睡眠時呼吸障害における AI と AHI の比較検討

森島 夏樹・西村 忠郎・長谷川清一
宇留間善之・徳田 寿一・八木沢幹夫

Comparison of Apnea and Apnea-Hypopnea Indexes in Persons with Breathing Disorders during Sleep

Natsuki Morishima, Tadao Nishimura, Kiyokazu Hasegawa,
Yoshiyuki Uruma, Toshikazu Tokuda and Mikio Yagisawa
(Hospital of Fujita Health University)

The Apnea Index (AI) has been used in the past in the diagnosis of disordered breathing during sleep, but today Apnea-Hypopnea Index (AHI) is used to revual in detail the respiratory condition during sleep. We compared the AI and the AHI in 54 adults and 34 children who were operated on and whose sleep was then monitored.

More children than adults had a difference between AI and AHI. There was no difference between AI and AHI in those adults with an AI < 20, but there was a difference in those with an AI > 20. In children there was a difference between AI and AHI in those with an AI > 5, but no difference in those with an AI < 5.

The difference between AI and AHI increased as the AI rose in both adults and children. There were no differences between AI and AHI in relation to the outcome of surgery.

Key words: Apnea Index, Apnea-Hypopnea Index, disordered breathing during sleep

はじめに

1976年に Guilleminault ら¹⁾が睡眠時無呼吸症候群という疾患単位を定義して以来、睡眠時呼吸障害の診断基準として単位時間当たりの無呼吸の回数を示す Apnea Index (以下、AI と略す。)が広く用いられてきた。しかし、最近になり睡眠中の呼吸状態、睡眠時呼吸障害の重症度をさらに詳細に把握する指標として、無呼吸に低換気を加えた Apnea-Hypopnea Index (以下、AHI と略す。)が睡眠時呼吸障害の診

断に使用されるようになった。現在、施設により AI を用いるところと AHI を用いるところの両者があるが、治療、特に手術の適応を決定するにあたり、いずれがより有用であるかを検討するために当科にて手術的治療を施行した睡眠時呼吸障害症例に対して、AI と AHI の比較検討を試みたので報告する。

対象および方法

対象(表1)は平成3年10月から平成5年7月までの1年10ヵ月間に当科にて手術的治療を施

行し、その前後に終夜のモニターを行い得た17歳～65歳までの成人54例、2歳～13歳までの小児34例で男女比は成人47：7、小児23：11であった。

当科では詳細な問診、肥満等の全身所見、耳鼻咽喉科的な局所所見、また、CT等の画像診断を参考にし、最終的に入院のうえNIMS社製のレスピソムグラフを用いた終夜モニターを施行して手術的治療の適応を決定している。また、手術的治療を行ったものに対しては、術後約1カ月に同様のモニター検査を施行し、その有効性を判定している。レスピソムグラフは1回換気量が25%未満に減少した状態を無呼吸とし、25%から45%に減少した状態を低換気と設定されており、今回はこれを基準としてAIとAHIを算出し、検討した。

手術的治療の内訳(表2)は、成人では口蓋垂軟口蓋咽頭形成術(Uvulopalatopharyngoplasty：以下UPPPと略す。)単独が22例、UPPPに鼻内手術を併用した症例が25例で54例中47例にUPPPを行い、小児ではアデノイド切除術

に両口蓋扁桃摘出術を併用した症例が34例中26例であり、UPPPとアデノイド切除術、両口蓋扁桃摘出術が手術的治療の中心となっている。

結 果

成人例における術前のAIとAHIの比較(図1)においては、AIとAHIは、ほぼ正の相関を示し、AIは10以下の症例だけで検討すると9例中6例はAHIにおいても10以下となった。小児例における術前のAIとAHIの比較(図2)

