

유방촬영술의 임상영상검사 평가: 기존 임상영상평가표와 신 임상영상평가표의 비교

백문희^{1,2} · 김학희¹ · 손은주³ · 서보경⁴ · 고은영⁵ · 고경희⁶ · 신희정¹ · 김대봉⁷ · 최연현⁵

¹울산의대 서울아산병원 방사선과, 방사선의학연구소

²포천중문의대 강남차병원 방사선과

³연세의대 영동세브란스병원 영상의학과

⁴고려대학교의료원 안산병원 진단방사선과

⁵성균관의대 삼성서울병원 영상의학과

⁶포천중문의대 분당차병원 영상의학과

⁷분당제생병원 영상의학과

목적: 유방촬영술의 품질관리의 궁극적 목표는 좋은 임상화질의 획득이다. 현재 특수의료장비의 설치 및 운영에 관한 규칙에 따른 임상영상평가표는 기준이 다소 애매하여 관찰자 내 또는 관찰자 간 일치도가 떨어질 우려가 있고 정확한 평가가 어려울 수 있어, 2002년 대한유방영상의학회 정도관리위원회에서 새로운 평가표를 제시한 바 있다. 이에 저자들은 기존 임상영상평가표와 신 임상영상평가표의 정확도와 객관성을 비교하고자 하였다.

대상 및 방법: 다양한 의료기관에서 시행한 유방촬영술 72건을 유방영상의학을 전공으로 하며 3년 이상의 경험을 가진 4명의 영상의학과 전문의와 2년 미만의 경험을 가진 3명의 영상의학과 전문의가 각각 평가하였다. 평가방법은 우선 주관적 기준으로 보았을 때 유방촬영술의 합격, 불합격 여부를 평가한 후, 평가표에 따라 채점을 하였다. 신 평가표로 먼저 채점한 경우에는 약 1주 후 기존 평가표로, 기존 평가표로 먼저 채점한 경우에는 약 1주 후 신 평가표로 채점하도록 하였다. 총점 100점 만점에 60점 이상을 합격으로 하였다.

결과: 주관적 기준으로 볼 때 72건 중 18건(25%)이 불합격으로 판정되었고, 평가표에 의한 불합격률은 기존 평가표에서는 2 - 14건 (2.9 - 19.4%)으로 평균 8.0%이었고, 신 평가표에서는 9 - 28 건 (12.5 - 38.9%)으로 평균 26.8%이었다. 주관적 평가와 평가표와의 일치도는 통계적으로 유의하게 신 평가표가 기존 평가표보다 주관적 평가에 더 큰 일치도를 보였다. 주관적 평가에 의해 불합격한 유방촬영술을 점수에 의한 평가표로 불합격으로 판독하는 민감도는 기존 평가표에서는 27.8%, 신 평가표에서는 73.8%를 보여 신 평가표에서 증가하였다. 주관적 평가에 의한 합격한 유방촬영술을 점수에 의한 평가표로 합격으로 판독하는 특이도는 기존 평가표에서는 98.7%, 신 평가표에서는 87.3%를 보였고 신 평가표에서 감소하였다.

결론: 유방촬영술의 임상영상평가에서 기존 임상영상평가표에 비해 신 임상영상평가표가 더 정확하고 유용하다.

Index words: Mammography
Breast radiography
Quality assurance

통신저자 : 김학희

(138 - 376) 서울시 송파구 풍납2동 388 - 1, 울산의대 서울아산병원 방사선과, 방사선의학연구소

Tel. (02) 3010 - 4390, Fax. (02) 476 - 0090, E - mail: hhkim@amc.seoul.kr

서 론

우리나라에서 유방암 발생률은 최근에 매우 증가하여 현재 여성 암 중 발생률 1위를 차지하게 되었다 (1). 따라서 특정암 검진사업에 유방촬영술을 이용한 유방암 검진이 포함되었고 여성들의 유방촬영술도 매우 증가하였다. 그러나 유방촬영술의 품질관리가 미흡하여 과도한 방사선 피폭과 질 낮은 영상이 발생하여 조기 유방암을 놓

치거나 오진할 가능성이 많으며 실제로 이러한 사례가 법정소송으로 이어지는 등 사회문제화되고 있다 (2). 이에 양질의 유방촬영화질과 정확한 진단을 위해 유방촬영술에 대한 체계적인 관리가 필요하게 되었다.

