

ホームモニタリングにおけるモニター機器の再検討

北里大学病院小児科

渡辺 登、坂上正道、箕浦克則

1) 目 的

ホームモニタリングにおけるモニター機器の理想的な条件（閉塞性無呼吸をとらえることができる、心拍を同時にモニターできる、アラームを記録することができる）を備えることが可能と考えられるアプノモニター MAY—715の性能を検討すること。

2) アプノモニター MAY—715について

チェスト株式会社により開発された在宅用の睡眠時無呼吸モニターシステムである。本システムは本体（モニタリング・レコーダー）、解析用ソフト及びコンピュータからなる。

1. 本体

本体は小型（たて×よこ×高さ＝33×85×147mm）であり、重量は280 gと軽量であり、動力も電池または AC アダプターで作動可能であり家庭での使用に適している。

2. メカニズム

閉塞性無呼吸を検索するためにサーミスターで鼻呼吸の有無を測定するとともに、小型マイクロホンを気管上頸部皮膚上に固定して気管内を流れる気流の音を測定する。また同時に心電図により心拍数を測定する。鼻呼吸と気管音が同時に10秒以上停止した場合に無呼吸として IC メモリーに記録され、心拍数は10秒間の平均心拍数が記録される。IC メモリーに記録された測定データはコンピュータにより解析され、無呼吸出現時刻、無呼吸持続時間、無呼吸出現回数や心拍数などを10時間分グラフ表示することができる（図1）。

3) 検討方法

本機器は成人用のモニター機器として開発されたものであるので小児、とくに乳幼児においても気管音や心拍数が正確にとらえられるかどうか以下の方法で検討した。

本機器より鼻呼吸（NAF）、気管音（TS）、心電図（ECG）のアナログ信号を取り出すとともに、オメダ社製パルスオキシメーター BIOX 3700で動脈血酸素飽和度（SpO₂）を、呼吸モニター MR 10で呼吸に伴う腹壁の動き（AM）を、そして日本光電社製ライフスコープ10で心拍数（HR）を測定し、6チャンネル記録計に同時記録し本機器の性能を検討した。

4) 検討結果

図2は2才のクループ症例の記録である。NAF、TS、ECGともにきれいに記録されている。図3は同症例のものであるが、10秒間の中枢性無呼吸がはっきりととらえられている。この症例は9時間32分測定を行ったが、アナログ信号の記録でも10秒以上の無呼吸は一回のみであり、コンピュータによる解析でも同様の結果であった(図4、5、6、7)。

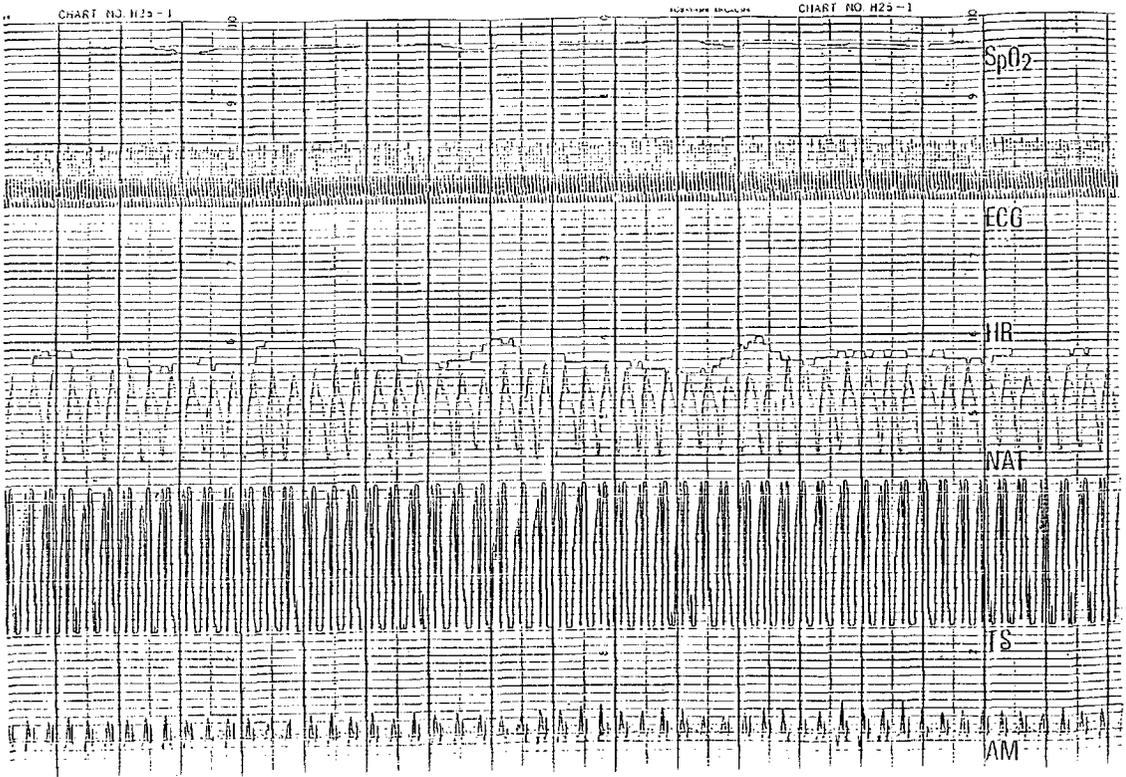
図8は正常な3ヶ月児のものである。規則的な呼吸がきれいに記録されている。図9は同症例のものであるが、10秒間の中枢性無呼吸がはっきりととらえられている。

