胸部撮影法の検討 (第4報 grid 濃度斑について)

東京都職員共済組合清瀬病院

竹 吉 千 市

(論文 昭和40年7月29日)

STUDY ON CHEST-RADIOGRAPHY (REPORT 4 : DENSITY SPOTS OF GRID)

By SENICHI TAKEYOSHI

Kiyose Hospital Tokyo Metropolitan Mutual Aid Association of Personnel

(Article received : July, 29, 1965)

Summary

Relatively high voltage has been used to widen the examination area of chest photograph. In the Lysholm-Blende, which has been used for removing scattering rays, the image of the grid prevents reading and irregular image of the grid often makes density spots.

The author made comparative study of density spots and made experiments of the removing the density spots. The conclusion obtained from these experiments are as follows :

- 1) It is necessary to make a distinction in regulation between the travelling grid and ordinary one.
- 2) The travelling grid is allowed to be used even though the density spots becomes tolerably dim.
- 3) The grid of foreign make has been said not to be good, because it makes many density spots. But it takes many advantages over the grid of home make, if the using method is distinguished from that of home-made grid. The foreign made grid is high density and it is desired that such a grid will be made also in our country as soon as possible.

緒 言

胸部写真の可検域を可及的大きくするために近年一般に比較的高い電圧が使用されるようになったが反面散乱線が多いのでその除去方法は grid 法, 時にグレーデル法を使用することによって胸部写真の画質の向上に努めているが, グレーデル法は幾何学的問題すなわち拡大と不鋭のために一般的な撮影には実用化されていない。したがって grid 法, ことに安価なリスホルムブレンデが一般的に普及し, かつ広く常用されているのが現状である。したがって胸部写真においてはリスホルムブレンデ

の格子像が時に診断を阻害するので grid は高密度になればなる程良好な結果を得るわけだが, 反面製作技術が隘路となり格子像の不整からフィルム上にしばしば濃度斑を生ずる欠点がある。よって筆者は手持 grid の比較検討を行ないさらに濃度斑の除去方法について実験を試みたので胸部撮影法改善の一参考資料にでもなれば幸いと考えその結果について報告する。

目 的

胸部撮影時における grid の得失を究明し, さらに使用方法の検討を行ない肺結核症の診断に有意義な X 線像

を得ることを目的とする。

実験に使用した器機

胸部撮影時における grid の得点を究明し、さらに使用方法の検討を行ない肺結核症の診断に有意義な X 線像を得ることを目的とする。

実験に使用した器機

1. 島津製作所, 山城Ⅱ型 X 線装置
2. Kodak DENSITOMETER
3. Fuji DENSITOMETER V
4. 1mm~20mm アルミ階段 (四ツ切大)
5. Grid
 - A) MS : 5 : 1 28/cm ∞
 - B) 竹内製作所 pitch 0.4mm 80cm
 - C) L-F, STATIONARY X-RAY Grid (不明)
(以後 L-FA と略す)
 - E) L-F, SUPER FINE, STATIONARY X-RAY
Grid 10 : 1 133lines/inch (以後 L-FB と略す)
6. 格子往復式ブッキーブレンデ (島津製)
7. 増感紙, 極光 FS (シーメンス取枠使用)
8. フィルム, Kodak. B. B. GEVAERT. CURIX-RAPID. フジ KX

実験方法

1) grid 静止時における濃度斑

濃度斑の比較をするためにアルミ階段を用い第1図の方法で特に後述する目的と理由によって撮影距離を一定にして grid 静止像の濃度斑の実験検討をおこなった。

第1図

撮影条件, 管電圧 70kVp, 管電流 200mA, 撮影時間 0.06sec F.P.D. 170cm においてでき得る限り撮影条件に誤差のないように留意して撮影をおこない 20°C 4 分の同時現像を行なった。なお撮影距離を一定にした点ではできるだけ濃度斑すなわち off center cut-off, off Distance cut-off を明瞭にし, この濃度斑を基礎として如何なる方法によればもっとも濃度斑の除去効果があるかを検討する資料にするためであり, その実験結果は第2図のご

