAD) を用いた急速上顎拡大法 (MARME) などの新治療法が、外科的急速上顎拡大法 (SARME) の代替として出ています。しかしながら今日まで、OSA の患者さん管理で使用できる PSG のエビデンスは非常に限られています。さらなる研究が必要ですが、時が経つにつれミニインプラントによる拡大が、大人の患者さんの OSA 管理に使用できる補助的治療として行われるかもしれません。

## VII 18 歳未満の子供の OSA

### 病因

大人の OSA と同様に神経筋緊張障害は、子供の上気道潰れの原因になります。大人と同様の病因に加え、子供の OSA が悪化する要素には、リンパ過形成や上気道の大きさの成長に関連した変化があります。

上気道が狭くなり、完全に閉塞されると、患者さんは呼吸しようとさらに努力します。酸素の流れが制限されているため、血清中の二酸化炭素は相対的に増加し (高炭酸症)、血清中の酸素は減少します (低酸素血症)。呼吸努力が増えると、睡眠時に大脳皮質覚醒を引き起こし、上気道が開いて正常な酸素の流れが再び行われます。患者さんがまた眠りに落ちると、上記の過程を繰り返し、上気道は再び潰れるかもしれません。この一連の呼吸は子供に大きな影響を与える可能性があります。

### 危険因子

肥満は子供にも蔓延し、BMI が 30 以上の肥満は子供の OSA 要因になり、より大きく影響しています。未治療の OSA は成長を抑制する可能性があり、矛盾していますが OSA の子供は低体重の場合があります。そのため、OSA の臨床リスク評価を正常体重と低体重の両方の子供に実施するよう推奨しています。

また、特定の頭蓋顔面形態は子供の OSA 発症のリスクを高める可能性があります。例えば、下顎後退症、細長い顔、狭くて深い口蓋、傾きの強い下顎面角度、前歯オープンバイト、中顔面成長不全は、子供の OSA 発症の要因となり得ます。しかし、OSA の有無は頭蓋顔面形態のみで判断できず、これらの身体的特徴は、既往歴で解釈されるべきです。

頭蓋顔面異常に関連した遺伝的症候群は、OSA のリスク増加の可能性があります。例として、ピエール・ロバン症候群（\*24）と症候性頭蓋縫合早期癒合症（\*25）のある患者さんや、ダウン症候群の子供（\*26）は OSA の有病率が高いです。これらと頭蓋顔面形態に影響を及ぼす他の遺伝的症候群の子供を治療する矯正医は、未治療の OSA の有無を示す可能性がある臨床的特徴に注意すべきです。

## 症状

OSA の子供は、イビキをかいたり、無呼吸だったり、睡眠中に息苦しさやあえいだりすることがあります。首を過度に伸ばしている、ベッドから頭がぶら下がっているなど、子供が異常な姿勢で寝ている、もしくは睡眠中に頻繁に体位を変えて全く休んでいないように見えるなど、親御さんや保護者が言うかもしれません。

眠気を示す OSA の子供もいます。以前に日中の昼寝をやめた子供は、ほぼ毎日、また昼寝を始めるかもしれません。未治療の OSA は過度の眠気よりも、活動過多として子供に現れるかもしれません。肥満が子供の OSA の一因かもしれませんが、健康に育っていないためかもしれません。そのため、矯正医の総合的な臨床評価の一環として、全ての子供の OSA 評価をするように薦められています。

## 診断

子供の OSA 診断は、標準手法である睡眠ポリソノグラフ PSG によってのみ確定され、近年、子供の OSA の診断評価は進化しています。標準的な記録チャンネルに加えて、全ての子供用 PSG は現在、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）モニタリングを伴っています。呼気終末 CO<sub>2</sub>（呼気の終わりに現れる CO<sub>2</sub> の分圧）または経皮 CO<sub>2</sub> モニタリングによる測定が認められています。

