

胸部 X 線写真에 나타나는 減感現象에 관한 研究

信興保健專門大學 放射線科

慶光顯 · 許 俊

- Abstract -

A Study on Appearances of Desensitized Phenomenon in Chest Roentgenography

Kwang Hyon Kyong, Joon Huh

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

Roentgenographic film has to be handled with greatest care during removal from the packing, loading of the cassettes and loading of the hanger. In the case of prior to or after exposed film is handled with mechanical pressure in darkroom, the most common phenomena are desensitization or sensitization on roentgenographic film. In order to observe these defect occurring on it, the author studied on change of the densities where the mechanical pressure reached to the roentgenographic film.

1. The optimal minimum and maximum densities in routine chest x-ray film are from 0.25 to 1.47
2. The dependence of the desensitization occurring on film upon the bent degree of film is in the portion to bent degree over 10°
3. Appearances of the desensitization on film by the curved degree of film is inverse proportion to it's degree below intervals of 3cm.
4. The more unexposed film is bent with nail tip and is pressured with palm, the more desensitization it was appeared upon film size and pressure weight.
5. The most serious area of desensitization produced by many types of mechanical pressure is in the portion of lung apex and outside lung fields.
6. The tendency of desensitization due to mechanical pressure on unexposed film is more serious than sensitization on exposed film in the view of radiologic diagnosis.

目 次

- I. 緒 論
- II. 實驗使用器具 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 考 按
- V. 結 論
- 參考文獻

I. 緒 論

現代人類社會는 人口增加와 機械文明의 急速한 成長에 따라 都市公害로 因한 大氣汚染의 程度가 날로 甚해지고 있다. 이러한 結果로 慢性肺塞性疾患(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, C. O. P. D)들의 增加는 必然的이라고 본다. 고로 呼吸器系統의 疾患의 診斷 및 治療經過를 觀察하기 爲한 胸部X線攝影의 業務는 每年 增加되고 있으며 더우기 이는 醫療保護事業과 醫療保險制度가 擴大實施됨에 따라서 X線診斷業務중 一般的이면서 많은 分布를 차지하고 있다. 그러나 “X線攝影은 胸部에서 始作되어 胸部에서 끝난다”라고 말했듯이 매우 重要하고 어려운 對象이라 생각된다¹⁾. 이러한 點을 볼때에 放射線士는 滿足한 診斷情報量을 提供할 수 있는 良質의 胸部X線寫眞을 生産하는데 努力하여야 될 것이다. 卽 良質의 圖像을 만들기 爲하여 人力으로서 正確한 患者位置잡이와 適正水準의 攝影照射條件, 그리고 出力에 該當한 現像處理가 恒常一定한 均衡이 維持되어야 한다²⁾. 이와같이 兩者 사이에 均衡이 이루어 지지 않았을 境遇엔 胸部X線寫眞의 質이 低下되며 또한 暗室에서 필름을 잘못 取扱하면 異常陰影으로 減感像과 增感像이 出現되는 傾向이 가끔 發生된다. 이러한 問題의 原因으로는 大部分 暗室作業時에 X線照射前, 後에 各各 필름에 對한 外部壓力의 方向이나 強度에 起因되어 X線像의 減感像과 增感像이 出現되고 있다. 고로 著者는 X線照射前 後에 各各 X線필름에 外部의 壓力을 여러가지의 側面에서 加한 後 그 結果로 생기는 減感像과 增感像을 觀察하여 比較 分析한 바 있어 그 結果를 報告하는 바이다.

