睡眠時無呼吸症候群の取り組み

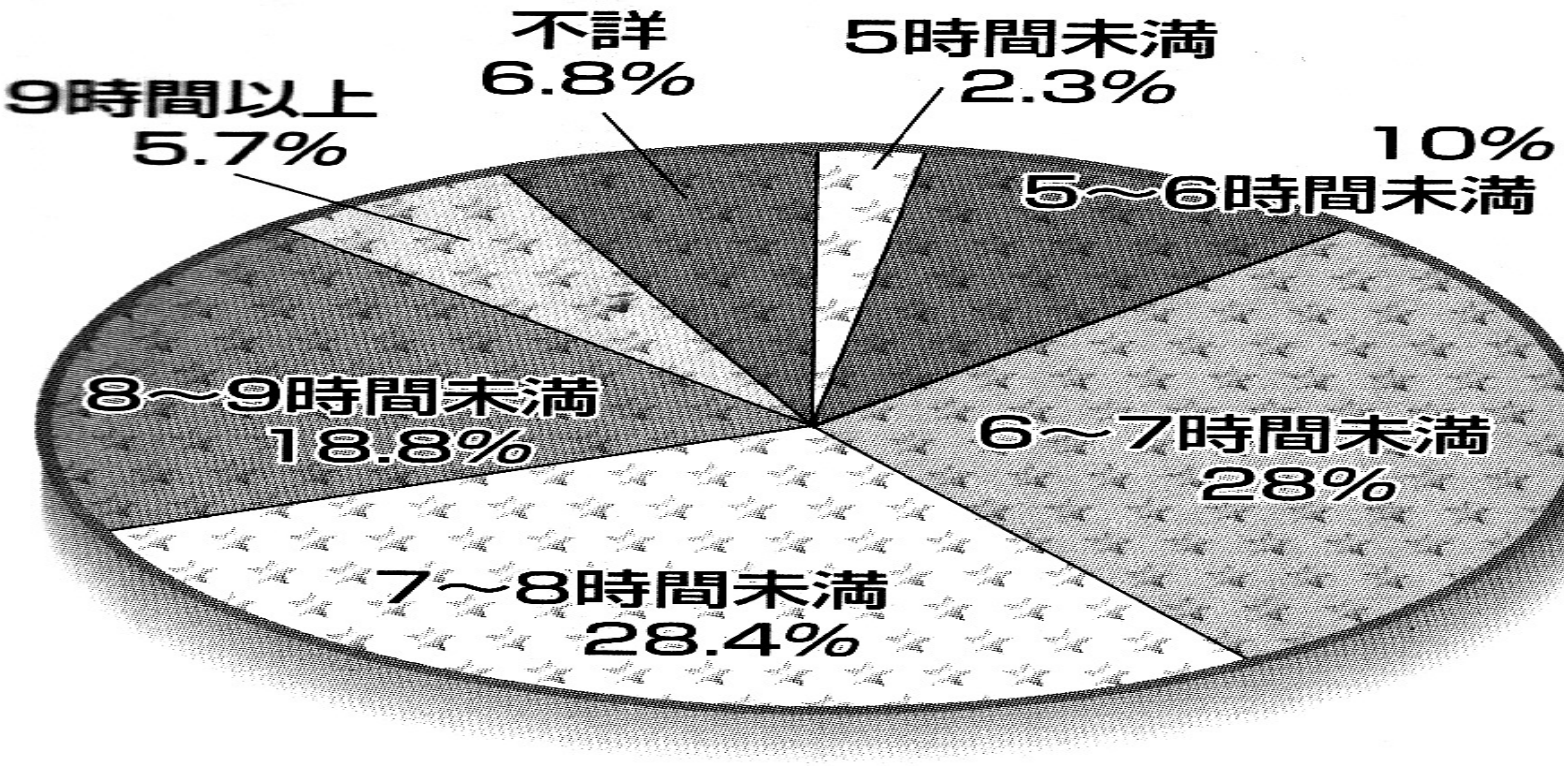
岡崎市民病院　耳鼻咽喉科　笠井幸夫

睡眠とは

大脳の保守　修復
身体機能の回復
情報処理、記憶の固定など

健康を支えるための重要な役割を担っている

１日あたりの睡眠時間



平均的な日本人の１日の睡眠時間は、「７～８時間未満」「６～７時間未満」がもっとも多く、全体の56.4%を占めている。

レム睡眠とノンレム睡眠

レム睡眠

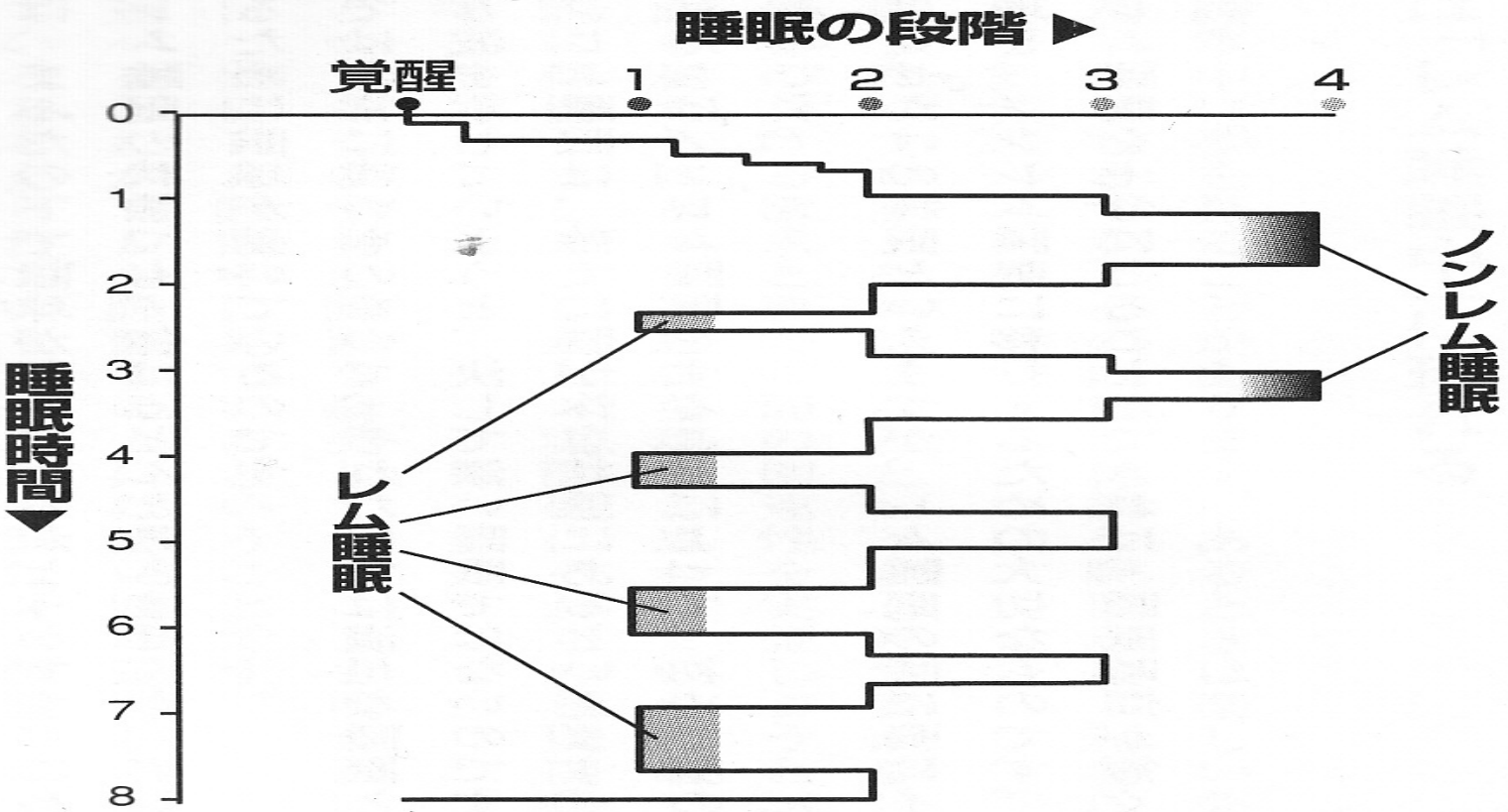
REM；Rapid　Eye　movement

眠っているときに　眼球が速いスピードで動いている。体は動かないが脳は盛んに活動している。夢をみていることが多い

ノンレム睡眠

脳の休息状態

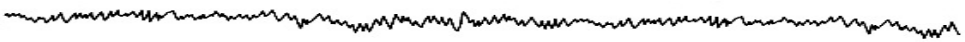
レム睡眠・ノンレム睡眠の一般的なパターン

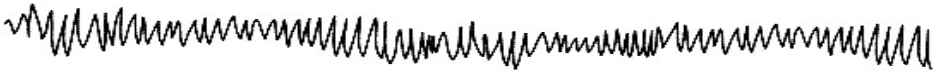


レム睡眠とノンレム睡眠は約90分周期で交互にやってくる。
レム睡眠の回数が多くなるほど、費やされる時間が長くなっていく。

睡眠中の脳波

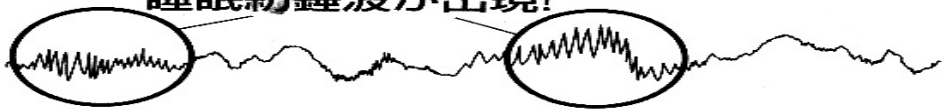
①眠気が始まりα波の後にθ波が出現。

起きている時  β波

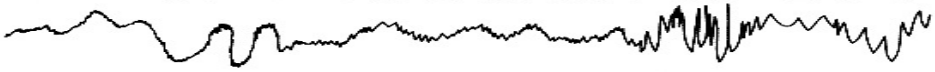
リラックス  α波

②レム睡眠。浅い眠りの状態。

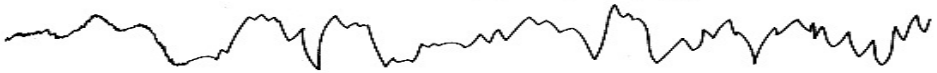
睡眠紡錘波が出現!

レム睡眠  睡眠紡錘波

③深い眠りの状態だが
δ波はまだ約30%しか出現していない。

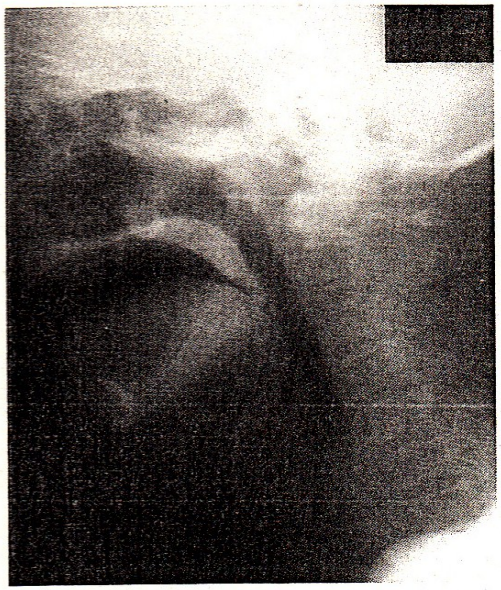
ノンレム睡眠  δ波

④ノンレム睡眠。一番深い眠りの状態。
δ波は50%以上出現。

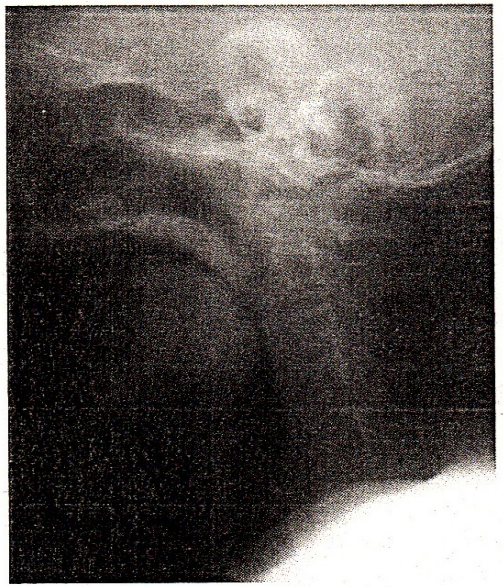
ノンレム睡眠  δ波

⑤やや深い眠りだが③の段階の眠りで、
意識は完全消失している。
しかし、α波や睡眠紡錘波が現れ、
夢を見ることが多い。

この5つの睡眠パターンが1.5〜3時間周期で繰り返される。



座位



仰臥位

図3．睡眠呼吸障害例の上気道側面レントゲン写真（覚醒時）
仰臥位では覚醒時においても軟口蓋，舌根の沈下を生じ，気道狭小化していた。

表1．睡眠呼吸障害例257例における肥満度と睡眠体位の関係

	肥満度 (kg/m^2)	年齢 (歳)	無呼吸＋低換気数 (/h)		食道内圧 (cmH$_2$0)		最低酸素飽和度 (%)	
			仰臥位	側臥位	仰臥位	側臥位	仰臥位	側臥位
正常体重群（N＝55）	21.9	50.6	32.9	4.7	－35.1	－17.9	86.7	93.0
軽度肥満群（N＝73）	25.1	49.2	42.9	15.0	－41.1	－28.2	84.9	91.2
肥満群（N＝129）	29.5	47.1	59.5	29.1	－54.1	－42.8	78.4	85.4

