

ポリソムノグラフィー

－第八回日本睡眠学会「睡眠科学・医療専門研修セミナー」に参加して－

石田 文¹⁾

(新医福誌, 1:25-35, 2004)

はじめに

近年、昼間の眠気による事故が頻発し、「睡眠時無呼吸症候群」という病気が一般的に知られるようになった。当院でも数年前より簡易型睡眠時無呼吸測定装置（アプノモニター）を使用してきたが、この測定装置では、無呼吸・SpO₂の低下は測れるが、低呼吸や睡眠パターンについては情報を得る事が出来ない。今回ポリソムノグラフィー（PSG）導入に伴い、基礎的睡眠検査・データの読み方、判定の仕方に関する研修会に参加したので、報告する。

睡眠^{1) 4)}

地球上の哺乳類は生命を維持していくために睡眠をとる。睡眠をとらないと、生命の維持に危機的状況をもたらす事が動物実験で確かめられている。睡眠を引き起こすために、「睡眠を起こすための脳」があり恒常性維持機構と体内時計機構の2つのメカニズムが働いている。

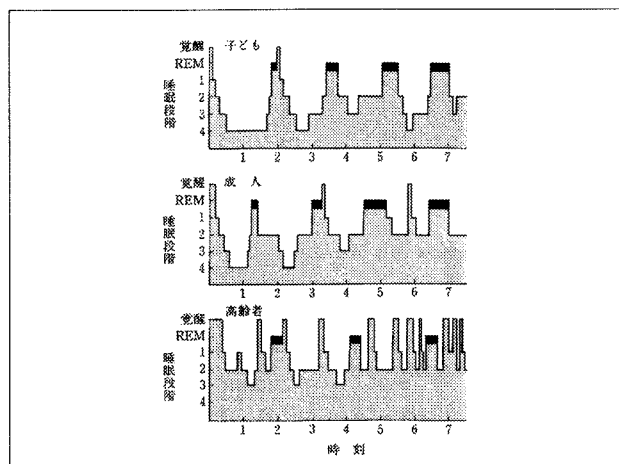


図1：年齢による睡眠経過の違い⁵⁾

また、睡眠は年齢により変化（図1）し、新生児期・幼児期・思春期・成年期・老年期と年を重ねるごとに睡眠時間は推移していく。睡眠には NonREM 期と REM 期があり、NonREM 期は4段階に区分される。（新生児期は静睡眠と動睡眠と不定睡眠の3段階に分かれ乳幼児期以降に NonREM 期と REM 期の5段階に区分されるようになる。）成人では NonREM 期が大部分を占め、睡眠の深さ（脳の休息の度合い）により4段階に分かれる。骨格筋の緊張が覚醒時よりも低下（REM 期ほど完全には弛緩しない）し、主に脳を休ませている。一晩の20～25%が REM 睡眠に費やされ、この時に夢をみる。REM 期は筋肉の緊張が緩み、力がまったく入らない。脳からの運動指令を完全に遮断し、筋の緊張を積極的に抑制し外部の昼夜リズムに合わせて運動器を休めている。

睡眠には個人差があり正常と異常を区別する事は困難であるが、睡眠の量・睡眠の質・睡眠のタイミングを基準により睡眠とは何かを把握していくと理解しやすい。

〈睡眠の量〉日本人の睡眠時間は年を追うと共に短くなっており、がんばれば睡眠時間を短くできている人が多くいる一方で、睡眠時間は何時間以上眠らなくてはならないと思い込んでいる人もいる。自分にあった睡眠量を知る為の簡便な方法として Sleep-wake log（睡眠日誌）を一ヶ月ほど記録する。平日と休日で2時間以上睡眠時間に差が出る場合、平日の睡眠時間がその人にとって不足しているといえる。休日に「寝貯め」をしているという考えは間違いで、むしろ平日の睡眠不足の借金を返しているだけなのである。平日も休日もほぼ同じ時間帯に同じくらいの長さの睡眠をとり、かつ朝気持ちよく目覚めることができ、昼間もお昼過ぎの時間帯を除いてほとんど眠気を感じない場合、その人にとってほぼ十分な睡眠が確保されているといえる。

〈睡眠の質〉検査を全くすること無く他人の睡眠の質を判定する事は難しいが、不眠の訴えが「入眠困難」「睡眠維持困難」「早期覚醒」「熟眠困難」を聞き取るとよい。

¹⁾ 福井総合病院 検査室（福井市新田塚1丁目42番1号）
（受付日 2004年3月26日）

また自己判定をするなら、「睡眠時間の十分な確保」「スムーズな入眠」「前半の2時間はぐっすり眠れているか」「後半は夢を見たりうつらうつらした状態でもよい」「中途覚醒が少ない」「気持ちのよい目覚めと、昼間の覚醒がある」などを基準とするとよい。

〈睡眠のタイミング〉睡眠と覚醒は概日リズム（サーカディアンリズム）に支配され、体温と連動して眠りやすい時間帯が決まる。

Sleep disorders¹⁾

正常範囲内の睡眠パターンが崩れるものすべてを Sleep disorders とする。睡眠覚醒障害の診断名には原則的には1990年に提唱された睡眠障害国際分類 International Classification of Sleep Disorder(ICDS)を用いる。症例が不眠、過眠、概日リズム睡眠障害、睡眠時随伴症のいずれなのかを評価する。しかし、症状が重複して存在したり、患者の訴えが必ずしも一致しないので注意を要する。今回は主症状から見た Sleep disorder を記す。