II. 實驗使用器具 및 方法

1. 實驗使用器具

X線發生裝置: GE Co. 25 mA ~ 30 mA, 25~140 KVP, 1/120 ~ 5 sec,
自動現像機: Fuji; X-Ray Processor RN.
增感紙: Kyokko High Speed.
필름: Fuji; RX, Type.
濃度計: サクラ 濃度計, PDA-81, 小西寫眞工業株式會社

Phantom: A1 step wedge (10 계단)

2. 實驗方法

X線照射前에 필름에 對하여 여러가지의 形態로 外部壓力을 加한 後 各各 A1 step wedge 를 phantom으로 하여 12 mAs, 40 inch의 焦點-필름간 距離에서 X線을 照射시켰고 이와反對로 위와 같은 條件에서 X線을 照射한 後의 필름에 外部의 壓力을 여러가지 形態로 加한 다음에 自動現像機로 現像時間 3.5分, 現像液溫度 26°C, 乾燥溫度 30°C의 條件에서 現像處理하였다. 그리고 各各의 필름에 壓力을 加한 部分과 그 周圍에 出現된 濃度の 變化를 胸部X線寫眞의 設定된 測定點에 對한 平均濃度領域에서 濃度計로 測定하여 比較 分析하였다.

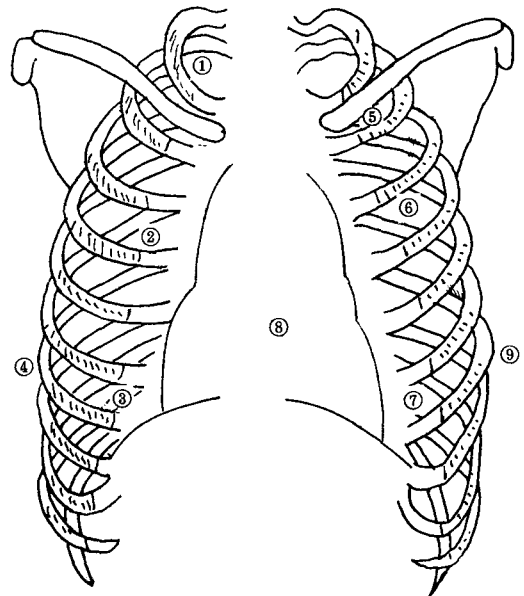


Fig 1. 胸部X線寫眞에 있어서 濃度測定 領域

가. 胸部 X線寫眞의 平均濃度設定

서울市內에 所在한 H綜合病院에서 撮影한 胸部 X線寫眞中에서 正常的인 所見으로 나타났고 画像의 質이 理想的인 ฟิล름 60枚를 無作爲抽出하여 그림 1과 같이 9個의 濃度測定點을 設定한 後에 그 領域에 對한 平均濃度を 求하였다.

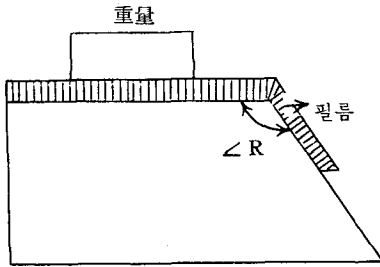


Fig 2. 필름이 꺾어지는 角度的 實驗器具

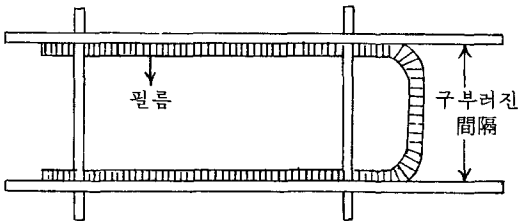


Fig 3. 필름의 구부러진 角度的 實驗器具

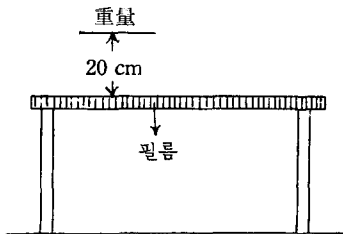


Fig 4. 필름을 손톱끝으로 꺾을때의 實驗器具

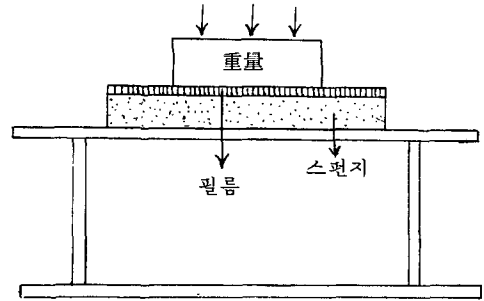


Fig 5. 필름을 손바닥으로 壓迫 또는 保持 時的 實驗器具

나. 필름의 꺾어지는 角度와 濃度の 變化

필름이 꺾어지는 角度에 따른 濃度の 變化를 實驗하는데 必要한 實驗器具를 그림 2와 같이 만들었다. 이것을 使用하여 X線照射前과 X線照射한 後의 ฟิล름에 10° , 20° , 30° , 40° , 60° 의 角度에서 10秒 동안 꺾은 다음에 自動現像機로 現像處理하여 各各의 ฟิล름像에 出現된 濃度の 變化를 測定하여 觀察하였다.