図10は生後2週目のダウン症候群のものである。短い中枢性無呼吸がはっきりととらえられている。図11は同症例のものであるが、胸郭の動きが大きいため心電図の基線が動揺しており心拍数の計算が不可能であることを示している。

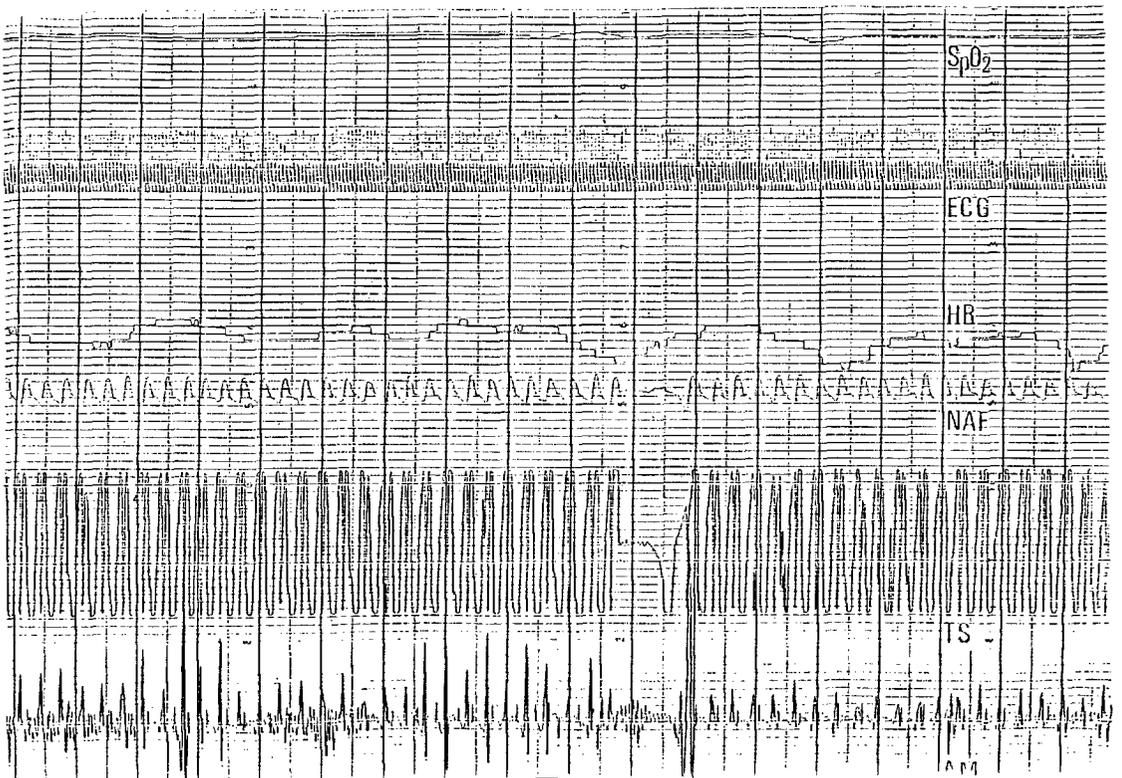
図12は未熟児で出生し、閉塞性無呼吸が疑われる修正1. 5ヶ月の症例のものである。記録紙スピードを速くして時相の関係を見たものであるが、NAF、TS、AMの時相のずれはほとんどなく正確に記録されているものと思われた。図13は同症例のものであるが、規則的な呼吸がきれいに記録されている。図14は同症例の中枢性無呼吸をとらえたものである。図15は同症例の閉塞性無呼吸をはっきりととらえたものである。NAFとTSが平坦になっているところでもAMは大きく振れて記録されており閉塞性無呼吸を示している。図16は同症例の混合性無呼吸をとらえたものであるが、HRが動揺しているように心電図のRR間隔も延びたり縮んだりしていることがわかる。

