韓放技研誌, Vol. 3, No. 1, 1980

胃 四等分割撮影時 適正한 管電圧에 関한 検討

智山看護保健專門大學 放射線科, *信興保健專門大學 放射線科
**高麗大學校 保健專門大學 放射線科

金和坤・慶光顯*・金永煥**・許 俊**

Abstract

A Study on Optimum kVp in Four Spot Films of Stomach Examinations

Wha Gon Kim, Kwang Hyon Kyong*, Young Hwan Kim, Joon Huh****

Dept. of Radiotechnology, Ji San Junior College, Pusan, Korea

** Dept. of Radiotechnology, Shin Heung Junior Health College, Kyung Ki-Do, Korea*
*** Dept. of Radiotechnology, Junior College of Public Health and Medical Technology, Korea University, Seoul, Korea*

In an attempt to provide optimum kVp for four spot films of stomach examinations, we measured experimentally film density and scatter radiation with field size. And to investigate the effect of concentrations in barium sulphite and kVp in spot films of stomach fluoroscopy were carried out and the following results were obained.

1. The entire density of film by field size has the sharpest increase from 10cm² to 100cm², and relatively flattened curve beyond 500cm² in field size.
2. The quantity of scatter radiation reaching an X-ray film depends upon field size: the larger the fields, the more scatter radiation.
3. It is necessary for increasing 3 to 5 kVp as for the absence of barium sulphite and 5 to 7 kVp in the case of 20 per cent and 25 per cent in barium sulphite concentrations to produce uniform density in the four spot films for stomach fluoroscopy.

目 次

Ⅰ. 緒 論
Ⅱ. 實驗方法 및 材料
Ⅲ. 實驗結果
Ⅳ. 考 按
Ⅴ. 結 果
參考文獻

Ⅰ. 緖　　論

消化器內科의 領域에서 胃 疾患에 對한 早期發見의 目的으로 가장 많은 頻度를 차지 하고 있는 것은 胃의 X線造影이라 본다. 이에 따라서, 胃의 X線写眞은 診斷의 決定이 되는 重要한 役割을 하는 것을 볼 때, 撮影條件을 適正하게 選擇하여야 될 줄 안다. 이러한 目的을 위하여 透視撮影裝置가 開發됨에 따라, 患者의 두께 즉, 吸收體에 依하여 撮影되는 管電壓이 自動的으로 調節되는 裝置가 많이 普及되고 있으나 우리나라에서는 아직까지도 放射線士에 依하여 調整되고 있는 實情이다. 즉, 同一患者의 境遇라도 透視中에 患者의 體位에 따라서 被写體의 두께는 많이 差異가 있게 되므로 그때마다 管電壓을 變化하지 않으면 안된다. 特히 透視中 많이 利用되는 4等分割撮影을 할 境遇에 照射野가 작아지는데 따르는 照射線量의 增加는 必然的이라고 생각되나 經驗에 따라 管電壓 또는 管電流를 약간 上昇 또는 增加시키고 있다. 그러나, 四切크기인 10×12인치 全體의 필름에 撮影되는 X線像과 같은 同一한 濃度를 내기에 比較的 힘들며 그 大部分이 露出不足을 나타내는 境遇가 많다.

그러므로 著者는 이와 같은 점을 解決할 目的으로 照射野 面積에 따른 全體의 濃度의 變化와 散亂線 含有率, 그리고 四等分割에 對한 barium 占有面積과 管電壓에 따르는 濃度의 變化를 보기 위하여 各各 實驗을 한 바 있어 그 結果를 報告하는 바이다.

Ⅱ. 実驗方法 및 材料

照射野에 따르는 濃度의 變化를 알기 위하여 30×30cm의 크기인 Acryl板을 두께 18cm로 하고, 照射野를 10cm², 25cm², 50cm², 100cm², 150cm², 250cm², 500cm², 750cm², 1000cm²로 하여 각각 管電壓 80kVp, 管電流 40mAs에서 8:1 Grid를 使用하여 焦點-필름間 거리 40inch에서 撮影하였다. 이 때에 필름에 나타난 全體의 濃度와 fog 濃度, 그리고 散亂線 含有率을 測定하였다.

또한 四等分割撮影시에 適正한 管電壓을 알기 위해서 照射野를 8×10인치의 필름을 四等分割한 4×5인치 크기로 하고, 管電流는 40mAs로 固定하고, 管電壓을 80kVp부터 90kVp까지 2kVp씩 變化 시키면서 撮影하였다.

