X線テレビ及びテレビ用シンクロスコープによる肺機能検査

秋田県立中央病院放射線科

田 村 清 彦

(論文受付 昭和43年 5月22日)

THE EXAMINATION OF LUNG FUNCTION BY X-RAY
TV AND SYNCHROSCOPE FOR TV

By KIYOHICO TAMURA

Department of Radiology Akita Central Hos-
pital, Akita

(Article received : May. 22, 1968)

Summary

In the radiological field, measurement of density in chest roentgenogram, chest linear scanning and lung scientigram have been employed to investigate the difference of the lung function between the right and left lung.

In the present paper, a modified method to measure out-put of horizontal scanning line from TV video signal by synchroscope was presented as the lung function test.

The results obtained that the method mentioned above was able to indicate the difference of the lung function between the right and left lung, to detect the functionally disordered part of the lung, and to observe the changes of the lung movement in inspiratory and expiratory phase.

目的及び方法

肺に於ける左右の肺機能の比較はX線胸部写真による黒化度の測定、及びRI使用による肺のシンチグラムまたはリニアスキャンニング等があるが我々は肺野に於ける左右の比較もしくは肺野に於ける欠損部の量的比較を知るためX線テレビ装置からのビデオ信号より水平走査線一本の出力をブラウン管オッシロスコープに描出させる方法によりX線テレビを観察しながら任意の水平走査線を描出させ、肺の左右の比較及び呼吸吸気の変化の比較等テレビ用シンクロスコープを使用して検討した。

使用装置

- (1) 医療用X線テレビ装置 東芝TA-2905C
- (2) シンクロスコープ 岩崎通信SS-5152
- (3) イメージインテンシファイヤーフィリップス

9 インチ φ

- (4) 医療用X線装置 東芝 KXO-15
- (5) オッシロスコープ接写装置
- (6) X線テレビ用アクリルファントーム
- (7) アルミ階段及びパラフィンファントーム

1. 原 理

I・I よりの出力がテレビカメラ及びビデオアンプにより増幅されて、モニターにはテレビ複合波形として全体の像が再現されるがこのテレビ複合波形の一部つまり水平走着線 525 本の中の本 (あるいは数本) の走査線の出力をシンクロスコープの掃引遅延回路を通してオッシロスコープに波形として描出せしめ、モニターには、その水平走査線を指示する。(図1a, b)

a. シンクロスコープの構成図 (図2a, b)

b. 掃引遅延回路 (図2b)

V_{601A} 12AT7はインバータ回路でテレビ複合波形の極性を正負に切替えて次の増幅管には同期正で加え GE-1

图 1 a 原 理

同期分離された後垂直同期成分を GE-2. $C_{611}0.01\mu F$ を通してファンタストロン回路 $V_{603}6AU6$ に加える、水平同期成分は微分して $V_{604}12AT7$ のグリッドに加えているのでファンタストロンの出力のニギリ波のスロープの部分に微分した信号が重畳されてディレーマルチバイブレーターを動作させる。 V_{604} の非入力格子電圧を R_{631} ボリューム (Delay time) で変化する事によって $0\sim 25\text{msec}$ の間スタートの点を任意に選択できる。

2. ファントームによる基礎実験

図2 a シンクロ스코ープの構成図

この実験により X 線テレビ装置の特性，特にテレビカメラ及びビデオアンプの性能が解る．信号対雑音比 (SN 比) 周波数特性，位相特性及び直線性が良好であることが要求される．

a. テレビ用アクリルファン
トーム及びアルミ階段
(図3a, b)

b. パラフィンファントム
(図 4 a, b)

3. 肺 組 織

1. a 実際の肺組織に於いて
イ. 肺尖部
ロ. 大動脈弓部
ハ. 肺門部
ニ. 心臓中央部
ホ. 下肺野

の5ヶ所について左右夫々のオッシログラフを示す。(図5a,b)

1. b 左右の肺野に欠損部の

图 2 b 掃引遲延回路

ある場合 (図 6)

1 c 左肺野の殆んどが機能を失った場合 (図 7 a, b)