アルコールと睡眠呼吸障害

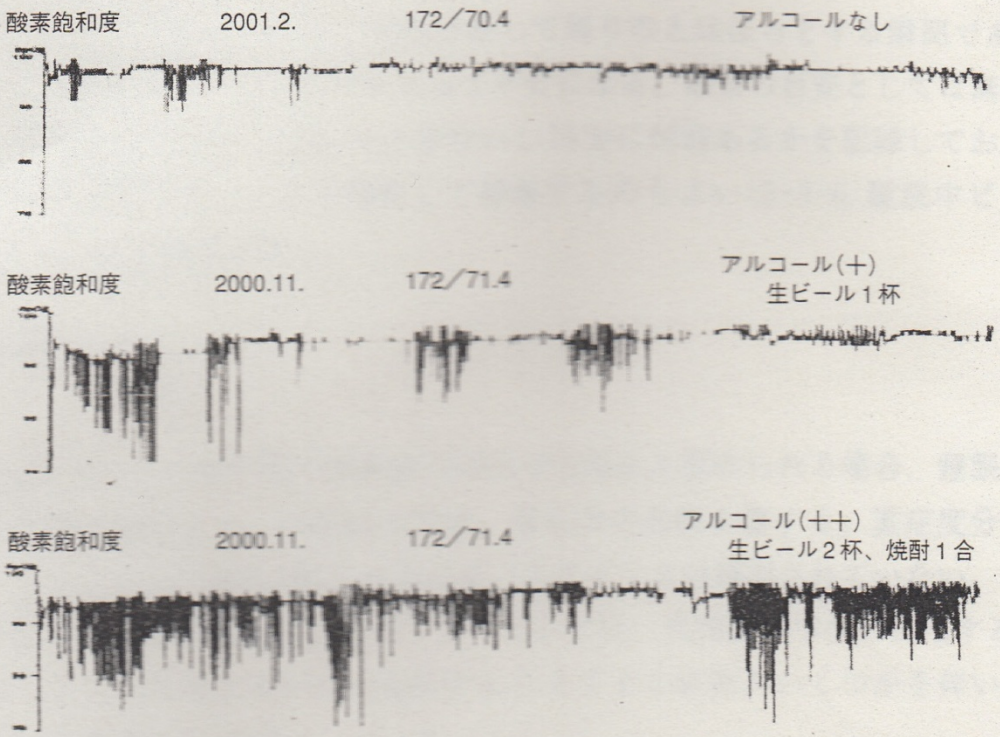
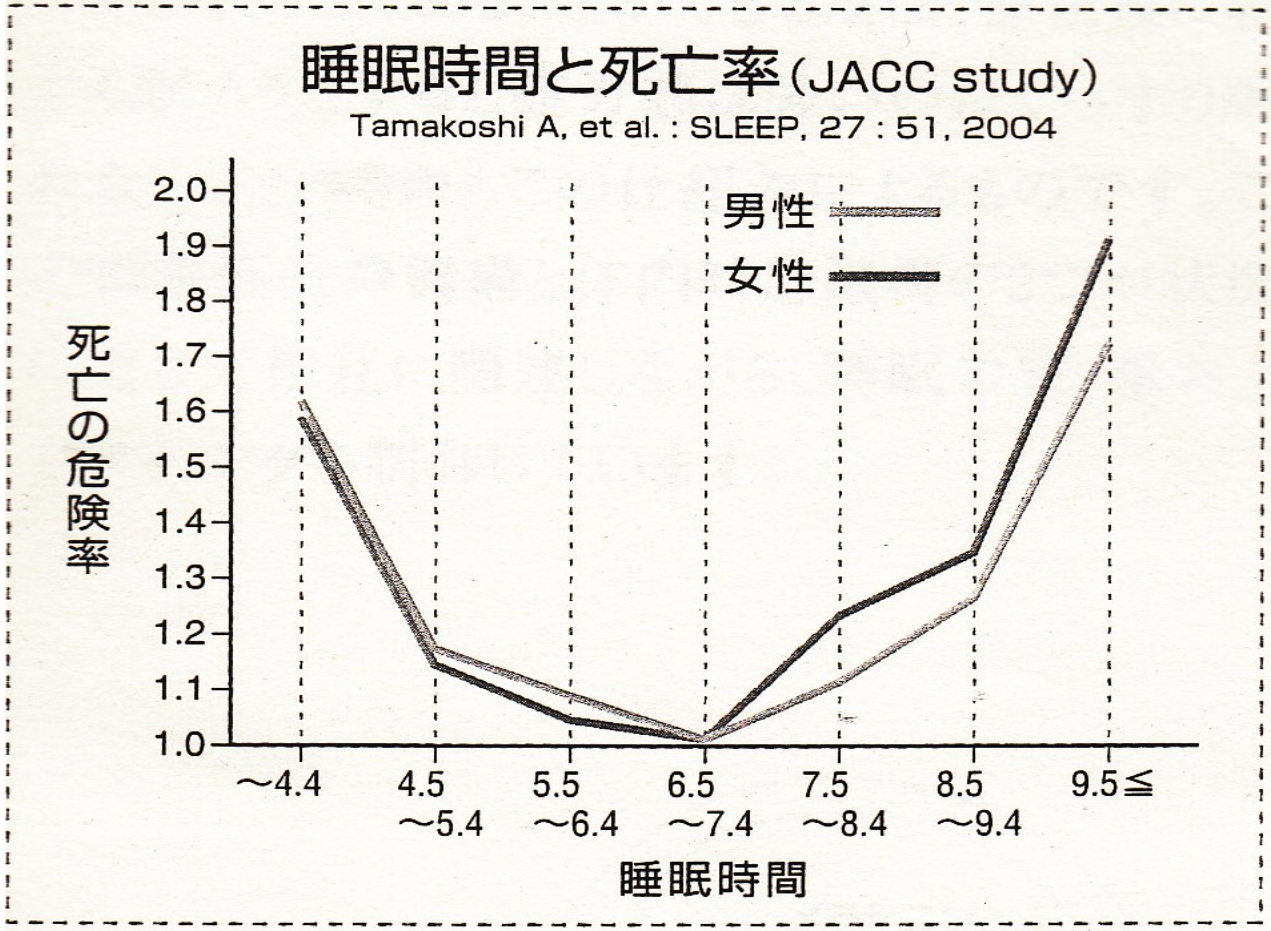


図5. アルコールの睡眠呼吸障害に及ぼす影響

●図2


睡眠時間と死亡率（JACC study）
Tamakoshi A, et al. : SLEEP, 27 : 51, 2004
死亡の危険率
2.0
1.9
1.8
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
男性
女性
～4.4
4.5～5.4
5.5～6.4
6.5～7.4
7.5～8.4
8.5～9.4
9.5≦
睡眠時間

睡眠障害（睡眠関連の病気　107種類あり）

〇閉塞性無呼吸症候群ー睡眠時の呼吸努力により呼吸性覚醒が起こり、睡眠の分断化がおこる（深い睡眠に入れない）

中枢性無呼吸症候群
ﾁｪｰﾝｽﾄｰｸｽ呼吸（心不全など）

ナルコレプシー
周期性四肢運動障害、むずむず脚症候群
特発性過眠症 不眠症

過眠症状

↓

薬物の使用の有無を確認

↓

睡眠不足の有無を確認

↓

疾　患

睡眠不足症候群
長時間睡眠者

その他の症状

1）いびき・肥満・高血圧 → 睡眠時無呼吸症候群

2）下肢の異常感覚・下肢の不随運動 → 周期性四肢運動障害
むずむず脚症候群

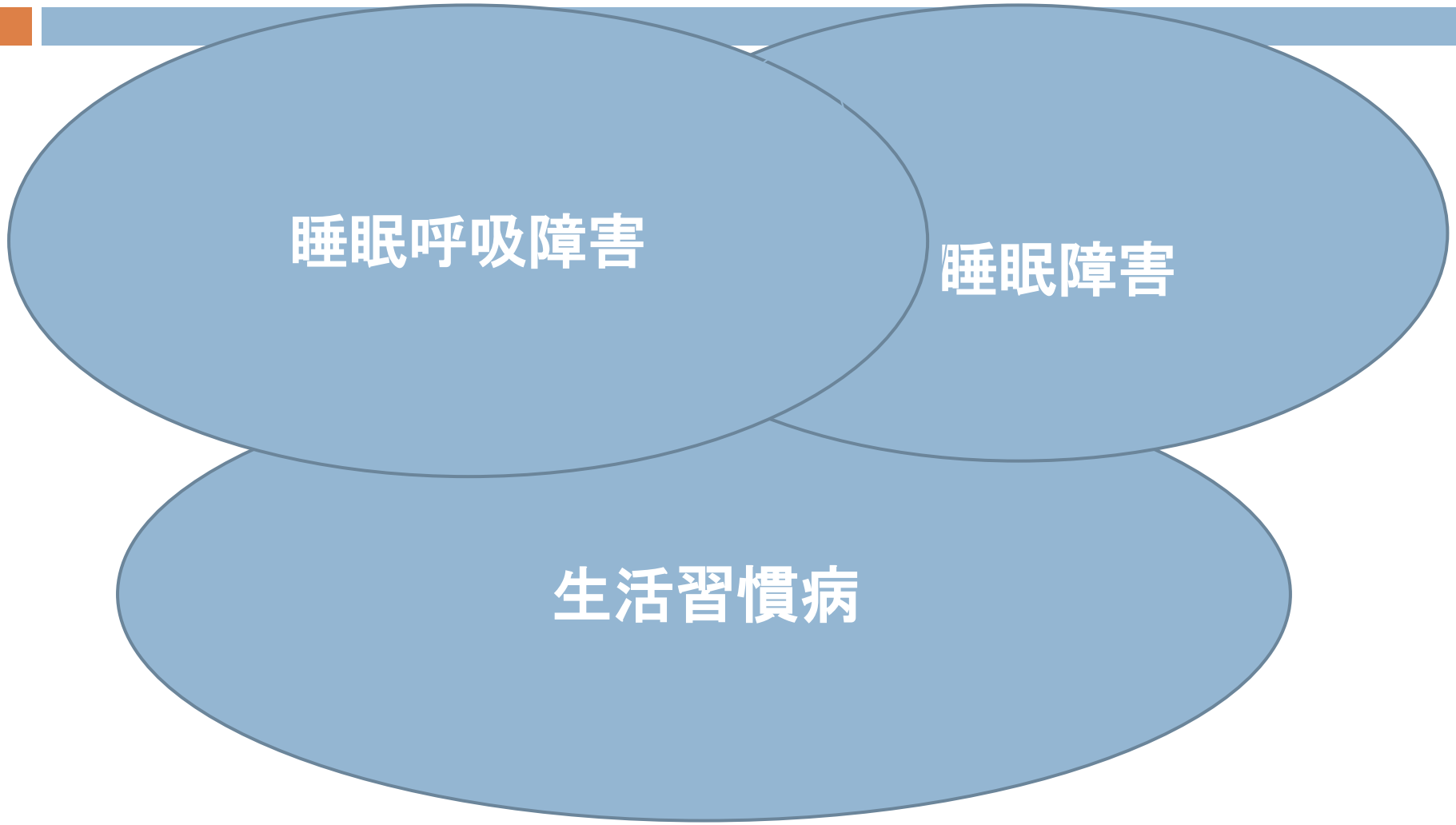
3）情動脱力発作・睡眠発作
睡眠麻痺・入眠時幻覚 → ナルコレプシー

4）中途覚醒・入眠困難・
抑うつ感・意欲障害・
早朝覚醒 → 不眠症，うつ病
双極型感情障害
季節性感情障害

5）入眠・出眠時間の前進または後退 → 概日リズム障害

6）周期的な過眠 → 反復性過眠症

7）上記のいずれの症状もない → 特発性過眠症


睡眠呼吸障害
睡眠障害
生活習慣病

睡眠時無呼吸症候群

無呼吸⇒心臓、脳、血管の血液のめぐりが悪くなる⇒高血圧、心臓疾患、脳卒中、糖尿病の発症に関連

熟睡できていないので学習障害、交通事故などと関連

睡眠時無呼吸症候群の患者数

- 有病率

Young T et al(1993)

