

管電圧과 黃酸바륨의 濃度에 關한 研究

信興保健專門大學 放射線科

慶光顯 · 許 俊

Abstract

Study on the High Tension on Radiography and Density of Barium Sulphate

Kwang Hyon Kyong, Joon Huh

Dept. of Radiotechnology, Shin Heung Junior Health College, Kyung Ki-Do, Korea

An experimental study was carried out to make a comparison between tube voltage and density of barium sulphate in the stomach radiography.

The results were summarized as follows :

1. The percentage of density on concentrations of barium sulphate as contrast media could not show in differences with changes of voltages applied X-ray tube.
2. The changes of density visualized on X-ray film mainly depend upon with thickness of stomach filled barium sulphate than the ratio of barium sulphite and plain water volume.
3. The lesions positioned in upper part within stomach exhibited their best discrimination performance with depth in the low tube voltage, followed in order by the middle part and lower part. However, the discrimination performance at the high tension radiography uniformly visualized over X-ray film without density in change.

目 次

- I. 緒 論
- II. 實驗方法 및 材料
- III. 實驗結果
- IV. 臨床例
- V. 考 按

VI. 結 論

參考文獻
寫眞附圖

I. 緒 論

우리 나라에서도 消化管系統의 潰瘍 및 各種 腫瘍

은 날로 증가되고 있다. 특히 胃癌은 가장 빈발하는 腫瘍이고, 그 빈도는 전체 惡性 腫瘍의 26.4%를 차지하고 있다¹⁾. 또한 X線造影檢査중에서 가장 많은 分布를 나타내고 있는 것은 黃酸바륨의 造影劑를 利用한 消化管系統으로서全體의 檢査中 5.48%이었다²⁾ 胃疾患의 診斷에 있어서 胃 內視鏡의 觀察下의 細胞 診斷 또는 生檢의 方法이 高率의 적중율을 보여 주고 있으나, X線을 利用한 造影檢査도 基本的이고 不可缺한 檢査方法이라는 것은 상식화된 事實이다³⁾. 그러나, 胃의 X線造影檢査는 個人差, 前處置의 狀態, 造影劑의 投與, 體位 및 撮影條件에 의하여 X線寫眞을 통한 診斷情報量이 좌우되고 있다. 이와 같은 因子들 中에서, 檢査目的에 따라 달라지는 黃酸바륨濃度의 調製方法은 胃疾患에 대한 正確한 診斷과 效果的인 治療에 큰 影響을 미치고 있다고 본다. 고로 著者는 管電壓에 黃酸바륨의 濃度에 關한 識別能을 比較, 檢討한 바 있어 그 結果를 報告하는 바이다.

II. 實驗方法 및 材料

管電壓에 의한 黃酸바륨濃度의 識別能을 比較, 分析하기 위한 實驗方法은 다음과 같다. 成人 腹部 두께와 같은 濃度를 나타내는 吸收體로서 acryl製 30cm×30cm 크기의 통내에 16cm 두께까지 물을 充滿시킨 후 Ba 과 물의 比를 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 그리고 1:10으로 하여 3cm×5cm 크기의 acryl phantom 속에 각각 넣고 그림 1과 같이 30cm