図 3 a アクリルファントム
厚さ 2cm
 ϕ 1mm~7mm
深さ 1mm~10mm

図 3 b アルミ階段
厚さ 2mm~18mm

図 4 a パラフィンファントム厚さ 2cm
3 段 ϕ 8mm~20mm

図 4 b パラフィン胸部ファントム厚さ 5.5cm
深さ 4cm

図 5 a 成人肺野

図 5 b 成人肺野 (シンクロによる波形)

2. 左右肺野の相対的比較

左肺野の殆んどが機能を失なった患者 (図 7) に於いて左右同時に描出した, 左右肺野の量的比較ができる. (図 8 a, b)

3. 肺の呼吸吸気による比較

呼吸吸気の差の最も大きいと言われる下肺野について吸気呼気の場合の波形を示す.

a. 小児の場合 (正常) (図 9)

図 6 a 成人肺野 (両肺野に欠損有り)

図 6 b 成人肺野 (両肺野に欠損有り)
シンクロによる波形

図 6 c 右肺野欠損部

図 6 d 右肺野欠損部
(シンクロによる波形)

図 7 a 成人肺野 (左肺野機能低下)

図 7 b シンクロによる波形成人肺野
(左肺野機能低下)

図8a 左右肺野の相対的比較

■ 吸気 S_2
 ▨ 呼気 S_1

図9 吸気, 呼気の変化 (小児)

■ 吸気 S_2
 ▨ 呼気 S_1

図10 吸気, 呼気の変化 (成人)

図8b 左右肺野の相対的比較

b. 成人の場合 (図10)

吸気呼気の変化は連結した波形 (各走査線による) として見る事が出来るため, その変化を16ミリ撮影した。

この方法の特徴としては次のものを上げる事ができる。

- (1) 操作簡単にて左右の肺の相対的比較が可能。
- (2) 肺野を観察しながらその部位を精密に描出できる。
- (3) 左右の呼吸運動の相対的比較ができる。

4. 考 察

映像複合波形の一部つまり水平走査線 525 本の中の一本の出力をブラウン管オシロスコープに描出させる方法である故, ブラウン管上の輝度, テレビ装置の各特性 (SN比, 位相特性, 周波数特性等) が良好である事が要求される。また I・I の大きさも $\phi 9$ インチのため成人全肺野の観察は不可能であり上肺野に制限される。また掃引遅延回路の Delaytime ボリュームを廻す事により肺尖より下肺野迄の連結した左右の肺の立体像を作る事ができる。

結 論

X線テレビ装置及び掃引遅延回路を有するシンクロスコープにより水平走査線一本の出力を波形として描出せしめ左右肺野の相対的比較及び呼吸運動の比較を肺に欠損部のあるもの及び正常なものについて行なった。

参 考 文 献

- 1) 城見多津一, 木下幸次郎他: テレビジョン工学上巻 (日本放送協会編)
- 2) 樋渡潤二, 鈴木桂二他: テレビジョン工学下巻

(日本放送協会編)

3) : 関英男(新版)シンクイスコープ (岩崎通信)

4) 斎藤彰英: テレビジョン機器の測定

(日本放送協会)

5) 中村忠志: オディオ用測定器 (電波技術)

註. 本論文は第23回日本放射線技術学会 (岐阜市) にて発表したものである.

文 光 堂

最新刊

X 線 撮 影 法

撮影目的に最適のX線写真を!!

国立がんセンター 市川平三郎・虎の門病院 中島哲二共編

本書はX線撮影の基本的な知識を図入りで示したものである。臨床的にまず必要十分と思われる部位について、撮影に当たって重大な各々の体位、入射線の角度、解剖学的また生理学的注意、造影法のコツ、撮影条件および実際のX線写真等々を患者また器械に応じて活用できるよう詳細に記載したX線撮影法の決定版である。実際に器械のかたわらにおいてすぐ利用できるよう総論、各論ともレイアウトに工夫を凝らした一方、体位写真、解剖図、X線写真とも最上の条件にて作成した。

A4変型判・550頁・850図・価 9,000円・千 150

東京都文京区本郷7-2-7 / 郵便番号 113 / 振替口座東京 578 / TEL東京(03)813-5411(代)

文 光 堂