成人男性 4% 女性 2%

岡崎市;1万1千人？

SAS患者さんにおける**高血圧は健常人の1.37倍、夜間心臓突然死は健常人の2.61倍**

(Neito FJ, JAMA 2000;283;1829-1836)　(Gami AS. N Engl J Med 2005;352;1206-1214)

脳卒中・脳梗塞は健常人の3.3倍高いといわれています。

(Yaggi HK et al, N Engl J Med 2005;353;2034)

SASでは酸欠状態になり、少ない酸素を全身にめぐらそうとして心臓や血管に負担がかかります。この状態が長い間続くと、様々な生活習慣病の合併症を引き起こす可能性があります。

※ 心不全患者さんの30～40%はSASを合併しているといわれています。

△ 小児のSASにおいては、特に発育障害が問題となってきます。睡眠が障害されて、睡眠中に分泌される成長ホルモンの分泌が不足するためといわれています。
呼吸が止まっていなくても、いびきをかいていることは、正常な呼吸とはいえません。

交通事故； 健常人の2～10倍

循環器障害：Wisconsin Cohort study
高血圧 AHI 5～15で オッズ比 2.03倍
AHI 15以上で2.89倍

慢性安定期心不全患者
AHI10以上 57～76％の睡眠時無呼吸症候群
の合併

睡眠時無呼吸症候群の症状

大きないびきや無呼吸
日中の耐えがたい眠気
夜間2回以上のトイレ
熟睡感の欠如
起床時の疲労　頭痛、口内乾燥
集中力、記憶力の低下

問診

表　眠気の自覚的評価法：Epworth sleepiness scale（ESS）

眠気の程度についてお答え下さい．最近の日常生活のことを思い出してご記入下さい．質問の中に最近経験されていないこともあるかもしれませんが，もし，その状況があったとしたらどうなるかを考えてご記入下さい．

問１から問８の項目について０，１，２，３のうちあてはまるものに○をつけて下さい．

問１．座って本を読んでいるとき，居眠りをする．
０．決してない　１．まれに　２．ときどき　３．いつも

問２．テレビをみているとき，居眠りをする．
０．決してない　１．まれに　２．ときどき　３．いつも

問３．公共の場所で座っているとき（映画館や会議中），居眠りをする．
０．決してない　１．まれに　２．ときどき　３．いつも

問４．用事なく午後横になっているとき，居眠りをする．
０．決してない　１．まれに　２．ときどき　３．いつも

問５．座って会話をしているとき，居眠りをする．
０．決してない　１．まれに　２．ときどき　３．いつも

問６．休息をとらずに，１時間同乗しているとき，居眠りをする．
０．決してない　１．まれに　２．ときどき　３．いつも

問７．昼食後（飲酒なし），静かに座っているとき，居眠りをする．
０．決してない　１．まれに　２．ときどき　３．いつも

問８．自分で運転中，交通渋滞で数分止まっているとき，居眠りをする．
０．決してない　１．まれに　２．ときどき　３．いつも

睡眠時無呼吸症候群の検査

- 鼻咽喉の診察（可能ならファイバー）
- 頭部レントゲン規格写真
- 肥満度（BMI　body　mass　index体重/身長2）
- 鼻腔通気度
- 睡眠時Dynamic　MRI
- 簡易呼吸モニター
- ポリソムノグラフィー（PSG）

肥満

BMI（体重/身長2）
25kg/m2であると睡眠時無呼吸症候群が93%合併してといわれている
しかし本邦ではBMI　25kg/m2以下の睡眠時無呼吸が30%占めるといわれている
これは顔面の形態的な問題である

体重増加と無呼吸指数

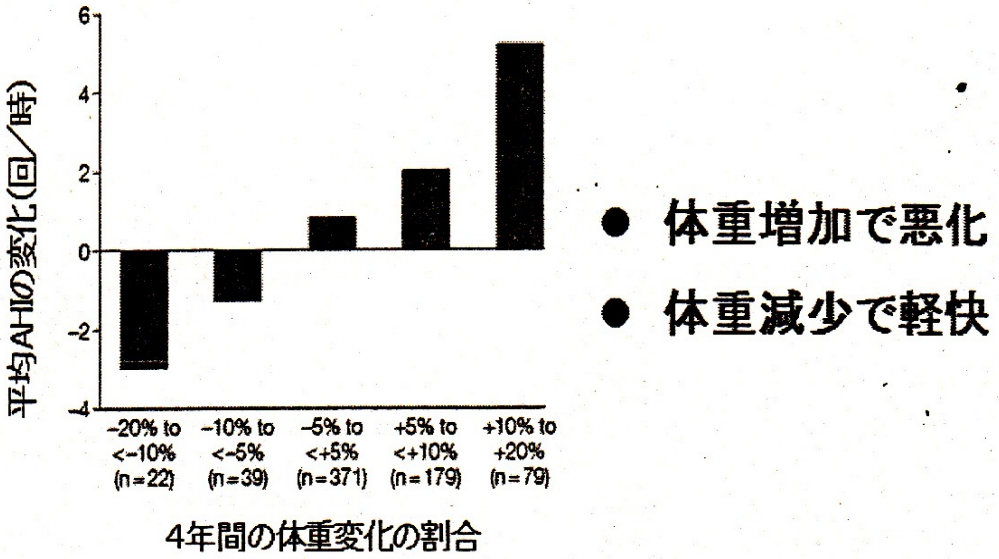
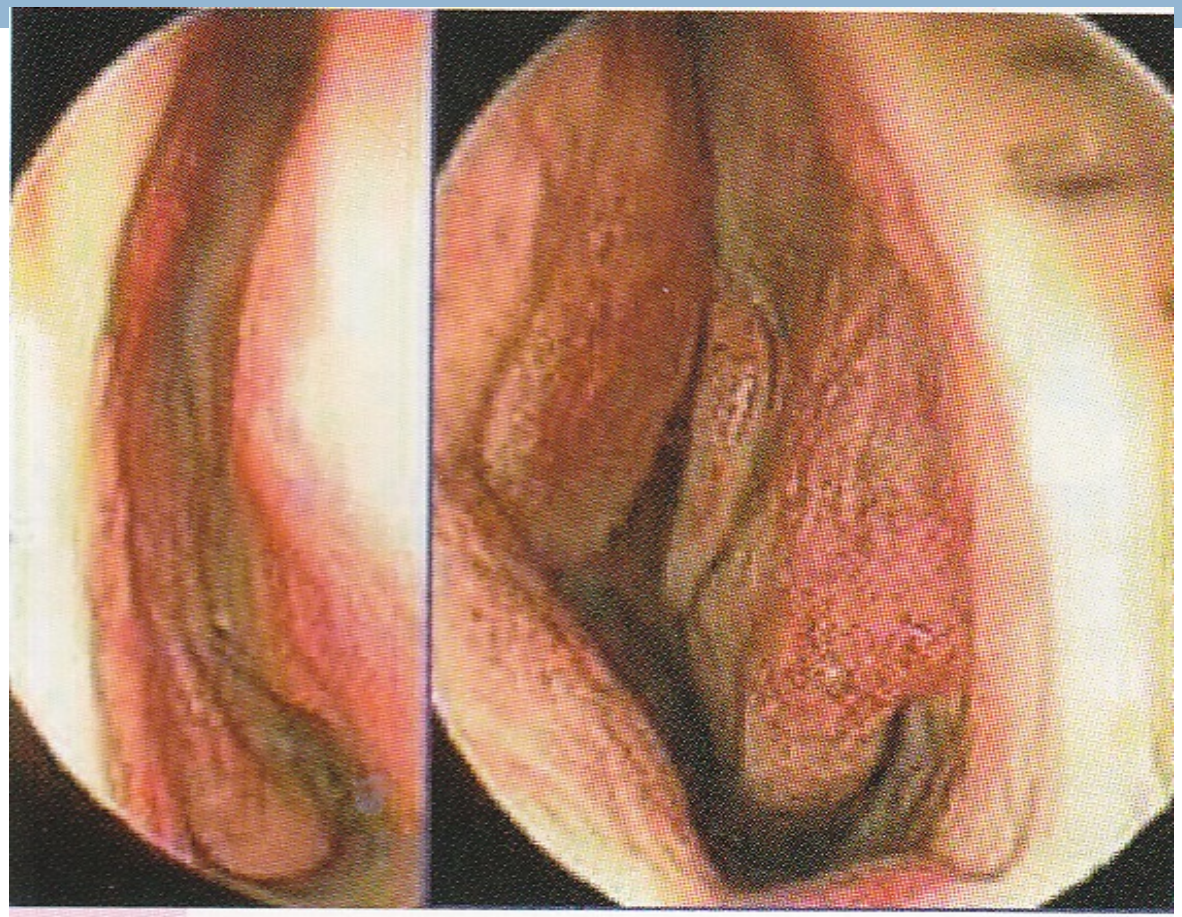


図３　肥満度で AHI が変化

鼻腔通気度

鼻中隔彎曲症



口絵カラー１　右側への鼻中隔

扁桃肥大

軟口蓋低位

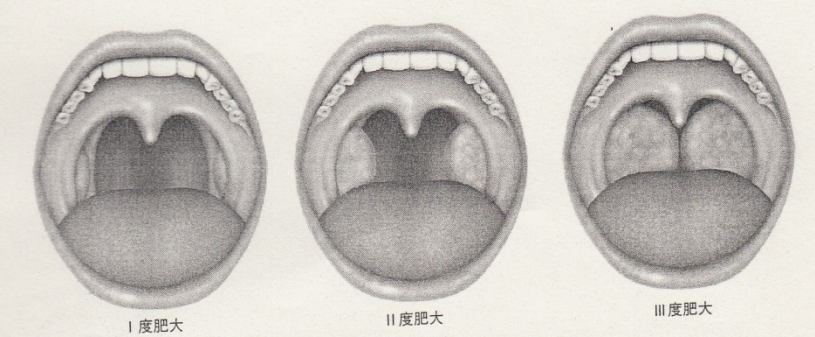


図6. 扁桃肥大の分類（睡眠呼吸障害研究会のガイドラインより引用）

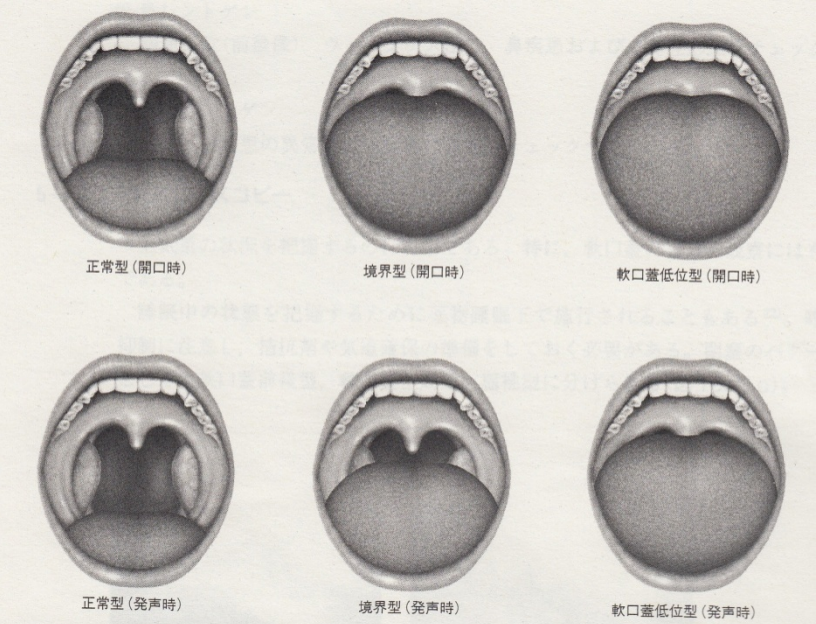
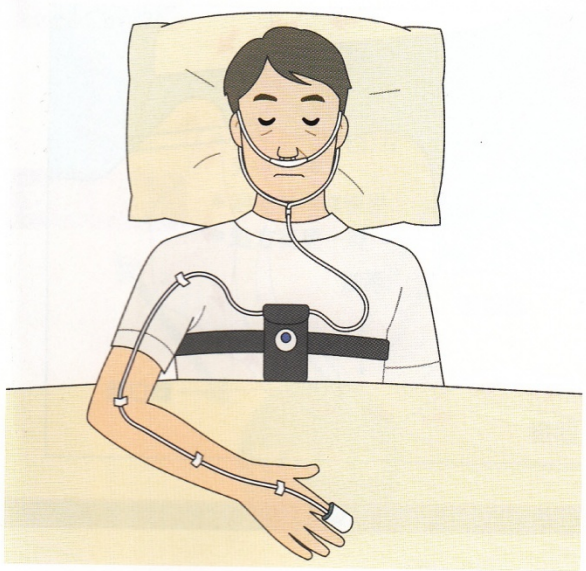