다. 필름의 구부러진 間격과 濃度の 變化

필름의 구부러진 間격에 對한 濃度の 影響을 實驗하기 爲한 實驗器具를 그림 3과 같이 만들어 X線을 照射시키기 前과 X線을 照射한 後의 ฟิล름에 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 6 cm의 間격에서 10秒 동안 구부린 다음에 그 ฟิล름을 現像하였다. 그리고 各各의 그 ฟิล름像에 나타난 濃度の 變化를 濃度計로 測定하여 그 影響을 分析하였다.

라. 필름을 손톱끝으로 꺾을때 濃度の 變化

필름을 손톱끝으로 꺾은 境遇와 비슷한 濃度の 變化를 얻기 爲하여 그림 4와 같은 實驗器具를 만들었다. 이 器具를 利用하여 X線을 照射시키기 前, 後에 各各 20 cm의 높이에서 50 g, 100 g, 200 g, 400 g, 600 g의 重量을 ฟิล름에 떨어 뜨린 後에 그 ฟิล름을 現像處理하였다. 그리고 ฟิล름像에 나타난 濃도와 重量과의 關係를 比較, 分析하였다.

마. 필름을 손으로 壓迫 또는 保持時 濃度の 變化

필름을 손으로 壓迫 또는 保持시킨 境遇에 생기는 濃度の 變化와 같은 結果를 얻기 爲한 實驗器具를 그림 5와 같이 만들었다. 이것을 使用하여 X線照射 前

과 照射한 後의 필름을 스펀지 위에 놓고 그 위에 50 g, 100 g, 200 g, 400 g, 600 g에 該當되는 重量을 10秒 동안 壓迫시킨 다음 그 필름을 現像하였다. 이 때에 出現된 濃度の 變化를 測定하여 觀察하였다.

Ⅲ. 實驗成績

1. 胸部 X線寫眞의 平均濃度設定

胸部 X線寫眞의 測定點 9個를 設定하여 그 部分에 該當하는 濃度を 測定하여 본 結果 平均值는 表 1 과 같다.

即 1~9의 領域에 있어서 最低濃度は 0.25 로서 心

表 1. 各測定點에 對한 濃度の 平均值

濃度 領域	濃度の 平均值
1 右 肺 尖	1.24
2 右第 3. 4. 肋間	1.36
3 右第 6. 7. 肋間	1.47
4 右第 6. 7. 肋間胸郭外	0.73
5 左 鎖 骨 下	0.68
6 左第 3. 4. 肋間	1.38
7 左第 6. 7. 肋間	1.39
8 心臟陰影部	0.25
9 左第 6. 7. 肋間胸郭外	0.69

