

小児の睡眠呼吸障害への対応

扁桃，アデノイド肥大および肥満の関与の観点から

神山 潤

ポイント

- ★小児のいびきを軽視してはならない。
- ★臨床的に重症と判断した場合には経験豊富な施設の耳鼻科医を紹介したい。
- ★普段から耳鼻科医との緊密な連携をとりたい。

小児の睡眠呼吸障害，なかでも閉塞性睡眠時無呼吸症候群に対する扁桃，アデノイド肥大および肥満の関与について対応を中心に概説する。

病因

閉塞性睡眠時無呼吸症候群の主因は上気道閉塞である。その要因には，①壁を構成する軟部組織の腫脹，②上気道周囲への脂肪沈着，③小顎，④上気道周囲筋の緊張低下，⑤気道内陰圧がある。①は扁桃とアデノイドの肥大の頻度が高いが，感染，アレルギーも関与する。②は肥満で生ずるが，小児の場合，必ずしも肥満を呈さない患児も多い。③は種々の顎顔面の形態異常でも生ずる。④は主としてREM睡眠中に生じ，⑤には筋力もかかわる。狭窄した上気道に狭小化前と同様の換気を確保しようとするれば，気流の速度が増し，周囲の軟組織が振動し，いびきが生ずる。吸気力がさらに高まれば，気道内の陰圧が高まり，気道壁の緊張がこの陰圧に耐えられなくなると上気道は虚脱し，閉塞する。

上気道のサイズは，周囲のリンパ組織の増大と顎の発育との相対関係で，2～8歳頃に狭くなる。その結果，本症の有病率は学齢期には幼児期より高くなる。なお，ほかに疾患のない正常な幼児の有病率は約2%という。思春期前では有病率に性差はないが，思春期に男児では喉頭が拡大し，舌も女児より大きくなり，思春期以降は男性に多くなる。

症状

新生児期は胸郭のコンプライアンスが高く，肋間筋の筋緊張が減弱するREM睡眠期には吸気に際し胸郭は陥没する。成長とともに胸骨や脊椎の骨化が進むが，3歳前後まではREM睡眠期の吸気時の胸郭の陥没は生理的に認められる。しかし，3歳以降は吸気時にも胸郭陥没は基本的に認められなくなり，その存在は閉塞性睡眠時無呼吸の存在を推定させる。

覚醒中の呼吸は正常であるが，アデノイド肥大に続発する口呼吸，頻回の上気道感染や嚥下障害などが生じる。患児は座位，または首の過伸展など，異常な姿勢で寝ることもある。

小児は成人より呼吸数が多く，機能的残気量が少ないので，短い閉塞性無呼吸でも高度の低酸素血症が生じる。本症重症例には高血圧，知的障害，呼吸不全，心不全，昏睡が生じる。認

【表 1】小児の閉塞性睡眠時無呼吸の診断基準(文献 3 より引用)

- A. 養育者が，小児の睡眠中のいびき，努力性あるいは閉塞性の呼吸障害，またはその両方を報告する
- B. 子どもの養育者が，次のうち少なくとも 1 つを報告する
- i. 吸気中の胸郭の内方への逆説的運動
 - ii. 体動覚醒
 - iii. 発汗
 - iv. 睡眠中の頸部の過伸展
 - v. 日中の過度の眠気，多動，または攻撃的行動
 - vi. 成長の遅延
 - vii. 朝の頭痛
 - viii. 続発性の夜尿症
- C. 睡眠ポリグラフ検査記録で 1 時間当たり 1 回以上の呼吸イベント(少なくとも呼吸の 2 周期分持続する無呼吸や低呼吸)が確認される
- 注：低呼吸の標準データはごくわずかで，入手可能なデータはさまざまな手法を用いて得たものである。さらに包括的なデータが得られれば，いずれこの基準は修正される可能性がある
- D. 睡眠ポリグラフ検査記録で i か ii が確認される
- i. 以下のうち少なくとも 1 つ以上が観察される
 - a. 呼吸努力の増加に随伴した睡眠からの頻回の覚醒
 - b. 無呼吸エピソードに随伴した動脈血酸素飽和度の低下
 - c. 睡眠中の高炭酸ガス血症
 - d. 著しい食道内圧の陰圧増大変動
 - ii. 睡眠中の高炭酸ガス血症，酸素飽和度の低下，または両者に，いびき，吸気中の胸郭内方への逆説的運動，また以下の少なくとも 1 つ以上が随伴する
 - a. 睡眠からの頻回の覚醒
 - b. 著しい食道内圧の陰圧増大変動
- E. この睡眠障害が，現在知られているほかの睡眠障害，身体疾患や神経疾患，服薬，または物質使用障害で説明できない

