

①

表 題：

睡眠時無呼吸症候群の診断法の問題点とその改善に関する研究

英文表題：

A Study of Problems and method for Improvement in the Diagnostic Procedure of Sleep Apnea Syndrome

著者名：

笠井 良彦, 櫻井 滋

Yoshihiko Kasai, Shigeru Sakurai

所 属：

岩手医科大学 第三内科

Third Department of Internal Medicine, Iwate Medical University Morioka, Iwate, Japan

連絡先氏名：

井上 洋西

連絡先：

〒020-8505

岩手県盛岡市内丸19-1

岩手医科大学第三内科

TEL: 019-651-5111

FAX: 019-626-6598

E-mail address: hinoue@iwate-med.ac.jp

井上洋西



概 要：

睡眠呼吸障害診断法である標準睡眠ポリグラフィー (standard polysomnography: SPSG) は、有線によるモニターを多用しているため、検査自体が睡眠中の生理的な体位変化に対して抑制的に働く事が示唆されている。しかし、この現象が無呼吸の診断にどの程度影響を与えるかについての検討は見あたらない。

本研究は、睡眠呼吸障害外来を受診した31名を対象に、SPSGならびに有線によるモニターを排した携帯モニター装置 (portable polysomnography: PPSG) を用い、両者による測定結果を比較した。

SPSGとPPSGを同時に同一個体に装着した際の呼吸障害指数 (respiratory disturbance index: RDI) の相関は高く ($r=0.943$)、両測定法での測定精度は同等と考えられた。

このPPSGを用いた検討では、SPSGで得られた結果はPPSGと比較して、仰臥位率 (総仰臥位時間/総検査時間) が平均16.3%高値 ($p<0.001$) であり、RDIは平均7.9/hr高値 ($p<0.01$) であった。

以上の結果からSPSGは体位変換抑制を介してRDIを有意に増加させる事が示唆され、SPSGを用いた場合には、睡眠時無呼吸症候群の診断が過大に評価されているものと考えられた。

A Study of Problems and method for Improvement in the Diagnostic Procedure of Sleep Apnea Syndrome

Third Department of Internal Medicine,
Iwate Medical University Morioka, Iwate,
Japan

Yoshihiko Kasai, Shigeru Sakurai

Abstract

Purpose:It has been suggested that standard polysomnography (SPSG), diagnostic procedure for sleep related respiratory disturbance, inhibited the physiological changes of body position during sleep because of much use of a wired monitor.

We could not find in the literature any scientific report about the effect of this phenomenon on the diagnosis of sleep apnea.

Methods:In the present study, we compared the results of measurement by SPSG and portable polysomnography (PPSG) for 31 patients suffering from sleep apnea syndrome who received treatment at our outpatient clinic.

Results:The correlation coefficient (r) of the respiratory disturbance index (RDI) for concomitant application of SPSG and PPSG on the same individual patients was 0.943. This correlation coefficient suggested an equivalent measurement accuracy of the two measurement techniques.

The results of using SPSG were as follows: the percentage of supine position (total time in the supine position/total examination time) was 16.3% higher on average ($p < 0.001$), and RDI was 7.9/hr higher on average ($p < 0.01$) than those of using PPSG.

Conclusion:The above-mentioned findings suggested that SPSG increased RDI significantly through inhibition of the physiological body position changes. The diagnosis of sleep apnea was thought to be overestimated when the SPSG was used.

緒 言 :

近年睡眠呼吸障害は、その有病率の高さ1
- 4) , 高率な循環器系合併症5 - 9) , さ
らに生存予後に対する悪影響10) が報告さ
れ、また本疾患を誘因とする交通事故11 ,
12) や作業効率の低下など、欧米ではすで
に社会的問題13) となっている。Guil
l e m i n a u l t が提唱した睡眠時無呼吸
症候群における診断基準14) は、今日最も
一般的な基準として用いられている。同診断
基準では、睡眠中の無呼吸回数と単位時間
における無呼吸頻度を診断の指標として用い
ている。更にこの無呼吸の一部は脳波により判
定されるnon-REM睡眠中にも認められ
ることを必要条件としている。このため睡眠
呼吸障害の診断においては脳波による睡眠ス
テージの評価が必須の検査項目と考えられる
。

従って標準睡眠ポリグラフィー (s t a n
d a r d p o l y s o m n o g r a p h y

: S P S G) では , 脳波測定を含む検査が欧米では一般的に行われている (1 5 , 1 6 , 1 7 , 1 9) 。一方 , 我が国における診断・治療の基準ともいうべき , 厚生省特定疾患調査研究班の基準 (1 8) は , G u i l l e m i n a u l t の基準による診断を前提としながらも , その治療基準には睡眠ステージに関する付帯条件が無く , 単位時間における無呼吸頻度 (a p n e a - h y p o p n e a i n d e x : A H I) を指標としている。

S P S G では , 多くの生理学的指標を同時に測定する必要から , 多数の電極や測定機器を接続あるいは装着するため , 睡眠時中の体位変換を間接的に抑制している可能性が指摘されている (1 9 , 2 0) 。しかし S P S G の装着が無呼吸の診断にどの程度影響を与えるか検討した論文は見あたらない。近年有線によるモニターを排した携帯モニター装置 (p o r t a b l e p o l y s o m n o g r a p h y : P P S G , レスピモニター T N

1 1 1 0 , テ ク ナ 電 子 , 東 京) が 開 発 さ れ た
。 そ こ で 著 者 ら は , こ の P P S G 装 置 を 用 い
て S P S G に よ る 測 定 の 睡 眠 時 無 呼 吸 症 候 群
の 診 断 そ の も の に 与 え る 影 響 に つ い て 検 討 を
行 い , 考 察 を 加 え た 。

対 象 お よ び 方 法 :

対 象 :

対 象 は 岩 手 医 科 大 学 第 三 内 科 睡 眠 呼 吸 障 害
外 来 を 受 診 し た 患 者 2 0 0 名 の う ち , 病 歴 ,
身 体 所 見 よ り 閉 塞 型 無 呼 吸 症 候 群 が 疑 わ れ ,
文 書 に よ る 同 意 の も と に 脳 波 を 含 む S P S G
検 査 を 施 行 し た 患 者 で , P P S G 装 置 に よ る
検 査 を 施 行 し 得 た 3 1 名 を 解 析 対 象 と し た (
T a b l e 1 . 参 照) 。 対 象 は 男 性 2 7 名
, 女 性 4 名 で , 平 均 年 齢 は 5 0 . 6 \pm 1 1 .
2 (平 均 \pm S D) で あ っ た 。

方 法 :

S P S G に よ る 検 査 の 影 響 を 検 討 評 価 す る
た め に , 可 能 な 限 り 有 線 に よ る モ ニ タ ー を 排
し た 呼 吸 波 形 や 体 位 が 記 録 可 能 な 携 帯 モ ニ タ
ー 装 置 (p o r t a b l e p o l y s o m
n o g r a p h y : P P S G) を 用 い た 。 初
め に 本 研 究 の 予 備 検 討 と し て P P S G の 診 断
精 度 を 検 討 す る た め に , S P S G と P P S G

で同時測定し得た8症例を加えた39例を対象として、PPSGの測定精度の検討を行った。次に両測定法を用いて別々の日に測定を行い、両者の差を比較検討した。順序効果を除外するために検査順序を順不同で施行した。被験者は入院後、連続2晩のうち任意の1晩においてSPSG検査とPPSG装置による検査を同時に施行し、他の一夜はPPSG装置のみで検査を行った。その理由は、PPSG装置により体位の変化を記録するためである。検査は岩手医科大学付属病院内で、空調装置を装備し室内温度を一定にした個室で行った。検査用ベッドは岩手医科大学で使っている一般患者用のベッドを用いた。