(MS)

L-F (A)

㊦

常盤製作所

L-F (B)

第2図

とくで grid の濃度斑の多いものでは㊦, が最大で L-FA, L-FB, 常盤製作所, Ms, の順にすくなくって良好であった。

2) 黒化度の比較

grid 使用状態すなわち使用距離によってそれぞれ格子集束距離のあるものや無限遠 grid があるが撮影距離の許容範囲は 60cm 以上であれば格子に平行な中心線より左右 (±) 4cm の範囲内であればいずれの grid でもほぼ濃度差は許容されることが報告されている。したがってこの範囲内であれば同一撮影条件同一現像において黒化度を比較することができる。よって濃度測定には主として E.K の DENSITOMETER を使用してでき得る限りフィルム濃度階段の中央線上の左右約 2cm の範囲内

第 3 図

をそれぞれ 2 回以上測定してその平均値を求め縦軸に濃度を、横軸にアルミ階段を取って比較したのが第 3 図でアルミ階段 5cm では L-FB, MS 5:1, 常盤製作所, ①, L-FA の順に次第に濃度は高くなっているが、アルミ階段 15cm (ほぼ水の 7cm に比適) では L-FB, MS 5:1, L-FA, 常盤製作所, ①の順に濃度は高くなる。したがって露出倍数はこれとは逆の結果になる。しかし L-FB と MS 5:1 の濃度差は比較的すくなく、かつ曲線の傾向も比較的近似していた。またフィルム濃度 1.0 を得るために要する露出倍数の相違は 60~90kVp において、MS 5:1 を 1 とした場合 1.2 倍の範囲内である。したがって本邦製高格子比 grid より遥かに少ない。

3) grid 格子移動距離と濃度斑

grid の格子像除去は平行 grid では特定なものを除き X 線曝射時間単位において格子幅の 3 倍以上の移動距離があればほぼ格子像は除去できるのでこの点からも高密度の grid は移動距離が非常にすくなくて充分効果を得る利点がある。したがって濃度斑についても、濃度斑の大きさによって単位時間内における grid の移動距離を考慮すれば濃度斑の除去が可能なが推測出来る。そこで次のような実験によって濃度斑除去方法の検討を行った。

4) 移動速度と移動距離

よって grid を移動して撮影した場合の濃度斑についてアルミ階段を使用し第 4 図のごとく手動的に grid を移動して実験を試みた。撮影条件は 65kVp, 100mA, 0.06 ないし 0.08sec でできるだけ日常使用する露出時間内で

実験をおこなった。第 5 図がその実験例でその 1 が常盤製作所 grid であるが、かなり濃度斑は除去の傾向にあ

第 4 図

grid 静止

手動式移動

第 5 図 その 1 (常盤製作所)

静止

(A) 手動式移動(短)

(B) 手動式移動(長)

第 5 図 その 2 (① grid)

る。さらに濃度斑が最大である①gridについて実験の結果は第5図の2の通りで静止像に比較した場合 grid 移動の遅い場合すなわち移動距離の短い場合は(A)図のようになり、移動速度を早くした場合即単位時間の移動距離を長くした場合には第5図(B)の通りで前者に比しかなり濃度斑の除去は向上している。したがって濃度斑の除去はその大きさと grid の移動距離によって決定されるが撮影時間単位において濃度斑の幅のほぼ3倍以上の grid 移動距離があるような方式の移動装置であるならば実用的に濃度斑は支障がないことが推測できる。また第5図(B)の写真右側に白線が入っているがこれは手動式実験であるために通常の方法ですと露出時間や、移動距離が不明のために考案した測定法でこの点に関して