1. 鼾や夜間の呼吸停止の目撃を主訴とするもの
睡眠時無呼吸症候群・原発性鼾
2. 不眠を主訴とするもの
精神生理性不眠・睡眠状態誤認・特発性不眠・不適切な睡眠衛生にもとづく不眠・精神疾患に起因する不眠・薬物に起因する不眠・睡眠呼吸障害に起因する不眠・運動異常症に起因する不眠・概日リズム障害に起因する不眠
3. 過度の眠気・過眠を主訴とするもの
睡眠呼吸障害に起因する過度の眠気・睡眠不足症候群・ナルコレプシー・特発性過眠症・外傷後過眠症・周期性四肢運動異常症・薬物やアルコールの慢性的不適切な使用による過度の眠気・不適切な睡眠衛生に起因する過度の眠気・反復性過眠症・概日リズム障害に起因する過度の眠気
4. 夜中の異常運動・行動を主訴とするもの
(主に小児に見られるもの) 睡眠時遊行症・夜驚・律動性運動異常症
(主に中年期以降に見られるもの) REM 睡眠行動異常症・周期性四肢運動異常症
(年齢依存性の低いもの) 睡眠関連てんかん
(生理的か病的かの境界が不明確なもの) 睡眠時ひきつけ・寝言・睡眠時歯ぎしり・夜間下肢こむらがり・睡眠麻痺・睡眠中の周期性四肢運動

5. 昼夜逆転あるいはそれに近い状態を主訴とするもの
睡眠相後退症候群・非24時間睡眠覚醒障害・不規則型睡眠・覚醒パターン

ポリソムノグラフィー：PSG³⁾

PSG とは睡眠関連疾患の検査をする機械である。検査自体は新しいものではないが、睡眠専門医が少ない事と、終夜行う検査で、ポリグラフを用いて検査室（主に脳波室：検査技師が終夜被験者を観察し、イベントを記録紙に記入していた。）で行われていた経緯もあり、実施していた施設は多くは無かった。近年需要がふえたことから、機械自体もレベルアップし、いろいろな機種がでてきた。PSG 検査は夜、睡眠中の検査を行うもので、被検者は眠る前に電極を装着し寝る。検査電極としては脳波 (C3・C4・O1・O2・A1・A2・Fp1・Fp2)、眼電図、頤筋筋電図、フローセンサー（ダイミックスセンサー）、呼吸音センサー（マイクロフォン）、胸・腹センサー（ストレーンゲージ）、心電図、SpO₂ センサー、ポジションセンサー、下肢筋電図を装着する。電極数増加に伴い活動範囲は限られる事になる。また、雷による瞬電停電により直接電源を確保するタイプは機械の停止を招く恐れがある為、機械はバッテリーで稼動するタイプ（PC カードにデータを記録する）で、トイレぐらいは持っていけるようにかばんに入れられるタイプの機械を導入した。（しかし、結構重い。）検査の部屋は、周りへの配慮（無呼吸を訴える人はほぼ全員が鼾をかく、かなり大きな音で。）とトイレ、検査終了後のシャワー浴（頭に電極を長時間付けるため、電極をはずした後には洗髪をしてもらう。）を考慮して、現在はドック室を使用している。まず、電極の装着意義を説明する。

脳波は睡眠パターンを調べるために装着。また、睡眠中に3秒以上15秒未満の覚醒波が認められたときに arousal（短期覚醒）と判定する。また、睡眠潜時の長さや、睡眠中の異常波、特殊な睡眠パターンなどを知るのにも有用。睡眠ステージを判定するために眼電図、頤筋筋電図を参考にして判定する。

呼吸センサーは息をしているかどうかを調べる為に装着。フローセンサーは鼻口の気流の有無を感知し、呼吸音センサーは鼾音を感知し、胸部と腹部のセンサーは伸び縮みにより呼吸を感知する。呼吸は完全に止まってしまふ apnea と呼吸が弱い低呼吸 hypopnea とに分けられ、さらに閉塞型、中枢型、混合型に分けられる。閉塞型無呼吸 obstructive sleep apnea は呼吸が10秒以上

停止し胸部、腹部の振幅が低下するか呼吸努力（奇異運動）が見られる。中枢型無呼吸 central sleep apnea はフロー・胸部・腹部のセンサーがすべて10秒以上停止した状態になる。混合型 mixed sleep apnea は初め中枢型を示し、その後閉塞型になる。

SpO₂ センサーは呼吸の停止などによってどのくらい酸素濃度が低下したかをみる為に装着。3 %以上低下したときに desaturation と判定する。

心電図は、睡眠中の不整脈を調べるために装着。また、肥満の人、首の短い人（太い人）、乳幼児は脳波に心電図が混入しやすく、脳波と心電図を並べることにより心電図の混入か脳波異常かの判別にも大切。