SPSG装置：

SPSG装置 (Somno Star α , Sensor Medics社, USA) のデータ表示には、パーソナルコンピューター (Optiplex Gxi, DELL社, USA) を用いた。SPSGの測定項目は脳

波 (4 c h a n n e l , 以下 c h) , 眼 電 図 (2 c h) , 心 電 図 (1 c h) , ス ト レ イ ン ケ ー ジ に よ る 胸 壁 運 動 (1 c h) と 腹 壁 運 動 (1 c h) , サ ー ミ ス タ ー セ ン サ ー に よ る 鼻 口 気 流 (1 c h) , パ ル ス オ キ シ メ ー タ ー に よ る 動 脈 血 酸 素 飽 和 度 (1 c h) と 脈 拍 数 (1 c h) , 頤 筋 電 図 (1 c h) , 下 肢 筋 電 図 (2 c h) の 9 項 目 1 5 c h の 測 定 記 録 を 行 っ た 。 結 果 の 解 析 は 装 置 付 属 の デ ィ ス プ レ イ 上 で 目 視 に よ る 解 析 を 行 っ た 。 睡 眠 ス テ ー ジ の 解 析 は R e c h s c h a f f e n & K a l e s の 方 法 2 1) を 用 い た 。

P P S G 装 置 :

P P S G 装 置 (T N 1 1 1 0 , レ ス ピ モ ニ タ ー テ ク ナ 電 子 , 東 京) は , 外 形 寸 法 横 1 5 m m × 縦 5 0 m m × 高 さ 1 0 m m , 本 体 重 量 は 約 3 0 g と 極 め て 軽 量 で , 本 体 内 部 に 水 銀 ス イ ッ チ を 用 い た 体 位 セ ン サ ー お よ び 胸 腹 壁 運 動 セ ン サ ー を 内 蔵 し , 鼻 口 呼 吸 セ ン サ ー と 接 続 さ れ て い る (F i g . 1) 。 こ の 装 置

によつて，口鼻気流，胸腹壁運動，体位を同時に測定記録を行った。更に，被験者の前腕に装着し，指爪に巻き付ける形式のパルスオキシメーター（TN5110，リストモニター，テクナ電子，東京）を併用し動脈血酸素飽和度を測定した。本検査器機の装着は，本体を直接被験者の胸腹部に粘着テープを用いて装着し，鼻口呼吸センサーまでの結線も最小限の長さとした。本PPSGは米国睡眠障害学会（American Sleep Disorders Association：ASDA）の定義22）によればレベルIのportable sleep apnea recorderに分類される。

解 析 :

解析は無呼吸指数 (apnea-hypopnea index: AHI) を総検査時間を分母とする指数である呼吸障害指数 (respiratory disturbance index: RDI) として算定した以外、すべて厚生省の基準に従った。同様に用手的解析法についても厚生省特定疾患調査研究班の診断基準 (8) に従った。

最初にPPSGとSPSGの同時測定結果の比較によりPPSGの測定性能の信頼性について検討した。検査で得られた測定記録はSPSGおよびPPSGで、それぞれ目視により用手的に無呼吸数および酸素飽和度低下回数を算出して比較した。

解析結果の再現性を確認する目的で、一部の記録に関しては本解析に先立ち、被験者の臨床情報を予め知りえない状況で二名の異なる観察者が別個に解析し、その再現性を確認した。SPSG, PSG共に第一夜効果 (

f i r s t n i g h t e f f e c t) 2
3 , 2 4) に つ い て 検 討 す る た め 6 例 で 連 続
2 夜 施 行 し た 。 そ の 上 で 順 序 効 果 の 除 外 を 確
実 に す る た め S P S G お よ び P P S G の 同 時
測 定 (以 下 , 同 時 測 定) と P P S G の み の 測
定 の 順 序 は 無 作 為 に 行 っ た 。

R D I の 算 出 に 用 い た 総 測 定 時 間 は 消 灯 か
ら 起 床 ま で の 時 間 (t o t a l d a r k
t i m e : T D T) と し , お お む ね 午 後 1 0
時 か ら 翌 日 の 午 前 6 時 で あ っ た が , 被 験 者 ご
と の 検 査 開 始 と 終 了 時 間 の 差 か ら , 検 査 記 録
を も と に 各 被 験 者 ご と に 随 時 補 正 し た 。 仰 臥
位 率 は 検 査 中 の 総 仰 臥 位 時 間 を T D T で 除 し
て 求 め た 。

体 位 変 換 回 数 は 測 定 中 に 認 め ら れ た 仰 臥 位
, 左 側 臥 位 , 右 側 臥 位 , 腹 臥 位 間 の 体 位 変 換
を そ れ ぞ れ 1 回 と し て 1 時 間 当 た り の 回 数 を
求 め た 。

対 象 者 の 臨 床 症 状 に 関 す る 比 較 は 身 体 所 見
, E p w o r t h S l e e p i n e s S

c a l e : E S S 2 5 , 2 6) に よ る 傾 眠 傾
向 の 評 価 , 血 色 素 数 , 肺 機 能 検 査 , 覚 醒 時 の
血 液 ガ ス 分 析 に つ い て 行 っ た 。

説 明 と 同 意 :

す べ て の 対 象 に お い て , 研 究 の 趣 旨 を 説 明
し , 検 査 に 関 し て の 文 書 に よ る 同 意 を 得 た 。
検 査 日 に は 睡 眠 に 影 響 す る と 考 え ら れ る 睡 眠
剤 お よ び カ フ ェ イ ン 含 有 食 品 の 摂 取 は 中 止 し
、 降 圧 薬 に 関 し て は 投 与 を 継 続 し た 。

本 論 文 に お け る 検 査 結 果 は , 本 文 ・ 図 表 と
も に 平 均 値 \pm 標 準 偏 差 (S D) で 表 し た 。 統
計 解 析 は S t u d e n t t - t e s t を 用
い , $p < 0.05$ を も っ て 統 計 学 的 に 有 意 と
し た 。

結 果 :

1 . 検 査 実 施 に 関 す る 事 項

すべての測定において、検査の中途終了や自覚的就寝困難は観察されなかった。すべての検査対象において、検査機器に関する自覚的苦痛の訴えはなく、発熱や呼吸困難などの一般状態の変化は見られなかった。31名中3名(9.6%)で脳波電極の脱落により睡眠ステージの評価が困難であった。検査施行日は入院第一夜が15名(48.3%)、第二夜が16名(51.6%)でほぼ同数であった。

2 . 検 査 結 果 間 の 再 現 性 と 精 度

呼吸障害指数および体位変化の認識に関して、二名の異なる観察者が別個に解析を行った結果の再現性は、SPSGおよびPPSGにて検者間で共に5%以内であった。

SPSG, PPSG共に第一夜効果(fir
st night effect) 23,

24) については, 6例で連続2夜施行したが今回はRDIに有意差は認められなかった。同時施行時において, PPSGによるRDI値とSPSGによるRDI値は極めて高い相関を示した (Fig. 2, $n = 39$, $R = 0.943$, $p < 0.001$)。

2. PSG間の結果比較

Table 2. に比較内容をまとめた。同時施行時に対しPPSGのみ施行時のRDIはそれぞれ 30.4 ± 26.0 および 22.5 ± 21.9 で, が統計学的に有意に高値であった (Fig. 3, $p < 0.001$)。

同時施行時に対しPPSGのみ施行時の仰臥位率 (percentage of supine position: %SP) はそれぞれ $61.5 \pm 27.6\%$ および $45.2 \pm 21.8\%$ で, 同時施行時の仰臥位率が統計学的に有意に高値であった (Fig. 4, $p < 0.001$)。

