

閉塞型睡眠時無呼吸症候群に対する スリープスプリント(SS)治療

宮澤英樹^{1)*} 中塚厚史¹⁾ 倉科憲治¹⁾
藤本圭作²⁾ 漆畑一寿²⁾ 久保恵嗣²⁾

1) 信州大学医学部歯科口腔外科学教室

2) 信州大学医学部第1内科学教室

Sleep Splint Therapy for Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome

Hideki MIYAZAWA¹⁾, Atsushi NAKATSUKA¹⁾, Kenji KURASHINA¹⁾
Keisaku FUJIMOTO²⁾, Kazutoshi URUSHIBATA²⁾ and Keishi KUBO²⁾

1) *Department of Dentistry and Oral Surgery, Shinshu University School of Medicine*

2) *Department of Internal Medicine, Shinshu University School of Medicine*

In this study, we demonstrated our sleep splint (SS) therapy for patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS), and showed the usefulness of the therapy. Thirty-five patients were diagnosed as having OSAS and treated in our hospital from April 2000 to January 2001. Fourteen of them were examined with polysomnography (PSG) or apnomonitor both before and after the SS therapy. Apnea index (AI), desaturation index (DS index) and % SpO₂<90 decreased from 41.8±19.2 to 23.9±17.0/hr, from 36.9±20.3 to 25.0±19.0/hr and from 20.4±17.5 to 12.2±12.8%, respectively. On the other hand, mean SpO₂ increased, from 91.7±3.2 to 93.5±2.2%, as did the lowest SpO₂, from 63.7±15.06 to 79.1±8.58%. Twelve patients showed a decrease in AI, and 7 of them were evaluated to have a good response to the SS therapy because of a greater than 50% decrease in AI. Although 2 patients showed a decrease in their lowest SpO₂, 12 patients showed an increase. Only one patient showed both an AI increase and a decrease in the lowest SpO₂.

Our SS therapy is slightly to moderately effective for many patients with OSAS, and remarkably so for some patients. Clearer indications for the use of this therapy and improvement of SS are necessary. *Shinshu Med J 50 : 71-75, 2002*

(Received for publication October 4, 2001 ; accepted in revised form November 16, 2001)

Key words : obstructive sleep apnea syndrome, sleep splint, apnea index, lowest SpO₂

閉塞型睡眠時無呼吸症候群, スリープスプリント, 無呼吸指数, 血中最低酸素飽和度

I 緒 言

睡眠時無呼吸症候群 (sleep apnea syndrome : 以下 SAS) は, 1973年に Guilleminault と Eldridge¹⁾ によってはじめて報告され, 近年では睡眠障害や突然死, 成人病の原因として注目されている。閉塞型睡眠時無呼吸症候群 (obstructive sleep apnea syndrome : 以下 OSAS) は, SAS の95%を占めるといわれており²⁾,

* 別刷請求先: 宮澤 英樹 〒390-8621

松本市旭3-1-1 信州大学医学部歯科口腔外科

上気道の解剖学的狭窄および上気道筋の緊張性低下が原因で発症するといわれている³⁾。OSAS に対する治療は経鼻式持続陽圧呼吸 (nasal continuous positive airway pressure : 以下 n-CPAP) 療法が一般的であるが, 近年 OSAS に対するスリープスプリント (以下 SS) の有効性が報告されている。我々の教室でも, 2000年4月より本院第1内科と協力して, OSAS 患者に対して SS による治療を行ってきた。今回, これまで当科で行った SS 治療の成績について報告し, 今後の SS 治療について考察する。

II 対象および方法

A 対象

いびき, 昼間の傾眠傾向, 睡眠障害等で2000年4月から2001年1月までの9カ月間に信州大学医学部附属病院第1内科を受診しポリソムノグラフィー(polysomnography チェスト社製 アリス3:以下PSG)あるいはアプノモニター(チェスト社製 アプノモニターIII)にてOSASと診断された患者のうち, 同意が得られた35名がSS治療のために当科に紹介された。35名すべてが当科で定めたSS治療適応基準を満たし, SS治療を施行した。このうちSS装着前後にPSGあるいはアプノモニターによりSSの効果判定が可能であった14名を対象とした。全員が成人男子で, 年齢分布は42~71歳, 平均年齢は61.8歳であった。Body Mass Index (BMI)は20.2~30.5kg/m²で, 平均24.9kg/m²であった。重症度別にみると, 着床時から起床時までの平均8時間臥床中の1時間あたり平均無呼吸数(AI:10秒以上の口および鼻からの気流停止)が5回以上20回未満の軽症1名, AIが20回以上40未満の中等症6名, AIが40以上の重症例が7名であった。