国際睡眠障害分類（\*1）によれば、OSA は 2 セットある診断基準のどちらかで診断できます。1 つ目の基準は、以下のうち最低 1 つが当てはまる場合です：

- （1）いびき
- （2）子供の睡眠中の呼吸困難、異常な呼吸、あるいは閉塞性呼吸
- （3）眠気、活動過多、行動障害、学習面の問題があり、かつ睡眠ポリグラフ検査で睡眠中 1 時間あたり PSG が閉塞性低換気のパターンを示す場合、OSA と診断されます。

それは全睡眠時間の最低 25% に、高炭酸ガス血症（PaCO<sub>2</sub> > 50 mm Hg）があり、以下のうち最低ひとつに関連している場合です。

- （1）いびき
- （2）鼻で息を吸う圧力波形の平坦化
- （3）異常な胸腹部の運動

これらの OSA 診断基準は 18 歳未満の子供が対象ですが、米国睡眠医学会の睡眠スコアと関連事象に基づいて、13~18 歳の子供に大人の OSA 診断基準を使用できます。（\*27）

18歳未満の患者さんに HSAT は適応されません。（\*28）（\*29）

## 重症度

子供の OSA に関して発表された研究には様々な診断基準があります。1 時間につき AHI 5 回以上（AHI  $\geq$  5/hr）と定義する大人の基準や、子供の OSA を軽度（AHI 1~5/hr） 中度（AHI 5~10/hr） 重度（AHI  $\geq$  10/hr）とする基準もあります。PSG による閉塞性無呼吸と低呼吸のスコアは、大人と比べて子供はわずかに異なります。大人の場合は閉塞現象の継続時間は 10 秒以上ですが、子供の場合は閉塞現象の継続時間は 2 呼吸以上と定義されています。

## 有病率

発表済みの研究で用いられている異なる診断基準からは、子供の OSA の有病率は明確ではありません。2008 年の疫学データによると、親御さんの報告で「常に」いびきをかいている割合は 1.5~6%、睡眠時の無呼吸現象は 0.2~4%、OSA の異なる診断基準からは 1~4%と示されています。

特定の成長段階で、子供の OSA が介入なしで軽減することが示されている研究から、子供の OSA の有病率が成長と発育の段階で変化することを示します。特定の頭蓋顔面症候群や他の遺伝的症候群、肥満の子供など特定の集団は、一般集団と比較して OSA の有病率が高いです。

## 重要性

子供の OSA の影響には、成長障害と心血管機能障害があります。未治療の OSA の子供に起こる神経認知機能障害は、学業成績に影響を与えたり、行動に問題が出たりする可能性があります。他にイビキを長くかいたり、夜尿症（おねしょ）は、皆のいる場所で子供が恥ずかしく感じ、対人関係に影響を及ぼします。

## VIII 子供の OSA： 骨格と軟組織の成長

矯正医は、顔の成長が矯正治療の結果に与える影響を認識しています。顔の成長は子供の上気道の大きさと形態にも影響します。以下は上気道形態における硬軟組織の成長の相互作用を理解する方法の一つです。上気道の硬組織の境界は、上下部の切歯、前部の梨状縁、上部の頭蓋底、後方の頸椎と下部の舌骨です。

側面の気道の大きさは、口蓋の幅と中頭蓋窩、および上行枝の間の距離に関連しています。これらの構造全ては、気道の骨の骨格の境界を表し、軟組織が硬組織の枠組みを区切ります。これらの組織には、咽頭筋、舌、軟口蓋、鼻甲介、咽頭扁桃、アデノイド、鼻孔があります。

重要な点として、骨組織の成長は以下の方法で、骨格の境界の大きさを効果的に増大します。前頭蓋底の長さは 7 歳まで、後頭蓋底の長さは 13 歳までの蝶形篩骨軟骨結合の成長で伸びます。前頭蓋底は、中顔面の各骨が前方下向きに動かされると同時に鼻上顎複合体を前方に出します。

同時に下顎骨が長くなり、顎枝の高さ（骨咽頭の高さ）と上行枝（骨咽頭の幅）間の距離を増加させながら、顎枝の前方と下方の境界上への骨沈着で、前方と下方に動かされます。また、それと同時に顎枝の前縁の吸収が体の長さ（口腔咽頭の長さ）を増加させます。これら全ての骨の変化が起きている間、舌骨も前方と下方に動かされ、正常な顔の成長過程で骨格の骨組みが3次元的に全て劇的に増加します。（\*30）