同時施行時に対し P P S G のみ施行時の体位変換回数 (number of position change : N P C) はそれぞれ 1.38 ± 1.26 / hr , 2.48 ± 1.76 / hr で , 後者において統計学的に有意に低値を示した (Fig . 5 , $p < 0.01$) 。

同時施行時と P P S G のみ施行時の平均 S a O₂ は 91.0 ± 4.8 (%) および 93.1 ± 2.9 % で , 前者が有意に低値であった (Fig . 6 , $p < 0.05$) 。

3 . 検査結果が診断に与える影響

睡眠時無呼吸症候群の診断基準である R D I ≥ 5 の人数は同時施行時に対し P P S G のみ施行時では , それぞれ 31 名中 26 名 , 31 名中 25 名であり , 検査法の差異が 1 名 (3 . 2 %) の診断に影響を与えた。

厚生省の基準に従い , 治療開始の基準を R D I ≥ 20 とすると , 同時施行時では 31 名

中 1 7 名 (5 4 . 8 %) が 該 当 し , P P S G
の み 施 行 時 の 評 価 で は 3 1 名 中 1 3 名 (4 1
. 9 %) が 治 療 開 始 に 該 当 し た 。 両 者 の 差 は
4 名 で あ り , S P S G に よ る 治 療 適 応 評 価 は
1 2 . 9 % 過 大 で あ っ た 。

考 察 :

脳波と筋電図の測定を含む S P S G は、呼吸状態のみならず睡眠の質や中枢性呼吸異常などの多岐にわたる病態の評価に有用である。21) 従って、確定診断法としての S P S G は睡眠障害および睡眠呼吸障害診断の領域では、ほぼ常識的検査法として受け入れられている。

今回我々は、診断検査法としての S P S G 自体が有する問題点に着目し、その検査方法が測定結果に及ぼす影響を評価した。結果として S P S G は病状を過大評価する可能性があることが示唆された。

S P S G が被験者の睡眠中の呼吸に及ぼす影響に関して、Ancoliら(19)は、簡易型モニターによる在宅モニタリングと S P S G によるモニタリングでは、簡易型モニターによる R D I が低く評価される傾向があることを指摘している。その理由としては、S P S G に起因する体位抑制が無呼吸の増悪に

関与していると述べている。しかし Ancol i らの検討は、自宅と専門検査施設内という検査環境の差異をはじめ、測定条件が同一でなく両検査の日時も異なるため明快な結論となっていない。Metersky ら (20) は、SPSG が睡眠中の体位に及ぼす影響を評価しているが、睡眠中の体位を規制する大きな因子として、電極と測定器の間の結線による影響を示唆している。しかし、体位のみの記録のため、呼吸障害指数に及ぼす影響に関しては評価し得ていない。

我々の研究では、呼吸曲線や動脈血酸素飽和度、さらに体位につき同時記録が可能な PPSG を用いて、SPSG 自体が測定結果に及ぼす影響を検討した。しかも測定器以外の要素に関してはほぼ同一の条件で観察した。

一方、我々の検討における問題点をあえて指摘するならば、測定用ベッドの広さが挙げられる。上記 ASDA の施設基準によれば、ベッドの広さはいわゆる標準的なダブルベッ

ドが推奨されているが、今回用いたものはシングルサイズである。しかし、今回の検討では二夜ともに同一のベッドであるため、この影響についての影響は小さいものと考えられた。

用いた測定機器に関しては、予備検討として、PPSGとSPSG同時装着時の記録を検討することで、その信頼性を確認し十分評価に耐えることを確認した。PPSGとSPSGとの決定的な差異は脳波測定が可能か否か、および測定器と被験者間の結線の有無という点に集約されるものと考えられる。我々が用いた機器は患者の身体に直接装着するため、結線による体位や睡眠への影響がより少ないと考えられる。従ってSPSGと比較して、PPSGにおいてはより生理的な条件での測定を可能にするものと考えられる。

脳波については結線を必要としない脳波測定装置の開発や眼電図のみによる睡眠ステージの評価等の方法により、代替する事も可能

2 7 - 3 2) と 考 え ら れ , 今 後 の 研 究 が 待 た
れ る 。

以 上 今 回 用 い た 小 型 呼 吸 モ ニ タ ー は 睡 眠 中
の 呼 吸 曲 線 を 十 分 評 価 し う る 機 器 で あ り , 日
常 の 睡 眠 に よ り 近 い 形 で , 無 呼 吸 診 断 を 行 い
得 る 機 器 と 考 え ら れ た 。

生 理 機 能 検 査 は 被 験 者 の あ る が ま ま の 状 態
を 評 価 す る こ と が 基 本 で あ る 。 か か る 視 点 か
ら 検 査 方 法 と し て の S P S G を 評 価 す る な ら
ば , 多 く の 測 定 機 器 を 装 着 し た 状 態 で の 検 査
は 被 験 者 に と っ て 必 ず し も 生 理 的 な 条 件 と は
い え ず , 特 殊 な 環 境 に お け る 評 価 と 考 え ら れ
、 負 荷 検 査 の 一 種 と 表 現 す る こ と が で き る 。

負 荷 検 査 を も っ て は じ め て 診 断 さ れ る 病 態
を 除 き , よ り 自 然 な 状 態 で の 検 査 こ そ が 睡 眠
時 の 無 呼 吸 と い う 事 象 が 病 的 か 否 か の 評 価 に
は 最 も 重 要 と 考 え ら れ る 。

文 献 :

1) Lavie, P. : Incidence
of sleep apnea in a
presumably healthy
working population :
a significant relation-
ship with excessive
daytime sleepiness
. Sleep 6 : 312 - 318 , 1983 .

2) Young, T. , Palta, M .
, Dempsey, J . , : The o-
ccurrence of sleep-dis-
ordered breathing
among middle-aged ad-
ults . N Engl J Med ,
328 : 1230 - 1235 , 1993 .

3) 岡田 保 , 勝又一夫 , 太田龍朗 , 他 : 睡
眠時無呼吸症候群の発生頻度と社会的意義 .
臨床精神医学 , 14 : 1765 ~ 1773 ,

1 9 8 5 .

4) 高 崎 雄 二 : 睡 眠 時 呼 吸 循 環 障 害 の 臨 床 ,
1 , 疫 学 特 に 閉 塞 性 睡 眠 時 無 呼 吸 症 候 群 に つ
い て . 日 内 会 誌 , 8 3 : 1 6 5 , 1 9 9 4 .

5) K a l e s , A . , C a d i e u x ,
R . J . , S h a w , L . C . e t a
l . : S l e e p a p n e a i n a
h y p e r t e n s i v e p o p u l a t
i o n . L a n c e t 2 : 1 0 0 5 - 1
0 0 8 , 1 9 8 4 .

6) H o f f s t e i n , V . , C h a n
, C . K . , S l u t s k y , A . S .
e t a l . : S l e e p a p n e a a
n d s y s t e m i c h y p e r t e n
s i o n . : A c a u s a l a s s o
c i a t i o n r e v i e w . A m J
M e d 9 1 : 1 9 1 0 - 1 9 6 , 1 9
9 1 .

7) K o s k e n v u o , M . , K a p r i
o , J . , P a r t i n e n , M . e t

a l . : S n o r i n g a s a r i
s k f a c t o r f o r h y p e r t
e n s i n a n d a n g i n a p e c
t o r i s . L a n c e t 1 : 8 9 3 - 8
9 6 , 1 9 8 5 .

8) H u n g , J . , W h i t f o r
d , E . G . , P a r s o n s , R .