図7. 軟口蓋低位の診察所見（睡眠呼吸障害研究会のガイドラインより引用）

簡易検査

簡易検査

呼吸の状態や血中の酸素の状態などを測定し、睡眠呼吸障害の程度（AHI）を求めることができます。AHIが40以上で眠気などSASの症状が明らかな場合、CPAP療法の対象となります。AHIが40未満であれば、さらに精密検査（PSG検査）が必要です。CPAP療法後の治療効果判定の検査として行なうこともできます。



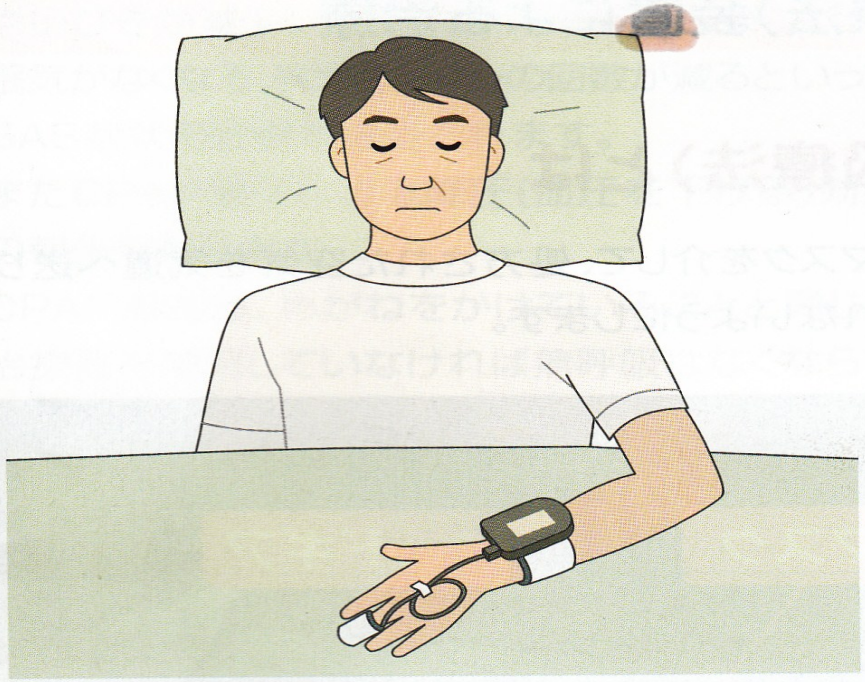
■ スターダスト

測定項目：鼻の呼吸フロー、いびき、
胸若しくは腹の動き（呼吸努力）、
血中の酸素の状態、脈拍数、
睡眠中の体位 等

酸素飽和度検査

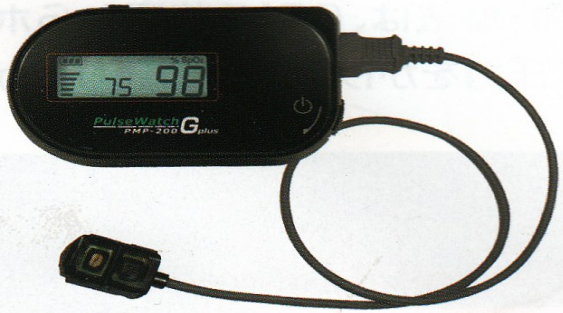
パルスオキシメータ

指先にセンサーをつけて、血液中の酸素の状態と脈拍数を測定し、睡眠中の無呼吸を予測します。



■ PMP-200G plus

測定項目：血中の酸素の状態、
脈拍数、体動

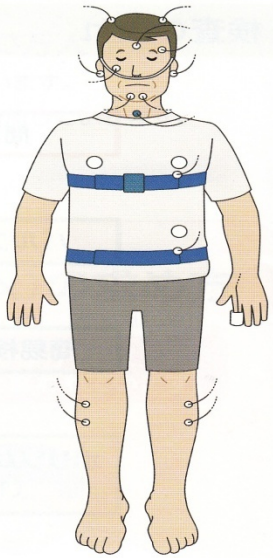


PSG

2 検査の種類

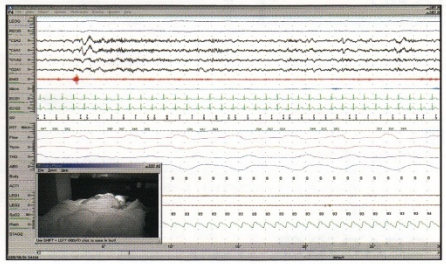
ポリソムノグラフィー（PSG検査）

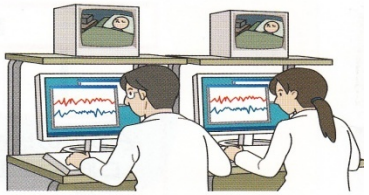
専門の検査施設等に入院して確定診断を行います。様々なセンサーを取り付け、実際の睡眠の質(眠りの深さや分断の状態)の評価をします。また、睡眠中の行動異常、不整脈などの評価も行い、他の睡眠障害 、 合併症の有無について診断します。



■ Alice 5

測定項目：脳波、眼電図、
おとがい筋電図、いびき、
胸、腹運動、体位、心電図、
経皮的動脈血酸素飽和度、
脚筋電図





簡易検査の限界

1）鼻のフローセンサーにて10秒以上呼吸を感知できなかった場合無呼吸と数える

2）気管音センターが10秒以上呼吸を感知できなかった場合無呼吸と数える

3）　1）かつ2）の場合

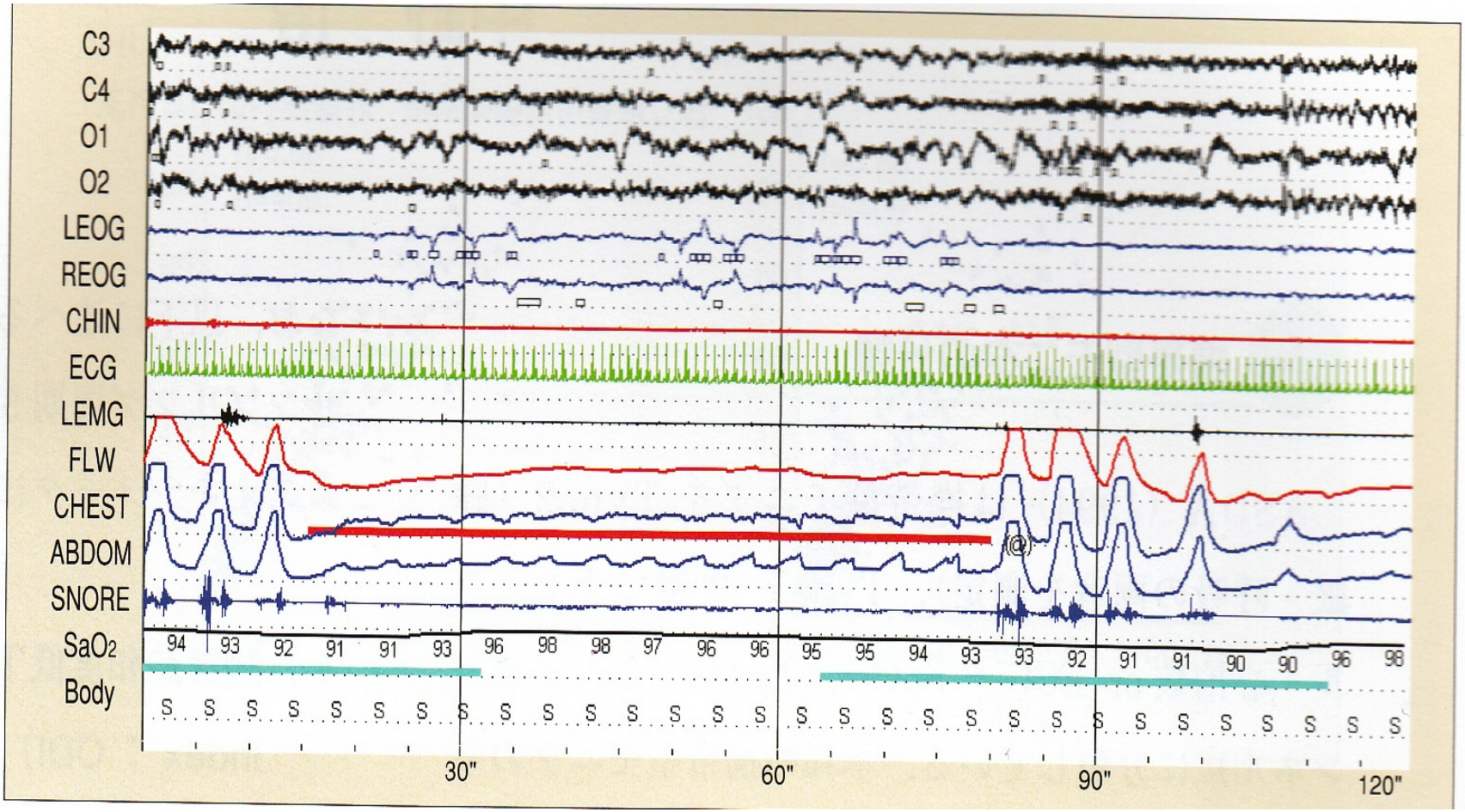
4）　1）または2）の場合

1）から4）選ぶ条件によって、かなり異なる

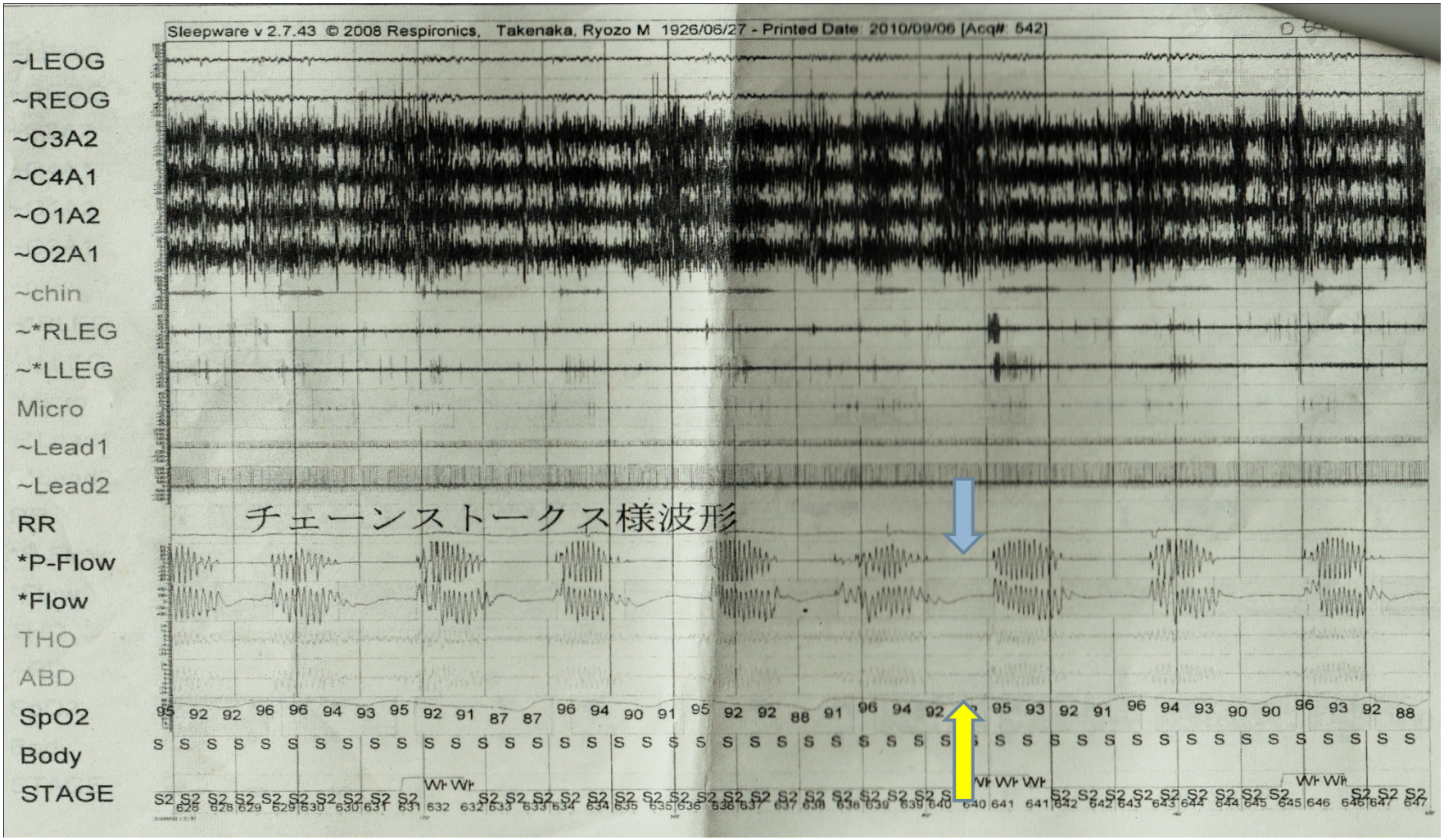
（1）または（4）が多い　（4）の場合PSGより数値が高めにでる

PSG(ポリソムノグラフィー)