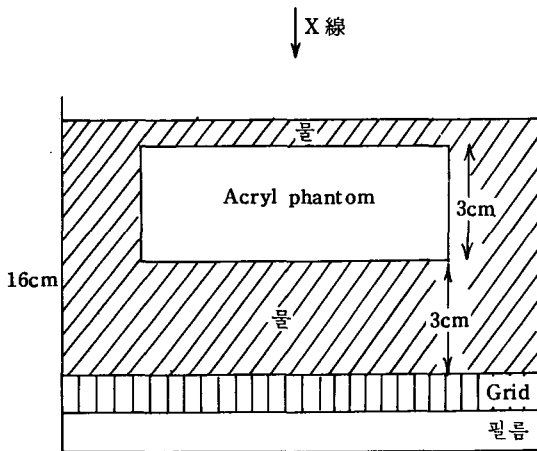


그림 1. 管電壓에 따른 黃酸바륨의 濃度에 관한 實驗方法

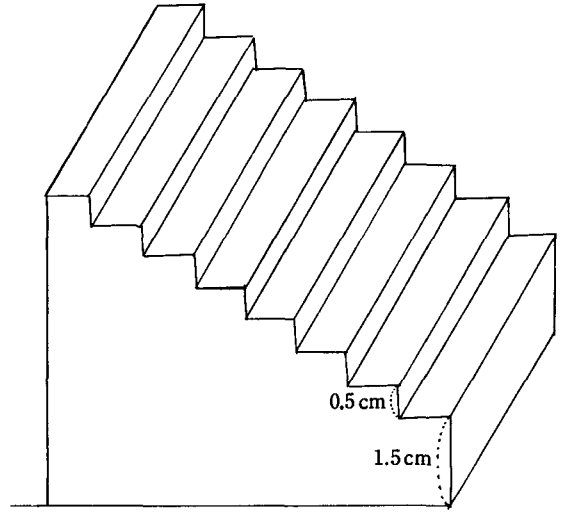


그림 2. Barium 계단의 모형

의 깊이에 놓고 1m거리에서 80kVp(80mAs), 100kVp(18mAs), 120kVp(12mAs)에서 각각 撮影되었다.

Ba 계단에 의한 管電壓과 黑化度의 關係를 보기 위한 實驗방법은 그림 2와 같이 0.5cm 간격으로 된 8개의 계단으로 된 높이 5cm, 폭 5.5cm, 길이 8cm의 acryl phantom 속에 Ba 과 물의 比를 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6으로 混合하여 充滿시킨 다음에 上記와 같은 方法으로 撮影하였다.

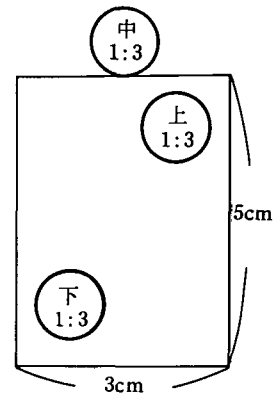


그림 3. 病巢깊이에 따른 管電壓과 黑化度를 보기 위한 모형의 단면도

病巣깊이에 따른 管電壓과 黑化度の 關係를 보기 위한 實驗方法은 그림 3과 같이 病巣를 假定하는 直徑 1.5cm, 두께 0.3cm의 크기인 圓形의 phantom내에 Ba과 물의 比를 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:10으로 混合하여 充滿시킨 후 이것을 3cm×5cm 크기의 acryl phantom의 上, 中, 下의 位置에 附着시켜 管電壓에 따르는 바륨濃度の 識別能에 대한 方法과 같이 撮影하였다.

上記와 같은 3가지의 實驗에 있어서 使用된 X線 發生裝置는 Simens製 TRIDORS SS 800mA 이었고, Kokkyo 高感度增感紙를 使用하였다. 또한 撮影時 使用된 濾過板과 Grid는 80kVp에서 2mmAl과 8:1, 100kVp와 120kVp의 管電壓에서는 3mmAl + 0.3mmAl과 12:1의 格子比이었다.

Ⅲ. 實驗結果

1. 管電壓과 바륨濃度와의 關係

管電壓 80, 100, 120kVp에서 각각 撮影하여 Ba濃

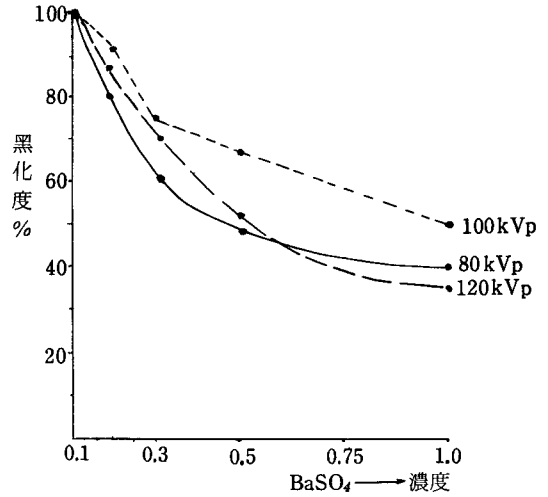


그림 4. Barium의 濃度와 黑化度

度에 따른 黑化度の 結果는 그림 4와 같다. Ba과 물의 比가 1:10인 것을 0.1, 1:5는 0.2, 1:4는 0.25, 1:3은 0.3, 1:2는 0.5, 1:1은 1.0으로 취하여