W . , e t a l . : A s s o c i a t i o
n o f s l e e p a p n o e a w i
t h m y o c a r d i a l i n f a r c
t i o n i n m e n . L a n c e t

4 ; 3 3 6 , 2 6 1 - 2 6 4 , 1 9 9 0 .

9) S c h m i d t - N o w a r a , W
. W . , C o u l t a s , D . B . ,

W i g g i n s , C . , e t a l . :

S n o r i n g i n a H i s p a n i
c - A m e r i c a n p o p u l a t i o
n . R i s k f a c t o r s a n d
a s s o c i a t i o n w i t h h y p
e r t e n s i o n a n d o t h e r

m o r b i d i t y . A r c h I n t e r
n M e d 1 5 0 : 5 9 7 - 6 0 1 , 1
9 9 0 .

1 0) H e , J . , K r y g e r , M . H .
, Z o r i c k , F . J . e t a l . :

M o r t a l i t y a n d a p n e a
i n d e x i n o b s t r u c t i v e
s l e e p a p n e a E x p e r i e
n c e i n 3 8 5 m a l e p a t i e
n t s , C h e s t , 9 4 , : 9 - 1 4 ,
1 9 8 8 .

1 1) F i n d l e y , L . J . , : A u
t o m o b i l e a c c i d e n t s i n
v o l i n g p a t i e n t s w i t h
o b s t r u c t i v e s l e e p a
p n e a A m R e v R e s p i r D
i s , 1 3 8 : 3 3 7 - 3 4 0 , 1 9 8 8 .

1 2) G e o r g e , C . F . , N i c
k e r s o n , P . W . , H a n l y ,
P . J . , e t a l . : S l e e p a p

near patients have more automobile accidents. Lancet 2:447, 1987.

13) James, P., Kiley, Norman, E., Delman, Derridian, et al.: Economic costs of sleep apnea to America, in Report of the National Commission on Sleep Disorders Research, Vol. 2. Washington, D.C., Government Printing Office: 25-31, 1994.

14) Guilleminault, C., Tilkian, A., Dement, W.C.: The sleep apnea syndromes, Am Rev Med 27:465-484, 197

6 .

1 5) C h e s s o n , A . L . , J r . ,
F e r b e r , J . M . F . , G r i g g -
D a m b e r g e r , M . , e t a l . :
T h e i n d i c a t i o n f o r
p o l y s o m n o g r a p h y a n d
r e l a t e d p r o v e d u r e s . S
l e e p 2 0 : 4 2 3 - 4 8 7 , 1 9 9 7

1 6) C h e d i a k , A . D . , A c e
v e d o - C r e s p o , J . C . , S
e i d e n , D . J . , e t a l . :
N i g h t l y v a r i a b i l i t y
i n t h e i n d i c e s o f s l
e e p - d i s o r d e r e d b r e a t
h i n g i n m e n b e i n g e v
a l u a t e d f o r i m p o t e n c
e w i t h c o n s e c u t i v e n
i g h t p o l y s o m n o g r a m s .
S l e e p 1 9 : 5 8 9 - 5 9 2 , 1 9

9 6 .

1 7) A m e r i c a n S l e e p D i
s o r d e r s A s s o c i a t i o n
S t a n d a r d s o f P r a c t i c
e C o m m i t t e e P r a c t i c e
p a r a m e t e r s f o r t h e
i n d i c a t i o n s f o r p o l y
s o m n o g r a p h y a n d r e l a
t e d p r o c e d u r e s . P o l y
s o m n o g r a p h y T a s k F o r
c e . S l e e p 2 0 : 4 0 6 - 2 2

, 1 9 9 7 .

1 8) 太 田 保 世 , 神 尾 和 孝 , 呼 吸 不 全 診
断 と 治 療 の た め の ガ イ ド ラ イ ン : p p 2 4 ~
3 5 , 1 9 9 6 .

1 9) A n c o l i - I s r a e l , S . ,
M a s o n , W . , C o y , T . V
. , S t e p n o w s k y , C . , C
l a u s e n , J . L . , D i m s d a
l e , J . : E v a l u a t i o n o f

sleep disordered breathing with unattended recording: the Nightwatch System. J Med Eng Technol 2000; 21: 10-14, 1997.

20) Mettersky, M. L., Castriotta, R. J.: The effect of polysomnographic on sleep position: possible implications on the diagnosis of positional obstructive sleep apnea. Respiration 63: 283-287, 1996.

21) Rechtschaffen, A. Kales, A.: A manual of standardized terminology

n o l o g y : t e c h n i q u e s a
n d s c o r r i n g s y s t e m f
o r s l e e p s t a r g e s o f
h u m a n s u b j e c t s . U S D e
p a r t m e n t o f H e a l t h ,
E d u c a t i o n a n d W e l f a r
e p u b l i c a t i o n N o . (N I
H) 2 0 4 . B e t h e s d a , M d : N a
t i o n a l I n s t i t u t e o f
H e a l t h , 1 9 6 8 .

2 2) S t a n d a r d s o f P r a c
t i c e C o m m i t t e e o f t h e
A m e r i c a n S l e e p D i s o
r d e r s A s s o c i a t i o n ,
" P r a c t i c e P a r a m e t e r s
f o r t h e U s e o f P o r t
a b l e R e c o r d i n g i n t h
e A s s e s s m e n t o f O b s t r
u c t i v e S l e e p A p n e a , "
S l e e p 1 7 : 3 7 2 - 3 7 7 , 1 9 9

4 .

2 3) A g n e w , H . , W e b b , W
. , W i l l i a m s , R . : T h e f
i r s t n i g h t e f f e c t : A
n n E E G s t u d y . P s y c h o p h
y s i o l o g y 2 : 2 6 3 - 2 6 6 ; 1
9 6 6 .

2 4) E m e n t , W . C . , K a h n ,
E . , R o f f w a r g , H . P . : T
h e i n f l u e n c e o f t h e
l a b o r a t o r y s i t u a t i o n
o n t h e l a b o r a t o r y
s i t u a t i o n o n t h e d r e
a m s o g e x p e r i m e n t a l
s u b j e c t . J N e r v M n e t
D i s 1 4 0 : 1 1 9 - 1 3 1 . 1 9 6 5

2 5) J o h n s , M . W . : A n e w
m e t h o d f o r m e a s u r i n g
d a y t i m e s l e e p i n e s s :

t h e E p w o r t h S l e e p n e s
s

S c a l e , S l e e p , 1 4 : 5 4 0 - 5
4 5 , 1 9 9 1 .

S l e e p 1 4 : 5 4 0 - 5 , 1 9 9 1
.

2 6) J o h n s , M . W : R e l i a b l
i t y a n d f a c t o r a n a l y
s i s o f t h e E p w o r t h S
l e e p i n e s s

S c a l e , S l e e p , 1 5 : 3 7 6 ~ 3
8 1 , 1 9 9 2 .

2 7) E m s e l l e m , H . A . , C
o r s o n , W . A . , R a p p a p o
r t , B . A . , e t a l . : A m b
u l a t o r y c a s s e t e E E G .

J C l i n N e u r o p h y s i o l
2 : 3 9 7 - 4 1 8 , 1 9 8 5 .

2 8) 福 田 紀 子 , 香 坂 雅 子 , 山 内 俊 雄 , 千 葉
達 雄 , 田 中 哲 : 携 帶 型 長 時 間 脳 波 記 録 装 置

(北大式) について。臨床検査 31 : 331
- 334, 1987.

29) 福田紀子, 香坂雅子, 中川原実, 山越
憲一, 本間研一, 角 哲雄, 坂本三哉 : D A
T を用いた携帯型多チャンネル生体情報記録
システムの開発とその応用。臨床脳波 3
3 : 624 - 628. 1991.