5) まとめ

本機器の性能、特に気管音と心電図の性能は高く、乳幼児においても閉塞性無呼吸をとらえ、心拍をモニターすることは十分可能と考えられた。しかしセンサーを小型化したり、固定をより十分なものにしたり、また体動や胸壁の動きによるアーチファクトを少なくしたりするなど、乳幼児により適したものにするには改良すべき点がいろいろと残されていると思われた。

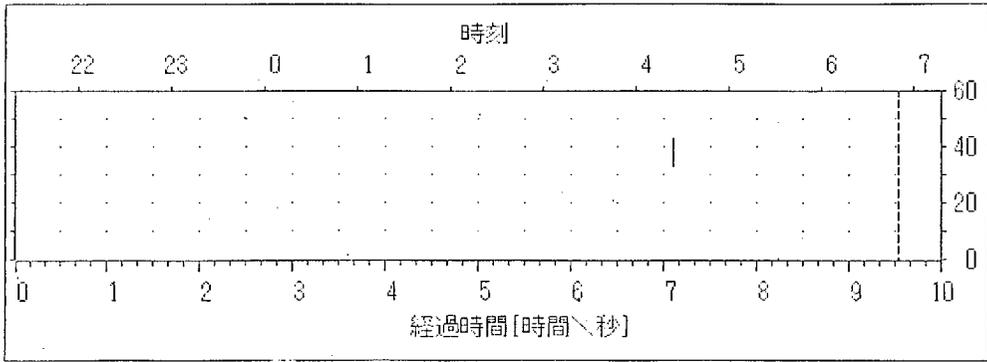


☒ 2



☒ 3

[無呼吸発生状態]



測定時間： 9 [時間] 3 2 [分]

最長無呼吸時間： 1 0 [秒]

無呼吸発作回数： 1 [回]

無呼吸指数： 0.1 [回/時]

図 4

[時間長別頻度]

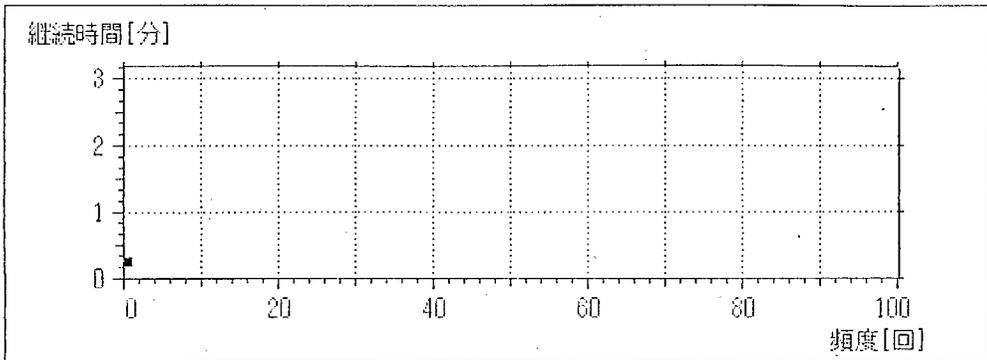


図 5

[頻度分布]

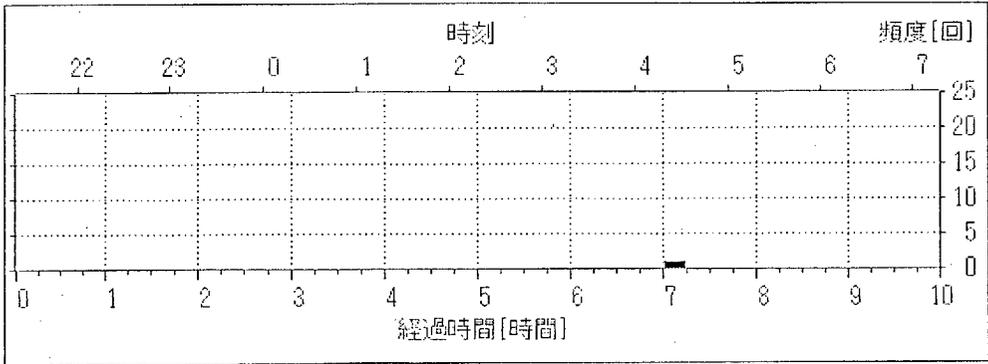


図 6

[心拍数]