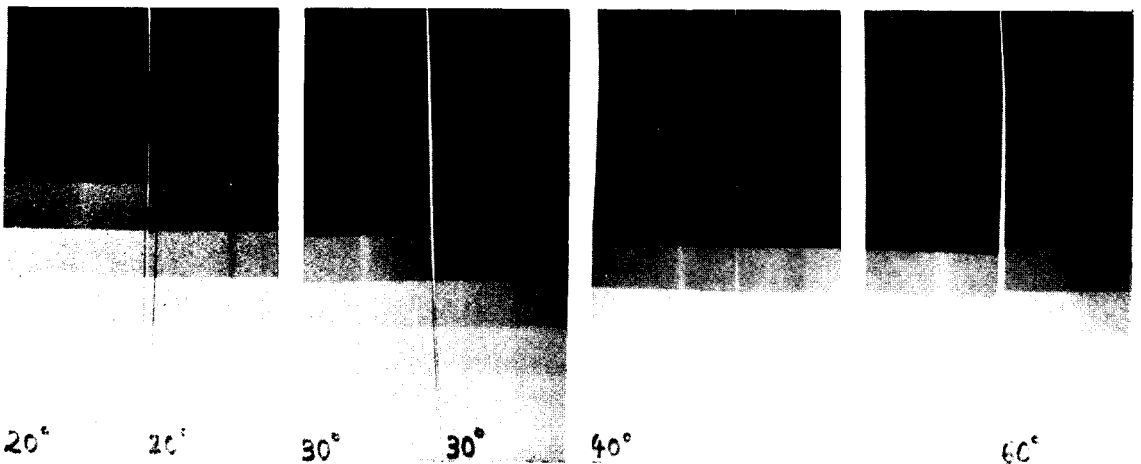
臟陰影部이었으며 最高濃度の 値를 보여 준 部分은

1.47 로서 右第 6.7 肋間の 肺野로 나타났다.

2. 필름의 꺾어지는 角度와 濃度の 變化

胸部 X線寫眞의 9個의 測定點에 對한 平均濃度 値를 갖는 領域에서 生길 수 있는 濃度の 減感, 增感像의 出現程度를 觀察하기 爲하여 phantom 으로서 Al step wedge 를 놓고 X線照射시켰다. 그 結果 各 계 단에 對한 基本濃度は 0.28, 0.3, 0.37, 0.49, 0.68, 0.9, 1.21, 1.6, 2.0, 2.31 으로서 最低濃度は 0.28 이었고 最高濃度は 2.31 의 測定値로 나타났다. 이 基本濃度를 基準하여 減感像의 出現傾向이 比較的 甚한 領域은 1.6, 2.0, 2.31 로서 左右第 3.4.6.7 肋間に 該當되는 肺野部分이었고 가장 甚하게 나타나는 곳은 0.68, 1.21 로서 鎖骨下와 第 6.7 肋間部肺野外側 그리고 肺尖의 領域이었다. 그러나 心臟陰影部에 가까운 濃度の 部分인 0.28 에 該當되는 低濃度에서는 反轉現象을 볼 수가 없었다.

이와 反對로 X線照射한 필름을 꺾었을 境遇에 增感像의 出現되는 程度를 보면 減感像인 때보다 甚하지는 않았으나 가장 甚한 領域은 1.21, 1.6, 2.0 으로서 肺尖 第 1.4.6.7 肋間に 該當되는 肺野로 나타났다. 一般的으로 필름을 꺾었을 때에 그 角度에 따른 減感像과 增感像의 出現은 10° 以下인 境遇는 볼 수 없었으며 20° 以上으로 필름을 꺾었을 境遇에는 그 角度에 比例하여 顯著하게 나타났다. 그리고 필름이 꺾어진 部分에서 反轉現象이 나타나지 않았다.



寫眞 1. 필름이 꺾어지는 角度에 對한 減感, 增感像의 出現比較

3. 필름의 구부러진 간격과 濃度の變化

各 A1 step wedge 의 濃度는 0.36, 0.41, 0.51, 0.62, 0.89, 1.24, 1.6, 2.01, 2.38, 2.58 의 値로 나타났다. 이 基本濃度の 部分에 있어서 減感像의 出現이 比較的 甚한 領域은 0.89, 2.58 로서 第 6.7 肋間部 肺野外側이였으며 가장 甚하게 影響을 받는 部分은 1.24, 1.6, 2.01, 2.38 로서 肺尖과 肋間에 있는 肺野로 나타났다. 이 實驗에서는 最低濃度인 0.36 에서 微細한 減感像이 出現되었다. 이와 反對로 X線照射한 필름을 구부렸을 境遇에는 增感像이 나타나는 程度를 分析하면 가장 甚하게 보이는 領域은 減感像의 出現時와 비슷하게 肺尖과 肋間에 있는 肺野外側에 該當하는 部分이었다. 이와같은 現象은 필름을 1 cm, 2 cm 의 間격으로 구부린 境遇에만 減感像이나 增感像이 생겼고 3 cm 以上에서는 肉眼으로 觀察되지 않았다. 卽 필름을 구부린 間격에 反比例하여 明確하게 나타났으며 反轉像의 差異는 減感像이 增感像 보다 더욱 甚하였다.