B 方法

1 SSの製作方法

通常的印象採得により製作された上下顎の石膏模型を用い, アクリル樹脂(ERKODUR[®]厚さ1.5mm)を吸入圧接器(Erkopress[®])にて加熱圧接する。歯頸部でアクリル樹脂を切り離し, 上下顎別々のレジンプレートを製作する。それぞれのレジンプレートを口腔内に試適し, プレート下顎白歯部に即時重合レジンを添加した後, 最大前方移動距離の70%前方の位置に下顎を誘導し, レジンを硬化させることで上下プレートを一体化させる。白歯部咬合面間に空隙があると不潔になりやすく清掃も困難になるため, 隙間なくレジンを補填し, 研磨して完成となる。

2 SS適応基準

当院第1内科学教室でOSASと診断された症例のうち, 以下に示す症例を当科におけるSS非適応症例とし, それ以外のOSAS患者をSS治療の対象とした。

SSは, 歯牙を固定源として下顎を前方位に固定するため, 残存歯数が少ない場合(通常10本以下), また, 重度の歯周病症例は非適応と考えた。SS装着後, 口腔が閉鎖され100%鼻呼吸に依存するようになるため, 高度の鼻閉を伴う症例は適応外とした。SSは下

顎を前方位に固定させるため, 顎関節および咀嚼筋群に障害が及ぶ可能性がある。そのため, 顎関節症の既往がある症例は適応外とした。また, 自己管理不能な心身・精神障害者は適応外とした。

3 装着後の注意点

以下の点をSS装着時の注意事項とし患者に指導した。

- ①SSを長期間にわたって使用するには, 固定源である歯牙を健康に保つことが大切であり, う蝕や歯周病を予防するために, ブラッシングをしてからSSを装着し, 残存歯牙の保存に留意する。
- ②SS装着を始めた後, しばらくの間は監視役を決め, 就寝中の様子を観察してもらう。
- ③起床後, SSを外してから水洗いし, 清潔にし保存する。また, 熱湯消毒などすると変形の恐れがあるので注意する。
- ④起床後しばらくは, SS装着の学習効果が残る, 朝食時には咀嚼しづらいことがあるが, 昼頃には元どおりのなるので, 柔らかめの食事を取る。

4 評価方法

SS装着前および装着後にPSGまたはアプノモニターを用いて, AIを測定した。また, 睡眠中の低酸素血症の評価は, パルスオキシメーターにてモニターされた経皮的酸素飽和度(SpO₂)の連続記録から, SpO₂の平均値(mean SpO₂), 最低値であるlowest SpO₂, 1時間あたりの3%以上のSpO₂の変動回数であるDesaturation index(DS index), SpO₂<90%が全睡眠時間に占める割合(% SpO₂<90)を算出することにより行った。

III 結果

SS装着前後のAI, lowest SpO₂, DSI, mean SpO₂, % SpO₂<90の変化を14症例でみると, AIは41.8±19.3回/hから24.0±17.0回/h, DSIは, 36.9±20.3回/hから25.0±19.0回/hと減少した。

表1 SS装着前後の平均AI, DS index, mean SpO₂, % SpO₂<90, lowest SpO₂の変化

	SS装着前	SS装着後
Apnea index (回/h)	41.8±19.3	23.9±17.0
DS index (回/h)	36.9±20.3	25.0±19.1
mean SpO ₂ (%)	91.7± 3.2	93.5± 2.2
%SpO ₂ <90	20.4±17.5	12.2±12.9
Lowest SpO ₂ (%)	63.7±15.1	79.1± 8.6