下肢筋電図は足が寝ている間に動くかどうかを見るために装着。特にむずむず脚症候群などレストレスレッグス症候群、周期性四肢運動異常症などの鑑別に有用。

ポジションセンサーは眠っているときの体位を見るために装着。仰向けで無呼吸が起こる人も横向きに眠るだけでなくなる事もある。

食道内圧センサーを追加すると上気道抵抗症候群の鑑別に有用であるが、当院では行っていない。

電極の装着には技師二人が約 1 時間で装着を完了させる（座位で装着するので体の負担を軽減するために椅子を使用）。頭部の電極は皿電極を用いているため外れないように最終的にはネットをかぶる（顔・耳は穴を開けて出して圧迫感を軽減する）。電極装着後は鼻と口の間に呼吸センサーがつくので、検査前に食事、歯磨き、洗顔は済ませておいてもらう（男性は髭剃りを忘れないように）。検査中の水分補給はストローを使用する。検査時間は最低 8 時間（起きていても寝ていてもかまわな

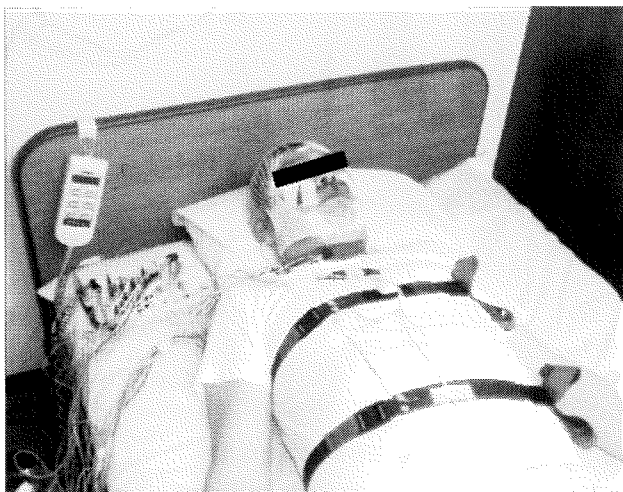


図 4：装着例

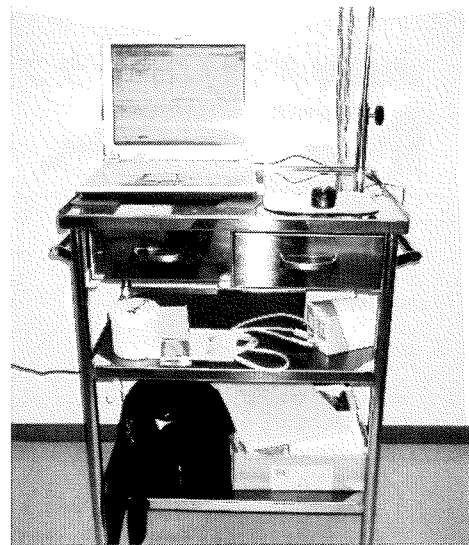


図 3：PSG解析機

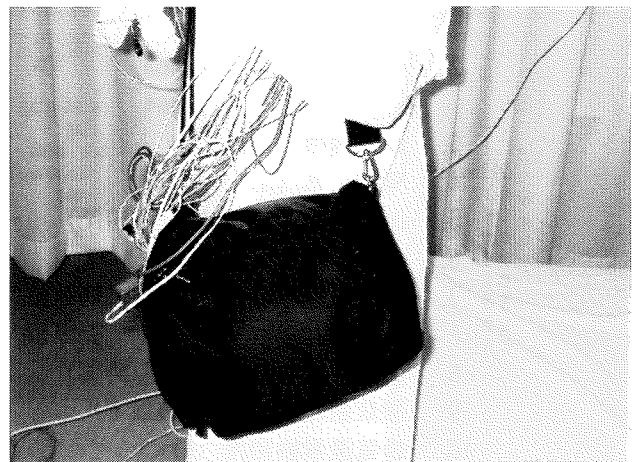


図 2：PSG 本体を鞆に入れた図

い）。現在約10時間の記録を行っている。電極装着後（図 4）パソコンと接続（図 3）し、インピーダンスチェックと生体キャリブレーションを行い、接触抵抗と波形を確認する。パソコンと本体の接続をはずし、鞆に収めて（図 2）翌朝 6 時から 7 時の間に当直技師に電極をはずしてもらう。また、消灯時間、眠ったと思われる時間、夜中に目が覚めた（トイレなど）時間、朝目覚めた時間を記入してもらう。（解析に役立つ。）

解 析³⁾

〈睡眠解析〉

1. 判定は30秒/ 1 エポックとし、脳波記録スピードは 10mm/秒。
2. 睡眠の Stage 判定は R&K の国際分類に従い

睡眠時ポリソムノグラフィの結果

検査日 2003/11/27
患者ID
検査科 12病棟
身長 175.0cm

氏名
性別 M
依頼医師名
体重 74.0Kg

読み
年齢 82Y00
検査者
BMI 24.16

生年月日 1921.11.03
判読者 高橋

検査時の条件

ポリソムノグラフィの結果

項目	正常値	あなたの結果
1. 睡眠時間 (時間)	6~8	4:37:00
2. 睡眠効率 (%) Stage3 Stage4	20~40	21.3 5.2
3. レム睡眠 (%)		8.1
4. 覚醒反応 (回/時間)		12.7
5. 無呼吸低呼吸指数 (回/時間)	10以下	32.6
6. 無呼吸指数 (回/時間)	5以下	24.6
7. 体位別無呼吸低呼吸指数 仰臥位 側臥位		42.0 0.0
8. 閉塞型無呼吸指数 (回/時間)		24.1
9. 酸素飽和度低下 (90%以下)	0%	2.5
10. 最低酸素飽和度 (%)	90%以上	81.0