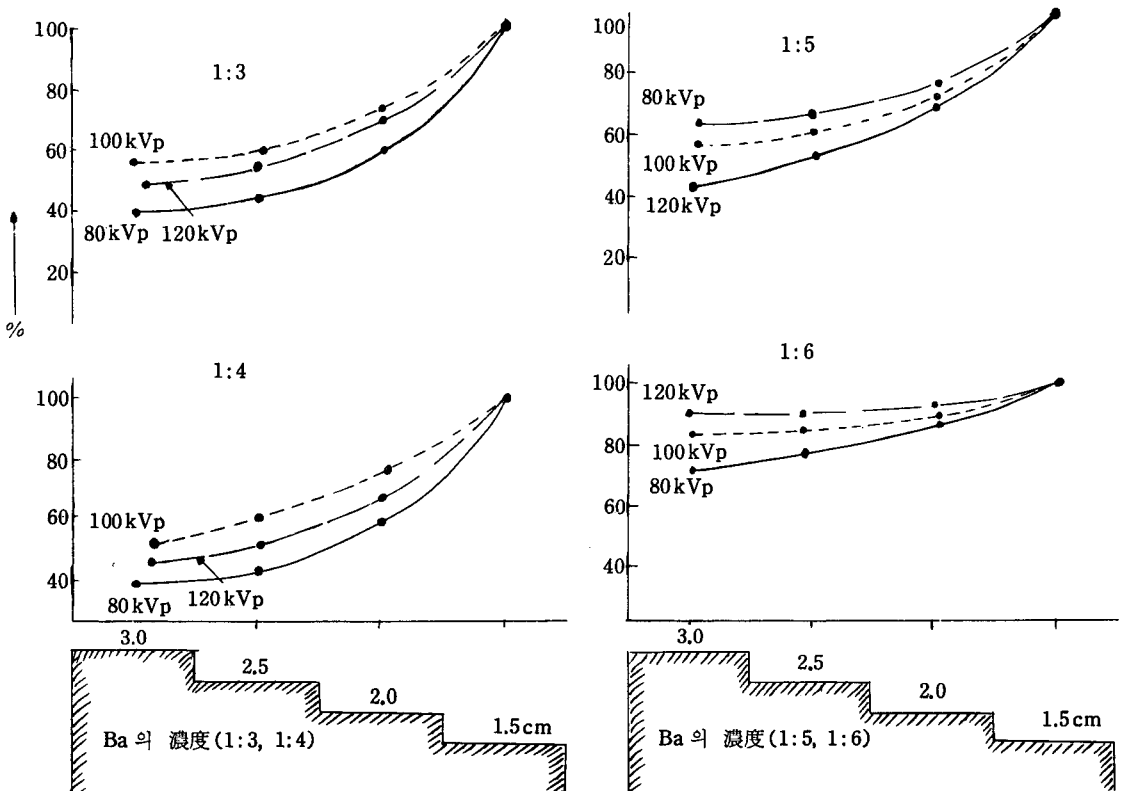


그림 5. Ba 계단에 의한 管電壓과 黑化度

橫軸에 잡고, 黑化度(%)를 縱軸에 표시한 후 바륨의 濃度 0.1을 100%로 하여 管電壓 變化에 따른 Ba 濃度에 關한 黑化度 變化를 표시한 것이다.

그 結果를 보면 각 管電壓에 따라서 比較的 Ba의 濃度가 적은 0.1에서 0.3까지에서는 黑化도가 증가되었으나, 반대로 Ba의 濃度가 큰 범위인 곳에서의 黑化도는 급격히 떨어짐을 볼 수 있었으며, 全體적으로 볼 때는 管電壓에 따른 Ba 濃度에 關한 黑化度 變化는 별로 나타나지 않고 있었다.

2. Ba의 階段에 따른 管電壓과 黑化度の 關係

그림 5는 Ba과 물을 1:3, 1:4, 1:5, 1:6으로 한 濃度에서 Ba 階段의 두께를 橫軸에, 黑化도를 縱軸에 잡은 후 두께 1.5cm을 100%로 하여 Ba 階段에 따른 黑化度の 變化를 나타낸 것이다. 즉, Ba의 濃度가 적은 1:5와 1:6에서는 撮影하는 管電壓의 變化에 關係없이 黑化도가 增加되어 잘 보여 주고 있으나, Ba의 濃度가 增加된 1:3, 1:4에서는 Ba 濃度에 關한 黑化度の 出現率은 低下되어 가고 있었다. 즉, 黑化度の 變化는 Ba의 濃도라기 보다는 Ba 階段의 두께에 따라 주로 좌우되고 있음을 알 수 있었다.