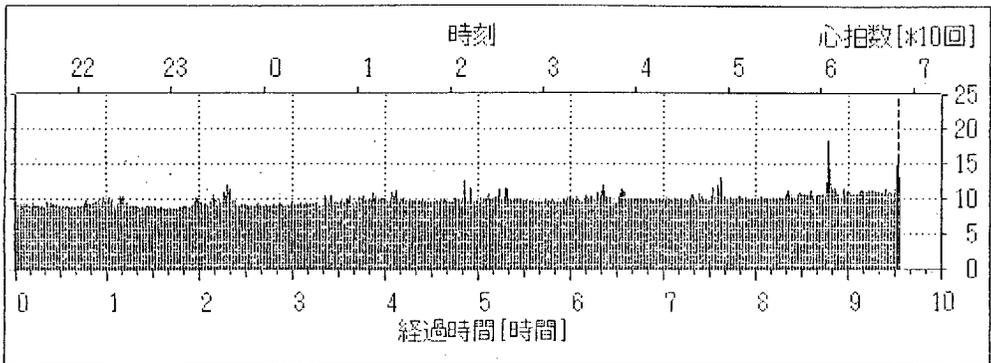


図 7

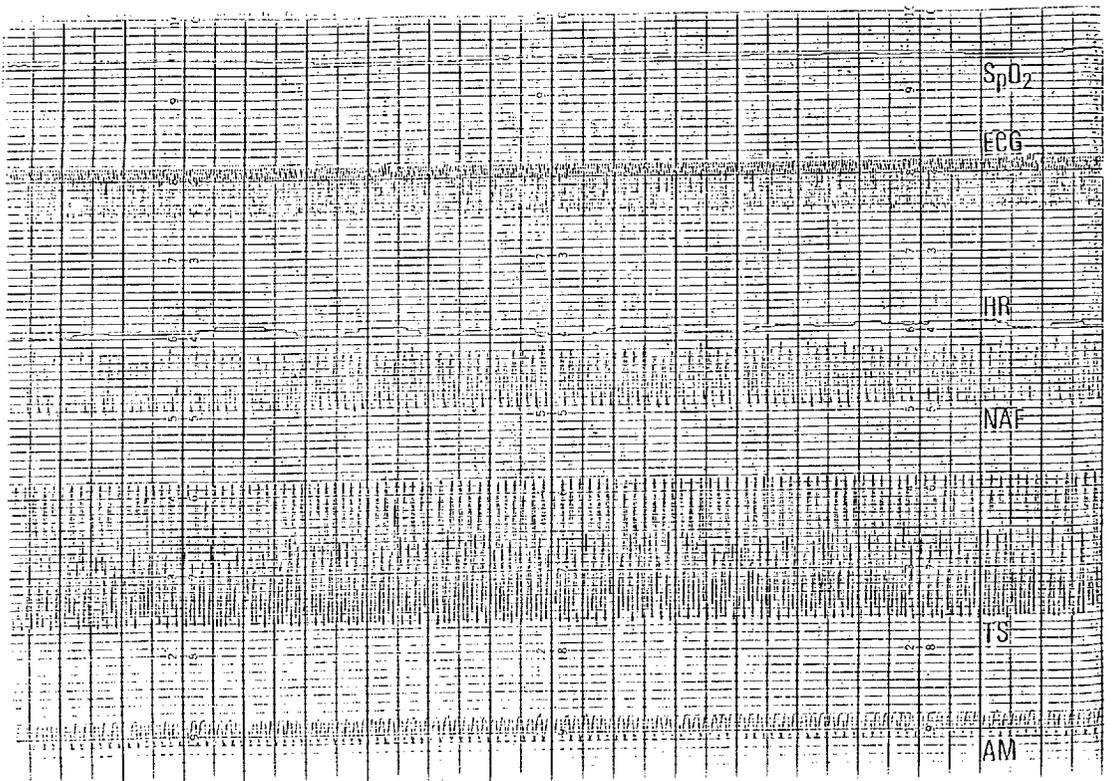


图 8



图 9

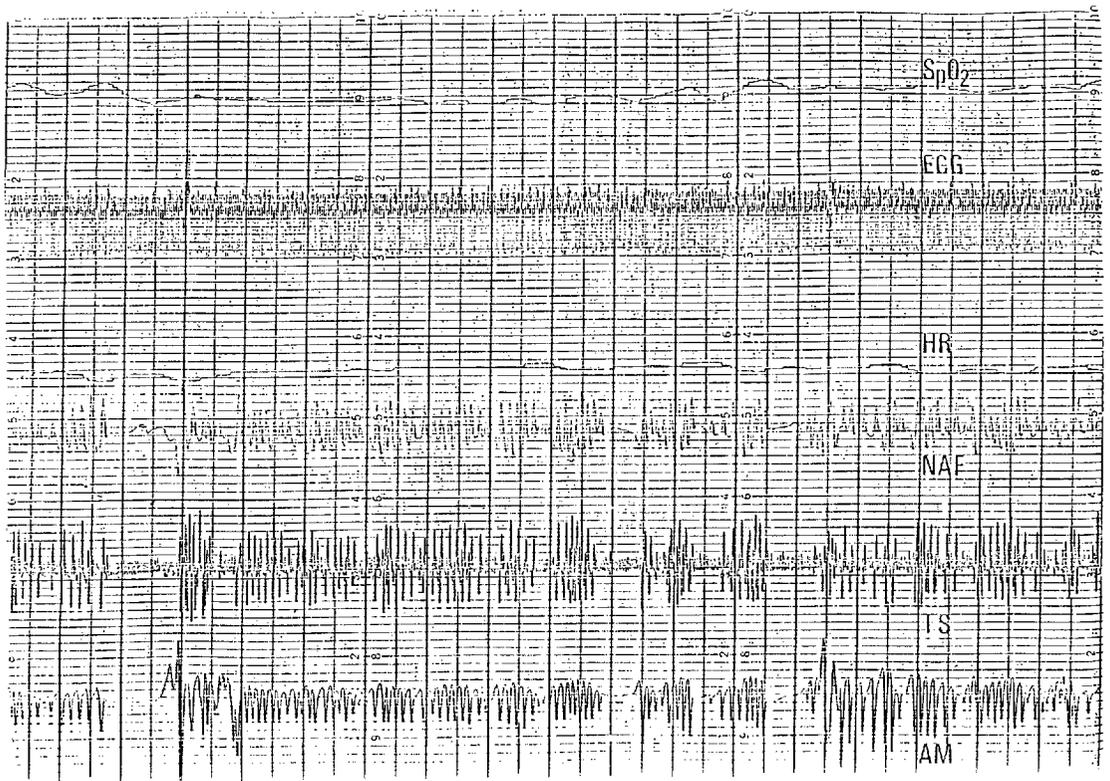