気道の骨格境界が増加している際は、上気道の主なリンパ組織（扁桃腺とアデノイド）は縮小しています。骨格寸法が増加し、軟組織の大きさが減少すると、乳児期、小児期、思春期、そして十代にかけて、上気道の大きさが非常に大きくなります。成長によるこれらの気道の変化は、気道の形態や大きさに対する矯正と整形外科の効果をはるかに超えています。これらの変化に関する知識は、子供のOSAの動態を理解するのに重要です。（\*31）

## IX. 子供のOSAに対する矯正の役割

矯正医がOSAの臨床的リスク評価を行い、リスクのある患者さんをOSA確定診断のために、適切な医師に紹介するように強く薦められています。その後、担当医が顕著な骨格上の異常が小児OSAを引き起こしていると判断し、治療が必要な場合、矯正医はその患者さんのOSA治療に関与できます。

### 医科および歯科の病歴

矯正医は子供の患者さんのOSAの徴候と症状に精通しているべきです。子供の患者さんの健康歴に関する質問では、イビキや睡眠時の行動、日中の眠気、集中力不足、あるいは注意欠陥多動性障害の正式な診断に関する情報を得るべきです。米国児童睡眠医師協会は、患者さんがイビキをかく場合、より念入りな質問をするように求め、そのガイドラインには「イビキをかく場合は、もっと注意しなければいけない」と書かれています。（\*32）

念入りな病歴調査と診察は、これまでの病状の存在、診断の根拠、紹介の必要性、治療効果を評価する基準を確立するのにとても重要です。矯正医は子供のOSA検査で、患者さんの身長と体重、首の太さの測定もすべきです。OSA感度のある子供の評価を行う上で、次の事項を考慮する必要があります。

閉塞性睡眠時無呼吸(OSA)の事前診断	大きなイビキ
他の睡眠関連呼吸障害 (SRBD) の事前診断	睡眠時の口呼吸
身長	学業不振
体重	攻撃的行動
薬物治療	発育遅延
年齢	不適切な年齢でオネショする
注意力不足	朝の目覚めが困難
睡眠時呼吸困難	朝の頭痛

睡眠時呼吸停止	寝付きが良い
鼻閉塞	ADHD（注意欠陥多動性障害）

## スクリーニング検査

歯科矯正医院で使用され、検証済みのスクリーニング検査の一つに子供の睡眠質問事項（PSQ）があります。（付録 6）（\*33~35） この質問事項は陽性適中率が 0.4（例：PSQ スコアが陽性と出た患者さんのうち 40%が OSA と診断されます）と陰性適中率が 0.99（例：PSQ スコアが陰性と出た患者さんのうち 1%が OSA と診断されます）です。

OSA 歴がなくとも、矯正医院に通ってくる患者さんのスクリーニングに、PSQ は重要な第 1 段階です。子供と青年のエプワース眠気尺度（付録 7）（\*36）は、問題のある眠気を評価するのに役立つかもしれませんが、この方法は日中の眠気の原因を特定することができません。エプワース眠気尺度は、12 歳から 18 歳までの子供の検証に用いられています。（\*11）

## 臨床検査

咬合、下顎の運動範囲、小帯付着、歯肉の健康、他に TMD を評価する通常の矯正診断に加えて、矯正医は扁桃腺が咽頭気道に影響する度合いも注意すべきです。プロトスキー（Brotsky）の等級法は一般的に認められている扁桃分類法で、2 つの扁桃が占める口腔咽頭気道の割合を基に 1 から 5 の扁桃肥大の臨床症状を等級付けします（付録 8）。（\*37）

フリードマン(Friedman)扁桃等級法（付録 9）（\*38）も扁桃の大きさを評価するのに役立つ場合があります。扁桃の大きさは OSA の重症度と相関しないため、どのレベルの扁桃肥大が耳鼻咽喉科医へ紹介して精査が必要かの設定点がありません。（\*39） そのため、患者さんの症状の特徴と身体検査の所見から最も良く判断されます。子供の OSA の臨床評価において、舌の大きさと位置、肥満の有無、全体的な成長と発育の評価も行うべきです。