REM期　閉塞性無呼吸


C3
C4
O1
O2
LEOG
REOG
CHIN
ECG
LEMG
FLW
CHEST
ABDOM
SNORE
SaO2
Body
94 93 92 91 91 93 96 98 98 97 96 96 95 95 94 93 93 92 91 91 90 90 96 98
30"
60"
90"
120"

中枢性無呼吸症候群


Sleepware v 2.7.43 © 2008 Respironics, Takenaka, Ryozo M 1926/06/27 - Printed Date 2010/09/06 [Acq#: 542]
~LEOG
~REOG
~C3A2
~C4A1
~O1A2
~O2A1
~chin
~*RLEG
~*LLEG
Micro
~Lead1
~Lead2
RR
*P-Flow
*Flow
THO
ABD
SpO2
Body
STAGE
チェーンストークス様波形

中枢性無呼吸症候群

代表的なのとして、うっ血性心不全による
チェーンストークス呼吸がある。

うっ血性心不全の29～40％合併するとの報告が
ある

むずむず脚症候群　RLS（restless　legs　syndrome）

- 睡眠障害の原因として1～2%にみられる
- 加齢に伴い有病率が増加し、高齢者では10%に迫るとの報告もある
- 慢性腎不全の15～47%に合併するといわれている
- 特発性　80%
- 続発性　20%　鉄欠乏性貧血　うっ血性心不全

パーキンソン病　慢性関節リウマチなど

表1　国際RLS研究グループによる診断基準
（2002年改訂版）

① 下肢の異常感覚があるために下肢を動かしたいという強い欲求がある．

② 異常感覚や下肢を動かしたいという強い欲求が安静にして横になったり座ったりしている状態で始まる，あるいは憎悪する．

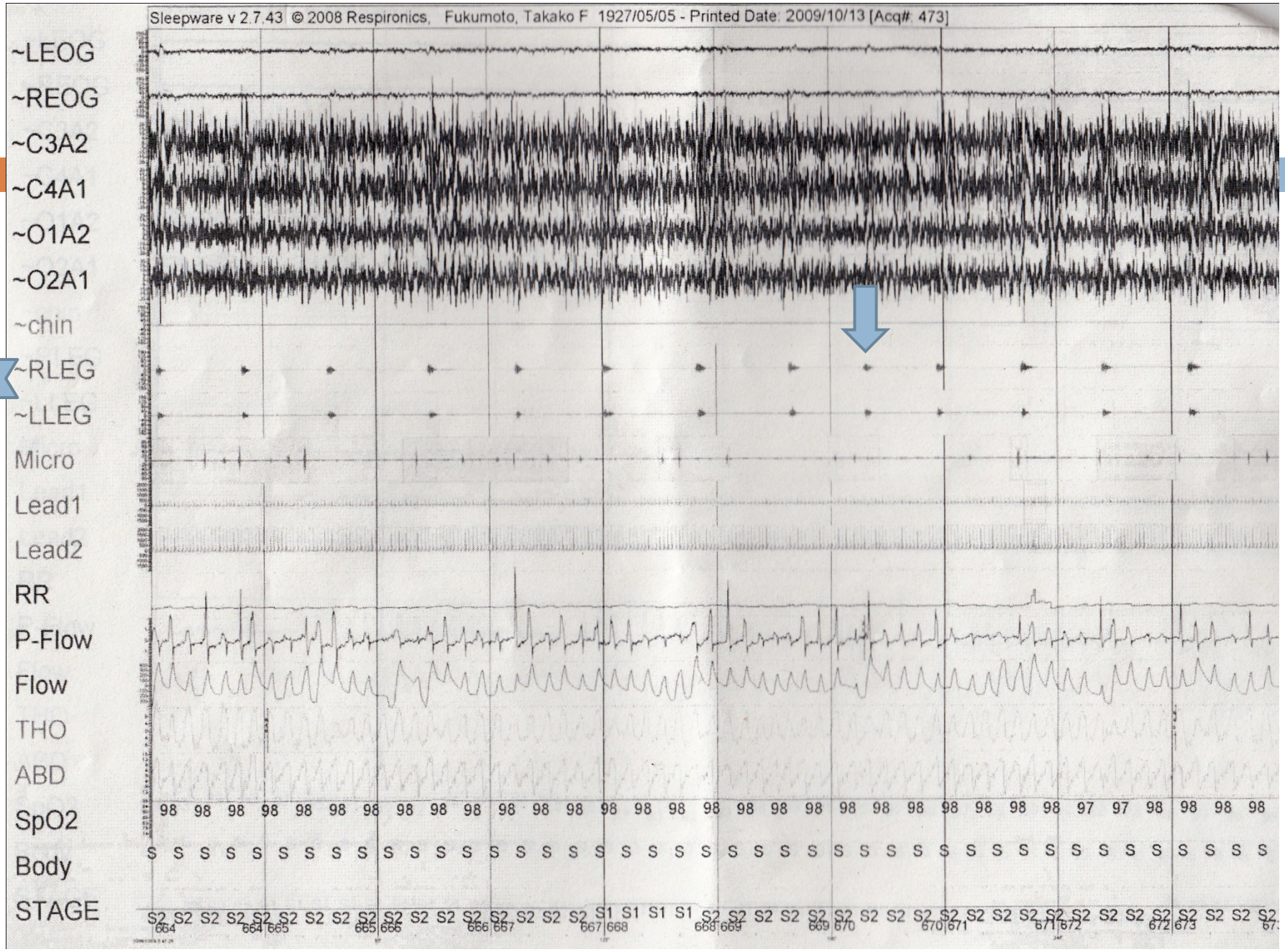
③ 下肢を動かしたいという強い欲求や異常感覚が歩いたり，下肢を動かすなどの運動によって，少なくとも運動をしている間は完全にあるいは部分的に改善する．