图10

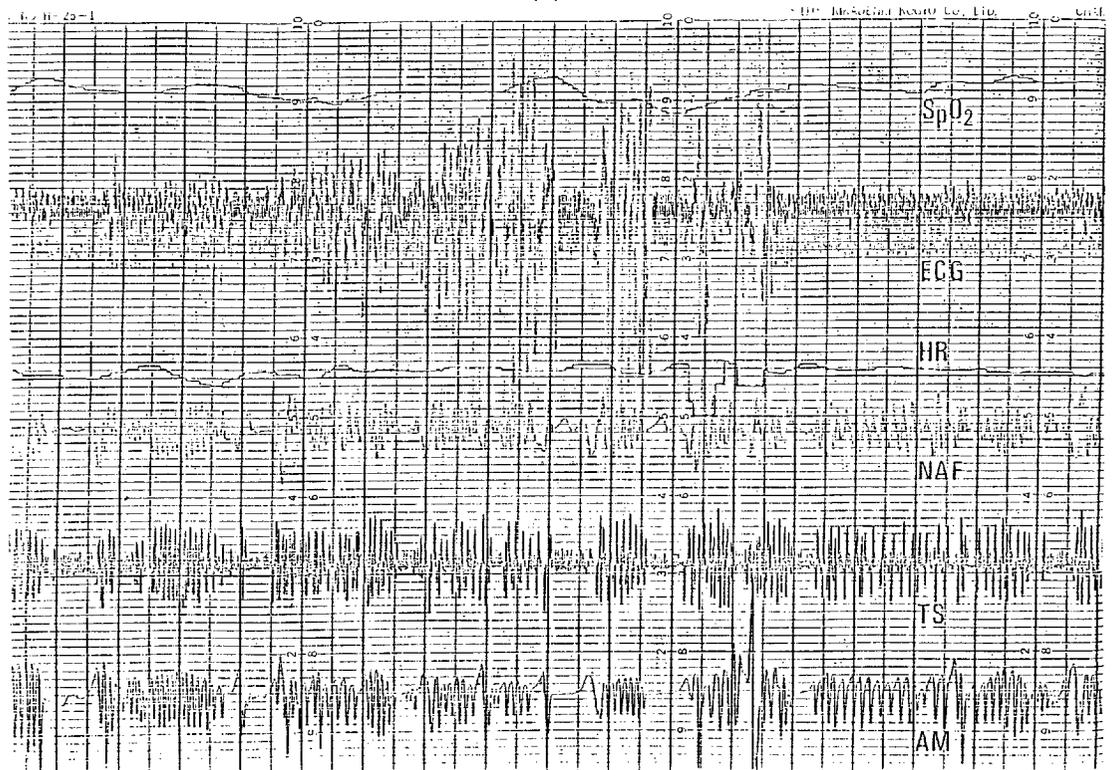


图11

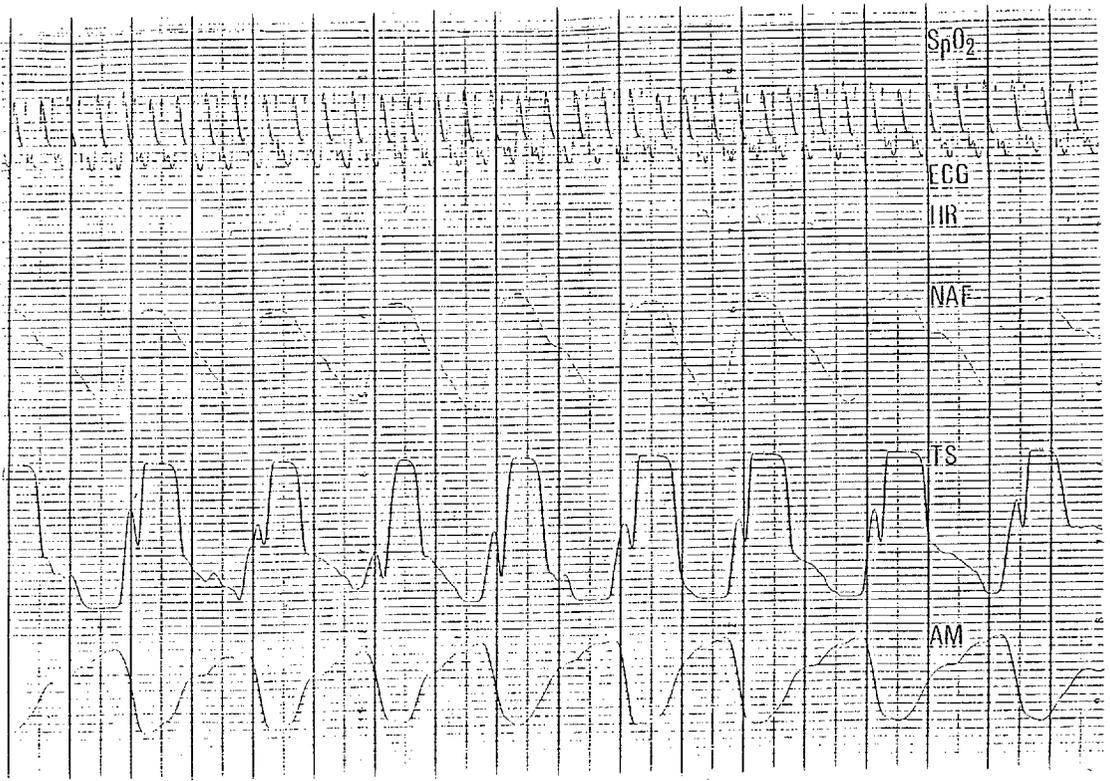


图12

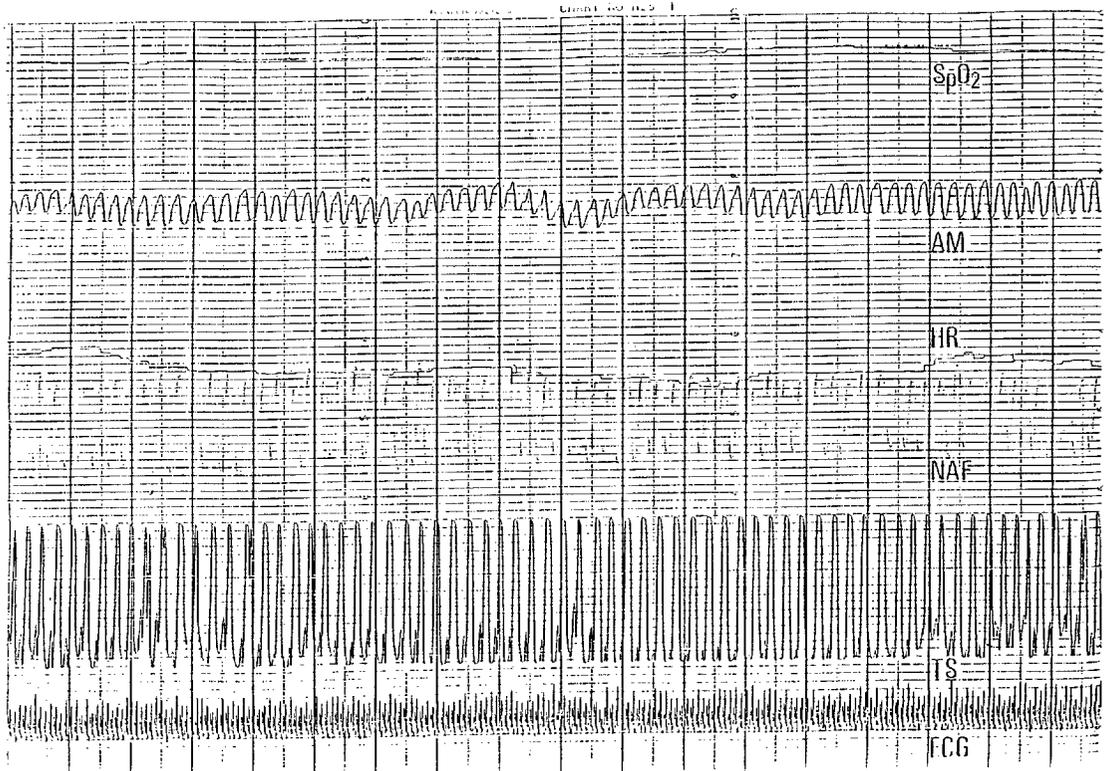