検査結果の説明

福井総合病院 生理検査室

平成 年 月 日 記入者

図 5 : 当院で出している結果 1 : 結果の概要

PSG検査結果レポート

検査日 2003/11/27

患者ID

検査科 12病棟

身長 175.0cm

氏名

性別 M

依頼医師名

体重 74.0Kg

読み

年齢 82Y00

検査者

BMI 24.16

生年月日 1921.11.03

判読者 高橋

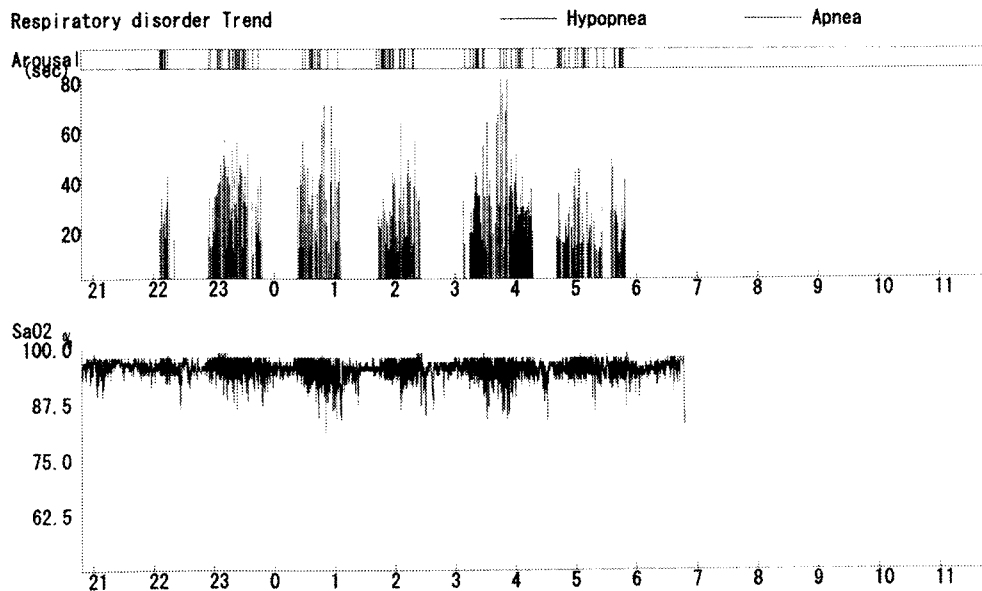
Respiratory Event									
Classification	Obstructive			Central			Mixed		
	Count	Mean Dur.	Range Dur.	Count	Mean Dur.	Range Dur.	Count	Mean Dur.	Range Dur.
Apneas (Total)	200	30.3	10.2-87.2	1	16.2	16.2-16.2	3	30.5	30.2-31.2
Apneas (NREM)	188	30.5	10.2-87.2	0	---	---	3	30.5	30.2-87.2
Apneas (REM)	12	27.0	10.2-69.2	0	---	---	0	---	---
Hypopneas (Total)	66	26.5	12.2-63.2	0	---	---	0	---	---
Hypopneas (NREM)	59	26.4	12.2-63.2	0	---	---	0	---	---
Hypopneas (REM)	7	28.2	12.2-52.2	0	---	---	0	---	---

Respiratory indexes (total) %TST				
Apnea+Hypopnea index	32.6			
Apnea+Hypopnea %Time	26.55			
	Total	Obstructive	Central	Mixed
Apnea Index (Total)	24.6	24.1	0.1	0.4
Apnea Index (NREM)	45.0	44.3	0.0	0.7
Apnea Index (REM)	32.0	32.0	0.0	0.0
Hypopnea Index (Total)	8.0	8.0	0.0	0.0
Hypopnea Index (NREM)	13.9	13.9	0.0	0.0
Hypopnea Index (REM)	18.7	18.7	0.0	0.0

Oxygenation Summary						
Oximetry Statics	Total	NREM	REM			
SaO2 Mean (Wake)	96.4					
SaO2 Range (Sleep)	81.0-99.0	81.0-99.0	84.0-98.0			
SaO2 Mean (Sleep)	95.4	95.4	94.1			
SaO2 Times	Total	NREM	REM			
	Time (min)	Percent (%)	Time (min)	Percent (%)	Time (min)	Percent (%)
90-100 %	472	97.5	246	97.0	20	91.3
80-89.9 %	11	2.5	7	3.0	1	8.7
70-79.9 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0
60-69.9 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0
50-59.9 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0
40-49.9 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0
30-39.9 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<30 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Sleep Disruption Event	
Arousals Count	105
Arousals Index	12.7

Respiratory disorder Trend



福井総合病院 生理検査室

平成 年 月 日 記入者

図6：当院で出している結果2：睡眠中の無呼吸低呼吸・saturationの結果

Sleep Report

検査日 2003/11/27
患者ID
検査科 12病棟
身長 175.0cm

氏名
性別 M
依頼医師名
体重 74.0kg

読み
年齢 62Y00
検査者
BMI 24.16

生年月日 1921.11.03
判読者 高橋

Sleep Summary

Start time 21:35:24
End time 06:47:54
Total recording period 9:13:30
Time in bed 8:28:30
Total sleep time 4:37:00
Sleep efficiency (% TST) 54.5
Sleep efficiency (% TST-S1) 38.2
Sleep period time 8:17:00