図1 成人例におけるAIとAHIの比較
AIとAHIはほぼ正の相関を示した。

図2 小児例におけるAIとAHIの比較
全体的にAIとAHIに格差を認めた。

表1 対象期間、性別、年齢

期 間	平成3年10月～平成5年7月
対 象	成人 54例 17～65歳 男女比 47：7
	小児 34例 2～13歳 男女比 23：11

表2 手術的治療の内訳

成人ではUPPPが、小児ではアデノイド切除術＋両口蓋扁桃摘出術が中心となっている。

成人		小児	
UPPP	22例	アデノイド切除術	3例
UPPP＋鼻内手術	25例	アデノイド切除術＋両口蓋扁桃摘出術	26例
鼻内手術	4例	アデノイド切除術＋片側口蓋扁桃摘出術	4例
舌根正中切除術	3例	鼻咽腔腫瘍摘出術	1例

では、成人例に比し全般的に AI と AHI に格差を認め、AI が 10 以下の 29 例では 8 例 (28%) が AHI では 10 以上を示し、さらに AI が 5 以下の症例については 17 例中 7 例 (41%) が AHI で 5 以上を示した。すなわち小児例では成人例に比し、AI と AHI の格差が大きい傾向が認められた。

AI を重症度別に AHI と比較してみると、成人例 (図 3) では AI が 20 未満の群では AHI と

図 3 成人例における AI と AHI の重症度による比較

20 ≤ AI < 30 の群と 30 ≤ AI の群で有意差を認めた。

図 4 小児例における AI と AHI の重症度による比較

5 ≤ AI の群で有意差を認めた。

に有意差を認めなかったが、AI が 20 以上 30 未満の群と 30 以上の群では AI と AHI に有意差 ($p < 0.01$) を認めた。小児例 (図 4) においても AI が 5 以上の群で AI と AHI との間に有意差 ($p < 0.01$) を認めた。成人例、小児例共に AI が高い症例では AI と AHI との間に有意差を認める傾向が高いことが示唆された。

次に、手術前後の比較を AI と AHI の両方で検討した。成人例 (図 5) では術前の Index が 10 以上の症例が術後 50% 以上の改善したもの、または、術後の Index が 10 以下となったもの

図 5 成人例における手術前後の比較

AI と AHI に有効率の差は認められなかった。

図 6 小児例における手術前後の比較

成人例と同様に有効率の差は認められなかった。

を有効としてそれぞれの有効率を算出し検討したところ, AI では56.5%, AHI では54.1%と両者に有効率の差は認められなかった. 小児例(図6)では術前の Index が5以上の症例が術後に5以下となったものを有効として有効率を算出した. 小児例においても AI で94.7%, AHI で91.3%と有効率に差を認めなかった. 成人例, 小児例共に手術的治療の有効率には有意差を認めなかった.

考 察

睡眠時呼吸障害についての報告は1956年に Burwell ら²⁾が Pickwick 症候群について発表したのに始まり, 1965年には Gastaut ら³⁾が Pickwick 症候群に睡眠ポリグラフ検査を施行し, 睡眠経過の特徴とその病態について明らかにした. 1976年に Guilleminault ら¹⁾により睡眠7時間中に持続時間10秒以上の換気の停止状態が30回以上存在するものを睡眠時無呼吸症候群という疾患単位で定義し, 本症候群の診断基準として単位時間あたりの無呼吸の回数を AI とし, それが5以上のものとした. 以後, 睡眠時呼吸障害の指標として AI が広く用いられてきた. しかし, 近年になり低換気への関心が高まり, 無呼吸に低換気を加えた AHI が用いられることが多くなってきた. 低換気については現在でも定義, 睡眠時呼吸障害における重要性について検討を要する点が多いが, 飛田⁴⁾は低換気を胸腹壁の動きが50%以上減少する換気が10秒以上続くことと定義し, 国枝⁵⁾は低換気の基準としてサーミスターによる流量が覚醒時の1/3以下となり, 10秒以上続くことと酸素飽和度は覚醒時の4%以上低下した場合としている. さらに循環器系への影響から, 無呼吸と低換気を合わせた広い意味での睡眠時呼吸障害の適切な診断が必要となっていて述べている. 我々は1回換気量が覚醒時の25%から45%に減少した状態が10秒以上持続するものを低換気として検討した. 今回の AI と AHI の比較検討において, 1)小児例は成人例に比し, AI と AHI とに差を認める症例が多い. 2)成人例,