④ 下肢を動かしたいという強い欲求が夕方・夜に起こる，あるいは日中より夕方・夜に増強する．

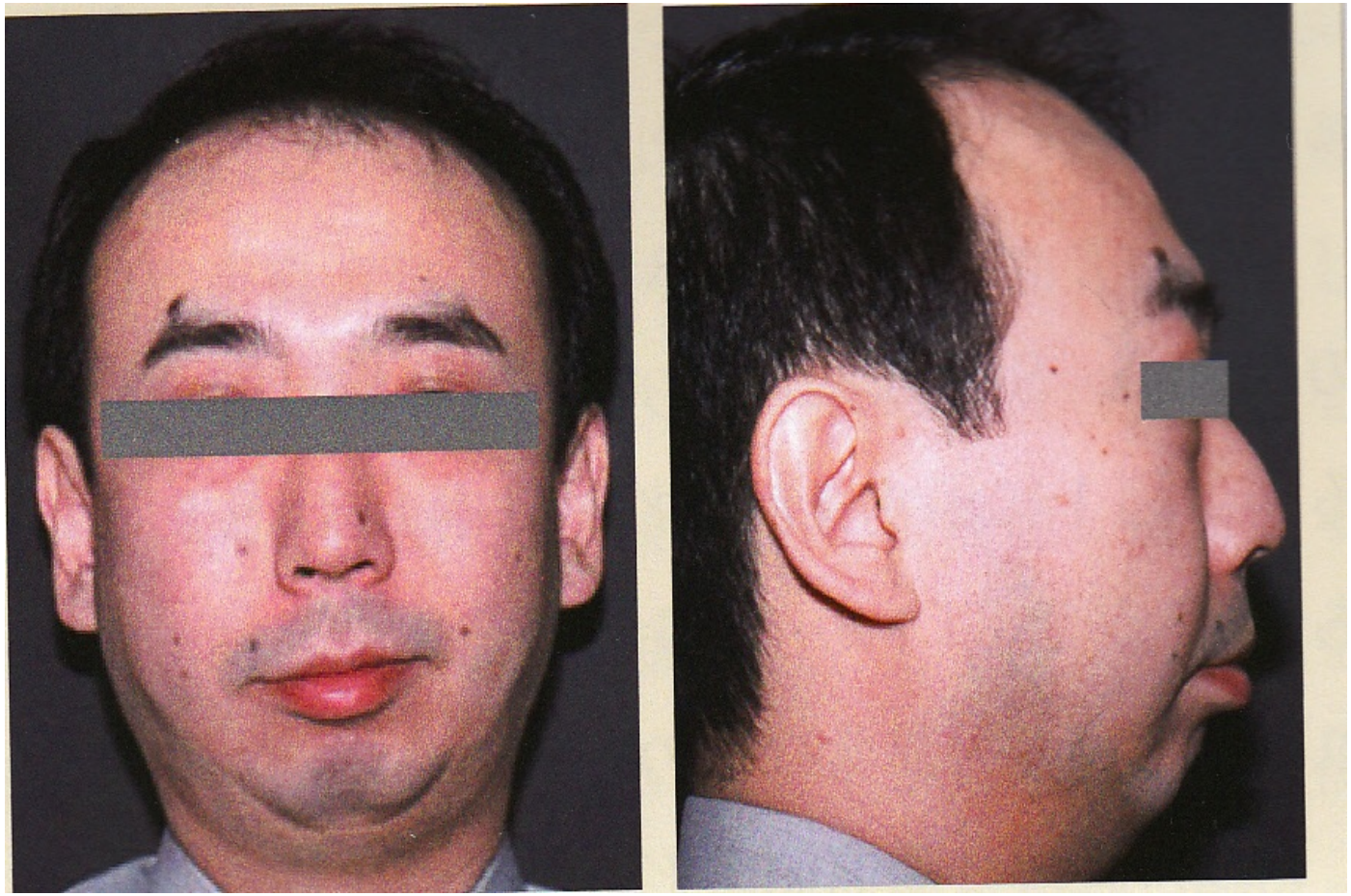
脚動

LM：脚動
PLM：周期性四肢運動

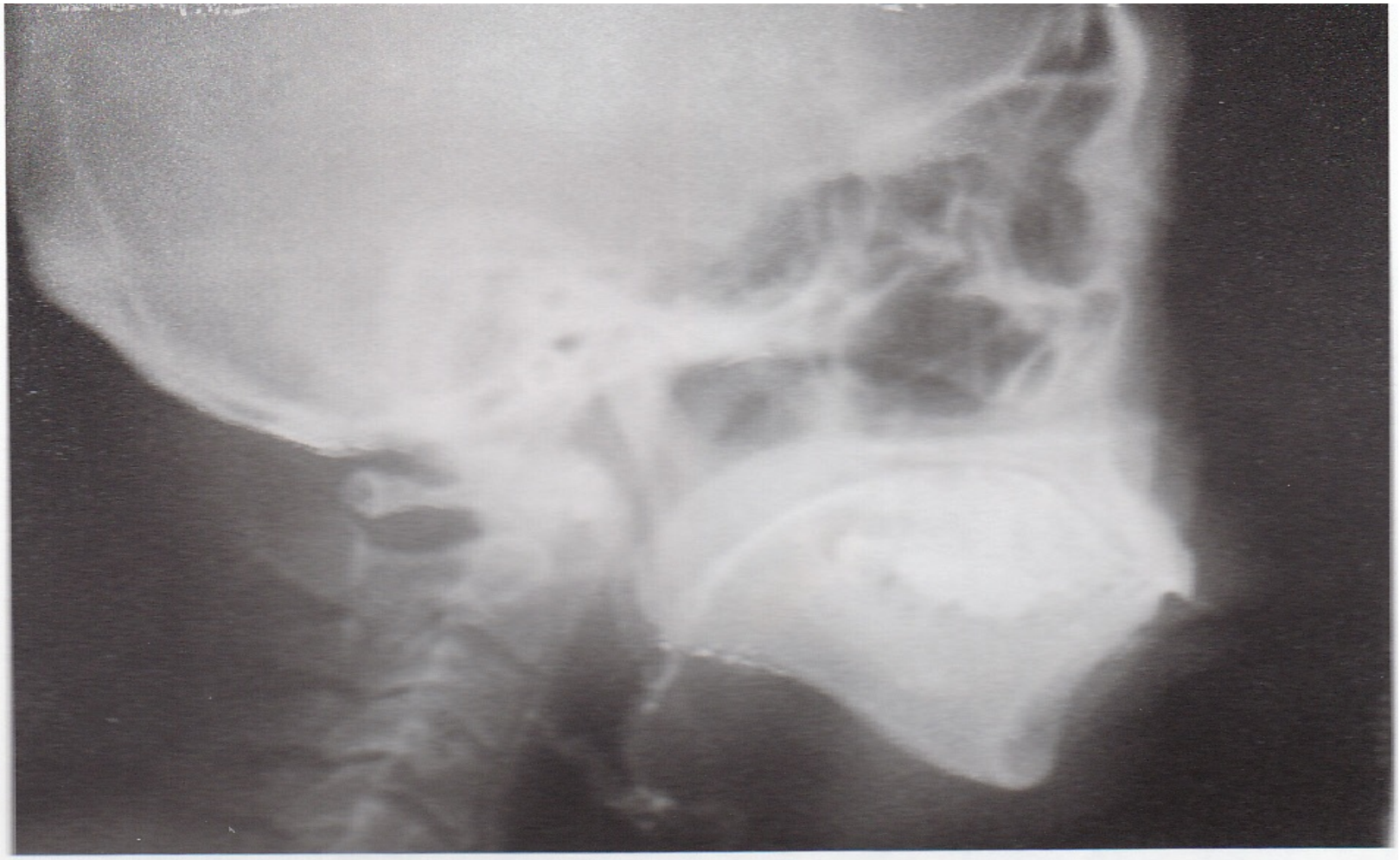
	回数	指数 (#/h)
脚動	287	48.4
周期性四肢運動障害となる脚動	281	47.4
周期性四肢運動障害とならない脚動	6	1.0
周期性四肢運動障害となる脚動で覚醒を伴う	189	31.9
周期性四肢運動障害となる脚動で覚醒を伴わない	92	15.5
呼吸イベントと覚醒を伴う脚動	3	0.5
呼吸イベントは伴うが覚醒は伴わない脚動	0	0.0
覚醒は伴うが呼吸イベントは伴わない脚動	190	32.0
呼吸イベントも覚醒も伴わない脚動	94	15.8

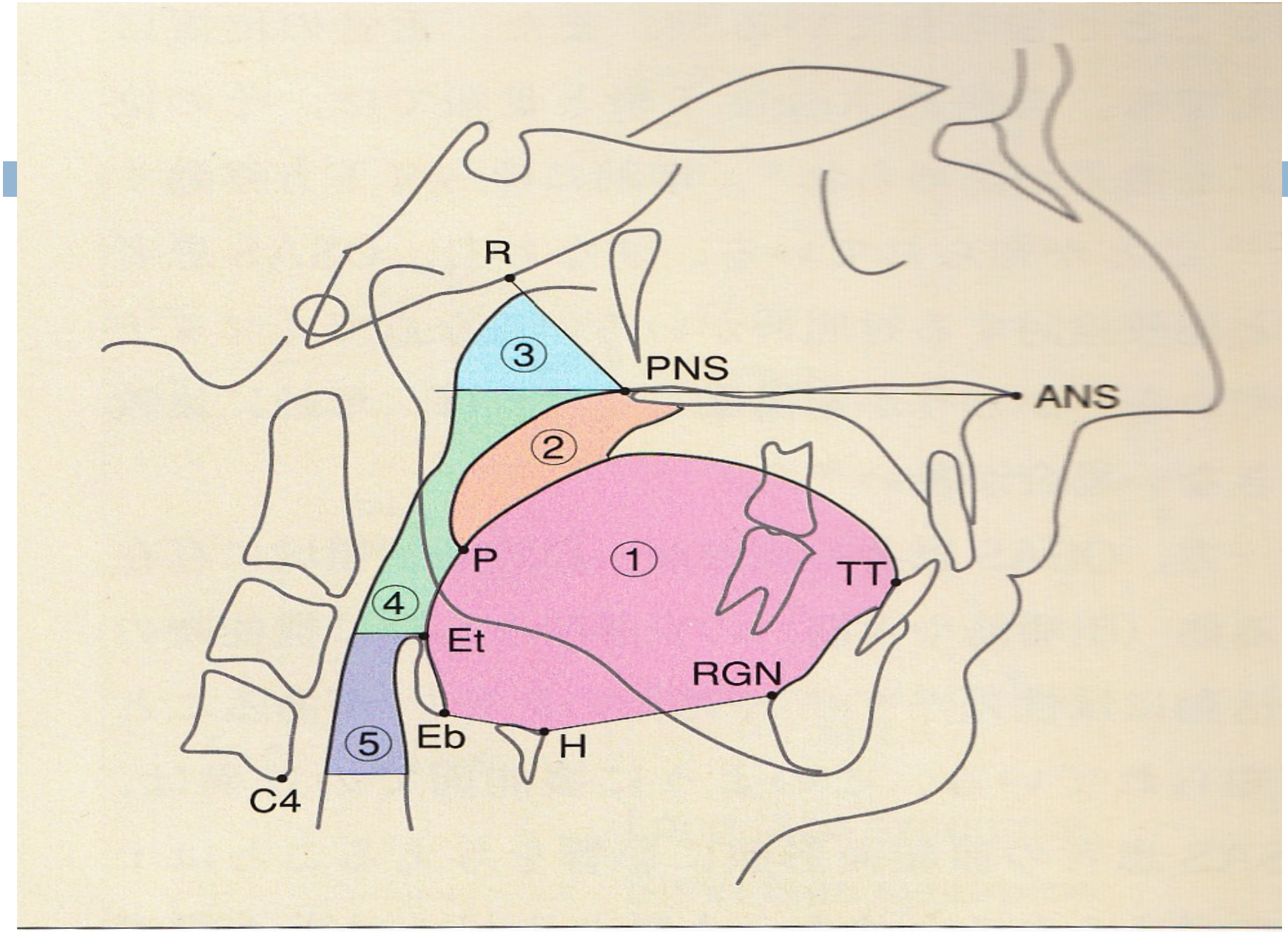

Sleepware v 2.7.43 © 2008 Respironics, Fukumoto, Takako F 1927/05/05 - Printed Date: 2009/10/13 [Acq#: 473]
~LEOG
~REOG
~C3A2
~C4A1
~O1A2
~O2A1
~chin
~RLEG
~LLEG
Micro
Lead1
Lead2
RR
P-Flow
Flow
THO
ABD
SpO2
Body
STAGE