4. 필름을 손뭉개로 쥐었을 때 濃度の變化

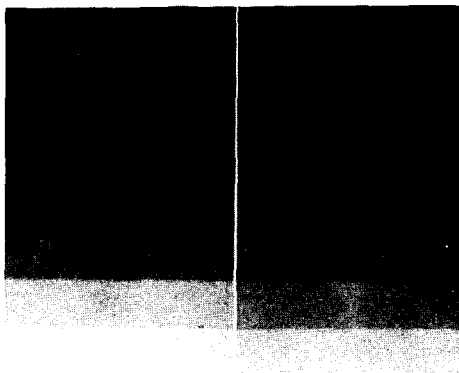
基本濃度는 0.26, 0.3, 0.41, 0.6, 0.86, 1.19, 1.55, 2.21, 2.38 로 나타났다. 그 結果 減感像의 出現이 比較的 甚한 部分은 0.86 과 1.19 로서 나타났으며 가장 甚하게 出現된 基本濃度の 領域은 1.19, 1.55, 2.21 으로서 肺尖 第 3.4.6.7 肋間에 있는 肺野에 該當되었다.

增感像의 出現도 甚하게 變化된 部分도 減感像인 境遇와 마찬가지로 1.19~2.21 에서 있었다.

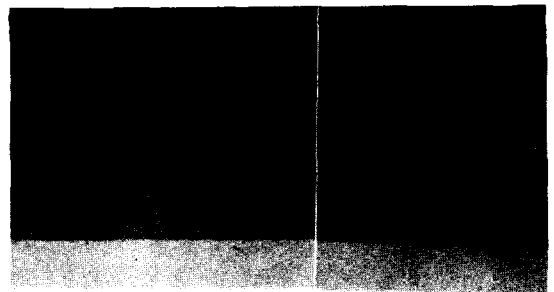
一般적으로 50 g 의 重量을 떨어 뜨렸을 境遇에는 減感像과 增感像의 出現을 거의 볼 수 없었으나 100 g 以上の 重量에서는 그 重量에 比例하여 漸進적으로 잘 나타났다.

5. 필름을 손바닥으로 壓迫 또는 保持時 濃度の變化

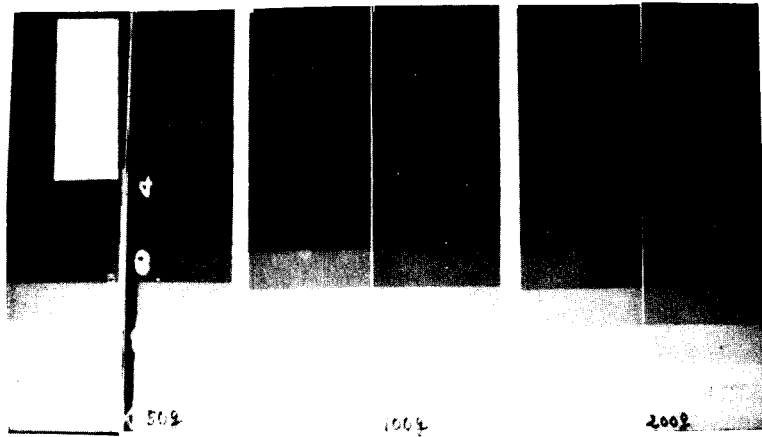
필름상에 나타나는 基本濃度는 0.29, 0.3, 0.39, 0.5, 0.64, 0.89, 1.29, 1.6, 1.95, 2.51 이었다. 減感像의 出現이 比較的 甚한 領域은 0.89, 1.6, 1.95 로서 第 3.4.6.7 肋間에 있는 肺野이었고 또한 第 6.7 肋間部 肺野外側의 部分이었으며 가장 甚한 곳은 肺尖에 該當되는 領域으로 나타났다. 이와 反對로 增減感像의 出現에 있어서는 0.5, 0.64 의 濃度領域으로 第 6.7 肋間部 肺野外側에서 比較的 甚하였고 가장 甚하게 나타나는 곳은 前者와 마찬가지로 0.89~1.95에 該當되는 部分이었다. 이와같은 現象은 필름을 壓迫하는 壓力이 增加함에 따라서 明確하게 나타났고 필름의 크기가 클수록 더욱 甚하게 出現되었다. 卽 400 g, 600 g 의 重量으로 X線照射前에 필름을 壓迫시켰을 境遇에는 壓力을 加한 中心部에 甚하게 減感像이 나타나는 反面에 그 周圍에 增感像도 볼 수 있었다. 이와 反對로 X線照射한 後의 필름을 甚한 壓迫을 加한 境遇에는 그 中心