30) 橋口佳久, 近藤芳人, 三富高行, 平賀
仁, 田村康二, 小森貞嘉, : D A T を用い
たデジタルホルター心電計。医用電子と生体
工学 26 : 379. 1988.

31) I v e s , J . R . , W o o d s
, J . F . : 4 - C h a n n e l 24 h
o u r c a s s e t t e r e c o r d e
r f o r l i n g - t e r m E E G
m o n i t e r i n g o f a m b u l a
t o r y p a t i e n t s . E l e c t r
o e n c e p h a l o g r C l i n N e
u r o p h y s i o l 39 : 88 - 92,
1975.

3 2) K a m p , A . : A m p l i f i c
a t i o n a n d t r a n s m i s s i
o n o f t h e E E G . E l e c t r
o e n c e p h a l o g r C l i n N e
u r o p h y s i o S u p p l 3 7 : 2
7 - 6 0 , 1 9 8 5 .

Table 1. Patient profile

Table 2. Sleep study results of SPSG and PPSG

Fig.1 PPSG:portable polysomnography

Fig.2 Correlation of RDI between
PPSG and SPSG

RDI:respiratory distarbane index

Fig.3 Comparison of RDI between
PPSG and SPSG

RDI:respiratory distarbane index

Fig.4 Comparison of %SP between
SPSG and PPSG

%SP:percentage of supine position

Fig.5 Comparision of NPC between
SPSG and PPSG

NPC:number of position change

Fig.6 Comparision of SaO2 between
PPSG and SPSG

SaO2:oxygen saturation

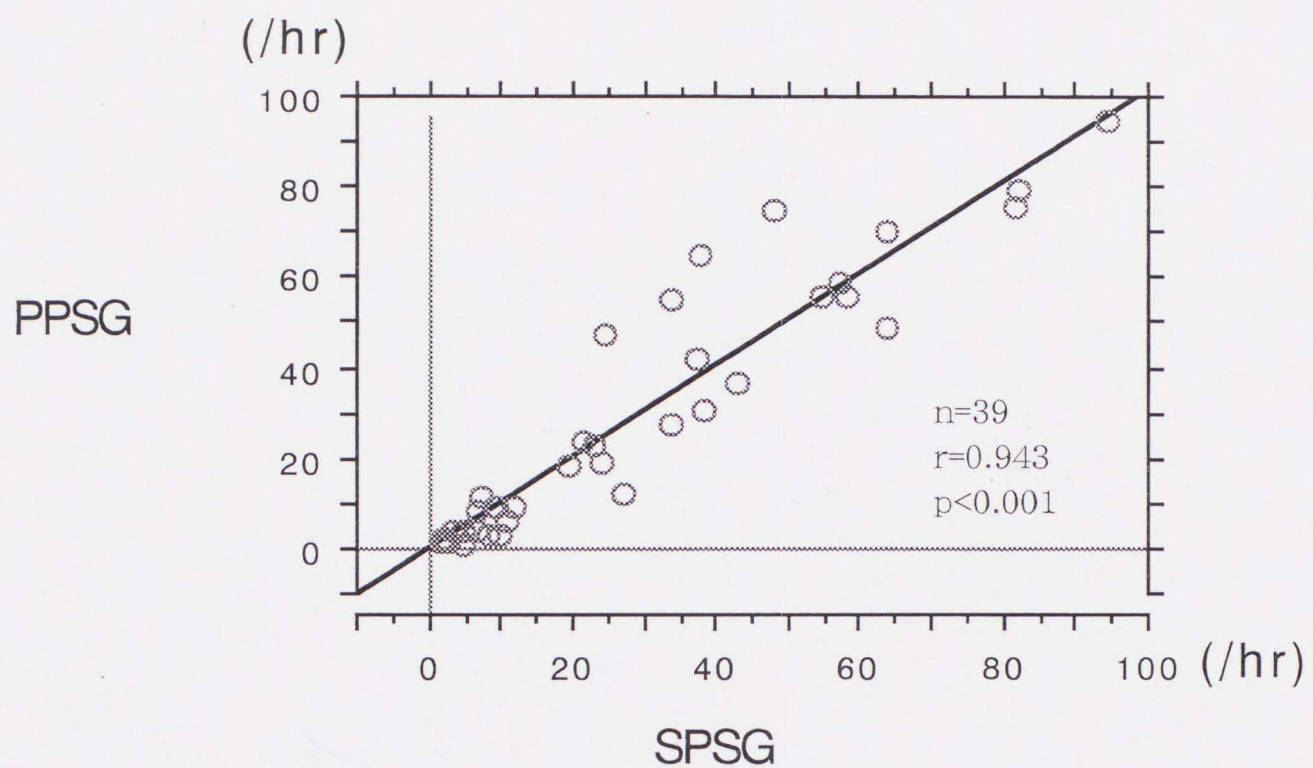
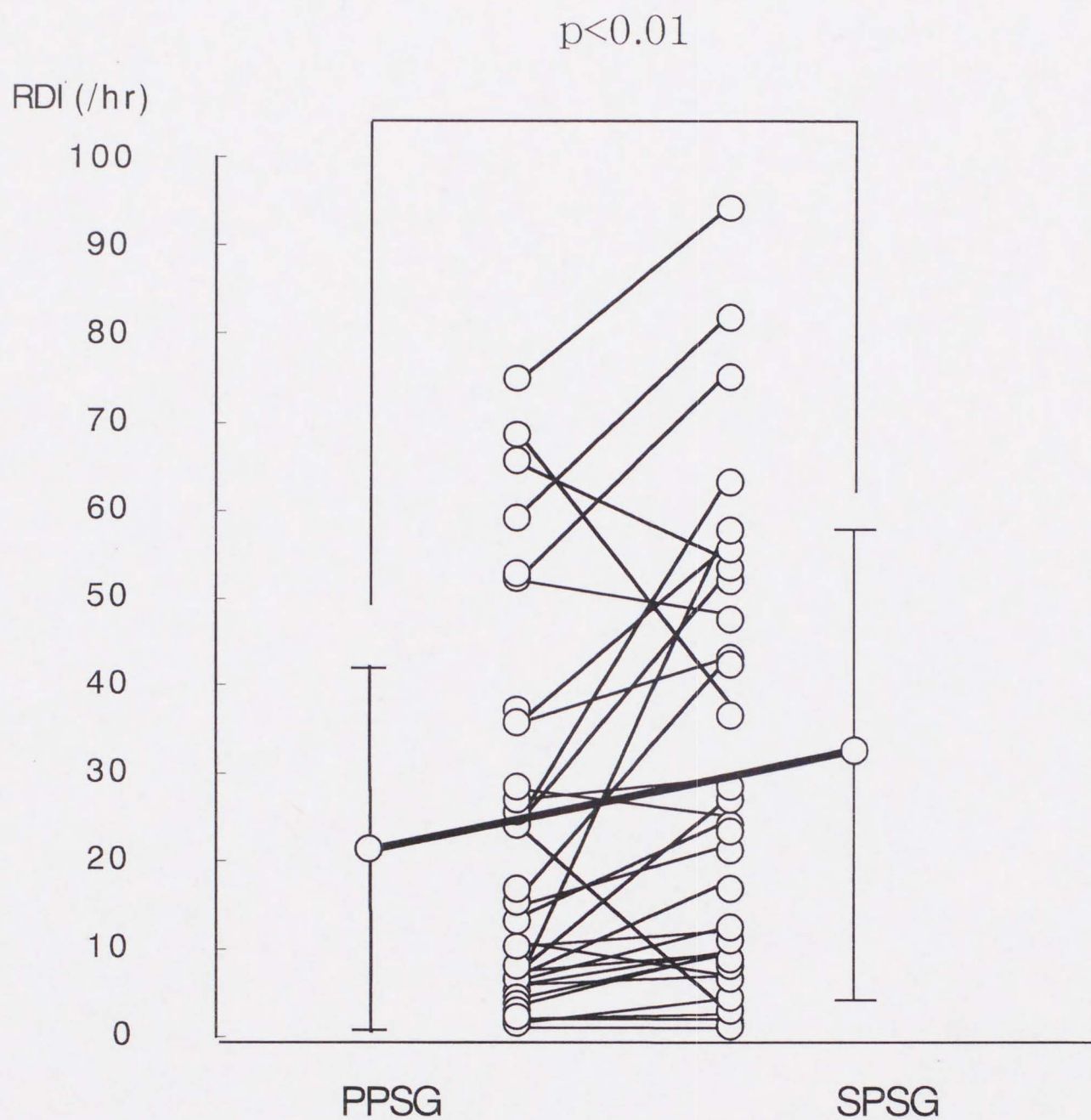