視診

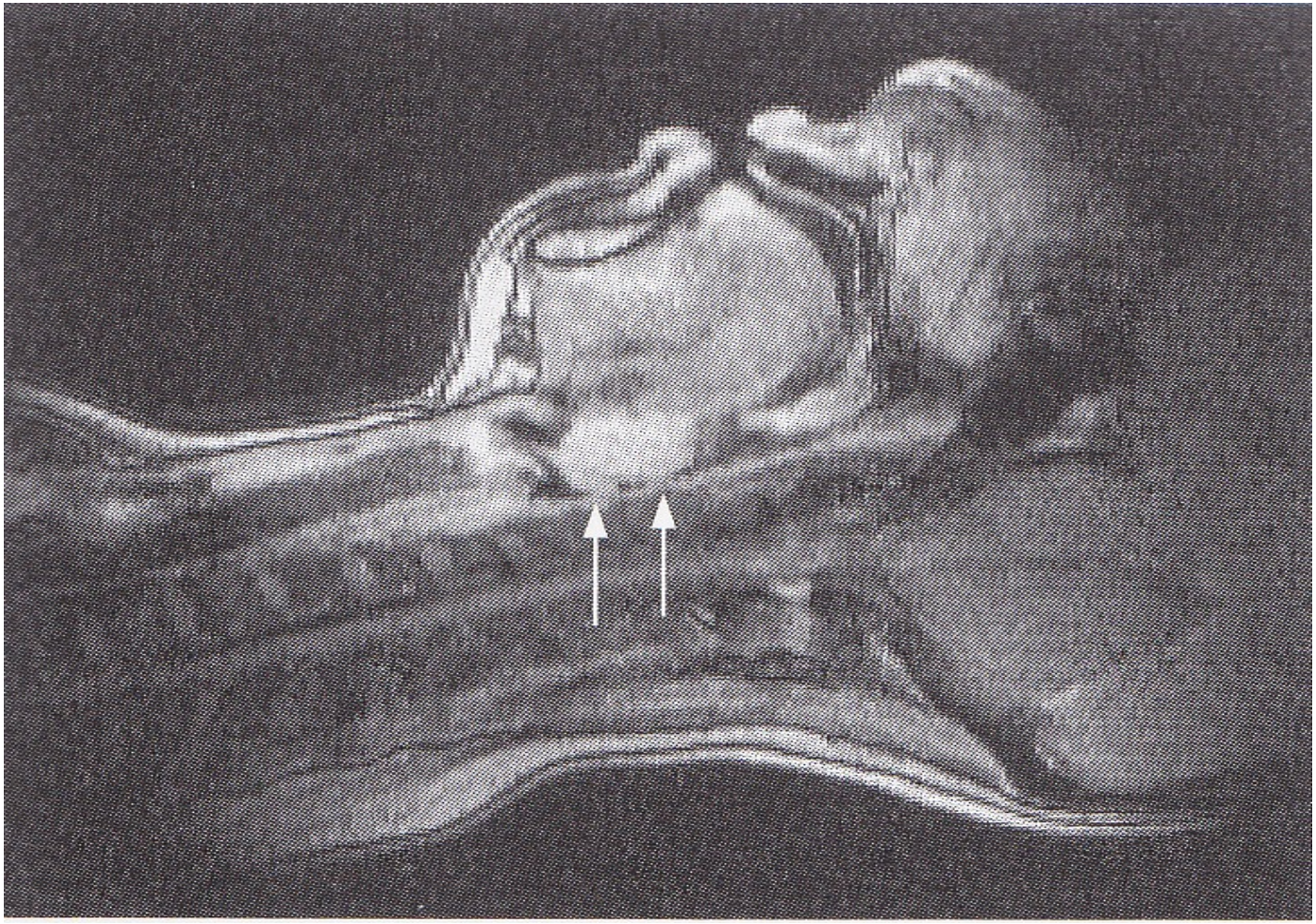


頭部セファロメトリー




R
3
PNS
ANS
2
P
1
TT
4
Et
RGN
5
Eb
H
C4

Dynamic MRI



その他の器質的原因による無呼吸

- 末端肥大症による舌肥大
- 甲状腺機能低下症による咽頭粘膜浮腫
- 多系統萎縮症による両声帯外転障害

喉頭ファイバー：多系統萎縮症によるいびき

咽頭ファイバー

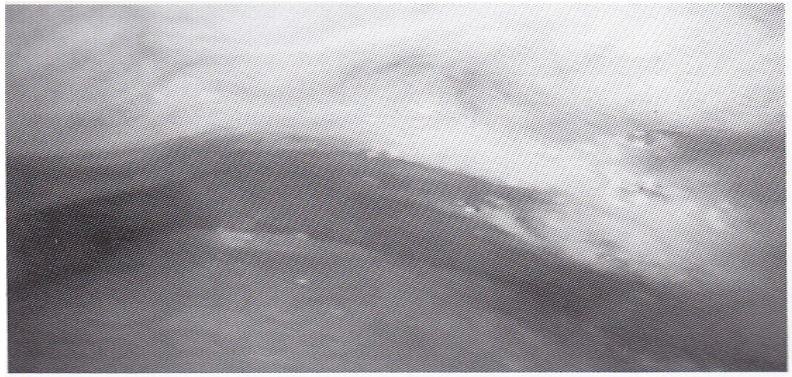


図 10a.　軟口蓋前後型
軟口蓋が前方（下方）より咽頭後壁に接触し閉塞が起こる。

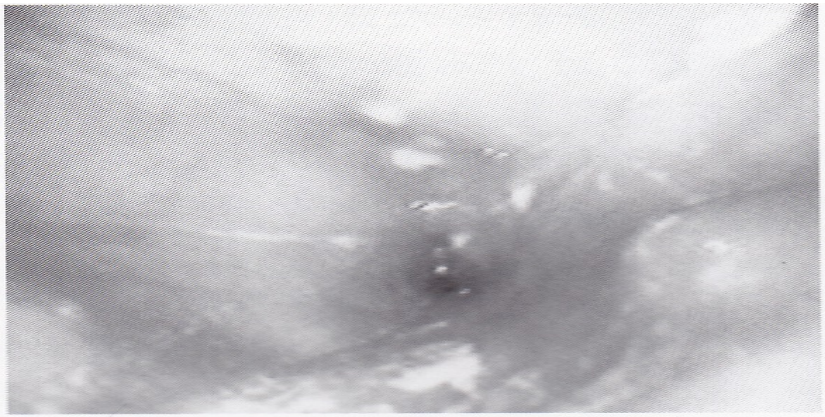


図 10b.　軟口蓋全周型
軟口蓋部は全周性に閉塞する。

図 10c.　扁桃型
腫大した口蓋扁桃が両側から接触し閉塞が起こる。

（⇒口絵カラー２参照）

睡眠時無呼吸の定義

☆成人ー1時間当たりの10秒以上の無呼吸、低呼吸（AHI）が5回以上認められる場合
15回以上ではなんらかの治療を要する

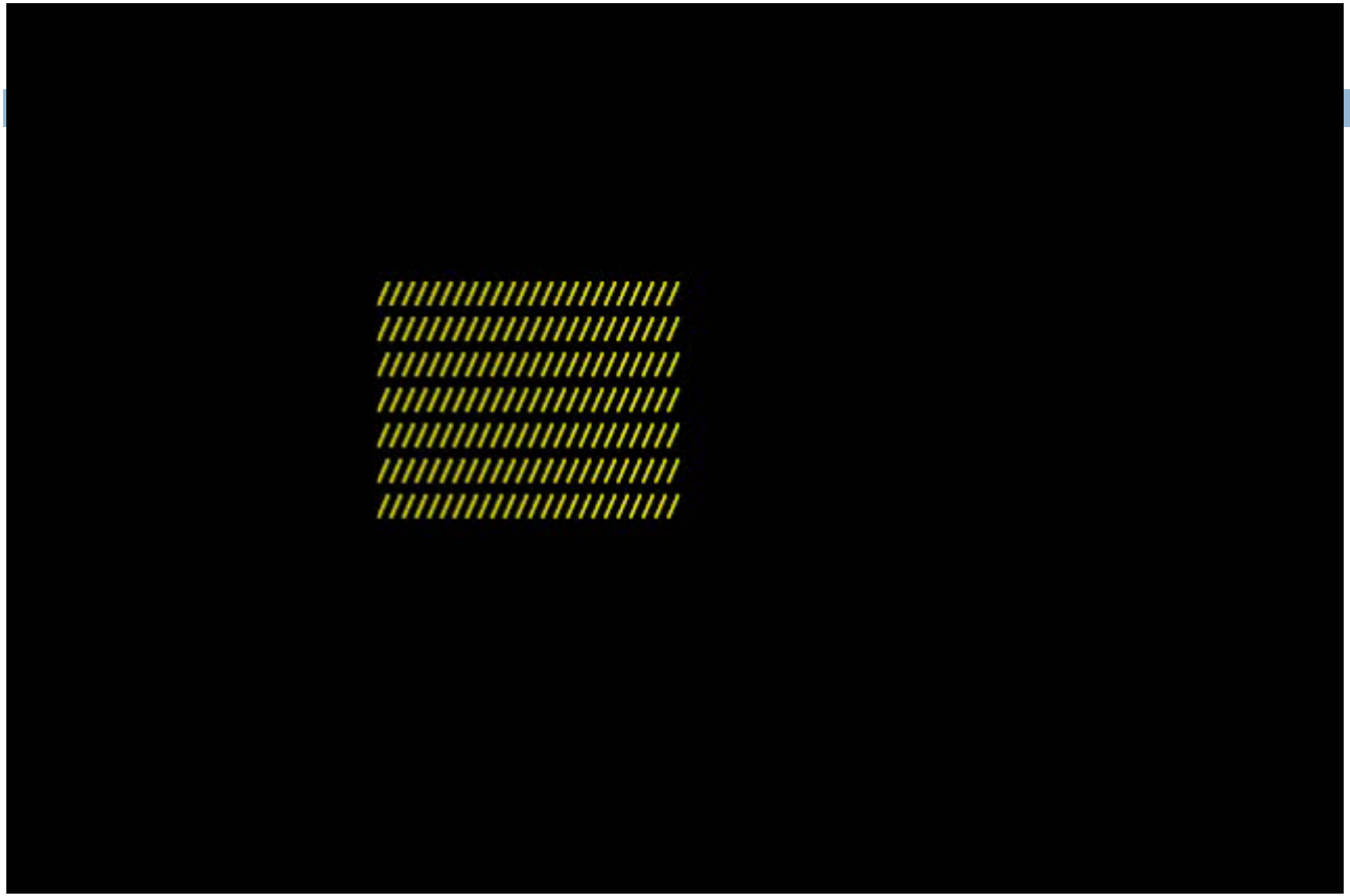
☆小児ー体内の余剰の酸素が少ないため、2呼吸分
（約5秒）の呼吸停止で定義する
小児の場合はAHIが1以上あればなんらかの治療を要する

小児の睡眠時無呼吸

- 咽頭扁桃（アデノイド）　口蓋扁桃肥大が主たる原因
- 鼻アレルギー　副鼻腔炎などによる鼻閉
- 肥満　小顎症による舌の後方への突出
- 成長の遅れ　夜尿症　夜驚

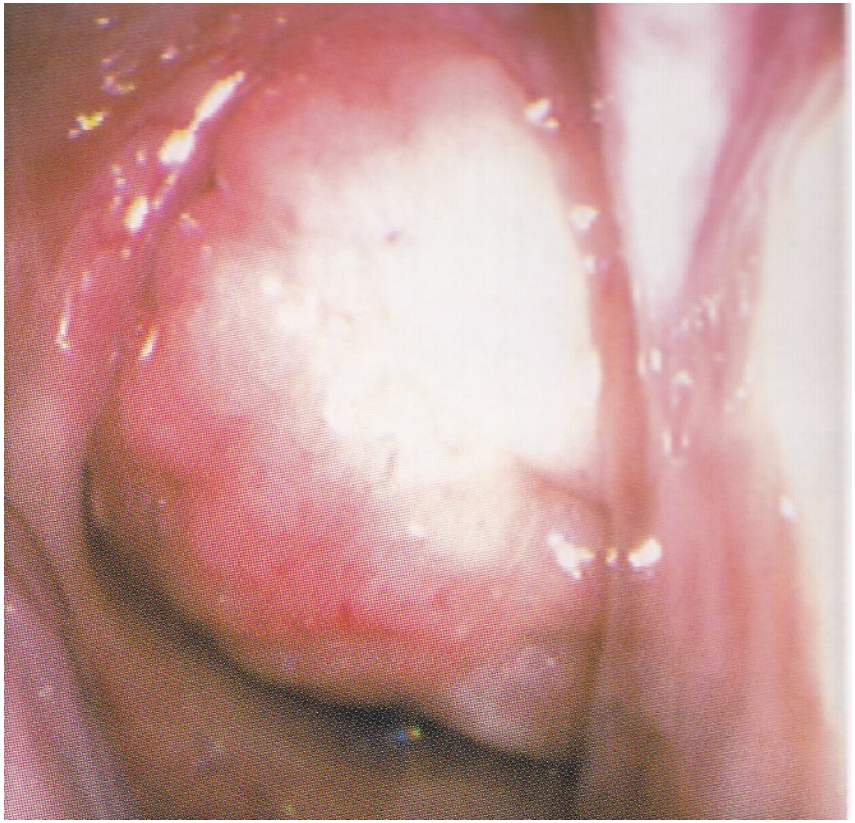
検査

- 1）　ビデオ検査
- 2）　PSG（ポリソムノグラフィー）
- 3）簡易検査（パルスオキシメーター、携帯用検査装置）
- 4）咽頭ファイバー
- 5）アデノイド、副鼻腔Ｘ線写真

