

9:10-9:40

유방영상의 품질관리

연세의대 영상의학과

손 은 주

양질의 유방촬영 영상을 얻기 위하여 유방촬영용 장치의 품질관리는 매우 중요하다고 하겠다. 현재 한국의료 영상 품질관리원에서 검사가 시행되고 있는 유방 촬영용 장치의 검사 항목은 아래 와 같으며 필름 - 스크린을 사용하는 유방촬영용 장치를 중심으로 설명하고자 한다. 2006년 6월 규칙 개정시에 포함 된 CR, DR 유방 촬영용 장치의 품질관리도 그 근간을 필름-스크린 유방 촬영용 장치에 두고 있으며 CR, DR 고유의 특성에 해당하는 laser printer의 관리, 모니터 관련사항, CR의 경우 IP plate의 관리나 DR의 경우 detector calibration등이 추가되어 검사가 시행되고 있다.

* 유방촬영용장치의 품질관리 서류검사

1. 인력검사

- 영상의학과 전문의 비전속 1인이상
방사선사 전속 1인이상
- 면허증 또는 자격증 서류 1부
당해 인력의 근무를 증명할 수 있는 서류 1부

2. 시설검사

해당없음

3. 정도관리 기록검사

정도관리 대장 1부

4. 팬텀영상검사

유방촬영용장치 정도관리

정도관리항목	
암실청소 (매일)	권장사항
현상기 관리 (매일)	권장사항 및 필름보관요구 항목
증감지 청소 (매주)	권장사항
판독대 청소 (매주)	권장사항
판독실의 조명 · 환기 · 온도 · 소음 점검(매주)	권장사항
재촬영 분석 (3개월)	권장사항
필름내 잔여정착액 분석 (3개월)	권장사항
임상영상 점검 (3개월)	권장사항
암실 안개 (6개월)	권장사항, 필름보관요구항목
증감지-필름 밀착도 시험 (6개월)	권장사항, 필름보관요구항목
유방압박장치점검 (6개월)	권장사항
표준팬텀을 이용한 시험 (6개월)	권장사항, 필름보관요구항목
시준 점검 (1년)	기준 적합 판단항목, 필름보관 요구항목
해상도 점검 (1년)	권장사항, 필름보관요구항목
자동노출장치 점검과 재현성 (1년)	기준 적합 판단항목
증감지 감도 측정 (1년)	권장사항
인공물 점검 (1년)	권장사항, 필름보관요구항목
관전압 정확도와 재현성 (1년)	기준 적합 판단항목
선질(Beam quality) 점검 (1년)	권장사항
평균유선선량 측정 (1년)	기준 적합 판단항목
방사선 출력율 (1년)	권장사항
판독대와 방의 조도 측정 (1년)	권장사항

필름 - 스크린 유방촬영기의 품질관리 항목과 기준

1. 암실청소 (매일)

병원은 암실 청소에 대한 계획표를 세워야 한다. 이 계획에 따라 일정한 주기로 청소를 했다는 장부를 만들어야 한다.

2. 현상기 관리 (매일)

유방촬영술을 현상하는 필름 현상기는 사용하는 필름의 현상 규격에 맞게 사용해야 한다. 매일 하는 현상기 정도관리는 매일 아침 필름을 현상하기 전에 수행해야 한다. 이 검사는 유방촬영술에 사용하는 필름을 이용하여 B+F값, 중간 농도값, 그리고 대조도값을 구한다. B+F값은 처음 지정된 값의 +0.03내로 유지 되어야 한다. 중간 농도값과 대조도 값도 처음 지정된 값의 ± 0.15 이내로 유지 해야 한다.

3. 증감지 청소 (매주)

병원은 스크린 청결하게 유지하기 위한 적절한 계획을 세우고 수행해야 한다. 또 계획대로 청소가 이루어진 것을 문서로 남겨야 한다.

4. 판독대 청소 (매주)

병원은 판독대 청소에 대한 적절한 계획을 세우고 수행해야 한다. 또 계획대로 청소가 이루어진 것을 문서로 남겨야 한다.