小児例共に AI が高い症例で AHI とに有意差を認めた. 3)手術的治療の効果判定には両者に差を認めなかった. という3つの結果を得たが, これらの結果について若干の考察を試みた.

1985年に石田⁶⁾は小児の中咽頭圧を測定し AI と比較したところ, 中咽頭圧最大値と AI の間の直線的な相関を認めず, 非無呼吸時にも中咽頭圧値が大きな値をとる時も存在しており, 小児の上気道狭窄の指標としては AI は適切ではないと述べている. さらに, 山口ら⁷⁾は小児睡眠時呼吸障害46例について AI, Sleep Oxygen Desaturation Index (以下, SOD Index と略す.), 中咽頭圧を測定し, 上気道狭窄が強くなると AI, SOD Index も上昇するが, それ以前の比較的軽度の時には AI, SOD Index 上では異常が出現しにくく, 軽度の状態をとらえるためには中咽頭圧値の方が良いと述べている. また, 過去には上気道狭窄があっても睡眠時無呼吸が出現しない場合もあり, この際にも二次的障害にまで発展するものもある⁸⁾という報告もある. これらの報告を参考に考察すると, 小児例ではアデノイドや口蓋扁桃の肥大により引き起こされる上気道の狭窄による呼吸抵抗を著しい陥没呼吸により代償し, 無呼吸はさほど出現しなくても低換気を高頻度に認め, さらにそれが持続する症例もあり, 成人と比較し上気道狭窄による睡眠時呼吸障害の診断のうえで AHI の重要性が高いと思われた.

睡眠時呼吸障害患者の睡眠中の呼吸生理として高橋ら⁹⁾は浅睡眠時に頻回に換気量の変動を呈するものでも, 睡眠段階 stage 3 や stage 4 の深睡眠期には比較的安定した鼾だけの呼吸が続くことが多いとしたうえで, 睡眠中の無呼吸が多いものは呼吸の再開時に中途覚醒 arousal が生じて覚醒と浅睡眠を繰り返すことになり, 深睡眠になかなか移行できないことが多いと述べている. 一方, 戸川¹⁰⁾は乳幼児では全睡眠に占める REM 睡眠の割合は成人に比べて大きい, 呼吸障害が強いと non REM III, IV 期, REM 睡眠共に著しく短縮するとしている. 今

回のわれわれの結果では睡眠段階についての検討はしていないが、成人、小児共に AI が高い症例では、比較的呼吸の安定する深睡眠期が障害されやすくなり低換気の頻度も増加すると推定でき、睡眠時呼吸障害の重症なものほど低換気も念頭にいれ、睡眠中の呼吸状態や睡眠時呼吸障害の重症度を詳細に把握することが重要であると思われた。

手術的治療においては現在では成人例においては UPPP が、小児例ではアデノイド切除術、両口蓋扁桃摘出術が一般的に知られているが、1985年に藤田¹¹⁾は睡眠時呼吸障害66症例に施行した UPPP の術後成績について、術後の AI が術前の値の50%以下になったものは33例(50%)と報告した。また、1992年に宇留間¹²⁾は病的無呼吸を認めた成人57例、小児27例について AI の改善度を著効、有効、軽快、不変の4段階に分けたところ、有効以上の改善は成人49.1%、小児88.9%であったと報告している。このような手術的治療の4段階評価は1993年に西村¹³⁾も紙上で提唱している。1990年戸川¹⁴⁾は幼小児にはアデノイド・口蓋扁桃切除が行われ、ほぼ全例に著効が得られたとし、さらに板坂ら¹⁵⁾は成人においては UPPP が施行された結果、約2/3に著効を得たと報告している。われわれは有効率において AI と AHI における比較検討も試みたが、共にこれらの報告とほぼ近い成績となり、手術的治療の効果判定にはどちらの Index を使用しても有効率に差は少ないと思われた。