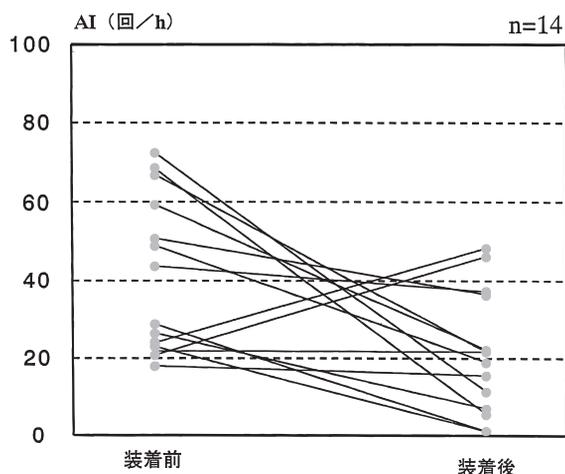


図1 SS 装着前後の AI の変化

14症例中12例で減少し改善が認められるが、2例では、AI は上昇していた。

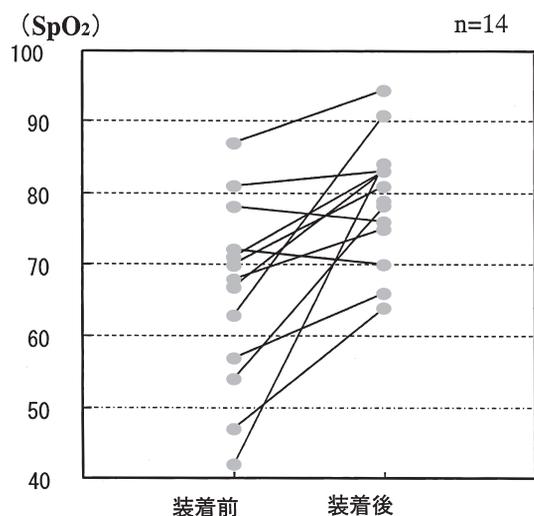


図3 SS 装着前後の lowest SpO₂ の変化

12症例で増加が認められたが、2例で低下が認められた。

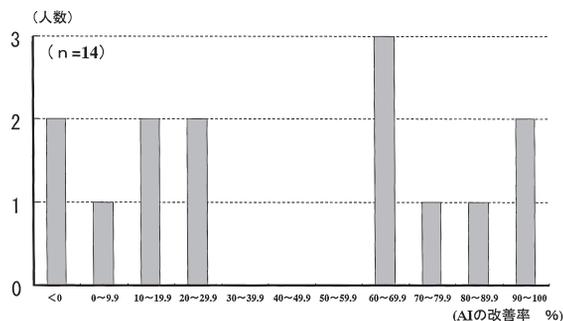


図2 SS 装着後の AI 改善率

AI が50%以上改善したもの7症例、50%未満の改善5症例、2症例でAI の増加が認められた。

lowest SpO₂は63.7±15.1%から79.1±8.6%と上昇した。mean SpO₂は、91.7±3.2%から93.5±2.2%に上昇し、% SpO₂<90は、20.4±17.5%から12.2±12.9%に減少し改善が認められた(表1)。

SS 装着前後の AI は、14症例中12症例で減少し(図1)、AI の改善率ごとの症例数は、AI が50%以上改善したもの7症例(軽症0例、中等症4例、重症3例)、50%未満の改善5症例(軽症1例、中等症1例、重症3例)であり、2症例(中等症2例)でAI の増加が認められた(図2)。

lowest SpO₂では、14症例中12症例で上昇しており、2症例(中等症1例、重症1例)で低下が認められた(図3)。14症例中1例は、SS 装着後 AI が増加し、lowest SpO₂も低下していた。

AI が10以下に減少し、かつ50%以上の減少を有効とした Bonham ら⁴⁾の基準では、14症例中3例が有効例であった。

IV 考 察

SAS の標準的な治療方針は確立しておらず、各医療機関の判断に委ねられているのが現状である。通常、治療適応のある肥満 OSAS 患者には n-CPAP 療法を第一選択とする。n-CPAP が奏功しない場合に、歯科装具(SS)、薬物療法、手術療法を考慮するのが一般的とされている⁵⁾。治療にあたり、個々の患者の病態、重症度、治療に対する要求度などを十分に考慮して治療法を選択する必要がある。SS 治療についても、適応患者の選択法、治療装具の種類などについて種々の見解があり、各施設の判断により治療されているのが現状である。1995年に発表された The American Sleep Disorders Association のガイドライン⁶⁾によれば、歯科装具(SS)は習慣性いびき症(HS)や軽度の OSAS (5 ≤ AI < 20)、さらに中等度(20 ≤ AI < 40)から重症(AI ≥ 40)の OSAS でも n-CPAP 療法が施行出来ない症例や耳鼻科的手術が不適切な症例に適応すべきであると述べられている。つまり、現在の OSAS 治療における歯科装具(SS)の位置付けとしては、治療適応のある軽度の OSAS では第一選択となりうる n-CPAP 療法や手術療法が施行出来ない症例に対しての治療法という見解が一般的に妥当であるとされている。

今回、軽症～重症のすべての OSAS 患者に対して SS による治療効果の検討を行った。前述した通り、重症 OSAS 症例に対しては、n-CPAP 療法が第一選択とされるが、SS 治療単独でも有効との報告⁷⁾もあるため、重症例にも効果があるのかどうかという点、



図4 当科で作製している Sleep Splint (SS)