## 歯列矯正記録

一般的な歯科矯正の記録は、上気道の精査に役立つ重要な情報をいくつか付帯しています。例えば、アデノイドの大きさと舌骨は、側面セファロ写真と CBCT 画像の両方で見られます。下顎骨の下縁から測定した時に舌骨の位置が低いと筋緊張が低いことを示し、OSA と関連しています。

三次元画像は気道の容積と最大圧縮部分の評価において、二次元画像よりも正確です。セファロ写真を用いた気道画像は、口腔咽頭気道の横幅方向の変化を描写しないため、容積と最小断面積に誤解を招く情報を与える可能性があります。

大人の患者さんにおいて、CBCT 画像は通常の矯正治療で硬組織と軟組織の診断、そして形態計測分析に役立ちますが、OSA のスクリーニングには制限があります。CBCT は神経筋緊張、筋虚脱の感受性、あるいは実

際の気道の機能に関する情報を示していません。気道の二次元と三次元画像は役立ちますが、睡眠時無呼吸や他の睡眠関連の呼吸障害を単独で診断できないので、適切なリスク評価やスクリーニングの検査は行えません。

重要な点は、気道の大きさや形態の X 線写真の測定値と、PSG の結果には直接的な関連性はありません。従って、画像値を慎重に解釈し、他の臨床的徴候や症状と合わせて判断すべきです。気道の三次元画像を利用可能であれば、モニタリングや治療計画に使用できます。矯正目的のために X 線写真の記録を付けるなら、気道と周囲の構造、特に子供のアデノイドを評価すべきです。

## X. 子供の OSA 診断と治療計画

前述したとおり、矯正医は OSA の確定診断を行うべきではなく、医師によって適切に行われるべきです。患者さんに OSA が判明した場合は、医師が OSA の治療に適切な治療方針を決めなければなりません。必要性がありかつ進行中の治療を妨げない場合は、矯正医が医師と共同で治療することを選べます。

子供の OSA 治療計画は、患者さん個人の必要性和治療目標を考慮すべきです。OSA 治療に矯正が必要な場合、治療に関わっている全ての医師と歯科医は、治療とモニタリング、長期的なフォローアップの計画を考慮すべきです。患者さんの OSA 治療に関わっている矯正医と全ての医師間でコミュニケーションをしながら治療を調整すべきです。

OSA の患者さんの歯列矯正の治療計画は、歯と骨格の異常を正すために、歯列矯正と同じ原則に従うべきです。上気道の生理機能を変化させるかもしれない 2 つの歯科矯正法は、クラス II 級矯正の急速上顎拡大法 (RME) と下顎前方装置です。その両方が介入し、歯列矯正装置の本来の目的として、咬合を改善し、根本的な骨格異常に対処すべきです。

例えば、上顎横方向の成長不全と診断された患者さんに急速上顎拡大法 (RME) を薦めるのは適切です。主な治療目標は、正常な上顎横方向の幅にするとともに、正常な咬合にすることです。この治療の副次効果は、鼻腔気道抵抗が減少し、上咽頭と鼻腔の容積が増加する可能性があります。RME の副次効果は OSA を改善する可能性があります。

下顎後退に下顎前方装置を使用する場合は、骨格のズレとクラス II 級の大臼歯関係を正すことを主な目標にすべきです。下顎前方装置の副次効果に口腔咽頭気道の内径が増加する可能性があります。それはクラス III 級の不正咬合の治療に使用される上顎前方装置にも起こりえます。

OSA の患者さんが拡大のために紹介されても横方向の異常がない可能性があります。同様に、矢状方向の異常がなくても OSA の患者さんが下顎か上顎を前方に出すために紹介されるかもしれません。その状況下では、関係する医師や歯科医が状況に応じて治療の選択肢を検討し、患者さんにとって最も良い治療を優先するのが適切です。

