胸 厚 距 離 法 の 提 唱

結核予防会保生園 綱 川 高 美

(論文受付 昭和32年 8月12日)

METHOD DECIDING A FOCUS-FILM DISTANCE FROM A CHEST-THICKNESS

By TAKAMI TSUNAKAWA

Tuberculosis Preventive Society,
Hosē En.

(Article received : Aug. 12, 1957)

Summary

Recently a high voltage irradiator and a small focus tube have been generally used in the region of the radiological medicine and sensibility of the films improved.

We tried Chest thickness-Distance Method which decided a focus-film distance from chest-thickness so that the lesions might be diagnosed more exactly and X-ray technique might be more simplified using such a apparatus, then, could gain the favourable results, and therefore recommend this method.

内 容 梗 概

近時診療用X線装置に於いては高電圧装置、小焦点管の普及があり、資材面ではフィルム感度が上昇した。之等の進歩を生かしてX線写真の読影能を高め技術の簡素化を計る一方法として、胸厚に応じて焦点フィルム距離を変えて写す胸厚—距離法を実施し好結果を得たので報告すると共に、その採用を提唱する。

緒 言

肺を目的とする胸部X線写真に於いて読影に適当な濃度を得る為には、胸の厚さに応じ露出を調整しなければならない(第1図)具体的には次の四つの方法がある。

1. 露出時間を調整する 胸厚—時間法 T-sec法
2. 管電圧を調整する 胸厚—電圧法 T-kV法
3. 焦点フィルム距離を調整する 胸厚—距離法 T-cm法

4. 管電流を調整する 胸厚—電流法 T-mA法

我々は古くから胸厚—時間法を用いて居たが、装置・資材の進歩により露出時間が0.1秒前後となり、この附近での時間調整が不可能か或は不正確なので胸厚—電圧法に移行した。近時高圧撮影法の研究に伴い管電圧はむしろ高い方がよい事が分って来たので、胸厚によって管電圧の異なる胸厚—電圧法が必ずしも最良の方法とは考え

られなくなった。そこで我々は昭和31年4月以来胸厚—

第 1 図

距離法を採用して万余の胸部撮影を為し、濃度を揃える事と操作の簡単な事では他の何れの方法よりも優り、鮮鋭度も悪くならない事が分ったので、その方法を具体的に報告する。

胸厚距離法の実際

胸厚—距離法とはmA・kV及び秒を一定とし胸厚に依る露出の変化を距離逆自乗の法則に依って行うもので、第1表は各胸厚に対する距離の変化率を「距離系数」として胸厚20cmを基準にして示し、「距離の変化」の欄には胸厚20cmの人を200cmで写す様にmA・kV及び秒が調整された時、他の胸厚に対する距離が記入してある。実際には第2図の様に胸厚を直接X線室の壁又は床へ記入して置く方が便利である。距離系数は管電圧が高い程小さくなる。第1表は我々が現在使って居る65kVpと130kVpに就いて示してあるが管電圧の測定は困難なの

第 1 表

胸厚 (cm)	低圧 (65kVp)		高圧 (130kVp)	
	距離系数	距離の変化	距離系数	距離の変化
12	1.848	369.6cm	1.639	273.8cm
12.5	1.778	355.6	1.589	317.8
13	1.711	342.2	1.541	308.2
13.5	1.647	329.4	1.494	298.8
14	1.585	317.0	1.447	289.4
14.5	1.525	305.0	1.404	280.8
15	1.468	293.6	1.360	272.0
15.5	1.413	282.6	1.319	263.8
16	1.359	271.8	1.279	255.8
16.5	1.308	261.6	1.240	248.0
17	1.259	251.8	1.202	240.4
17.5	1.212	242.4	1.165	233.1
18	1.166	233.2	1.130	226.0
18.5	1.122	224.4	1.095	219.1
19	1.079	215.8	1.062	212.4
19.5	1.039	207.8	1.029	205.9
20	1.000	200.0	1.000	200.0
20.5	0.962	192.4	0.967	193.5
21	0.926	185.2	0.938	187.6
21.5	0.891	178.2	0.909	181.9
22	0.858	171.6	0.881	176.3
22.5	0.825	165.0	0.854	170.9
23	0.794	158.8	0.828	165.7
23.5	0.764	152.8	0.803	160.6
24	0.736	147.2	0.779	155.9
24.5	0.708	141.6	0.755	151.0
25	0.681	136.2	0.732	146.4

でX線装置が異ると多少の修正を必要とするかも知れない。

胸厚はフィルムと人体をセットした後、胸厚最大の部分で測りX線管を移動して所定の距離に固定する。肥え型に対しては胸厚実測値に1~2cmを加え、やせ型では1cm引いたものを胸厚とする。胸膜肥厚等の場合は2~4cmを加えたものを胸厚とする。配電盤の操作は何時も同じで電源電圧の変化さえ無ければ調整を要しない。蓄電器式装置では予め充電して置く事が出来る。

各種露出法の比較

第3図は胸厚20cmの人を200cm, 65kVp・0.1秒で撮影するものとし、之を基準にして各種露出法の写真結果を比較したものである。この図で見ると胸厚が小さい時には何れの方法でも良い写真が出来る。問題は胸厚が大