知および行動上の合併症(発達遅滞，学業成績不振，注意欠陥/多動障害，攻撃的行動など)も最近は広く知られている。夜尿症の続発もある。

診断

国際分類による小児の閉塞性睡眠時無呼吸の診断基準を表 1 に示す。診断のゴールドスタンダードは睡眠ポリグラフ検査であるが，これをルーチンに小児に行うことは，単にわが国のみならず，現状では困難である。また，仮に検査を行ったにしても，現時点では児の経過について明確な予想を立てるのに有用な指標として確立しているものはない。

簡易法としては，自宅でのパルスオキシメトリがある。本法では確かに重症例を見いだすことはできるが，この方法の役割と限界についての多施設間での検討はまだまだ十分ではない。ま

た，現在，成人において実用化されつつある自宅での多チャンネル機器による測定も，小児での吟味はいまだ十分ではない。

治療方針

治療には抗炎症療法とアデノイド扁桃摘出術がある。前者としては，鼻腔内へのステロイド投与(各鼻穴に fluticasone propionate 50 μ g の噴射を初めの 1 週間は日に 2 回，その後の 5 週間は日に 1 回)¹⁾と抗ロイコトリエン治療(モンテルカスト；6 歳未満 4 mg，6 歳以上 5 mg の就床前投与)²⁾が報告され，ともに効果があると報告されている。ただし，適切な診断指標を欠くことから，明確な治療基準はいまだ確立されていない²⁾。「もし扁桃が大きく，全身状態が明らかにそれによって影響を受けているなら，扁桃はただちに除かれるべきだ」との 1892 年

【表 2】小児の閉塞性睡眠時無呼吸の治療基準に関する提案(文献 3 より引用)

大項目

- 睡眠時間 1 時間当たり 2 を超える閉塞性の無呼吸あるいは低呼吸指数
- 睡眠時間 1 時間当たり 2 を超える呼吸努力の増加に随伴した睡眠からの覚醒
- 90%を下回る最低酸素飽和度
- 日中の眠気
- 学業成績不良
- 多動
- 血圧上昇(標準の 85%超)
- 夜尿
- 肥満(1.67 を超える BMI の Z score)
- 2 度以上のアデノイド肥大あるいは 2 度以上の扁桃腺肥大

小項目

- CRP>0.4 $\mu\text{g/ml}$
- HDL<40 mg/dl
- LDL>80 mg/dl
- 空腹時インスリン>20 $\mu\text{IU/ml}$
- ノルエピネフリン/クレアチニン比上昇(標準の 85%超)
- 繰り返す中耳炎あるいは鼓膜チューブの留置
- 呼吸器疾患で年 5 回以上受診
- アデノイド(咽頭扁桃)肥大 1 度以上
- 口蓋扁桃肥大 1 度以上
- 喘息あるいはアレルギー性鼻炎
- 閉塞性睡眠時無呼吸の家族歴(両親のいずれか、あるいは 3 親等内)
- 最低酸素飽和度が 90~93%の間

10 の大項目と 12 の小項目からなり、習慣性いびき(週 3 晩以上大きないびきがある)を呈する場合、大項目 5 つ以上、あるいは大項目 3、小項目 3 以上で治療を必要とすべき小児の閉塞性睡眠時無呼吸があると考える

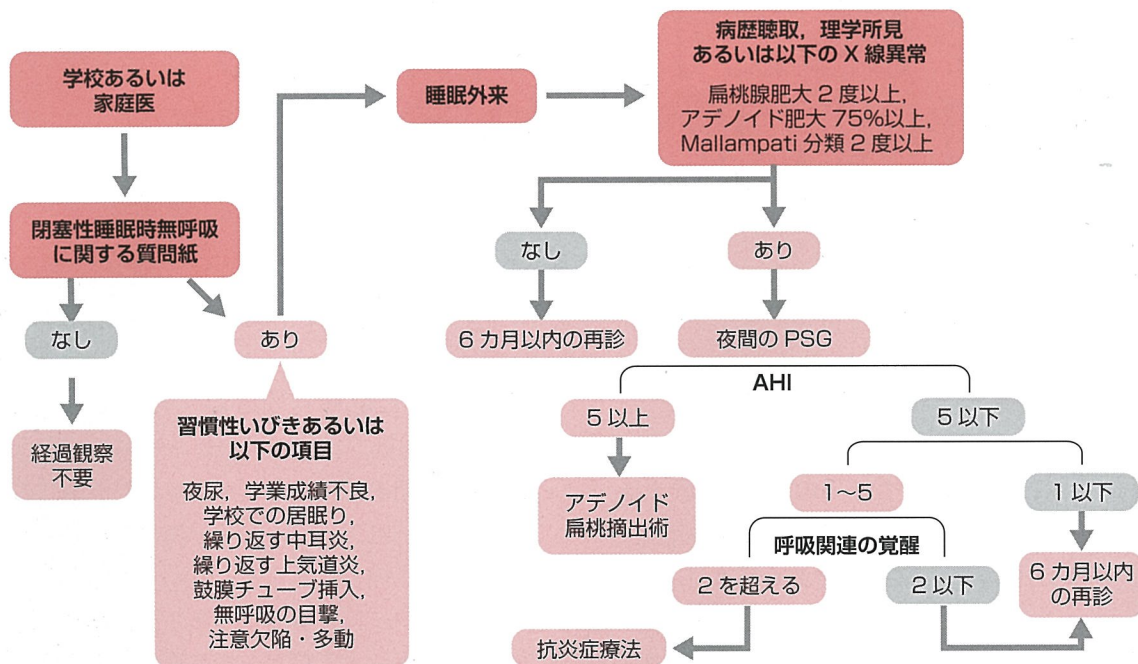
の記載がまだ臨床家のコンセンサスである。むしろ、肥満がある場合には肥満指導が必要であるが、成長期にある小児への減量指導には慎重でありたい。身長が伸びれば肥満度は減ずるわけで、体重を「減らす」指導ではなく、「増やさない」指導が重要である。