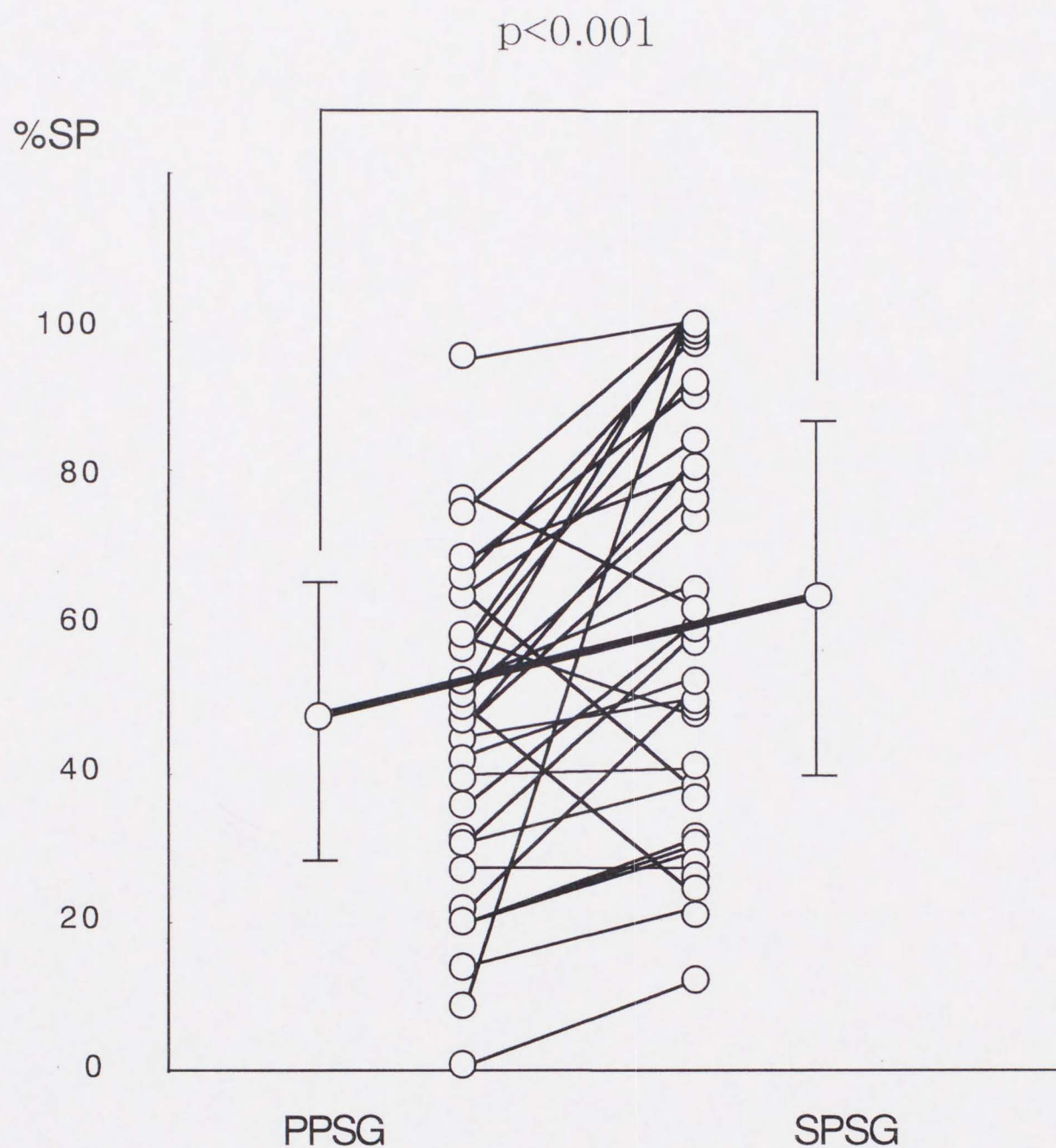
Fig.2 Correlation of RDI between
PPSG and SPSG