그리고 barium 占有面積이 增加됨에 따라 일어나는 濃度의 低下를 보상하기 위한 目的으로 照射野를 4×5 인치로 하고. 두께 18cm의 Acryl板 中間에 3:1의 濃度가 되는 barium을 삽입시키고, 이 때의 占有面積은 8%, 20%, 25%, 50%, 80%로 하였다. 또한 80kVp부터 90kVp까지 2kVp씩 變化 시키면서 各 占有面積에 대하여 各各 撮影하였다.

使用裝置는 Simens製 Tridors 5 S 800mA이었으며, 現像은 Sakura QX 1200으로 處理하였으며, 写眞濃度計는 Sakura PDA 81을 使用하였다.

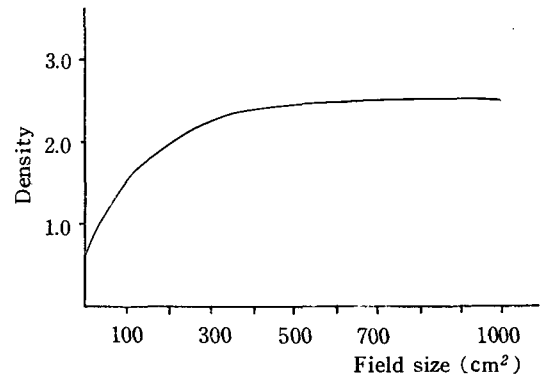


Fig. 1. 照射野에 따르는 濃度의 變化

Ⅲ. 実驗結果

照射野의 面積에 따른 필름의 全體濃度의 變化에 關한 結果는 그림 1과 같다. 즉, 10cm²에서의 濃度는 0.9이고, 25cm²에서는 1.12로서 24%의 濃度 增加를 보여 주었다. 그리고 50cm²에서는 10cm²에 比하여 44%가 增加된 1.30이고, 100cm²는 濃度가 1.6으로서 10cm²와 比較해 볼 때 77%가 增加되어 急激한 濃度의 變化를 나타내고 있다. 그러나 100cm² 以上부터 500cm²의 照射野까지는 濃度의 增加는 緩慢한 曲線을 보여 주고 있으며, 500cm² 以上의 濃度 增加는 飽和狀態를 나타내고 있다. 4 spot에 該當되는 50cm²의 照射野에서는 飽和狀態가 되는 10×12 인치의 四切에 比하여 많은 濃度低下를 나타냈다.

照射野의 增加에 따르는 散亂線 含有率은 그림 2와 같이 同一한 管電壓 80kVp에서 照射野를 增加시키면 이에 따른 散亂線 含有率은 增加되고 있다. 즉, 照射野面積 10cm²에서 散亂線 含有率은 11%, 25cm²는 13.0%, 50cm²에서는 15.3%로 增加되고 있었다. 그리고 100cm²에서는 18.0%, 250cm²는 26.3% 이고 500cm²에서는 33.5%의 散亂線 含有率을 나타내고 있는 바, 漸進的으로 增加되고 있음을 보여 주었다.