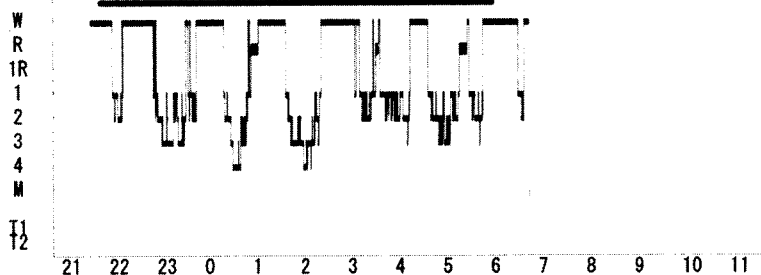
Number of awakening 18
Wake time after sleep onset 220:00
Sleep latency 11:00

Score % Table	Stage	Time(min)	%TST	%SPT	Latency
	Wake	220:00	79.4	44.3	
	REM	22:30	8.1	4.5	190:30
	1	83:00	30.0	16.7	27:30
	2	98:00	35.4	19.7	29:30
	3	59:00	21.3	11.9	89:00
	4	14:30	5.2	2.9	178:00
	MT	0:00	0.0	0.0	
	ST1-REM	0:00	0.0	0.0	

REM latency 3:10:30

REM table	Count	Duration	Cycle	Interval
1	9:00	199:30	190:30	
2	9:30	263:00	253:30	

Hypnogram



Topics % table	Topics	Count	%TST	%SPT
	Topic1	0	0.0	0.0
	Topic2	0	0.0	0.0

福井総合病院 生理検査室

平成 年 月 日 記入者

図7：当院で出している結果3：睡眠ヒノグラム（睡眠経過図）と各睡眠 Stage 時間の結果

Respiration(Position) Summary

検査日 2003/11/27

患者ID

検査科 12病棟

身長 175.0cm

氏名

性別 M

依頼医師名

体重 74.0Kg

読み

年齢 82Y00

検査者

BMI 24.16

生年月日 1921.11.03

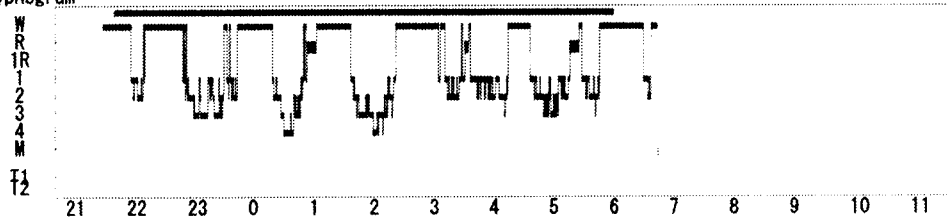
判読者 高橋

Respiratory Indexes (total) %TST				
Apnea+Hypopnea index	32.6			
Apnea+Hypopnea %Time	26.55			
	Total	Obstructive	Central	Mixed
Apnea Index (Total)	24.6	24.1	0.1	0.4
Apnea Index (NREM)	45.0	44.3	0.0	0.7
Apnea Index (REM)	32.0	32.0	0.0	0.0
Hypopnea Index (Total)	8.0	8.0	0.0	0.0
Hypopnea Index (NREM)	13.9	13.9	0.0	0.0
Hypopnea Index (REM)	18.7	18.7	0.0	0.0

Respiratory Indexes (supine) %TST				
Apnea+Hypopnea index	42.0			
Apnea+Hypopnea %Time	26.55			
	Total	Obstructive	Central	Mixed
Apnea Index (Total)	31.7	31.1	0.2	0.5
Apnea Index (NREM)	45.0	44.3	0.0	0.7
Apnea Index (REM)	32.0	32.0	0.0	0.0
Hypopnea Index (Total)	10.3	10.3	0.0	0.0
Hypopnea Index (NREM)	13.9	13.9	0.0	0.0
Hypopnea Index (REM)	18.7	18.7	0.0	0.0

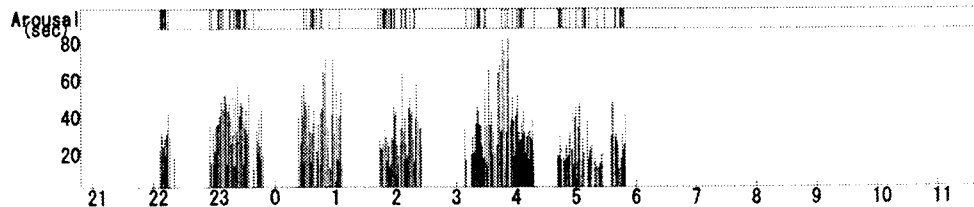
Respiratory Indexes (other) %TST				
Apnea+Hypopnea index	0.0			
Apnea+Hypopnea %Time	0.00			
	Total	Obstructive	Central	Mixed
Apnea Index (Total)	0.0	0.0	0.0	0.0
Apnea Index (NREM)	0.0	0.0	0.0	0.0
Apnea Index (REM)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hypopnea Index (Total)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hypopnea Index (NREM)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hypopnea Index (REM)	0.0	0.0	0.0	0.0