RDI:respiratory distarbane index



**Fig.3 Comparison of RDI between
PPSG and SPSG**

RDI:respiratory distarbane index



**Fig.4 Comparison of %SP between
SPSG and PPSG**

%SP:percentage of supine position

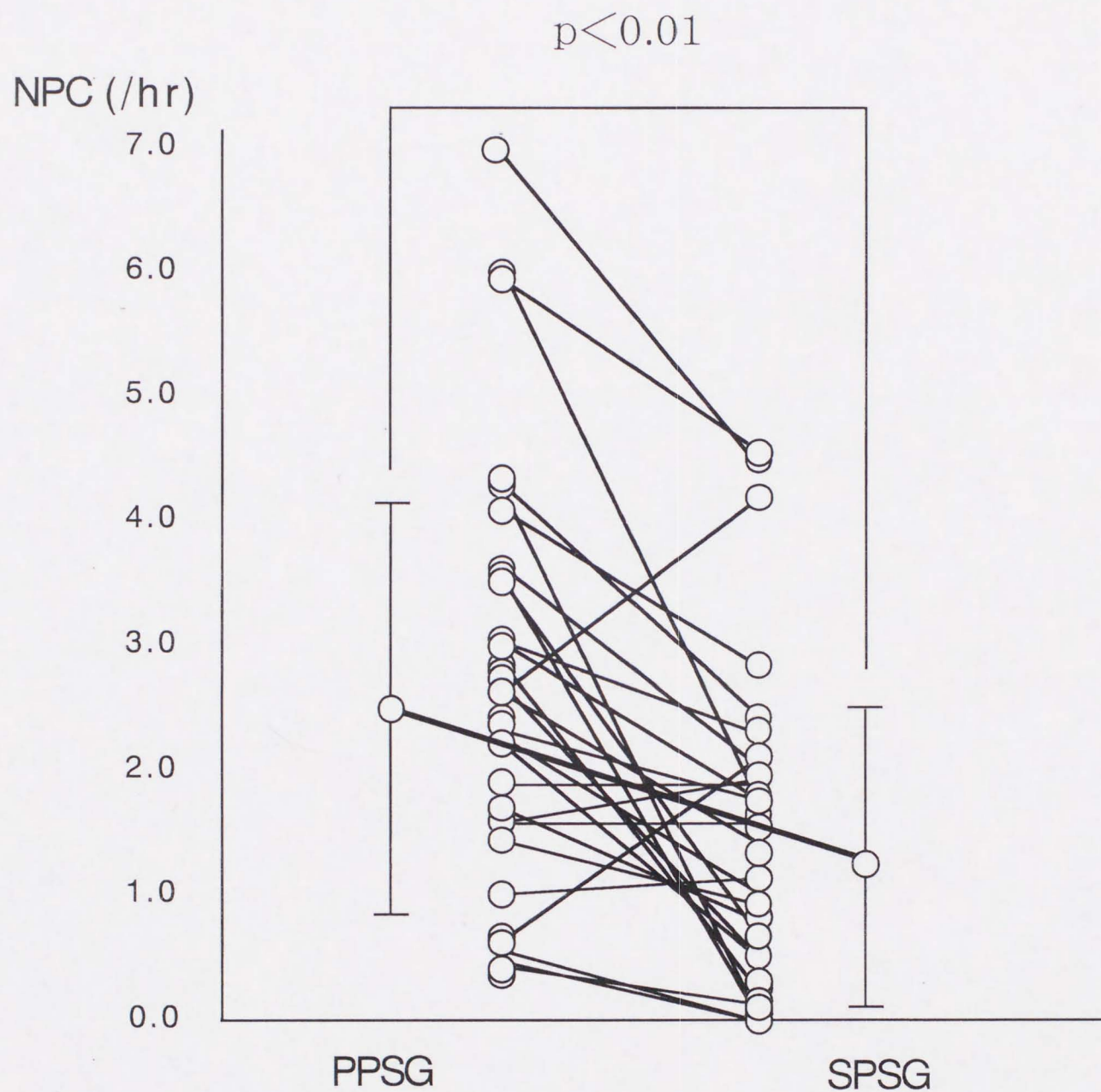


Fig.5 Comparision of NPC between
SPSG and PPSG

NPC:number of position change

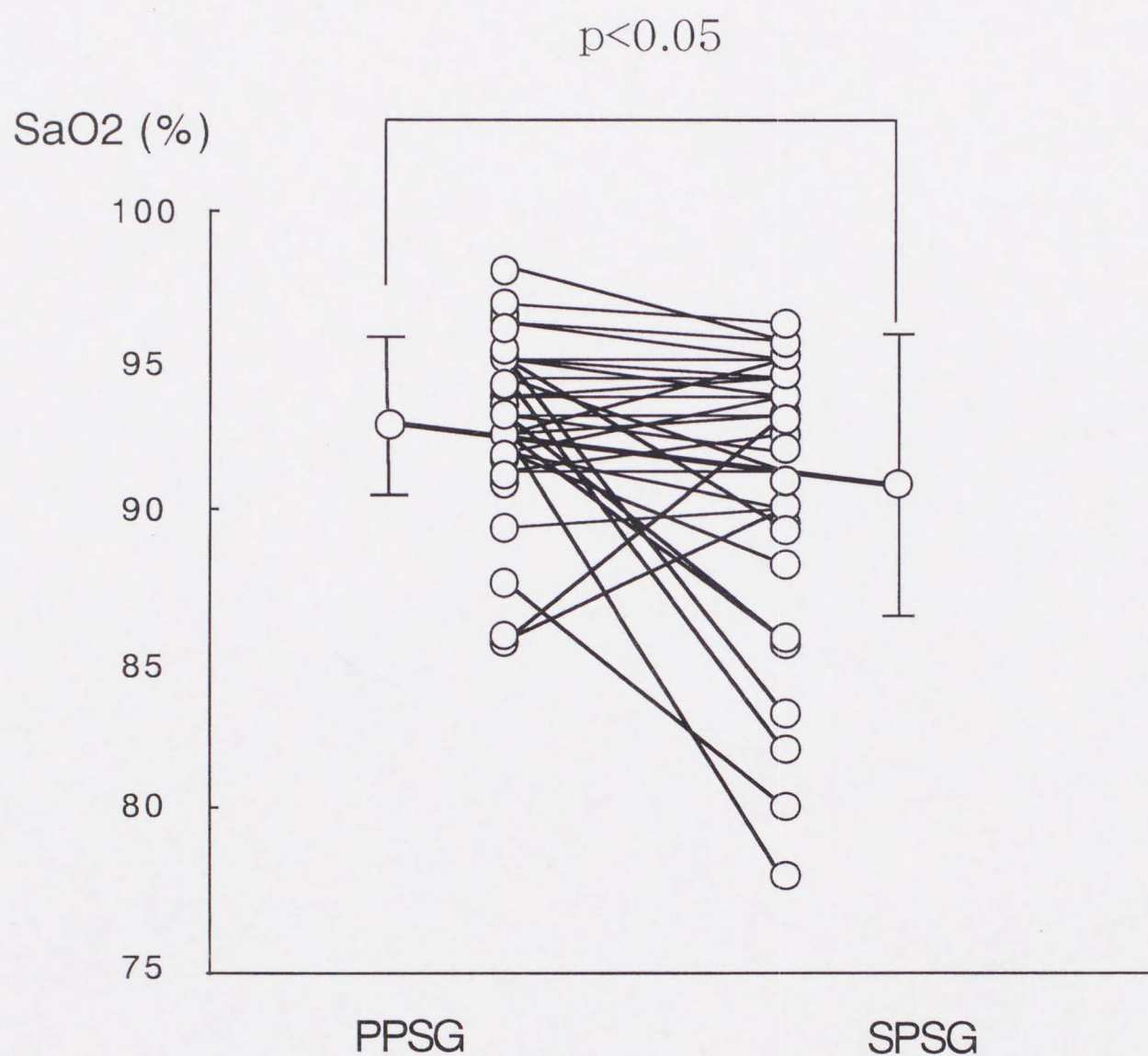


Fig.6 Comparision of SaO₂ between
PPSG and SPSG

SaO₂:oxygen saturation

Table 1. Patient profile

NO.	NAME	SEX	AGE	WEIGHT	BMI	pH	PCO2	PO2	HCHO3	SBP	DBP	RBC	HB	PLT	ESS	VC	%VC	FEV	FEV1.0	DLOG	AHI(by SPSG)	
1	K.A	M	36	105	36.29	7.403	39.3	90.7	24.50	150	98.00	549	17.10	30.2	14.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	94.97	
2	M.I	M	51	69	23.05	7.388	46.4	84.2	27.90	N.C.	N.C.	409	12.40	34.3	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	1.11	
3	K.I	M	59	73	27.48	7.415	41.1	90.4	26.30	N.C.	N.C.	449	14.70	32.5	16.00	3.32	97.10	3.23	2.63	25.90	7.97	
4	S.O	M	63	80	26.60	7.397	39.3	79.6	24.10	N.C.	N.C.	465	14.70	30.6	15.00	4.12	115.00	4.10	3.45	30.30	5.50	
5	K.O	M	55	85	30.59	7.370	43.6	75.9	25.20	114	70.00	530	16.60	30.5	20.00	3.18	89.30	3.25	2.41	17.40	49.33	
6	E.O	M	34	79	24.38	7.390	42.7	91.2	25.80	N.C.	N.C.	495	15.00	20.5	13.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	23.96	
7	N.K	M	41	113	38.20	7.411	40.1	80.7	25.40	140	60.00	514	15.00	30.7	15.00	4.56	115.20	4.46	3.83	25.80	65.13	
8	J.O	M	51	76	27.19	7.405	39.4	91.2	24.70	140	80.00	497	14.80	24.7	4.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	55.69	
9	T.K	F	64	52	24.00	7.391	39.6	71.4	24.00	130	90.00	414	11.60	20.6	3.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	7.53	
10	K.K	M	37	68	23.81	7.400	43.5	93.3	26.90	112	70.00	463	15.40	31.2	1.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	9.36	
11	T.K	F	55	56	23.92	7.443	42.7	95.6	29.20	130	70.00	485	15.00	21.3	6.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	4.44	
12	H.S	M	40	69	24.45	7.414	41.6	89.4	26.60	110	80.00	553	15.80	31.3	4.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	75.08	
13	K.S	M	32	73	24.78	7.369	45.3	101.1	26.10	130	80.00	508	15.70	28.0	9.00	4.96	120.70	4.78	3.87	29.20	4.00	
14	S.S	F	58	47	18.95	7.346	51.4	93.4	28.10	190	100.00	419	12.50	94.9	19.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	17.92	
15	M.S	M	54	58	24.14	7.423	49.0	91.0	32.40	N.C.	N.C.	434	13.70	18.6	10.00	4.00	119.00	3.81	3.20	20.09	18.71	
16	T.S	M	45	127	41.02	7.406	40.2	69.1	25.20	114	70.00	485	14.10	15.3	24.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	98.03	
17	S.S	F	62	65	26.67	7.390	43.0	82.2	26.00	154	88.00	430	12.40	26.2	12.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	14.81	
18	A.S	M	42	78	29.72	7.400	38.2	83.2	23.60	N.C.	N.C.	474	14.20	27.2	10.00	2.86	76.70	2.85	2.50	25.30	142.00	
19	T.S	M	56	72	28.48	7.398	41.8	85.1	25.70	140	90.00	464	14.30	35.8	3.00	3.92	115.00	3.76	2.93	21.40	70.06	
20	K.S	M	60	83	30.27	7.415	34.9	85.1	22.30	140	76.00	486	14.10	26.2	18.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	79.61	
21	Y.T	M	28	104	35.15	7.411	40.4	91.5	25.60	130	92.00	569	16.40	15.2	13.00	4.67	111.70	4.65	3.84	24.30	47.30	
22	T.T	M	46	88	31.18	7.407	36.7	79.6	23.10	154	110.00	565	16.80	17.6	14.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	9.42	
23	S.N	F	69	51	23.59	7.408	40.9	75.8	25.80	132	70.00	489	14.40	29.2	4.00	2.12	97.20	1.99	1.67	17.90	17.21	
24	M.F	M	45	84	28.86	7.402	40.4	83.6	25.10	130	90.00	521	16.50	18.1	8.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	51.25	