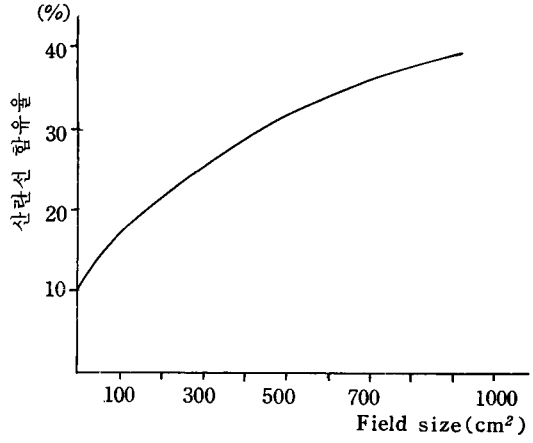


Fig. 2. 照射野에 따르는 散亂線含有率

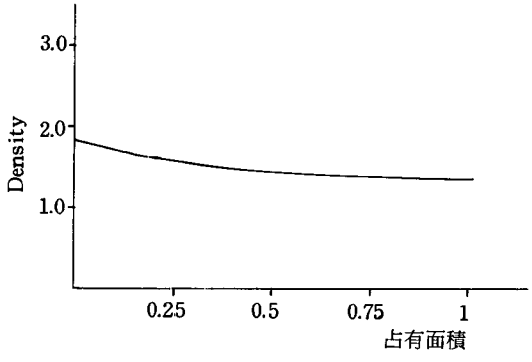


Fig. 3. Bariam 占有面積에 따르는 농도변화

四等分割에 對한 barium의 占有面積에 따르는 濃度의 變化는 그림3과 같다. 管電壓 80kVp에서 barium 占有率의 變化에 따르는 濃度는 barium이 없을 때의 濃度는 1.76, barium 占有面積이 20%에서는 1.70으로 低下되었고 25%에서는 1.60, 50%에서는 1.4로 低下되고 있었다. 4×5 인치의 크기에서 四等分割된 面積의 barium 占有面積에 따르는 適正한 濃度를 내기 위한 kVp의 値는 그림 4와 같다. 즉, barium이 없을 때와 20% 및 25%의 barium 占有面積率에서 각각 管電壓 80kVp로부터 90kVp까지 2kVp씩 增加시켰을 때 나타나는 濃度의 差異는 다음과 같다. 즉, barium이 없을 때 80kVp에서의 濃度는 1.76, 90kVp에서는 2.80으로 增加되었다. 그리고 20%의 barium 占有面積에서는 80kVp에서 1.70, 90kVp의 管電壓의 領域인 경우는 2.80으로 增加되었다. 그리고 25%의 barium 占有率로 하였을 때 80kVp에서는 1.60,

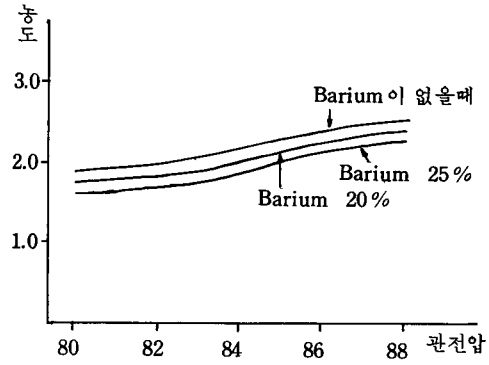


Fig. 4. Barium 面積에 따른 適正한 濃度를 내기위한 管電壓

90kVp는 2.45의 濃度値를 나타냈다. 이러한 點으로 보아 2.0~2.3의 濃度를 내기 위하여 barium이 없을 때는 3~5kVp, 20%의 barium 占有率에서는 5~7kVp의 管電壓을 增加가 要求되고 있음을 보여주었다.

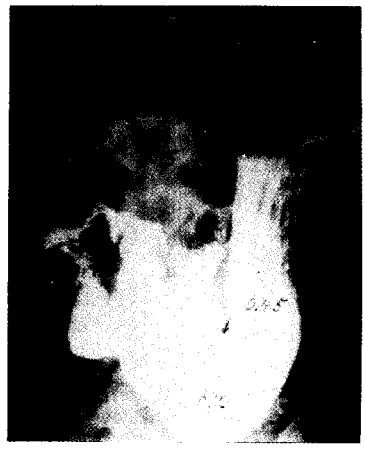
Ⅳ. 考 按

胃腸을 撮影한 필름을 觀察하면 그 周邊像 또는 二重造影像의 粘膜像에 barium이 附着된 部分과 空氣가 있는 部分과의 濃度差異는 一般的으로 크다. 그 濃度의 차이는 腹部의 두께, 撮影體位 및 撮影條件等의 影響에 起因되며 診斷에 適當한 필름濃度는 比較的 광범위하다. 그리고 필름의 基礎濃度를 過度로 하면 그 두께가 얇은 層에서 幅이 좁은 ruga pattern이 되어 좁고 얇은 凹部에 들어간 barium의 突出像은 없어질 염려가 있다.

一般的으로 필름濃度는 讀影者의 취향에 따라 差異가 있으나 實際 케양반을 識別하는데 適當한 필름濃度는 0.5~2.3이라 하겠으며, 撮影體位에 따라 差異를 나타내고 있다[1]. 著者는 腹臥位, 立位, 四等分割 撮影된 필름 各 50枚를 選定하여 胃에서 各 部分의 濃度를 測定한 平均値는 그림 5와 같으며, 腹臥位에서는 基礎濃度가 2.3, 立位에서는 2.0, 四等分割에서는 1.8로서 四等分割의 撮影時는 腹臥位에 比하여 濃度가 減少가 되었다. 이와 같은 結果는 照射野의 減少와 barium 占有面積率의 增加에 起因된 것이라고 본다.

被曝되는 面積, 즉 照射野를 작게 하는 것은 매우 重要한 것으로 實行 可能한 最少의 照射野와 그 正確

腹 臥 位



立 位

四等分割

Fig. 5. 撮影體位에 따르는 濃度의 變化

한 位置의 決定은 重要하다. 그러므로, 患者에서 주는 全體의 放射線量을 減少시키는 同時에 生殖線量과 骨髓線量을 적게 할 수 있고 또한 필름에 作用하는 散亂線量이 적어져 像의 畵質을 좋게 한다.