寫眞 2. 필름이 1 cm 구부러진 間격에 對한 減感, 增感像의 比較



寫眞 3. 필름을 손뭉개로 쥐었을 때 나타난 減感, 增感像의 比較



寫眞 4. 필름을 손바닥으로 壓拍하였을 때 出現하는 減感, 增減感像의 比較

部에 甚한 增感像이 出現되나 同時에 그 周圍에도 減感像이 出現되었다.

Ⅳ. 考 按

X線單純攝影은 X線診斷業務가운데 가장 많은 分布를 차지하고 있는 實情이다. 1972년에는 40.92%²⁾ 1978년에는 56.88%⁴⁾로 報告되었다. 이러한 點을 볼 때 胸部X線單純寫眞에 있어서 正確히 傳達될 수 있는 良質의 畫像을 提供하는 것이 放射線士의 義務라 본다.

그러나 X線像에 있어서 畫質低下에 關係되는 因子를 보면 技術者側의 原因, 被檢者側의 原因, 裝置와 器具等으로 分類하고 있으나 이 中에서 技術者側의 原因이 74.6%나 된다고 한다⁵⁾.

卽 不適當한 照射條件 患者의 位置잡이 不正確, 裝置의 未熟操作等이 該當되나 特히 暗室作業時에 필름 取扱不注意로 異常陰影이 出現되어 畫質低下를 招來할 수 있다. 一般的으로 X線照射前에 필름에 壓力을 주고 X線照射後에 現像하면 壓力을 받은 部分은 反轉되어 다른 部分보다 濃度가 減少된다. 反面에 X線照射後에 壓力을 주고 現像하면 그 部分의 濃度は 增加된다⁶⁾

胸部X線寫眞에 있어서 適正한 濃度分布를 보면 低電壓攝影時는 0.6~1.6의 領域에 肺野가 들어가야 하고 高電壓攝影時에는 0.61~1.1의 範圍이나 一般的으로 0.25~2.0의 濃度を 나타내는 것이 理想的이라고 한다^{7,8)}. 그러나 本 研究에서는 0.25~1.47의 濃度分布로서 最低濃度は 心臟陰影部로서 0.25이며 最高濃度は 1.47로서 第 6.7 肋間에 있는 肺野의 領域이었다. 暗室에서 필름을 取扱할 때에 X線照射前에 필름 상자로 부터 빼어 필름을 Cassette에 삽입할 때 또는 X線照射後에 Hanger에 필름을 끼우는 過程中 필름에 外部 壓力의 方向이나 強度에 따라서 X線像의 畫質의 低下를 招來하는 異常障害陰影인 減感像 또는 增感像이 出現된다. 特히 減感像의 出現은 X線診斷을 함에 있어서 誤診의 原因이 되는 障害陰影이 된다. 胸部X線寫眞에서 減感像의 出現이 가장 잘 나타나는 領域은 肺尖을 위시한 肺野이고 또한 肋間部 肺野外側의 部分에서도 마찬가지로 甚하게 觀察된다. 卽 이와같은 現像을 필름이 꺾어지는 中心部에 線이 좁은 減感像과 增感像이 明確하게 나타났다. 森尾는 15° 以上에서 필름을 꺾었을 境遇에만 나타났으나⁹⁾ 本 研究에서는 10° 以上에서만 보였다. 그리고 필름을 구부린 境遇에는 필름을 꺾을 때와 마찬가지로 구부린 中心部에 線이 좁은 減感像과 增感像이 뚜렷하게 出現되었다. 그리고 필름을 구부린 間격이 3 cm 以下에서만 나타났