の詳細は後日何かの方法で報告する予定である。

5) 撮影時間と濃度斑

そこで実験で明白のように grid の移動で濃度斑の除去が究明できたが、さらに grid の移動速度と移動距離が一定の場合撮影時間を変化したらすなわち単位撮影時間の移動距離が違ってくるのでこの場合同一 grid でも濃度斑はどのようになるかについて、LF-B の grid を使用して実験を試みた。実験に使用した撮影台は片路、 $40\text{mm} \pm 1/0.38\text{sec}$ を要する格子往復式撮影台を使用してアルミ階段を使用して実験をおこなった。実験に使用した撮影時間は $0.02 \sim 0.2\text{sec}$ までで、したがって撮影時間によってそれぞれ移動距離は異なるわけであるがその実験結果は第6図の通りで 0.02sec では静止像より向上しているが、わずかに濃度斑は残存しているが、 $0.06, 0.1, 0.16, 0.2\text{sec}$ と漸次撮影時間が長くなるにしたがって濃度斑は認められず、非常に鮮明になるが、実用的には L-FB 程度の濃度斑はこの種の撮影台を使用しても 0.04sec 以上ならば診断的には何等支障ないものと考察する。したがって従来兎角外国製リスホルムブレンデは濃度斑が多いという悪評があったが、使用方法を研究することによって本邦製リスホルムブレンデよりもかなり利点が多いことが判明した。

臨床的比較

よってこれらの実験結果より、臨床的な比較を行なった。比較に使用した grid は L-F(B) grid で格子比、 $10:1$ 、格子密度 $133\text{本}/\text{inch}$ である。この結果は第7図が grid 静止時の撮影像で格子像のために全般的にあられているように見え鮮明度も悪くさらに低濃度部に移行部分特に上部の軟部組織の部分では濃度斑も認められる。また第8図は同一 grid を移動して撮影時間 0.08sec で撮影したものであるが濃度斑は完全に認められず鮮明度も良好で読影が容易になった。

考察

以上の実験結果より一括考察するに

① 格子密度が高ければ高い程移動距離はすくなくとも格子像は除去できる。

② 濃度斑のある grid でも使用方法すなわち grid を移動することによってかなり改善することができる。もちろん濃度斑の大きさと移動距離が重要である。

③ 裸眼による grid 静止像における縞目消失距離を比較してみると高密度 grid と低密度すなわち MS $5:1$ と L-FB では高密度がほぼ半分の距離で縞目を消失することができる。

第6図

第 7 図

④ 高密度の grid は高格子比でも露出倍数はかなりすくなくすむ。したがって患者の被爆線量を減少させることができる。

⑤ 高密度の移動用 grid は外国品 L-F 程度の濃度斑は許容の範囲内にあり何等支障はない。

⑥ MS. grid と L-FB grid を比較するために撮影電圧および電流を一定にして撮影時間だけで調整した場合 L-FB の方が対比度が良好で鮮明な胸部写真を得ることができる。

第 8 図

⑦ 胸部移動用 grid の密度は 50 本/cm 以上のものが良好である。しかし間接撮影用、特に grid を移動することが困難な装置でオデルカカメラのごとく解像力のすぐれたものに使用する場合にはさらに一段と濃度斑は規制強化の必要があると考察する。

総 括, 結 言

胸部撮影時における grid の濃度斑について特に grid の集束距離のあるものを使用して濃度斑の検討を種々試みた結果、撮影時間によって grid の移動距離を適正にすることによって濃度斑のかかなり高いものまでも改善使用することが可能である。したがって高密度 grid で移動用に使用するものについては静止像の濃度斑はかなり緩和され

ても、臨床的には支障ない。よって高密度 grid の規制方法は静止用のものと移動用に使用するものと区別して規格化することが高密度 grid の技術開発には必要不可欠で特に胸部撮影用 grid については速かに 50 本/cm 以上の grid が開発されることを希望して止まない次第です。

終わりに本研究に御指導いただいた院長楠正久博士、ならびに御協力下さった放射線科鈴木、松村の両君に対し深甚なる感謝の意を表する次第です。(本論文の一部については盛岡総会において報告した)