图13



图14

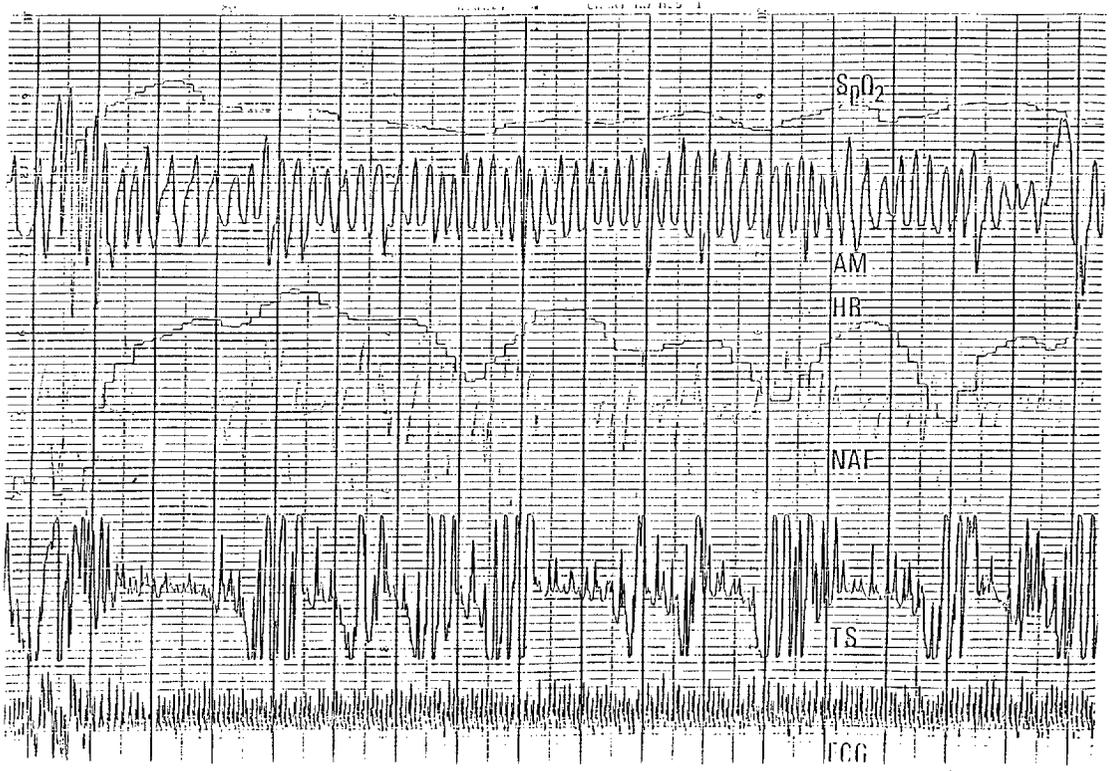


图15

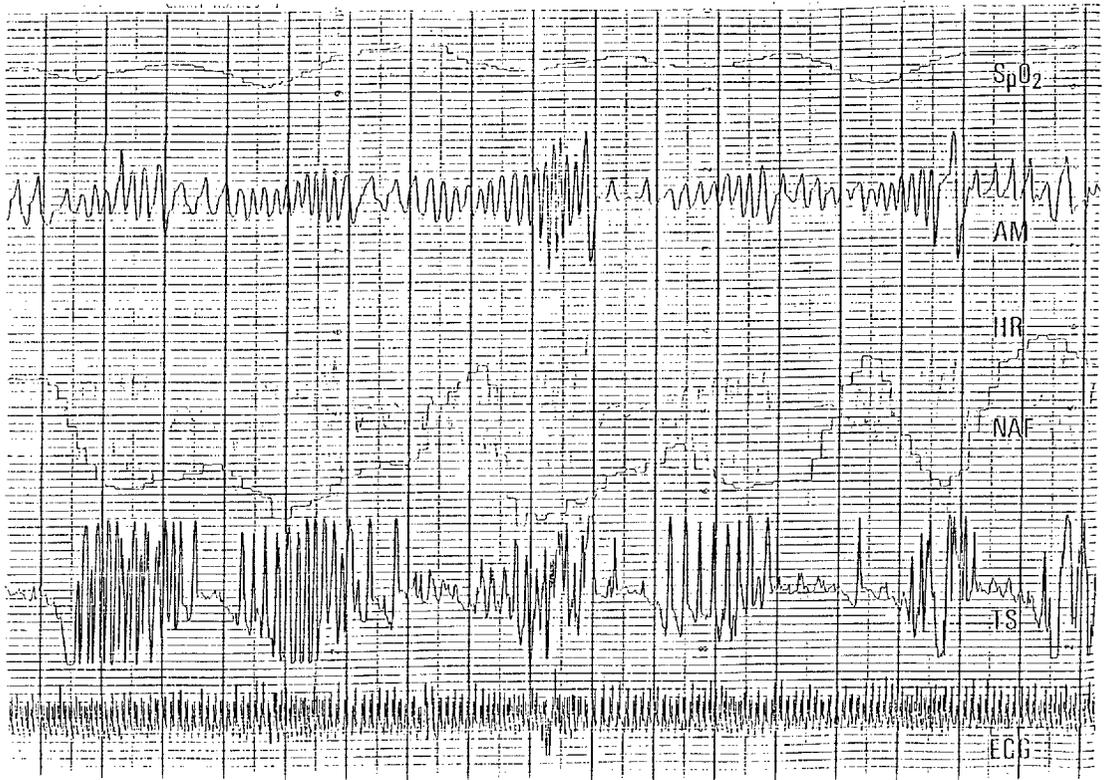


図16

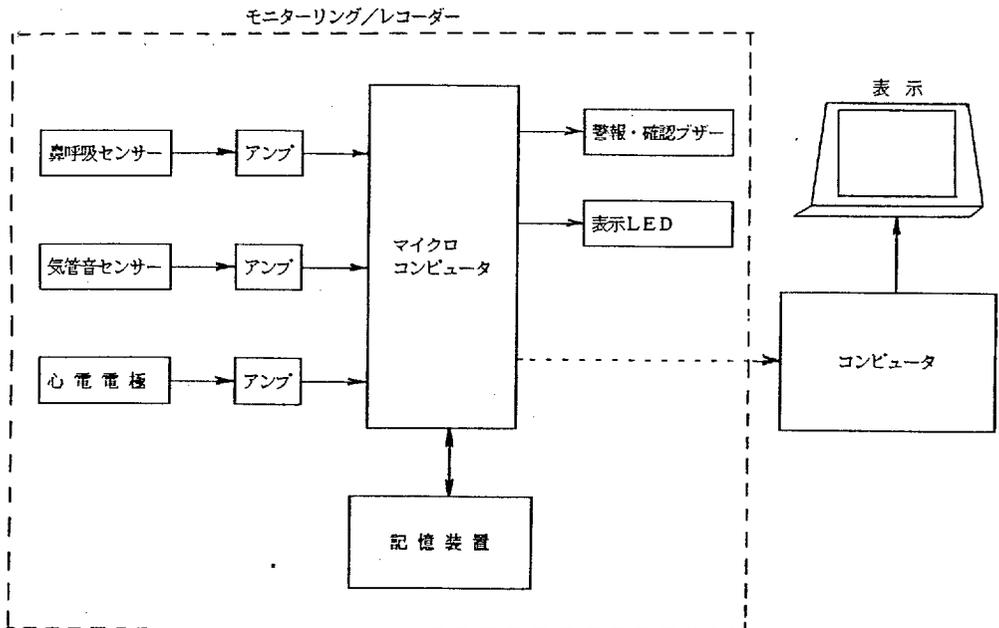
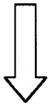
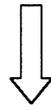


図1



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



1)目的

ホームモニタリングにおけるモニター機器の理想的な条件(閉塞性無呼吸をとらえることができる、心拍を同時にモニターできる、アラームを記録することができる)を備えることが可能と考えられるアプノモニターMAY-715の性能を検討すること。