ま と め

1. 睡眠時呼吸障害手術症例(成人54例、小児34例)に対して、AI と AHI の比較検討を行った。

2. 小児例では成人例に比べ、AI と AHI に差を認める症例が多く、成人例、小児例共に AI が大きい症例で AHI とに有意差を認めた。

3. 手術的治療の有効率では AI と AHI に差を認めなかった。

本論文の要旨は第4回東海睡眠呼吸障害研究会にて発表した。

参考文献

- 1) Guilleminault C, Tilkian A and Dement WC : The sleep apnea syndromes. *Ann Rev Med* 27 : 465~484, 1976.
- 2) Burwell CS, Robin EP, Whaley RD et al : Extreme obesity associated with alveolar hypoventilation ; a Pickwickian syndrome. *Am J Med* 21 : 811~818, 1956.
- 3) Gastaut H, Tassinari CA and Duron B : Etude polygraphiques des manifestations episodiques, (hypniques et respiratoires), diurnes et nocturnes, dusyndrome de Pickwick. *Rev Neurol* 112 : 568~579, 1965.
- 4) 飛田 渉 : 睡眠時無呼吸症候群の診断. 日食食会報 40 : 382~388, 1989.
- 5) 国枝武義 : 睡眠呼吸障害といびき 一循環器系への影響一. *JOHNS* 7 : 905~912, 1991.
- 6) 石田達也 : 上気道狭窄と中咽頭圧検査法. 耳鼻臨床 78 : 411~432, 1985.
- 7) 山口幹夫, 石田達也, 小池靖夫, 他 : 小児における睡眠時呼吸障害の重症度定量化方法の比較検討. 日食食会報 41 : 7~15, 1990.
- 8) 今野昭義, 戸川 清, 鈴樹正大, 他 : 睡眠による周期的な上気道狭窄といびき 一下顎骨發育不全を伴った症例にみられた高度のいびきの成因についての検討一. 耳喉 48 : 485~492, 1976.
- 9) 高橋宏明, 垣鍔典也, 本山壮一, 他 : 睡眠時呼吸障害患者の睡眠中の呼吸生理. 睡眠時呼吸障害 一その診断と治療一(高橋宏明編). 65~91 頁, 金芳堂, 京都, 1993.
- 10) 戸川 清 : 小児睡眠時呼吸障害の特色. 小児耳 14 : 23~28, 1993.
- 11) 藤田史朗 : アメリカにおける睡眠時無呼吸症候群の研究と治療の現況. 精神医学 27 : 207~217, 1985.
- 12) 宇留間善之 : 睡眠時無呼吸症候群およびいびき症の臨床的研究. 藤田学園医学会誌 臨床増刊 11 : 339~374, 1992.
- 13) 西村忠郎 : 睡眠時無呼吸およびいびき症の手術効果. 耳鼻臨床 86 : 1363~1370, 1993.
- 14) 戸川 清, 山川浩治, 宮崎総一郎, 他 : 睡眠時無呼吸症候群と耳鼻咽喉科. 治療 72 : 1851~

1858, 1990.
15) 板坂芳明，山川浩治，宮崎総一郎，他：睡眠時
無呼吸症候群と軟口蓋形成術の効果. 口咽科
2：107～112, 1990.

（原稿受付：平成 5 年10月14日
原稿採択：平成 5 年11月15日
別刷請求先：森島夏樹
〒454 名古屋市中川区尾頭橋3-6-10
藤田保健衛生大学第二教育病院
耳鼻咽喉科学教室