ICRP No. 16[2] 에서는 필름크기 以下로 照射野를 制限시키고 그 증거를 남길 것을 권고하고 있다. 그러나 一般的으로 전혀 이행되지 않고 있는 까닭에 透視하에 spot 撮影하는 것이 좋은 方法이라 하겠다. 透視시에 線量分布에 있어서 乾[3]은 照射野가 10×12인치를 四等分割한 4 spot에서는 8cm되는 곳에서 2.5 %인데 比하여 8 × 12 인치를 四等分割한 4 spot에서는 0.7 %가 됨을 볼 때에, 照射野를 制限시키면 利用線錐의 必要最小限의 規制뿐만 아니라 體內에서의 散亂線에 크게 기여한다. 照射野의 크기와 散亂線의 增加는 600cm^2 以下가 되면 散亂線의 增加는 照射野와 關係가 없다[4].

Stewart[5] 도 10×12 인치의 照射野 크기에서는 散亂線의 增加는 別로 없다고 報告하였다. 본 實驗에서도 이와 같은 경향을 보여 주고 있었다.

照射野를 制限하는 方法으로서는[6] 多層조리개(multiple shutter)와 콜리메타를 사용하여 X線管側에서 調節하는 것과, 被写體側에서 Pb sheet나 Pb plate를 使用하는 方法이 있다. 그 외 위의 두가지 方法을 同時에 利用하는 調節方法과 필름을 조절하는 방법들이 있으나 가장 좋은 方法은 multiple shutter나 collimator를 使用하는 동시에 Pb板을 被写體側에서 照射野를 調節하는 方法이라 본다. 本 實驗에서는 collimator를 조절하여 좋은 効果를 보여 주었으나, 필름을 조절하는 方法을 使用한 結果 그림 6과 같이 전혀 効果를 나타내지 않고 있었다.

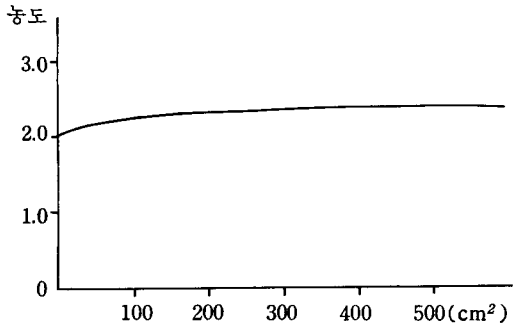


Fig. 6. 필름面에서 照射野를 변경시킨 경우의 농도의 변화

茂木가은 4切 1枚 撮影條件보다 六切을 四等分割 撮影에서 2kVp의 管電壓을 增加시키는 것을 要求하였으며, 著者의 實驗結果도 同一한 경향을 보이고 있으며, 즉 barium이 전혀 없을 경우에는 3～5 kVp, 20 %의 barium 占有率에서는 5～7 kVp로서 barium의 占有率이 많아 짐에 따라 各各 kVp를 增加시킨 結果 同一濃度를 낼 수 있었다.

Ⅴ. 結　　論

四等分割 胃撮影時 適正한 管電壓을 檢討하기 위하여 照射野 面積에 따르는 필름 全體의 濃度, 散亂線 含有率 및 四等分割에 對한 barium의 占有面積과 管電壓의 關係를 實驗을 통하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 照射野 面積에 따른 필름 全體의 濃度는 10cm² 의 照射野부터 100cm² 以下까지는 急激하게 變化되었으며 500cm² 以上의 照射野부터는 飽和狀態를 나타냈다.

2. 照射野에서 따르는 散亂線含有率은 照射野가 증가됨에 따라 漸進的으로 增加되었다.

3. 四等分割된 barium 面積에 따라 適正한 濃度를 내기 위하여, barium이 전혀 없는 경우에는 3～5 kVp, 20 % 및 25 %의 barium 占有面積에서는 5～7 kVp의 管電壓을 增加가 必要하였다.

參考文献

1. 金井 厚：圖譜による消化管 Screeningの 撮影手技, エツクスレイツセーナル, 19, 1978
2. ICRP Publication No. 16: Protection of the Patient in X-ray Diagnosis. Pergmon Press, 1974
3. 乾 三郎：X線透視による患者の被曝, 日本放射線技師會雜誌, 20(4): 19-29, 1973
4. 許　俊：放射線畵像情報技術, 新光出版社, 166, 1979
5. Stewart C. Bushong: Radiologic Science for Technologists, The C. V. Mosby Company, 164-175, 1975
6. Edward E. Christensen, Thomas S. Curry, James E. Dowdey: An Introduction to the Physics of Diagnostic Radiology, Lea & Febiger, 83-88, 1978
7. 茂木安雄：胃部の撮影條件, 日本放射線技術學會 雜誌, 26(1): 139, 1970