5. 판독실의 조명·환기·온도·소음 점검(매주)

방안의 밝기, 외부에서 유입되는 빛이 판독에 영향을 주지 않는지 확인한다. 판독실의 환기, 온도가 적절한지 확인하고, 소음상태를 점검한다. 적절한 계획을 세우고 수행해야 하며, 계획대로 이루어진 것을 문서로 남겨야 한다.

6. 재촬영 분석 (3개월)

재촬영 검사율은 5% 이하여야 한다.

7. 필름내 잔여정착액 분석 (3개월)

필름의 잔여 정착액은 0.05 g/cm^2 이하여야 한다.

8. 암실 안개 (6개월)

암실 안개(노광된 쪽과 비노광된 쪽의 농도차) 값은 0.05 이하여야 한다.

9. 증감지 - 필름 밀착도 시험 (6개월)

청소 후에도 1 cm이상의 접촉이 불량한 곳이 있는 증감지-카세트는 사용할 수 없다. 1 cm이하의 작은 불량 접촉이 여러 개 있는 증감지는 사용 가능하다.

10. 유방압박장치 점검 (6개월)

압박력은 최소 111 newtons (25 pounds)은 되어야 한다. 초기자동장치 사용시 최대 압박력은 반드시 111 newtons (25 pounds, 12.5kg)와 200 newtons (45 pounds, 22.5kg) 사이에 있어야 한다.

11. 표준팬텀을 이용한 시험 (6개월)

팬텀영상에서 최소한 4개의 섬유, 3개의 알갱이, 3개의 종괴, 총 모조병소 10개 이상을 볼 수 있어야 한다.

12. 시준 점검 (1년)

광 시야와 X-선 조사야의 가장자리의 총 부정률이 2% SID를 초과하지 않아야 된다.

압박대의 흉벽 가장자리는 수상면의 흉벽 가장자리를 1% SID 이상 벗어나지 않아야 한다.

13. 해상도 점검 (1년)

고대조도-해상도-패턴이 양극음극 축에 수직 방향으로 놓였을 때는 최소한 11 lp/mm 해상도를, 막대들이 축과 평행할 때는 최소한 13 lp/mm의 해상도를 나타내어야 한다.

14. 자동노출장치 점검과 재현성 (1년)

1) 자동노출장치 성능점검

AEC 체계는 2에서 8 cm 사이의 균질한 물질에 대해 임상적으로 사용되는 kVp가 변할 때, 필름의 평균 광학적 농도를 ± 0.30 이내에서 유지할 수 있어야 한다.

2) 자동노출장치의 재현성

mAs의 변동계수는 0.05를 초과하지 않아야 한다.

15. 증감지 감도 측정 (1년)

병원에 있는 모든 카세트들의 증감지 감도 균일성 검사에서 최대, 최소 광학 농도 값의 차이가 0.30을 초과하지 않아야 한다.

만약 검사의 결과들이 실행 기준치들을 벗어나면, 문제의 원인을 찾아야 하고 원인이 밝혀지지 않으면, 0.30의 범위를 벗어나는 광학농도를 초래하는 카세트는 교체해야 한다.

16. 인공물 점검 (1년)

만약 현저한 필름현상기 인공물이 발견되면, 현상기의 유지 담당자나 필름 현상기 서비스 기관 또는 판매자와 상의한다. 특별한 검사 과정들을 제안 받거나 X-선 장비 인공물을 교정하는데 도움이 필요할 때는 X-선 장비 서비스 담당자와 상의한다. 가벼운 청소만으로도 카세트나 증감지의 인공물을 제거할 수 있을 것이다. 모든 인공물이 완전히 제거될 수 없으나 합리적으로 달성 가능한 한 낮은 수준으로 유지한다.

17. 임상영상 점검 (3개월)

매년 밀도가 낮은 유방 (fatty breast)과 밀도가 높은 유방 (dense breast)에 대한 유방촬영술 사진 각 1부 (양측유방, 내외사위 및 상하위)를 제출하여 임상영상검사를 받아야 하며 각각 60점 이상이 되어야 한다.

