

흉부 팬텀의 실험적 제작

고려대학교 보건전문대학 방사선과
허 준 · 최중학 · 이인자

고려대학교의료원 혜화병원 방사선과
이창엽 · 신동식 · 김창남

Experimental Manufacture of Chest Phantom

Joon Huh, Jong Hak Choi, In Ja Lee

Dept. of Radiotechnology, Junior College of Public Health and
Medical Technology, Korea University

Chang Yup Lee, Dong Sik Shin, Chang Nam Kim

Dept. of Diagnostic Radiology, Haewha Hospital, Korea University
Medical Center

I. 서 론

방사선 촬영용 각종 팬텀의 재질로서는 물, Mix-Dp 또는 아크릴 수지가 이용되고 있으나 실제 인체와 동일한 구조로 제작하기란 용이하지 않으며, 특히 그 가격이 고가인 때문에 완제품의 팬텀을 구입하기가 곤란하다.

물을 위시하여 Mix-Dp, 아크릴 수지 등 X선 흡수체에 관한 보고는 여럿^{1,2)}이 있으며 촬영 조건을 산출하기 위해서 이용되고 있다.³⁾

최근에 알루미늄, 구리와 함께 노화된 증감지를 흡수체로서 부가여과판에 이용하여 성과를 나타내고 있으며, 許 등⁴⁾은 노화된 희토류증감지를 여과판으로 이용하여 화질을 향상시킨 바 있다.

증감지는 형광물질이 균등하게 도포되어 있어 X선흡수가 많은 동시에 노화된 증감지를 흉부 팬텀의 제작에 이용하면 재료로서 폐품을 이용하므로 경제적이고 제작하기 쉽다는데 착안하여, 증감지를 흉부 팬텀의 제작에 이용한 결과, 가치가 있다고 판단되어 보고한다.

II. 방 법

인체와 동일한 흡수체를 만들기 위해서 노화된 증감지로 1매부터 30매까지의 Step Wedge를 만들어 두께 1cm 간격의 acryl step wedge와 같이 흉부 X선사진 촬영조건으로 노출, 흑화곡선을 작성하여 X선 흡수도를 비교하였다. 이때 사진 농도의 기준으로 폐야부의 농도는 1.8, 종격부의 농도는 0.3으로 설정하였다. 이에 따라 폐야, 기관 및 기관지, 쇄골, 늑골 등에 해당하는 증감지의 두께를 산출하여 팬텀을 제작하는데 기준으로 하였다.

III. 결 과

정상 성인의 흉부 X선사진의 농도에 따라 각 부분을 어느 계단으로 할 것인가를 측정한 결과, 표 1과 같이 성인체격에 해당하는 증감지의 매수와 아크릴 수지의 두께(cm)는 거의 동일했으며, 기준농도를 내기위한 각 물질의 두께는 표 1과 같이

폐야는 6~8매, 종격부 16~18매, 쇄골 12~13매로 아크릴 수지판의 두께(cm)와 증감지의 매수는 X선흡수율이 거의 같다는 것이 판명되었다(그림 1 참조). 이에 따라 그림 2와 같이 실물크기의 흉부 팬텀을 제작하고 촬영조건을 각각 관전압 80KV와 120KV에서 촬영한 결과, 그림 3과 같이 정상성인의 흉부 X선사진의 농도와 거의 동일하였다.