## XI. 子供の OSA 治療

OSA の管理は成長期の子供と大人では、大きく異なります。矯正医が利用可能な多くの治療法を認識し、医師や歯科医が協力して、子供の OSA 管理に取り組むように推奨されています。肥大した扁桃やアデノイドは子供の OSA で一番よくある危険因子であり、通常、扁桃摘出かアデノイド切除が治療の第一選択と考えられています。

これらの組織が OSA の潜在的な原因と推定される場合、鼻軟組織の大きさを縮小するために様々な薬剤が主治医によって処方されるかもしれません。鼻甲介の縮小と鼻中隔湾曲を正す鼻手術も、症例によっては考慮される場合があります。肥満児の場合、減量管理を治療計画の一環として考慮すべきです。重症な症例においては、気道陽圧 (PAP) も利用されます。発育中の顔面構造に対する PAP の長期的な使用は、頭蓋顔面に起こりうる悪影響を考慮すべきです。

歯科矯正の専門範囲である顎顔面整形管理も考慮されるでしょう。例えば、急速上顎拡大法は、狭い上顎の患者さんによく使われる矯正治療法です。適切に OSA と診断された混合歯列期の患者さんに RME を適用することで、AHI を短期的および長期的に低下させる可能性がある証拠が、低水準ですが増えています。( \* 40) 残念ながら未治療の比較グループはこの研究では存在しませんでした。

OSA の有無にかかわらず、矯正医がこれらの装置を使用する場合は、該当する根本的な骨格問題がある場合のみ薦められています。上顎拡大の予防的適用が将来 OSA を予防するとは、文献に書かれていません。

混合歯列期に行われたいくつかの研究では、下顎前方移動装置は AHI を減らせますが、その変化の長期的な安定性は研究されていません。これらの研究でも未治療の比較グループがいませんでした。OSA の有無にかかわらず、矯正医がこれらの装置を使用するには、関連性のある下顎後退の徴候がある場合だけに薦められています。しかし、下顎前方移動装置の予防的使用が将来の OSA 予防になるという明確な文献はありません。

また矯正医は、PAP に耐えられない子供でも睡眠中に呼吸気道のサポートが必要なことを認知すべきです。医師によって下顎前方装置の使用を処方されることがありますが、この処方ではアングル不正咬合分類だけに基づいていません。この例では、口腔装置による治療は主に呼吸気道の維持のためであり、顎顔面整形管理のためではありません。この治療期間中は、顔の成長と発達を注意深くモニタリングすることが重要です。

クラス III 級の患者さんに対して、AHI の上顎前方牽引の影響を評価した研究はなく、これまで咽頭寸法の評価のみ公開されています。臨床医にとって、拡大した気道寸法から気道機能や睡眠関連呼吸パラメータの改善へ関連づけるのは不適切に思われます。OSA の有無にかかわらず、根本的な骨格問題がある場合は、矯正医がこれらの装置を使用するように薦められています。

顎矯正手術は大抵、頭蓋顔面成長が完了するまで適応されません。明らかに骨格に問題がある子供の患者さんは、従来方法で大人になるまで管理され、手術のタイミングが適切になった後に、顎矯正手術を計画すべきです。患者さんに OSA と重度の骨格異常がある場合、例外が考慮される場合があります。後の外科的修正の必要性を踏まえ、可能性のある利点とリスクを考慮して、顎矯正手術または顎移動手術を検討できます。

要約すると、大人の OSA 治療に関して多くが知られていますが、子供の患者さんの OSA 治療の情報は、非常に限られています。そのため、若い患者さんの OSA 治療の歯科矯正や整形的治療は注意すべきです。歯科



矯正と整形的観点に焦点を当てて、明確に定義された治療目標を、関係する医師によってはっきり説明されるべきです。OSA の改善は「可能性がある」として取り扱われ、他の研究では「期待される」治療結果と言っています。しかし、治療を施している矯正医は、OSA 完治の保証を暗示したり、主張したりすることはできません。