18. 관전압 정확도와 재현성 (1년)**1) kVp 정확도**

검사되는 각 kVp 설정에 대한 4개의 kVp 값들을 평균하고 미리 조절된 kVp값과 이 평균값을 비교한다. 만약 측정된 평균 kVp가 조절된 kVp 설정 값보다 $\pm 10\%$ (30kVp에서 $\pm 3.0\text{kVp}$)이상의 차이가 나면, 이 장치는 해당 서비스 직원으로부터 점검을 받아야 한다.

2) kVp 재현성

각 kVp 설정에 대한 kVp값들의 표준편차를 계산하고 그리고 변동 계수를 (표준편차를 평균으로 나눔) 계산한다. 만약 변동 계수가 어떤 kVp 설정에 대해서 0.02를 초과한다면, 장치는 해당 서비스 직원으로부터 점검 받아야 한다.

19. 선질(Beam quality) 점검 (1년)

유방촬영 전압 범위(50 kVp 이하)에서 주어진 kVp 설정에서, 정 위치에서 압박대와 함께 측정된 HVL (Half Value Layer, 반가층) 값은 다음 값 보다 크거나 같아야 한다.

$$\text{HVL} > \text{kVp}/100 + 0.03 \text{ (알루미늄의 mm 단위)}$$

20. 평균유선선량 측정 (1년)

표준 유방을 가정한 팬텀의 한차례 상하위(CC view) 촬영 동안에 전가되는 평균 유선 선량은 노출당 3.0 mGy(0.3 rad)을 초과하지 않아야 한다.

21. 방사선 출력율 (1년)

유방촬영 시스템의 방사선 출력은 임상적으로 사용하는 어떤 SID에서 표준 유방촬영 (Mo/Mo) 조건으로 28 kVp로 작동할 때 3초간의 시간 경과에 대하여 초당 7.0 mGy(800 mR/sec) 공기 커마(kerma)보다 적지 않아야 한다.

22. 판독대와 방의 조도 측정 (1년)

유방촬영사진 판독과 임상적 특성 검토 위해서 사용되는 viewbox들은 최소한 단위 제품 미터당 7000 룩스 또는 3,000 칸데라(cd/m²)의 명시도를 나타낼 수 있는 것 이어야 한다. 조도 수준은 50 룩스 이하여야 한다.

1. CR 유방촬영용장치의 정도관리**CR 유방촬영용장치**

레이저 프린터 관리 (매일)
 모니터 청소 (매일)
 IP Plate 와 카세트 청소 (매일)
 CR 수상기 청소(매주)
 판독실 환경 (매주)
 IP Plate의 감도 측정 (1개월)
 판독용 모니터 관리 (3개월)
 임상영상 점검 (3개월)
 재촬영 분석(3개월)
 유방압박장치점검 (6개월)
 표준팬텀을 이용한 시험 (6개월)
 CR Reader 점검 (6개월)

시준 점검 (1년)
 해상도 점검 (1년)
 자동노출장치 점검과 재현성 (1년)
 인공물 점검 (1년)
 관전압 정확도와 재현성 (1년)
 선질(Beam quality) 점검 (1년)
 평균유선선량 측정 (1년)
 방사선 출력율 (1년)
 방의 조도 측정 (1년)

2. DR 유방촬영용장치의 정도관리

DR 유방촬영용장치

레이저 프린터 관리 (매일)
모니터 청소 (매일)
판독실 환경 (매주)
Flat Field calibration (2주)
Visual checklist (1개월)
MTF Measurement (2개월)
판독용 모니터 관리 (3개월)
임상영상 점검 (3개월)
재촬영 분석(3개월)
촬영용 모니터 점검 (6개월)
유방압박장치점검 (6개월)
표준팬텀을 이용한 시험 (6개월)

시준 점검 (1년)
해상도 점검 (1년)
자동노출장치 점검과 재현성 (1년)
인공물 점검 (1년)
관전압 정확도와 재현성 (1년)
선질(Beam quality) 점검 (1년)
평균유선선량 측정 (1년)
방사선 출력율 (1년)
방의 조도 측정 (1년)