Hypnogram

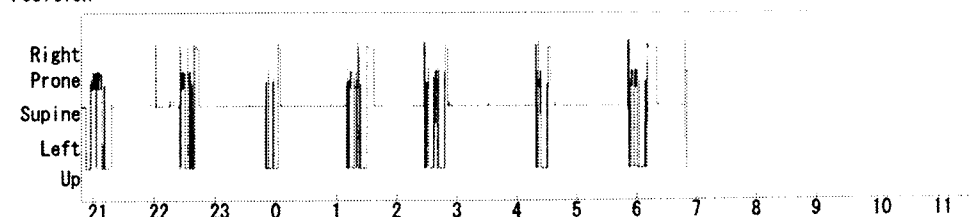


Respiratory disorder Trend

Hypopnea Apnea



Position



福井総合病院 生理検査室

平成 年 月 日 記入者

図 8 : 当院で出している結果 4 : 体位別の睡眠中の無呼吸低呼吸・saturation の結果

Desaturation Summary

検査日 2003/11/27
患者ID
検査科 12病棟
身長 175.0cm

氏名
性別 M
依頼医師名
体重 74.0Kg

読み
年齢 82Y00
検査者
BMI 24.16

生年月日 1921.11.03
判読者 高橋

Oxygenation Summary						
Oximetry Statics	Total	NREM	REM			
SaO2 Mean(Wake)	96.4					
SaO2 Range(Sleep)	81.0-99.0	81.0-99.0	84.0-98.0			
SaO2 Mean(Sleep)	95.4	95.4	94.1			
SaO2 Times	Total	NREM	REM			
	Time(min)	Percent(%)	Time(min)	Percent(%)	Time(min)	Percent(%)
90-100 %	472	97.5	246	97.0	20	91.3
80-89.9 %	11	2.5	7	3.0	1	8.7
70-79.9 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0
60-69.9 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0
50-59.9 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0
40-49.9 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0
30-39.9 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<30 %	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Desaturation Summary	
Total Desaturation Count	226
Desaturation Index (3%)	26.7
Desaturation Index (4%)	19.0
Desaturation Level (Mean)	7.99
Desaturation Level (Min)	3.0
Desaturation Level (Max)	68.0

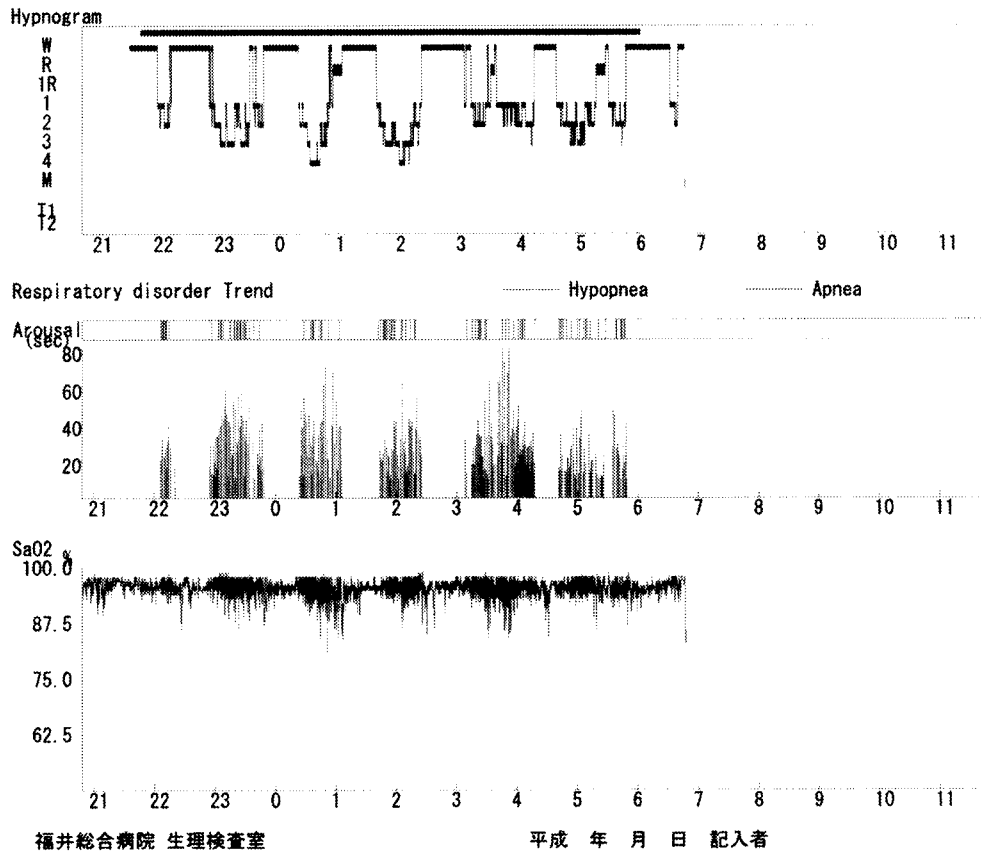
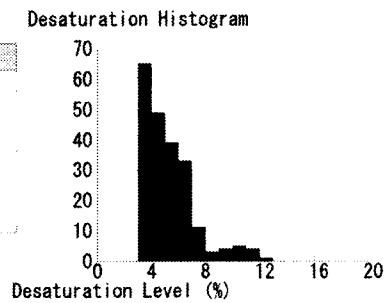