## XII. OSA に関連した歯列矯正の誤解

従来の矯正治療が OSA 発症の原因になることは証明されていません。OSA の複雑な多因子性を考慮すると、顎顔面形態の小さな変化一つだけに原因を割り当てることはできません。しかしながら、抜歯もしくは整形用ヘッドギアを用いて行われる矯正治療で起こりうる気道関連の後遺症について誤った情報があります。

矯正での抜歯後、歯列アーチと筋肉、口腔の軟組織への具体的な影響は、叢生や前歯の突出の度合い、抜歯したスペースを閉じる方法の違いによって大きく異なります。抜歯の有無は、患者さんによって異なります。歯列の幅や長さ、歯列弓周長の治療結果が異なるのと同様に、治療後に増加したり、減少したり、あるいは変化が無いかもしれません。抜歯の有無にかかわらず、矯正治療が上気道の寸法に及ぼすかもしれない影響を直接調べています。初期は 2 次元セファロ写真で、最近では 3 次元 CBCT 画像で行われています。（\*41）

例えば、著しく突出している患者さんの上下前歯をできるだけ後退させるのに、骨格固定の使用または抜歯をして側貌上の唇突出を減らした結果、口腔咽頭の断面積を減少させた症例が報告されています。叢生や咬合の改善で頻繁に抜歯される患者さんの、抜歯後の気道寸法に明らかな変化はありません。（\*42）（\*43）

子供と青年に対しての影響を調べた研究では、矯正治療の一環で抜歯した場合としなかった場合の両方で、患者さんの気道容積と断面積が増加していたことが報告されています。（\*44~46）そのため、これらの影響は通常の成長変化と関連していると言えるでしょう。

上気道の寸法変化に対する矯正治療を議論する際に、大きさが初期に少し変化し、後に減少や増加したとしても、気道の機能が変化するとは限らないことを理解しておきましょう。睡眠時の気道機能に対する神経筋調整の重要性が高いことを考慮すると、狭い気道が OSA を引き起こすのではなく、患者さんの気道筋肉が適切に作用しないことで、閉塞や睡眠呼吸障害につながる実証されています。（\*47）

そのため、今後の調査では、気道寸法の定量化だけに注目するのではなく、矯正治療後の気道機能の影響をより重視すべきです。歯科と医科の記録から大規模な遡及的検証法で、抜歯が後年の OSA の原因になるかを評価した研究が一つあります。（\*48）

研究者達は、小臼歯が 4 本とも無い 2700 人以上の大人の健康記録を見直し、このグループと小臼歯が 4 本とも有る同人数の患者さんのグループとを比較して、OSA の有病率が高いかどうかを評価しました。両グループとも大人で OSA の同じ症状があり、年齢と BMI、性別も合わせました。OSA の有病率は、両グループで基本的に同じだったので、抜歯は OSA の原因ではないという研究の結論が出ました。

文献に書かれてある証拠は、抜歯が歯列アーチの縮小や前歯を後退させるという見解を支持していません。また、それらが矯正治療の目的かどうかにかかわらず、呼吸機能に有害な影響を及ぼしているとは言えません。

## ヘッドギア療法

整形的ヘッドギア（HG）を用いた成長改善法は、上顎の成長方向を変え、矯正治療において長い間使用されてきました。歯槽の動きは重要ですが、ヘッドギアが引き起こす上顎位置に対する絶対的な骨格変化は比較的小さいため、上気道の容積や形態の大きな効果は期待できません。この関係は標本数が少ないか方法論的な制限がある研究によって直接的に調べられました。研究期間を通じて気道が同等であるか増加するかについて、現在報告されている最良の証拠から、ヘッドギアは気道に対するリスクを増やさないと示されています。

思春期のヘッドギア使用が大人になってから OSA を発症するという懸念は、裏付けに乏しいです。これまでに、ヘッドギアを使用した患者さんが高いリスクで OSA になったことを実証する客観的な PSG 研究は行われていません。この懸念を間接的に調査した研究は、ヘッドギアを使用した患者さんの側貌セファロ写真を用いて X 線写真の気道を二次元で評価しました。