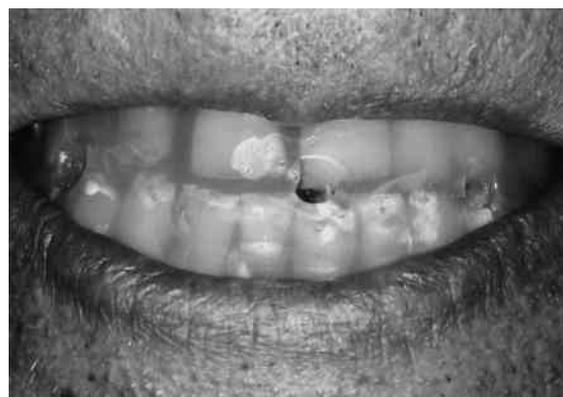


図5 SSの装着状態

下顎が前方に引き出されているのが明らかである。

また、一般的に治療の最低目標とされる AI 10以下を、SS 治療のみで獲得出来るかの点について検討を加えた。AI が10以下に減少し、かつ50%以上の減少を有効とした Bonham らの基準に照らし合わせると、14 症例中 3 例が有効例となる。この 3 例のうち 2 例は中等症、1 例は重症例であることから、必ずしも軽症例が有効であるとは限らず重症例であっても、単独の SS 療法のみが奏功する例が存在するといえる。Tsuchiya ら⁸⁾によると、重症 OSAS 症例は、重度の肥満を伴い舌、軟口蓋の肥大を主徴とする軟組織の異常を特徴とする群と、小下顎症を主徴とする骨格的異常を有する群とに分けられ、前群は、減量や軟口蓋形成術のような軟組織に対するアプローチが有効であり、後群には、下顎骨の前方移動術や SS が有効であろうと推測している。今後、症例を重ね、SS 治療の正確な適応症を把握していく必要がある。

現在当科で使用している SS (図 4, 5) は、1 ピース型の下顎前突装置である。安価であり、製作が簡便であるという利点をもつものの、上下レジンプレート接着時に下顎の後戻りが生じやすい。このような場合、前方移動距離を変化させることが出来ないために再製作の必要がある等の欠点を持つ。現時点では、下顎をどこに位置付けて装置を製作するかは術者の主観に頼っているが、下顎を前突させる距離と上気道の開大量との関係を把握することは困難である。そのた

め、SS 装着後に AI の減少率、lowest SpO₂ の変化、臨床症状などを参考にし、下顎の位置設定し直して SS を作り変えている。術後に移動量を変化させることが可能な可変型 SS の使用あるいは何らかの客観的な手段を用いて術前に上気道の開大量を予測する方法の開発が急務である。

Schmidt-Nowara ら⁹⁾は、歯科装具に関する報告を総括し、短期的には唾液分泌の増加が生じたり、逆に口腔内が乾燥したりするなどの副作用が起こり得るとしている。また、長期的には顎関節症状や歯の移動が最も懸念される副作用であると述べている。当科においても、同様の症状や、顎関節部の違和感、歯痛等の副作用が認められており、今後、効果が大きく副作用の少ない SS の開発に向けて検討を重ねていくつもりである。

V まとめ

閉塞型睡眠時無呼吸症候群と診断された症例に対して SS による治療を施行し、14 症例で 3 症例が有効と判定され、その他大部分の症例に改善を認めた。しかしながら、術後に下顎移動量を変化させることが可能な可変型 SS や、客感的手段を用いて術前に上気道の開大量を予測する方法の開発、また、長期間の使用により起こりうるであろう副作用に対する検討等今後の課題も多い。

文 献

- 1) Guilleminault C, Eldridge FL: Insomnia with sleep apnea: a new syndrome. Science 181: 856-858, 1973
- 2) 岡田 保, 勝又一夫, 太田龍朗: 睡眠時無呼吸症候群の発現頻度と社会的意義. 臨床精神医学 14: 1765-1773, 1985
- 3) Masafumi T, Alan AL, John AF: 閉塞型睡眠時無呼吸症候群に対する歯科的治療について. 日矯歯誌 51 244-255, 1992
- 4) Bonham PE, Currier GF, Orr WC, Othman J, Nanda RS: The effect of a modified functional appliance on

OSAS に対する SS 治療

- obstructive sleep apnea. Am J Orthod Dentofacial Orthop 94 : 384-392, 1988
- 5) 市岡政彦, 黒崎紀正, 黒田敬之, 中川健三, 小野卓史 : いびきと睡眠時無呼吸症候群の歯科的治療. p 50, 砂書房, 東京, 1999
 - 6) Standards of Practice Committee, American Sleep Disorders Association : Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances. Sleep 18 : 511-513, 1995
 - 7) 市岡政彦, 黒崎紀正, 黒田敬之, 中川健三, 小野卓史 : いびきと睡眠時無呼吸症候群の歯科的治療. pp 118-131, 砂書房, 東京, 1999
 - 8) Tsuchiya M, Lowe AA, Pae FK, Fleetham JA : Obstructive sleep apnea subtypes by cluster analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop 101 : 539-541, 1992
 - 9) Schmidt-Nowara W, Lowe A, Wiegand L, Cartwright R, Rerez-Guerra F, Menn S : Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea : a review. Sleep 18 : 501-510, 1995

(H 13. 10. 4 受稿 ; H 13. 11. 16 受理)