図9：当院で出している結果5：酸素分圧・Desaturationの結果

Sleep Trend Summary

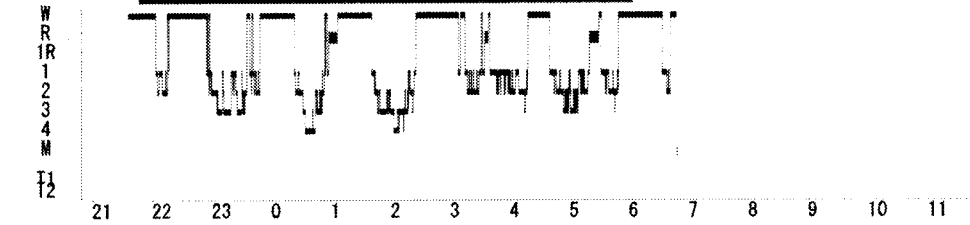
検査日 2003/11/27
患者ID
検査科 12病棟
身長 175.0cm

氏名
性別 M
依頼医師名
体重 74.0Kg

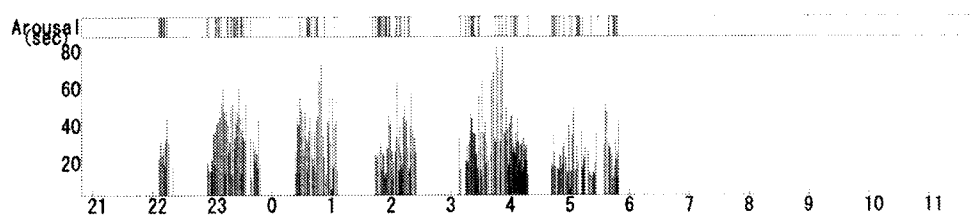
読み
年齢 82Y00
検査者
BMI 24.16

生年月日 1921.11.03
判読者 高橋

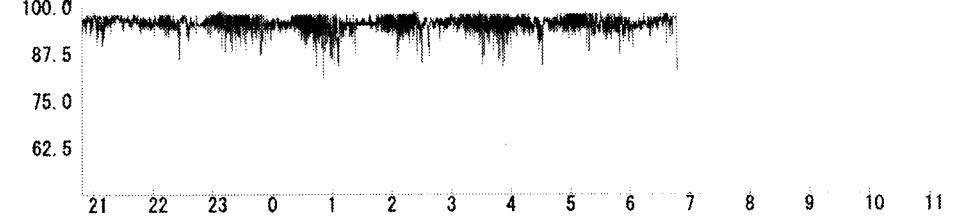
Hypnogram



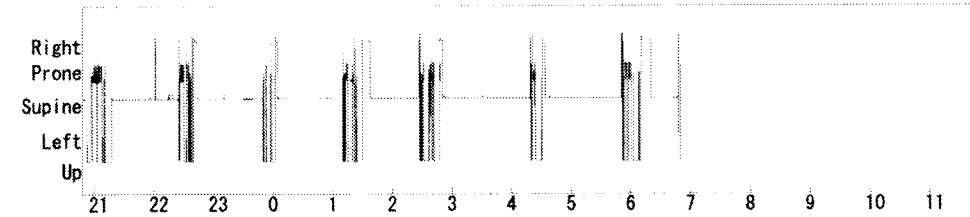
Respiratory disorder Trend



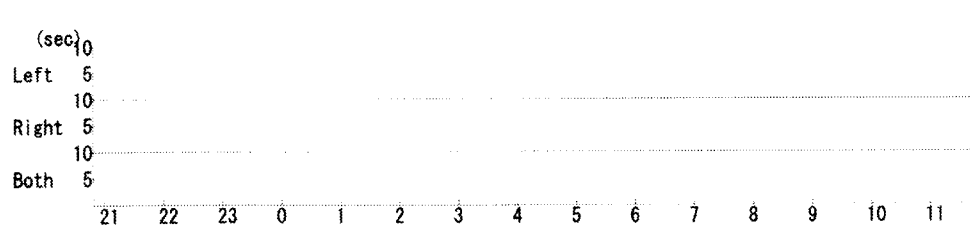
SaO2



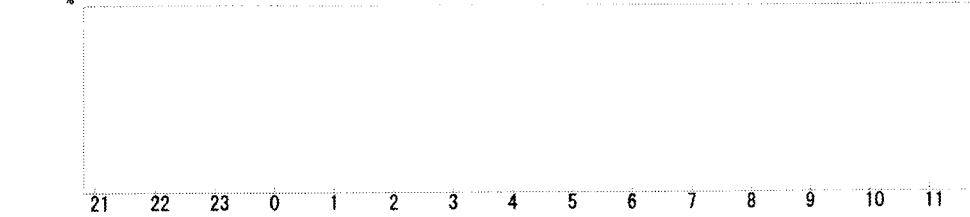
Position



PLMs Trend



Label



福井総合病院 生理検査室

平成 年 月 日 記入者

図10：当院で出している結果 6：睡眠ヒノグラム（睡眠経過図）に合わせたそれぞれのグラフ

Periodic limb Movement Summary

検査日 2003/10/29
患者ID
検査科 12病棟
身長 142.0cm

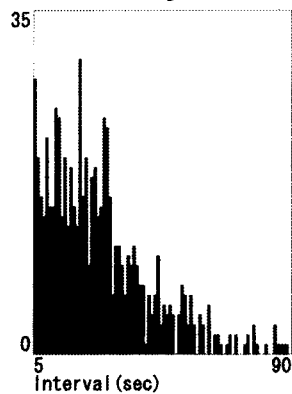
氏名
性別 F
依頼医師名
体重 37.5Kg

読み
年齢 77Y06
検査者
BMI 18.60

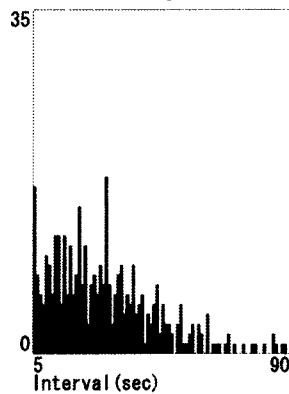
生年月日 1926.04.12
判読者 高橋

Lag Movement									
Group Count	17								
PLMs Count	Total			NREM			REM		
	Count	Index	Interval	Count	Index	Interval	Count	Index	Interval
PLMs(Total)	737	97.7	256.7	395	52.4	241.7	25	3.3	205.0
PLMs(arousal)	0	0.0	—	0	0.0	—	0	0.0	—
PLMs(awaking)	0	0.0	—	0	0.0	—	0	0.0	—
Isolated	88	11.7	—	54	7.2	—	4	0.5	—
Total	825	109.4	—	449	59.5	—	29	3.8	—

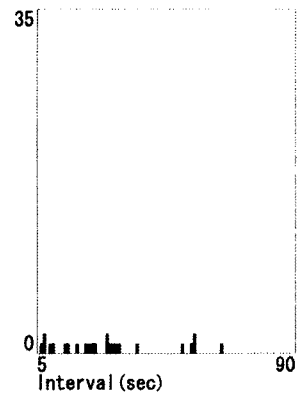
PLMs Interval Histogram(Total)



PLMs Interval Histogram(NREM)



PLMs Interval Histogram(REM)



福井総合病院 生理検査室

平成 年 月 日 記入者