3. 病巢깊이에 따른 管電壓과 黑化度の 關係

寫眞1은 管電壓 80, 100, 120kVp에서 Ba과 물의 比를 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:10으로 混合하여, 이를 圓形의 phantom內에 充滿시킨 후 acryl phantom에 上, 中, 下의 位置에 附着시켜 촬영한 것으로서 病巢깊이에 따른 管電壓과 黑化度の 變化를 나타낸 것이다.

寫眞을 分析해 보면, 1:3, 1:4의 Ba 濃度の 部分에서 高管電壓撮影(100~120kVp)을 한 結果, 黑化도가 잘 나타났으며 깊이에 따른 病巢의 識別能은 Ba의 濃도와 關係없이 管電壓이 上昇됨에 따라서 모두 均一한 濃도를 보여 주고 있었다. 즉, 80kVp의 管電壓에서는 病巢를 假定한 圓形 phantom의 黑化도가 잘 나타난 것은 上의 위치에 있는 것이었고 그 다음이 中, 下의 順序로 되어 있었다. 그러나, 管電壓 100kVp와 120kVp에서는 病巢깊이에 따른 黑化度の 差異는 없고 모두 均一하게 나타났다.

IV. 臨床例

臨床적으로 胃造影의 X線檢査를 應用한 結果는 寫

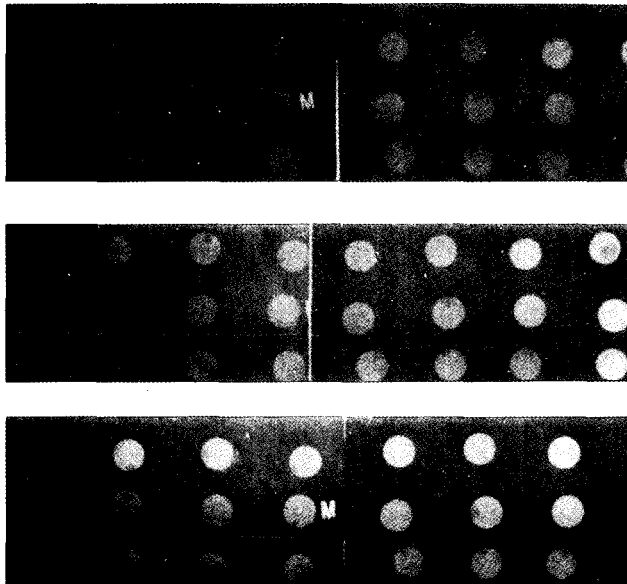
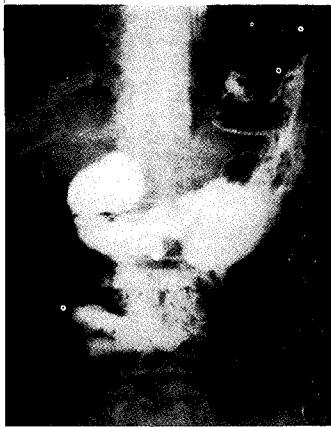
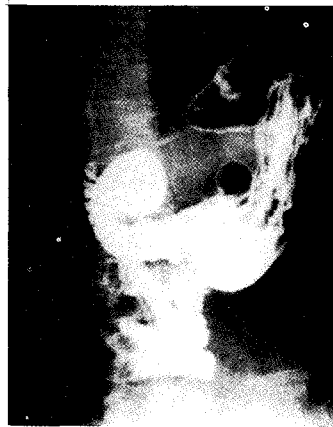


사진 1. 病巢깊이에 따른 管電壓과 黑化度の 變化

80 kVp
prone



80 kVp
oblique



80 kVp
supine



80 kVp
spot

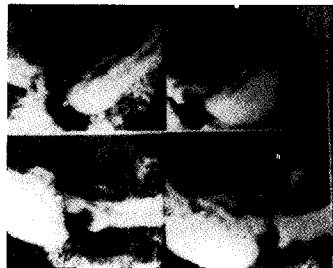


사진 2.

120kVp
prone



120kVp
oblique



120kVp
supine



120kVp
spot



사진 3.

眞2 및 3과 같다.