고 그 이상의 間隔에서 볼 수 없었으며 森尾의 結果에서는 3.5 cm 以下에서만 濃度の 變化가 나타났다⁹⁾. 이러한 結果를 볼때 필름이 꺾어지는 境遇에는 角度에 比例하여 구부러진 境遇에는 그 間隔에 反比例하여 減感像과 增感像의 出現이 明確하게 나타난다.

필름을 손톱끝으로 꺾을 때와 손바닥으로 壓迫 또는 保持時에 對한 減感像이 甚하게 나타났고 反面에 그 周圍에 增感像의 出現된다. 이와 反對로 X線照射한 필름에 무거운 重量으로 壓迫할 때도 필름의 크기가 클수록 壓力이 增加할 수록 加한 部分에 增感像이 出現되는 同時에 그 周圍에 減感像도 나타나고 있다.

따라서 暗室에서 필름을 取扱할 때는 필름이 꺾어지는 境遇나 구부러지는 境遇 또는 壓力을 加하는 일이 없도록 慎重하여야 된다. 特히 X線診斷에 있어서 問題가 되는 것은 增感像보다 減感像의 出現으로 因한 誤診이 야기된다. 이러한 點을 볼때 暗室에서 X線을 照射하기 前에 필름을 取扱하는데 慎重하여야 될 것이다.

V. 結 論

胸部 X線寫眞에 있어서 診斷上 問題가 되고 있는 異常障害陰影을 再現시키기 爲하여 X線을 照射하기 前後의 필름을 여러가지 形態로 壓力을 加한 後에 出現되는 濃度の 反轉現象에 對하여 實驗한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 胸部 X線寫眞에 있어서 가장 많이 나타나는 濃度は 0.25~1.47의 領域으로 나타났다.
2. 필름을 꺾었을 境遇는 10° 以上の 角度에서는 꺾어지는 角度에 比例하여 漸次的으로 減感像이 出現되었다.
3. 필름을 구부린 境遇에는 3 cm 以下の 間隔에서

는 그 구부린 間隔에 反比例하여 減感像이 明確하게 나타났다.

4. 필름을 손톱끝으로 꺾은 境遇와 손바닥으로 壓迫 또는 保持時는 필름의 크기가 크면 클수록 加해지는 壓力이 增加할 수록 減感像의 出現이 甚하였고 反對로 그 周圍部分에는 增感像도 甚하게 나타났다.

5. 胸部 X線寫眞中에서 減感像의 出現이 甚한 領域은 肺尖과 肺野外側이었다.

6. 필름에 對한 外部壓力의 影響으로 增感像보다 減感像의 出現이 더 顯著하게 出現되었다.

參 考 文 獻

1. 立入 弘: 診療放射線技術, 上卷, 南江堂, 166, 1976.
2. 許俊, 金昌均, 李相奭: 自動現像機의 管理에 關한 調査研究, 高麗醫技大雜誌 8(1): 49, 1977.
3. 南正祐: 韓國의 診療放射線으로 因한 被照射蓄積線量의 放射線保健學的 研究, 國立保健研究院報, 9: 27, 1972.
4. 慶光顯, 許俊: X線診療部門에 있어서 業務量에 關한 調査研究(1), 韓國放射線技術研究會誌, 1(1): 37, 1978.
5. 阿部啓二外: 撮り直しの原因とその反省, サクラ X線寫眞研究, 29(1): 35, 1978.
6. 許俊: 放射線寫眞技術, 新光出版社, 53, 1976.
7. D·Noreen Chesney, Murial O. Chesney: Radio-graphic photography, Blackwell Scientific publications, 52, 1976.
8. 許俊: 放射線画像情報技術, 新光出版社, 65, 1979.
9. 森尾浩外: フィルムの折れ曲げに於ける 減感現象, 日本放射線技師雜誌, 25(5): 25, 1978.