25	H.F	M	70	57	23.73	7.415	39.4	92.2	25.20	140	90.00	435	13.40	23.4	0.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	2.98	
26	M.H	M	69	66	26.60	7.386	36.9	81.5	22.10	130	70.00	465	13.40	20.2	2.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	36.30	
27	I.H	M	43	73	30.79	7.316	48.9	72.6	24.90	100	70.00	389	12.40	25.1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	89.75	
28	N.M	M	58	69	24.45	7.297	57.2	126.6	27.90	112	68.00	472	14.70	15.1	19.00	3.82	107.90	3.98	3.27	25.60	7.62	
29	S.M	M	44	94	34.53	7.406	37.4	90.7	23.50	132	85.00	558	16.00	25.2	18.00	3.56	95.40	3.55	2.96	27.10	66.70	
30	O.Y	M	51	98	36.89	7.397	39.9	66.6	24.50	120	70.00	518	16.80	24.4	13.00	4.83	133.80	4.66	4.03	28.40	9.15	
31	K.W	M	51	69	24.16	7.405	40.8	92.8	25.50	N.C.	N.C.	526	15.50	21.0	12.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	12.50	
mean±S.D.				50.6±11.2	26.6±18.2	28.2±5.1	7.4±0.03	42.0±4.6	86.4±11.0	25.6±2.0	132.3±18.4	80.8±12.3	488.1±53.1	14.8±1.6	27.3±13.6	11.0±6.4	3.8±0.8	107.2±14.8	3.8±0.8	3.1±0.7	24.5±3.98	38.6±36.1
				50.61	26.61	28.19	7.39	42.0	86.4	25.59	132	80.75	488.13	14.76	27.3	11.00	3.84	107.23	3.77	3.12	24.51	38.56
				11.16	18.24	5.16	0.03	4.6	11.0	2.02	18	12.27	53.12	1.58	13.6	6.38	0.80	14.75	0.78	0.67	3.98	36.13

BMI:body mass index,SBP:systolic blood pressure,DBP:diastolic blood pressure,ESS:Epworth sleepiness scale,AHI:apnea hypopnea index,SPSG:standard polysomnography,PPSG:portable polysomnography

Table2. Sleep study results of SPSG and PPSG

NO.	NAME	RDI (/hr)	RDI with SPSG (/hr)	%SP	%SP with SPSG	NPC (/hr)	NPC with SPSG (/hr)	SaO2 during sleep (%)	SaO2 during sleep with SPSG (%)
1	K.A	74.70	94.50	52.20	64.2	4.26	2.38	92.9	94.8
2	M.I	1.84	1.89	30.90	38.0	1.56	1.89	96.7	96.6
3	K.I	10.72	6.64	20.00	30.6	2.21	0.47	96.5	95.5
4	S.O	6.36	12.50	1.03	11.5	0.00	0.00	85.6	90.1
5	K.O	26.77	29.50	50.32	100.2	3.55	0.00	92.5	85.8
6	E.O	14.75	21.57	14.18	21.2	0.00	0.00	94.7	91.2
7	N.K	68.69	37.76	56.55	92.0	2.69	0.47	94.7	81.9
8	J.O	6.35	58.23	75.70	100.0	0.56	0.00	96.4	95.2
9	T.K	7.53	9.30	21.59	49.7	1.45	0.92	97.9	95.6
10	K.K	2.00	2.43	27.55	27.4	2.28	1.00	92.6	93.1
11	T.K	1.07	0.89	68.39	79.1	1.71	0.78	85.5	93.1
12	H.S	51.80	47.90	19.46	28.7	2.98	2.25	95.1	83.6
13	K.S	5.85	6.83	30.30	56.7	6.86	4.35	94.1	93.8
14	S.S	1.63	4.11	95.00	100.2	0.50	0.00	95.0	94.8
15	M.S	23.92	2.88	8.75	99.1	0.00	0.63	91.7	93.6
16	T.S	65.13	54.00	67.46	90.5	0.43	0.14	87.8	80.4
17	S.S	28.00	25.13	48.57	25.0	2.57	4.13	93.4	92.2
18	A.S	52.03	75.83	20.12	29.4	3.61	2.02	94.9	89.3
19	T.S	24.67	63.79	66.30	97.2	2.89	0.21	94.2	94.7
20	K.S	59.13	82.07	40.00	40.9	1.00	1.12	95.3	93.9
21	Y.T	13.47	24.49	77.37	62.9	2.32	1.73	91.5	91.1
22	T.T	10.38	11.97	46.68	80.5	1.85	1.85	91.5	92.9
23	S.N	6.83	17.95	63.79	38.6	4.03	2.77	93.3	85.5
24	M.F	24.35	52.84	64.02	83.5	3.54	0.63	91.9	90.2
25	H.F	3.72	9.67	44.60	50.0	1.56	1.56	93.0	92.1
26	M.H	35.51	43.20	50.84	76.5	6.01	1.69	93.4	93.3
27	I.H	15.79	43.09	57.44	99.6	4.26	0.00	92.5	77.6
28	N.M	5.86	9.63	35.76	59.2	2.62	1.38	94.1	94.6
29	S.M	35.63	56.13	41.88	52.3	3.00	1.75	91.8	88.4
30	O.Y	4.10	9.50	57.76	47.9	0.62	2.08	89.2	90.3
31	K.W	7.29	27.32	46.40	72.5	5.86	4.50	94.9	94.3
mean±SD		22.5±21.9	30.4±26.0	45.2±21.8	61.5±27.6	2.48±1.76	1.38±1.26	93.1±2.91	91.0±4.82

RDI: respiratory index, SPSG: standard polysomnography, PPSG:portable polysomnography%SP: percentage of supine position
 NPC: number of position change

Fig. 1