図11：当院で出している結果7：脚の動きとそれに伴う arousal・awaking の結果

Stage W, Stage 1, Stage 2, Stage 3, Stage 4, Stage REM 及び MT に分類する。

3. 睡眠 Stage は脳波，眼球運動，頤筋筋電図から判定する。
4. 1 エポックの50%以上を占めるものをその睡眠段階とする。
5. 覚醒反応(arousal)の判定は1992年の ASDA の基準に従う。
6. 覚醒反応は脳波，頤筋筋電図から判定し，鼻・口の Flow 曲線，胸・腹部運動曲線，鼾音，心拍変動なども参考にする。
7. 正しい light out (消灯)，sleep onset (入眠)，light on (起床) の時刻を入力する。

以上のルールに従い睡眠解析を行う。

〈呼吸イベント〉

1. 判定は120秒/1 エポックで行う。
2. 呼吸のイベントは口鼻の Flow 曲線，胸・腹部運動曲線の動き，酸素飽和度の低下の程度，arousal の有無により判定・分類される。
3. 判定する呼吸イベントは無呼吸（閉塞型・中枢型・混合型），低呼吸である。
4. その他の呼吸イベントとしてチェーン・ストーク様呼吸，低換気，頻呼吸，不規則性呼吸などの観察。
5. 無呼吸・低呼吸指数（AHI）は時間当たりの回数。

〈レポートの作成〉（図 5～11）

1. 睡眠ヒプノグラム（睡眠経過図）を添付する。
2. SpO₂，体位トレンドグラムを添付する。
3. 患者の典型的な所見や異常所見の PSG サンプルを

添付する。

4. 睡眠変数，覚醒反応指数，呼吸イベント指数，PLM 指数を算出する。
5. 総合コメントを記載する。

ま と め

現在約20件の検査を行ってきたが，睡眠時無呼吸症候群疑いで検査にこられる方がほとんどで，初めて入院を経験される方も多い。そのために緊張しすぎて，眠れなかったという方も見受けられる。眠れないと検査にならないという現実もあり，これからの課題も多い。今回研修に参加した事で，睡眠疾患の事や検査における工夫など最新の情報を知る事が出来た。これからは，睡眠障害の検査として PSG を使用していけたらと思う。

文 献

- 1) 立花直子：第八回日本睡眠学会「睡眠科学・医療専門研修セミナー」テキスト Sleep disorders の overview, 2003, 1-7.
- 2) Reite M, Nagel K, Ruddy J: Concise guide to evaluation and management of sleep disorders. 3rd (一部改変) 2002.
- 3) 第八回日本睡眠学会「睡眠科学・医療専門研修セミナー」テキスト，記録実習・判読実習，2003, 51-76.
- 4) 睡眠障害の対応と治療ガイドライン研究会 内山 真：睡眠障害の対応と治療ガイドライン，じほう，東京，2002, 15-21 199-203.
- 5) 大川匡子：睡眠段階の発達，臨床精神医学講座13 睡眠障害，中山書店，東京，1999；p 40.