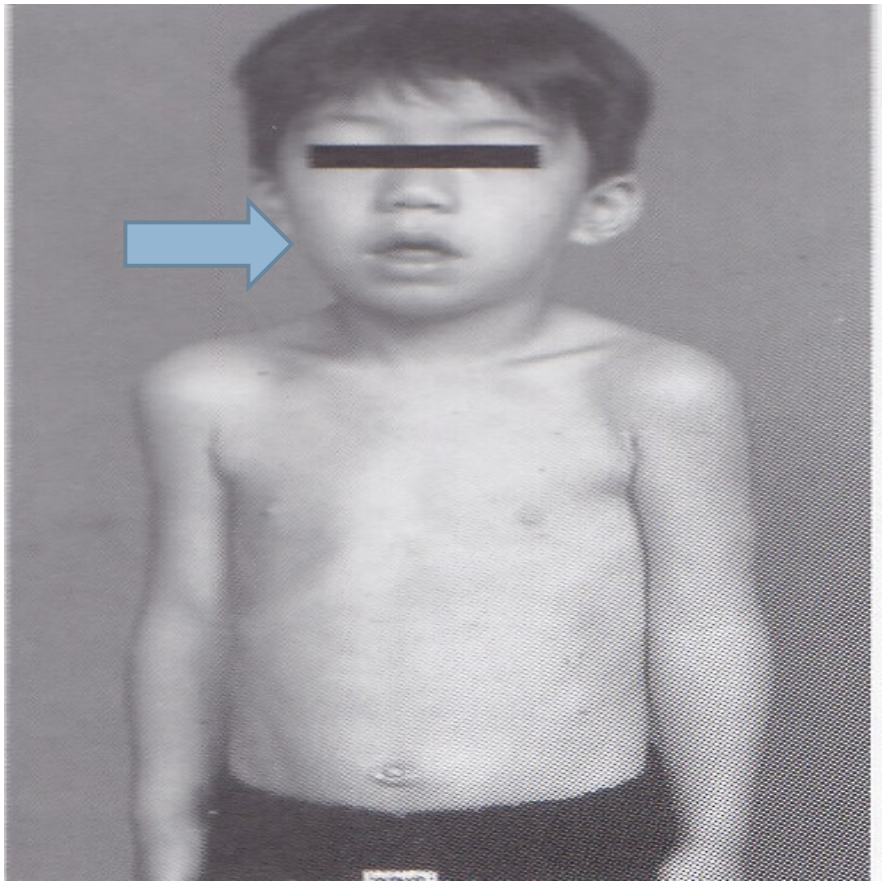


口蓋扁桃

咽頭扁桃（アデノイド）

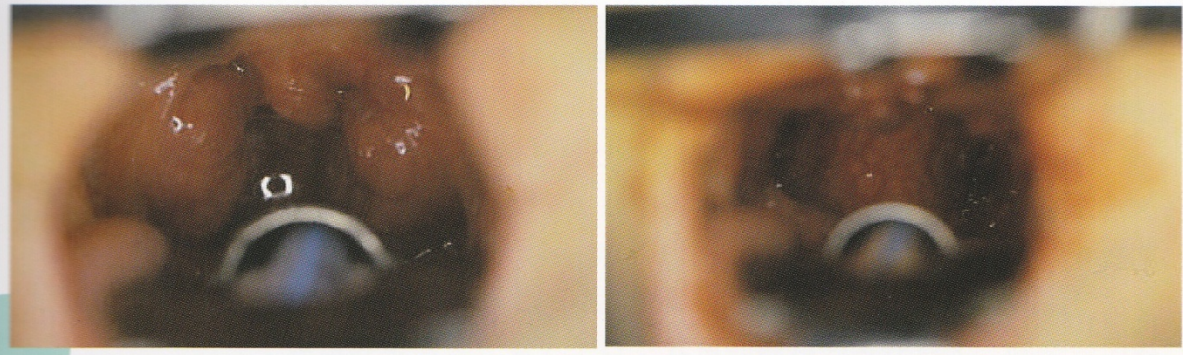


アデノイド顔貌

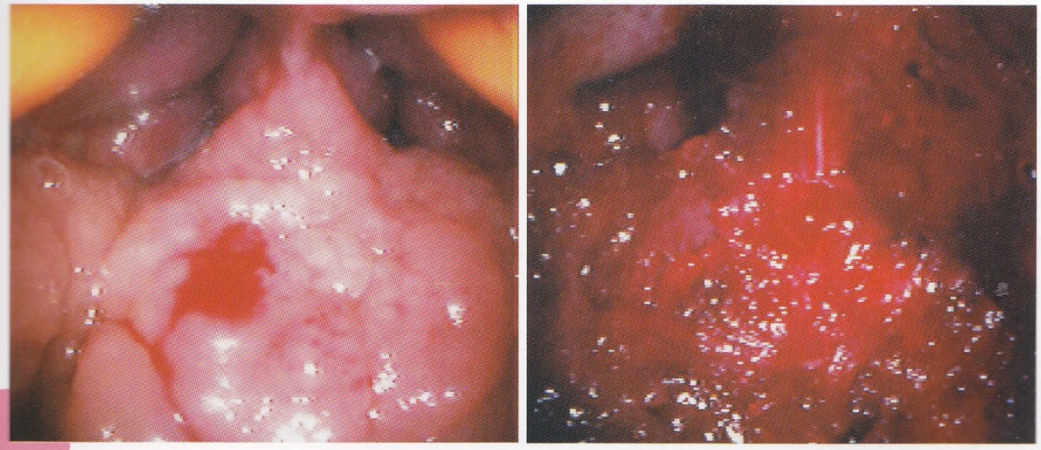


漏斗胸

口蓋扁桃摘出術　アデノイド切除術



口絵カラー７　口蓋扁桃摘出術（術直前：左，術直後：右）
術前大きな口蓋扁桃が観察され，術後広い咽頭腔が確保されている。　（⇒本文 p.38 参照）

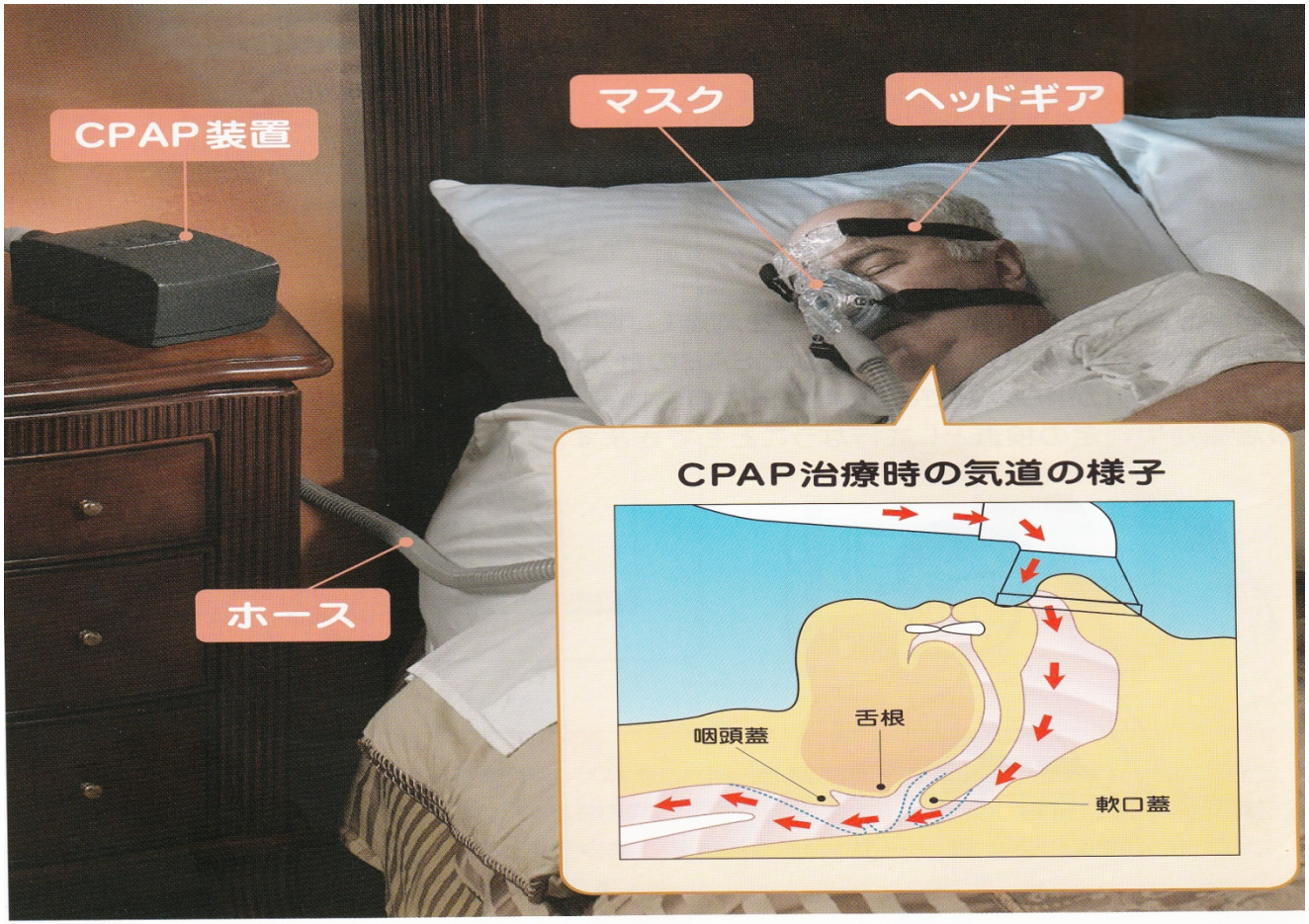


口絵カラー８　口腔側から見たアデノイド術前（左），術後（右）
ネラトンカテーテルによる経鼻的牽引により上咽頭の視野は広く確保されている

鼻の手術治療

- 鼻中隔矯正術
- 内視鏡下鼻内副鼻腔手術
- 下鼻甲介切除術

CPAP治療



高周波治療

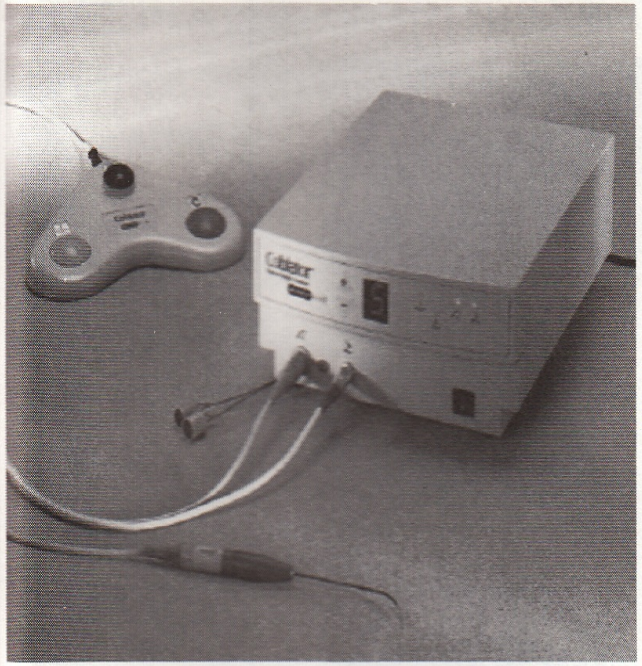


図4　Coblation 装置

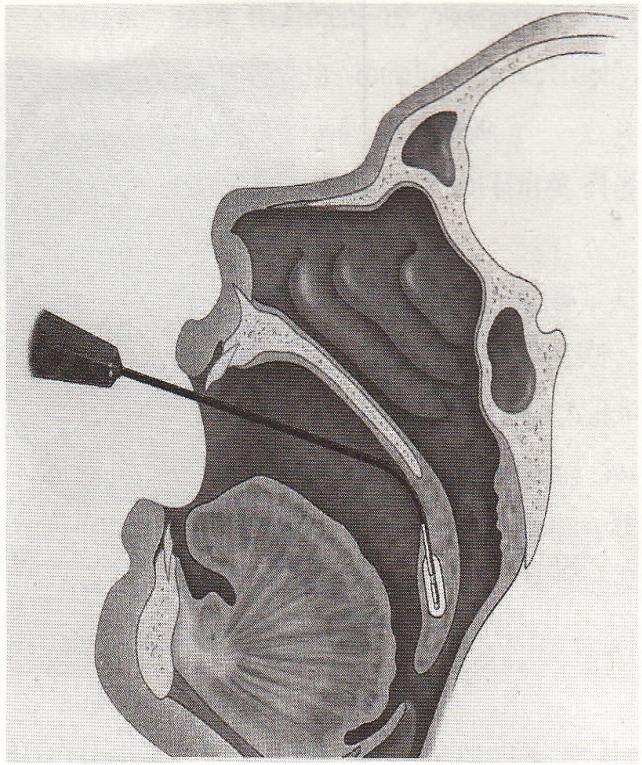
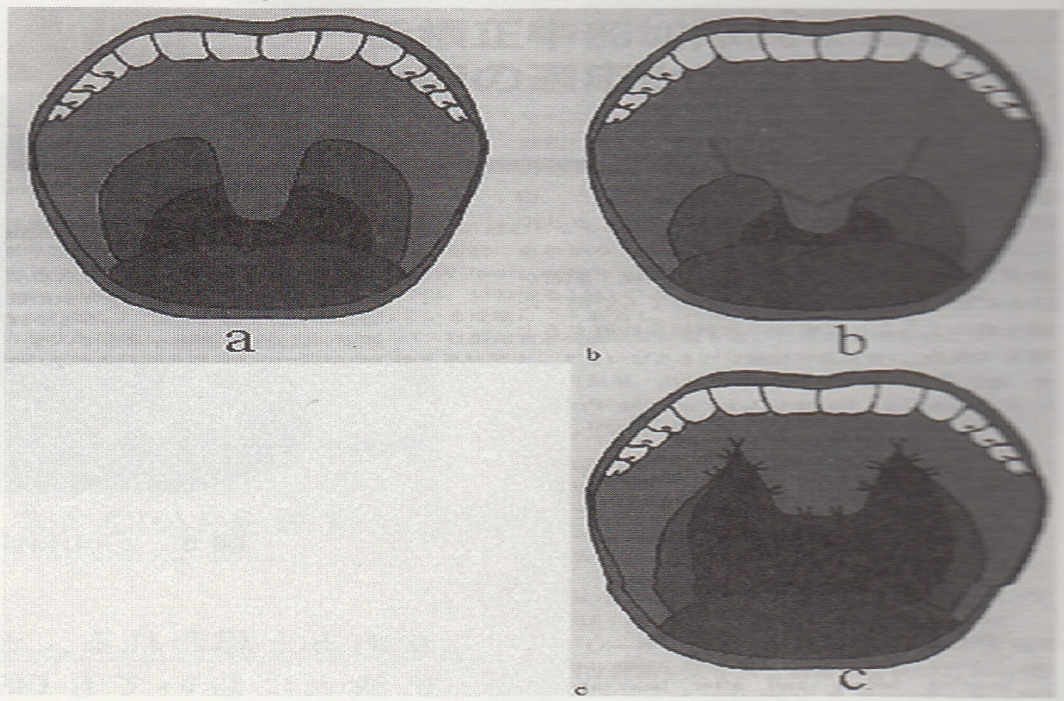


図5　Coblation を軟口蓋に挿入

レーザーによる口蓋垂軟口蓋形成術



a: 術前の口腔咽頭所見、軟口蓋低位、幅広い後口蓋弓を認める。

b: 手術手技、口蓋垂の両側の縦切開と口蓋垂の横切開を行う。

c: 術後所見、切開遊離端に数針の縫合を行う。

ここまでのまとめ

- 睡眠時無呼吸症候群は息のとおりみちが閉塞されることによっておこる閉塞型と息そのものがとまる中枢型に分類され、睡眠の分断を引き起こし、睡眠の質を下げ、さらに低酸素になるため循環器系疾患を起こす危険性を高める。