最近、治療基準に関する新たな提案(表 2)、手術に至るアルゴリズム(図 1)が提唱された³⁾。今後、その有用性が検証される必要がある。さらに基本的には手術を行うという立場からのアルゴリズムも提唱されている⁴⁾。後者では無呼吸の存在が疑われた場合、3つの大症状(6カ月間の治療に反応しない習慣性いびき、視察あるいは動画などで確認された頻回の 10 秒以上の無呼吸、眠りが体位変換や覚醒で分断される)と 5つの小症状(睡眠中に頭部を過伸展させている、イライラしている、発育不良、注意欠陥、多動)のうち、3つの大症状と 1つの小症状が

あると閉塞性睡眠時無呼吸の疑いとし、詳細な耳鼻科的検索に加え、音声学的検索や歯列矯正学的な検索も行ったうえで、抗アレルギー療法や慢性感染に対する抗生物質療法で症状が改善しない例には、アデノイド扁桃腺の大きさにかかわらず、すべてアデノイド扁桃摘除術を施行する、としている。

アデノイド扁桃摘出術後の合併症の多くは出血で、これに肺浮腫、脱水が続く。年長例ほど術後の出血が多い、3~4歳未満や無呼吸の程度が重度なほど術後合併症の危険が高い、という報告もある。扁桃摘出の免疫機能に及ぼす影響についてはいまだ議論があるが、長期の経過観察結果から手術後の感染の危険性が高くなることはほぼ否定されているといえよう⁵⁾。

なお、手術効果の不良因子として年齢(7歳超え)、肥満、慢性喘息が挙げられている⁶⁾。また、最近では乳児例も多い。その特徴として、



【図 1】小児の閉塞性睡眠時無呼吸の評価に関する効率的な手順(アルゴリズム) (文献 3 より改変して引用)

PSG：終夜睡眠ポリグラフ検査，AHI：無呼吸低呼吸指数。

男児，早期産児に多く，体重増加不良を認め，術後も再発が多いことが挙げられる。

おわりに

病歴，身体所見(扁桃肥大，胸郭変形)，睡眠時の動画情報などから明らかに重篤な本症患者を指摘することは可能である。その際，年齢などから合併症の危険が高いと考えられる場合には経験豊富な施設の耳鼻科医を紹介したい。

中等症以下の場合の手術適応については，明確な基準はない。ここで紹介した提案，アルゴリズム^{2,3)}を参考に，耳鼻科医と議論を深める必要がある。

文献

- 1) Brouillette RT, et al : Efficacy of fluticasone nasal spray for pediatric obstructive sleep apnea. J Pediatr 138 : 838-844, 2001
- 2) Goldbart AD, et al : Leukotriene modifier therapy for mild sleep-disordered breathing in children. Am J Respir Crit Care Med 172 : 364-370, 2005
- 3) Gozal D, et al : New approaches to the diagnosis of sleep-disordered breathing in children. Sleep Med 11 : 708-713, 2010
- 4) Ameli F, et al : Adenotonsillectomy in obstructive sleep apnea syndrome : Proposal of a surgical decision-taking algorithm. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 71 : 729-734, 2007
- 5) Johansson E, et al : Tonsillectomy ; Clinical consequences twenty years after surgery ? Int J Pediatr Otorhinolaryngol 67 : 981-988, 2003
- 6) Bhattacharjee R, et al : Adenotonsillectomy outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children ; A multicenter retrospective study. Am J Respir Crit Care Med 182 : 676-683, 2010