ある研究（\*49）では、ヘッドギアを使用した患者さんの気道寸法の絶対値は、アクチベーターを使用した患者さんよりも小さかったですが、その差は小さく、統計的に重要ではありませんでした。12 年間に渡って患者さんを調査した長期研究で報告されたのは、X 線写真の気道寸法は治療中に減少しましたが、フォローアップ期間中は平均レベルまで増加しました。（\*50）

無作為抽出研究（\*51）では、6 年間の調査中に気道の増加を示しました。つまり、現時点で最良の証拠は、報告されている調査の期間中、気道寸法が同等か増加したという点において、ヘッドギアは気道に対して高いリスクをもたらさないことを示しています。

## 小帯切除

吸い込み、飲み込み、咀嚼、言語障害に関する機能障害は、舌小帯短縮症かタングタイのために起こると知られています。しかし、舌小帯短縮症の一番深刻な状態を除いて、全体的にどの程度に舌小帯が付着していると、正常な形態や機能から外れるのかは不明確です。最近、舌の可動性が重症度 4 段階で報告され、もっとも重症の舌の制限は等級 4 とされました。（\*52）

研究者達は、より重症な舌の制限がある患者さんは、そのような制限がない患者さんと比べて、上顎の犬歯間幅径の減少とより長い軟口蓋があることを報告しています。舌の可動性と気道の機能の関係は実に複雑です。将来行われる研究活動は、舌の可動性と関係するため、睡眠中の気道機能を評価すべきです。現時点では、舌小帯切除が言語障害と咀嚼障害に対する適切な治療法ですが、将来の OSA を予防する治療法としては実証されていません。

## XIII. 法的问题

OSA は健康全般に深刻な影響を及ぼす可能性がある医学的障害です。OSA 関連で起こりえる症状を考慮すると、矯正医は OSA 治療に資格のある適切に訓練を受けた医師と、共同で作業するように強く推奨されています。

それを念頭に置き、矯正医は既知の OSA リスク因子を調べるために患者さんをスクリーニング検査します。OSA のリスクが高いことが示された場合は、患者さんを確定診断と治療のために適切な医師に紹介するように強く推奨されています。その医師の診断と治療計画に応じて、矯正医は医師から適切な紹介を受けて治療に参加できます。

大人や子供の OSA 治療に関わっている矯正医は、自分の医院がある管轄区の歯科医療法と治療基準に基づいて、法的に許可が出ていることを確認する必要があります。つまり矯正医は適用法に準拠していない、治療基準の範囲外になってしまう行為を行ってはけません。

矯正医は適切な訓練を受け、資格があり、法律と治療基準の範囲内で、処方された OSA 治療を行わなければなりません。それを怠ると、その矯正医は民事、刑事処罰を受ける可能性があります。資格を保持する適切に訓練された矯正医が OSA 治療を行う場合、治療範囲で保険による補償を受けるために、保険会社に相談すべきです。

## **XIV エグゼクティブ サマリー(全体の要約)**

OSA は未治療のままにしておくと、多くの深刻な影響をもたらす可能性がある医学的障害です。OSA は大人と子供の両方に影響を与え、人生のどの時点でも発症する可能性があります。矯正医全員が患者さんの病歴と診察に OSA のスクリーニング検査を行うことを考慮すべきです。矯正医が患者さんに OSA の臨床的疑いがある場合、医師に紹介するように強く推奨されています。睡眠医科の医師が望ましいです。OSA の確定診断は医師によって行われるべきです。矯正医は、適用法と治療基準、保険の適用範囲内で、OSA の患者さんの治療とモニタリングに参加することができます。