표 1. 기준농도를 내기 위한 각 물질의 두께

물질 \ 부위	폐 야	종 격	쇄 골
아크릴 수지	6 ~ 8 cm	16~18cm	12~13cm
증감지*	6 ~ 8 매	16~18매	12~13매

* 증감지는 고감도로 전·후면 구별없음

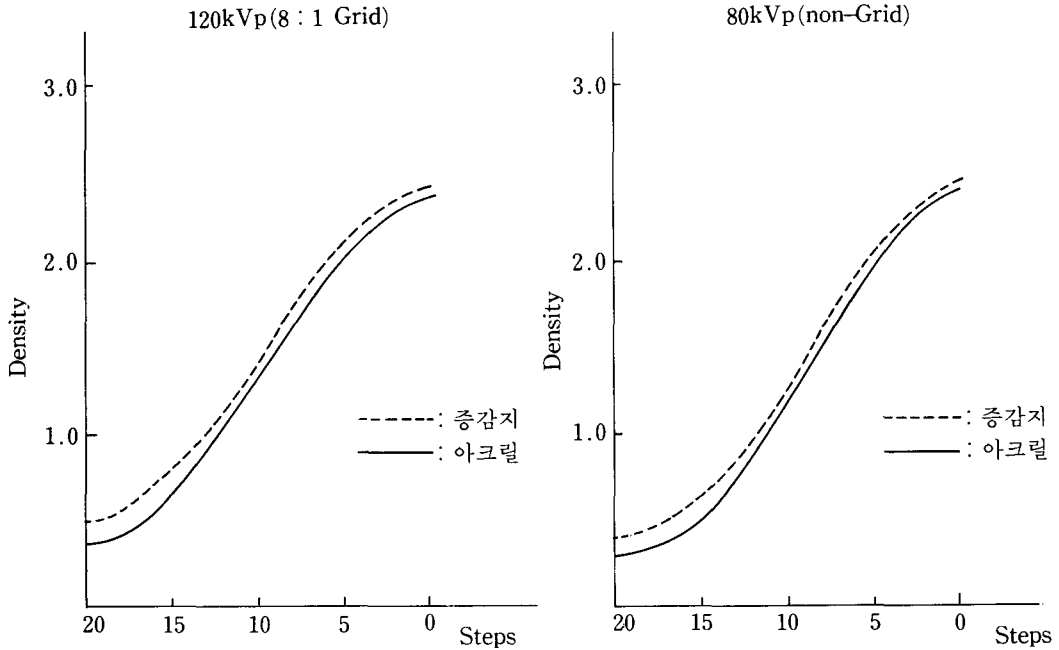


그림 1. 흑화곡선의 비교

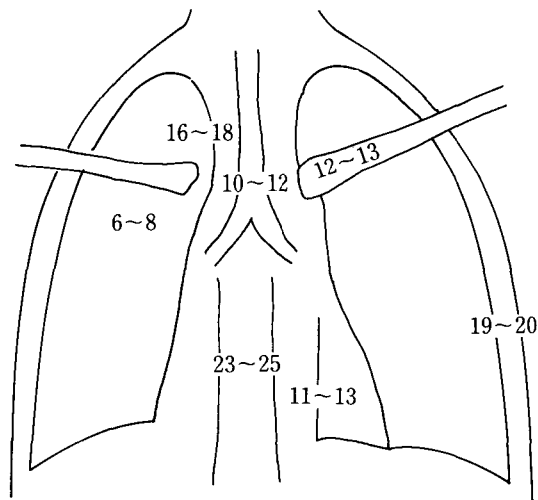
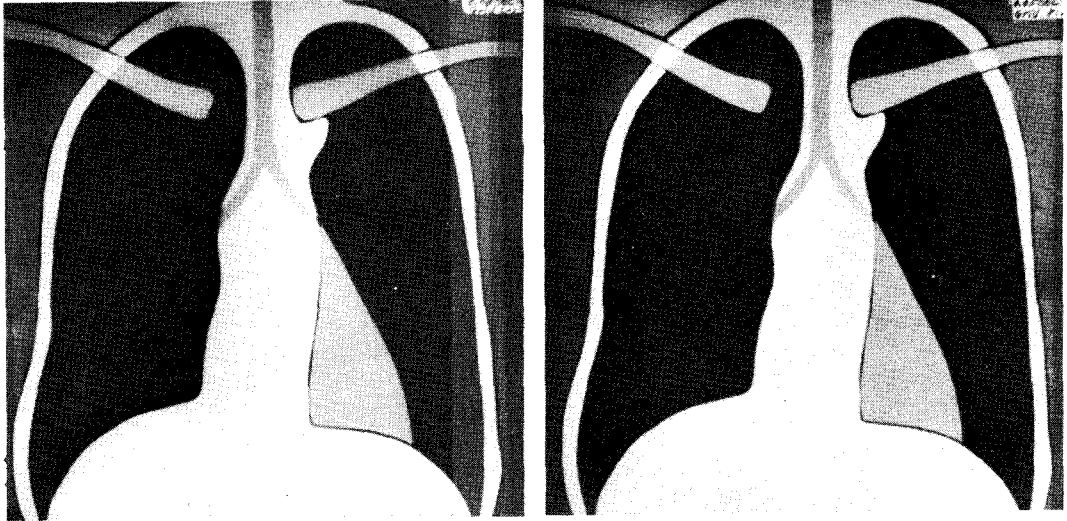