즉, 80kVp와 120kVp의 管電壓撮影에 依하여 比較한 것으로서 對照度는 前者에 比하여 後者が 떨어져 고 있다. 그러나, 胃의 全體의인 像을 觀察하는 데는 高管電壓의 撮影이 識別能力, 診斷領域의 擴大를 얻을 수 있었다.

V. 考 按

1899年 Dutto가 屍體에 石膏劑를 注入하여 生體에 造影劑를 應用한 後 부터⁴⁾ 消化管系統의 造影은 거의 모든 境遇에 X線用 黃酸바륨이 使用되고 있다.

이러한 Ba製劑 중 黃酸바륨의 含有量에 따라 決定되나, 너무 低濃度가 아닌 경우에는 胃 檢査하는데에 別로 問題가 되지 않는다. 그러나 患者의 被曝線量을 輕減하자는 觀點에서 볼 때, 高管電壓을 利用한 X線撮影은 날로 增加되어 가고 있으며, 이 撮影法의 特性은 檢査目的과 造影方法에 依해서 달라지고 있다.

使用 管電壓이 低管電壓 혹은 高管電壓이거나 Ba의 濃度가 필름에 나타나는 黑化度는 별로 變化가 없고 오로지 Ba階段의 層에 따라서 주로 關係가 있다. 즉, 胃內의 Ba量과 Ba內容量에 依한 層의 두께에 따라서 필름의 黑化度 變化에 큰 影響을 주고 있다⁵⁾. 本 實驗에서도 管電壓의 變化에 따라서 Ba의 濃度에 關한 黑化度는 큰 變化를 보이지 않았다. 단지, Ba量이 低濃度가 되면 胃內의 粘膜에 잘 附着되지 않고, Ba의 均等性이 없어지며, 流動性이 높아져서 排泄이 빨라지는 단점이 있다. 그러므로 檢査目的에 따라 適當한 Ba의 濃度を 決定하여 調製하는 것이 理想的이라 본다. 또한 患者의 全身狀態나 症狀 및 病巢에 의해서도 Ba의 濃度を 調製하여 使用되어야만 한다.

그러나 一般의인 檢査目的으로 識別能力이 좋은 것은 Ba層의 두께와 關係없이 1:4의 Ba濃度로 報告되었으나⁶⁾ 本 實驗에서는 1:3에서 좋은 것으로 나타났다. 너무 低濃度에서는 重複되는 脊椎의 骨陰

影이 보이고, 胃 中央部의 識別能은 좋으나 Ba層이 얇은 胃의 周邊에서는 不鮮明하게 된다. 이와 반대로 1:1, 1:2의 高濃度部分에서는 高管電壓撮影의 眞價는 發見할 수 없고, 臨床의으로 胃周邊, 噴門部, 幽門部, 十二指腸球部와 같은 Ba層이 얇은 部分에서는 어느 정도 效果를 期待할 수 있으나 胃의 中央部에 있는 病巢에 대한 識別能은 전혀 期待할 수 없다.

VI. 結 論

管電壓과 Ba濃度에 關한 實驗을 通하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 管電壓에 따른 Ba濃度에 關한 필름상 黑化度의 變化는 큰 差異를 나타내지 않았다.
2. 필름상 나타난 黑化度의 變化는 Ba濃度라기 보다는 두께에 따라 주로 좌우되고 있었다.
3. 胃內의 깊이에 따른 病巢의 識別能은 高管電壓에서는 病巢깊이에 의하여 濃度의 差異가 없이 均一하게 잘 나타났다.

參考文獻

1. 박태수: 생검결과에서 본 한국인의 종양(특히 악성종양)에 대한 통계학적 고찰, 가톨릭의학부논문집, 12, 227, 1967
2. 慶光顯, 許 俊: X線診斷 部門에 있어서 業務量에 關한 研究, 韓放技研誌, 1(1), 50, 1978
3. 鄭克守, 鄭俊謨: 胃 疾患에 대한 X線, 胃 fiberscope 및 直視下 細胞診斷檢査의 診斷能, 대한의학 협회지, 15(5), 418, 1972
4. 許 俊: X線技術原論, 高文社, 1978
5. 金井 厚: 圖譜による 消化管 Screening의 撮影手技, 221, エックスレイブゼナル, 1978
6. 秋山吉照, 巖本達夫, 清瀬弘義, 吉岡公平: 無挿作 胃X線撮影の檢討, 低濃度, ベリウム・高管電壓撮影について, さくさメレイ写真研究, 17(4), 5, 1966