第 2 図

第 3 図

きい時であって、

1. 散乱線カブリは胸厚—電圧法が大きく
2. 動きに依るぼけは胸厚—時間法が大きく
3. 幾何学的ぼけは胸厚—距離法が大きい

4. 胸厚—電圧法はカブリ・ずれ・ぼけの何れにも影響がないので之が実施出来る装置では実験して見る価値がある。

胸厚—距離法と胸厚—電圧法の比較

この様に胸厚—距離法では胸厚の厚い時に幾何学的ぼけが大きくなる事が唯一の欠点である。第4図は5mm焦点管を用い胸厚20cmの人を200cmで写した場合を基準にしてフィルムから最も離れた肺野のぼけを

第 4 図

比較したもので、胸厚25cmでは胸厚—距離法の方が56%程多い。然し散乱線カブリが少ないので見掛の鮮鋭度は劣らない。この幾何学的ぼけは焦点が小さくなれば減り、フィルム感度が上昇すれば遠距離撮影が出来るので減少する。近時業界の努力は我々に胸厚—距離法の採用を可能にした。

小焦点管と胸厚—距離法

第5図は従来5mm焦点管を使って居ったX線室で2mm焦点管に取換えると共に胸厚—距離法を採用した場合のぼけの減少を示す。胸厚25cmでも5mm管当時の胸厚13cmの幼児のぼけを越す事はない。

第 5 図

フィルムの進歩と胸厚距離法

近時フィルムの感度が約2倍になった。そこでこの進歩を胸部撮影技術で有効に取入れる為には小型装置では露出時間の短縮に振り向けたが良い。大型装置で既に露出時間が十分に短い場合及び蓄電器式装置では管電圧を下げる事に成るが、之では読影能の向上にはならない。

この際管電圧は従来通りに保ち距離を40%延長して、幾何学的ぼけを少なくする方法を採るのがフィルムの進歩を生かし

第 6 図

たを事になる。第6図は5mm焦点管を使用した時のぼけの最大値で

上の線は旧型フィルム 距離200cm 胸厚—電圧法

下の線は感度2倍の新型フィルム使用の際、kV・mA及び秒は従来通りとし、第2表に示す胸厚—距離法を採用した時である。

之を比較して見ると胸厚24cm以下では新型フィルムに胸厚—距離法を採用した方がぼけが少なく、胸厚16cmでは半減する。

間接撮影では高感度フィルムに切換えられてから後も焦点蛍光板距離80cmが墨守されて居る様である。その為に胸厚—電圧法では管電圧を下げる事に成り、低学年学童の間接像は肋骨だけが強く現われ読影価値が低下する。そこでフィルム感度が2倍だとすれば距離を112cmにしても良いわけだから、第2表の胸厚—距離法が可能に成り胸厚24cm以下では旧型フィルムの時より尖鋭度が向上する。

第 2 表

胸 厚 (cm)	低圧 (65kVp)	間 接 撮 影
	距離の変化	距離の変化
12	517.4cm	203.3cm
13	479.1	188.2
14	443.8	174.4
15	411.0	161.5
16	380.5	149.5
17	352.5	138.5
18	326.5	128.3
19	302.1	118.7
20	280.0	110.0
21	259.3	101.9
22	240.2	94.4
23	222.3	87.3
24	206.1	81.0
25	190.7	74.9

総 括

1. 散乱線カブリは管電圧が高い程又被写体が厚い程多くなる。胸厚—電圧法では胸厚が厚い程電圧を上げるのであるが、胸厚—距離法では電圧を上げないのでカブリの少ない写真が得られる。

2. 胸厚—kV法では胸厚の薄い時には管電圧を下げるのでX線装置の最大出力を発揮しないが、胸厚—距離法では常に最大出力で使用し胸厚の薄い時には距離を遠くするので尖鋭度の良い写真が得られる。

3. 高圧撮影に於いて胸厚一電圧法ではX線装置の最高使用電圧を最大胸厚に合せるから大部分の写真はそれ以下の管電圧で写すことに成るが、胸厚一距離法では何時でも最高電圧で写すことが出来る。

4. 胸厚一電圧法では写真効果が V^n ; $n=3\sim6$ と云われ、あいまいである。距離法では自乗逆比例と簡単明瞭である。

5. 正確さ、微細調整、再現性に於いて距離は、mA・

kV・秒の何れよりも格段に優れて居る。

6. 胸厚一距離法では配電盤の操作は一定で胸厚に依る調整を要しない。

7. その為蓄電器式装置では予め充電して置く事が出来不完全充電や過充電が起らないから操作が敏速に成るので、間接撮影に応用して甚だ便利である。

保生園長 御園生圭輔博士の御校閲を謝す。

表面の保護膜を薄くし結晶を改良した！

SNOW

増感紙の新製品は

S.S. 高速度型

小型装置に最適

H.S. 万能型、大中型に適す

F.G. 新発売ディアル型精密診断に適す

鮮鋭度と速度を増し
外国品より優れた製品となりました

功 亜 産 業 株 式 會 社

東京都品川区北品川五の四五二番地 電話白金(44)3858・5034・5036

胆道撮影も可能！

ドイツ・シェーリングの

静脈用膽嚢膽道造影剤

造影明瞭
耐性優秀
使用簡便

Schering

健保採用

ビリガラフイン

文
品
目

20 c.c. 1管・5管

ドイツシェーリング輸入発売元 日獨薬品株式会社

本社 東京都中央区日本橋本町二ノ五
支店 大阪市東区淡路町三丁目大
(船場ビル)