그림 2. 흉부 팬텀의 모형도
(숫자는 각 구조에 따른 증감지의 매수)



A. 80kV, 300mA, 0.04sec, 촬영거리 180cm B. 120kV, 100mA, 0.05sec, 촬영거리 180cm, Grid 8:1

그림 3. 실험 팬텀으로 촬영한 X선사진

IV. 고찰 및 결론

물과 아크릴 수지의 두께에 따르는 흡수비는 거의 동일하며, 실효에너지가 물에 비해서 아크릴 수지가 약간 저하되고 있을 뿐이다.²⁾ 기초실험을 위한 팬텀의 재질로서는 물, 아크릴수지, Mix-Dp 알루미늄 등 각종재료가 사용되고 있다. 그러나 인체구조와 같은 화상을 묘사하기 위한 팬텀은 그 제작이 복잡하고 가격이 고가인 까닭에 보급은 부진한 상태에 있다.

증감지는 그 종류, 감도, 전·후면에 따라 흡수율에 차이가 있다. 본 실험에서는 CaWO_4 을 주체로한 고감도용 증감지로서 전·후면을 구분 사용하지 않았다.

증감지는 아크릴 수지와 거의 동일한 흡수율이 있으면서, 제작이 용이하고, 제작하는데에 용구로서 가위 등이 있으면 되고, 폐품을 이용하는 까닭에 경제적인 잇점이 있다.千葉⁵⁾는 폐품을 재생이 용하는 방안으로 증감지와 방어용 앞치마 등을 이용하여 흉부 팬텀을 제작·응용하였다.

증감지를 이용한 흉부 팬텀은 현재 고려대학교 의료원에서 이용하고 있으며, 특히 장치에 따르는 촬영조건의 결정과 필름·증감지 등을 새로 구입

할 때에 그 성능을 검토하는 등 검사 평가용으로 이용하여 그 성과를 올리고 있으며, 학교에서 기초실험에도 응용할 수 있다.

본 실험에서는 흉부 팬텀에 대해서 응용하였으나, 각 재질의 두께를 증감하므로써 인체 각 부위의 팬텀으로서 응용될 수 있으며, 형태 등을 포함하여 창의와 연구에 따라 응용범위가 넓은 팬텀이 제작될 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 内藤義親: 胸部ファントムに關して, 日本放射線技術學會雜誌, 22(2): 222~228, 1966.
2. 許俊·金昌均·姜弘錫·李寅子: 各種 X線吸收體에 關한 實驗, 韓放技學誌, 9(1): 125~129, 1986.
3. 姜弘錫·金昌均·許俊: 胸部高電壓攝影條件에 關한 檢討, 韓放技研誌, 2(1): 37~43, 1979.
4. 허준 외 6명: 희토류 증감지를 이용한 여과관의 효과, 韓放技學誌, 11(1): 17, 1988.
5. 千葉清隆: ハンデタイプ 胸部ファントムの作製, Innervision, 2(12): 70, 1987.