1. 矯正医は OSA の徴候や症状に精通していることが強く推奨されています。
2. 矯正医が OSA の徴候と症状のために患者さんをスクリーニング検査するように強く推奨されています。入念な病歴調査と臨床検査は、既存の OSA の有無、診断の基礎、紹介の必要性、治療効果を評価する基準を確立するにおいて、非常に重要です。
3. 矯正医は OSA の危険因子がある患者さんを、精査と確定診断のために医師に紹介するように強く推奨されています。睡眠医科の医師が望ましいです。
4. 矯正医は鼻閉塞やアデノイド扁桃肥大のある子供の患者さんを耳鼻咽喉科医に紹介するように強く推奨されています。
5. 鼻閉塞やアデノイド扁桃肥大がある大人の患者さんの場合、矯正医は耳鼻咽喉科医に紹介するように強く推奨されています。
6. 矯正医の OSA 治療の参加の有無は、関心、訓練、技能、経験、法律、治療基準、保険適用に基づいて決められるべきです。
7. もし矯正医が OSA 治療に関わるのであれば、口腔装置の治療効果をモニタリングすべきです。
8. 矯正医は口腔装置による有害な副作用を管理することに参加できます。
9. 矯正治療で OSA を引き起こしたり、その可能性を高めたりすることは示されていません。むしろ、いくつかの矯正治療は OSA 治療において重要であることが示されています。
10. 多くの専門分野にまたがる OSA 治療は、OSA の患者さんにとって最善の結果をもたらすでしょう。

## XV. 行動計画

### 今後の研究

OSA に関する重要な研究は PSG の利用で大幅に向上できます。特に成長期の子供の治療で、気道の機能を客観的に評価でき、可能性のある多くの治療法の結果を評価できます。研究者の文言が「拡大した気道」から「OSA の治癒」へ、それ以前に「OSA の改善」へ移ると期待されます。今後の研究で価値のある分野は以下になります。

- 頭蓋顔面のどのような変化が OSA 発症を引き起こすのか？
- 様々な矯正治療によって気道の機能はどのように影響を受けるのか？
- 何歳で OSA を確定できるのか？
- 子供から大人に成長すると、OSA は悪化するのか？
- 子供の時に OSA を治療すれば、大人になってから OSA を予防できるのか？
- OSA 治療で期待される最終目標（エンドポイント）は何か？

### 教育

現在、子供と大人の OSA の課題は、ほとんどの歯科大学の博士号取得前後のプログラムのカリキュラムにありません。OSA の紹介をカリキュラムの科目とすることに対し、米国歯科教育協会が米国歯科医師会（ADA）と歯科認定委員会（CODA）と共に、OSA の問題を適切な認定と資格で教えるために、この科目の教育基準を設けることが重要です。カリキュラム標準を作成し、全ての博士号取得前後のプログラムに取り入れるべきです。

### その他の推奨事項

AAO は子供と大人の患者さんに OSA 既往歴の問診票の作成を検討するか、現在使用している問診票に OSA の質問事項を入れるように推奨しています。OSA の可能性について患者さんをスクリーニング検査するとき、医師は患者さんの身長、体重、首の太さを記録し、BMI の計算を考慮する必要があります。（付録 10）。

OSA のインフォームドコンセント文書も有用かもしれません。より効果的で標準化されたスクリーニング法を開発するために、OSA のリスク評価に検証された手段が求められています。AAO は OSA に対して矯正の定義の修正が必要かどうかを検討するかもしれません。

## XVI. AAO 会員用の文献資料

矯正と OSA に関する文献資料は、AAO の司書であるジャッキー・ヒットナーさんが作成し、AAO のホームページ内の図書館ページで閲覧できるようになります。

文献資料は 4,000 件以上の記事の引用があり、最終的には約 5,000 件の記事の引用が掲載される予定です。AAO 会員がこの収集データにアクセスを希望する場合、検索可能なファイルにアクセスして記事を選べます。

最初は要約だけ見られますが、記事全体を閲覧したい場合は、記事の閲覧申請書に記入し、AAO 図書館ページから申請できます。この参考文献は定期的に更新される予定です。

## XVII. 付録

付録の資料は AAO のホームページ内の図書館ページで閲覧可能になります。含まれる付録は下記になります。

付録 1	無呼吸と低呼吸の例
付録 2	ストップバングの質問事項
付録 3	修正されたマランパチー分類
付録 4	エプワース眠気尺度
付録 5	フリードマンの舌位置
付録 6	子供の睡眠質問事項
付録 7	子供と青年のエプワース眠気尺度
付録 8	プロトスキーの扁桃腺等級
付録 9	フリードマンの扁桃腺等級法
付録 10	BMI のテーブル 1 と 2