미국은 1992년 유방촬영술 정도관리 표준법 (Mammography Quality Standards Act)을 제정하여 유방촬영술의 화질관리를 법적으로 관리하고 있으며, 그 후 화질의 향상되었음을 알 수 있었다 (3, 4).

우리나라에서도 1995년 진단용 방사선발생장치의 안

Table 1. 기존 임상영상평가표

제출영상	밀도가 낮은 유방 (fatty breast), 밀도가 높은 유방(dense breast)에 대한 유방영상검사 2건 (양측유방, 내외사위 및 상하위)	
항 목	평가기준	점수
촬영 표지	환자의 이름 성별 나이 환자번호 촬영날짜 촬영기관명 내외사위 또는 상하위 영상, 좌우와 외측 표지 카세트 번호	각1점
자세잡기	내외사위영상 대흉근이 보인다. 대흉근의 하단이 유두 후방선보다 더 아래로 나온 상태로 보인다. 유방의 아래 부위의 처진 상태가 보이지 않는다. 흉벽의 다른 부분이 유방의 일부를 가리지 않는다. 유방조직의 겹침과 주름이 없다. 유두가 유방 상하단의 중앙에 관찰된다. 상하위 영상 유두가 사진의 중앙에 위치한다. 유두후방선의 길이가 내외사위 영상과 비교하여 차이가 1 cm 이내이다. 내측 유방조직이 충분히 포함되어 있다. 유방조직의 겹침과 주름이 없다.	각3점
압 박	유방 조직의 겹침이 없다. 유방 조직이 분리되어 보인다. 움직임에 의한 영상이 흐림이 없다.	각5점
노출과 대조도	지방 조직과 유선 조직이 뚜렷이 구분되어 보인다. 피부선이 뚜렷하게 보이지 않는다. 별도의 밝은 불빛을 사용하지 않아도 판독이 가능하다.	각5점
잡 음	양자반점이 보이지 않는다. 잡음에 의해 유선 조직의 관찰이 방해받지 않는다.	각5점
선 예 도	선 구조물이 선명하게 보인다. 국소적으로 선예도가 감소한 부위가 없다.	각5점
인 공 물	점상 인공물이 없다. 긁힘, 지문 또는 롤러 자국에 의한 인공물이 없다. 그리드 음영에 의한 인공물이 없다. 현상 과정에 발생한 안개(fog) 모양의 인공물이 없다. 증감지-필름 접촉 불량에 의한 인공물이 없다. 기타 인공물이 없다.	각2점

Table 2. 신 임상영상평가표

일련번호	촬영병원	환자이름	환자등록번호	촬영일	평가일	평가자
			200 . . .	200 . . .		
항목	평가 내용					점수표시
1. 촬영 표지	1. 환자의 이름 2. 성별 3. 나이 4. 환자(병록) 번호 5. 촬영날짜 6. 촬영기관 이름 7. 내외사위 또는 상하위 영상, 좌우와 외측 표지 8. 카세트 번호 9. 촬영자 이름(기호) 10. 필름에 직접 표지하지 않고 종이 등에 써서 부착하였을 때					1 1 1 1 1 1 1 1 1 -4 (감점)
2. 자세잡기 내외사위 영상	1. 대흉근이 잘 보이는가? • 대칭 역삼각형으로 외연이 볼록하거나 직선으로 보인다 • 대흉근이 오목하게 보인다. • 대흉근이 일부만 포함되었다. 2. 대흉근의 하단이 유두 후방선 보다 같거나 더 아래로 보이는가? • 같거나 더 아래로 나온 상태로 보인다 • 대흉근의 하단이 유두 후방선보다 위에 있다. 3. 유방의 아래 부위의 처짐(sagging)이 있는가? • 팽팽하다. • 약간 처져 있다 • 많이 처져 있다. 4. 유방하 주름(inframammary fold)이 포함되었는가? • 보인다 (포함되었다). • 보이지 않는다. 5. 신체의 다른 부분이 유방을 가리는가? • 유방의 일부를 전혀 가리지 않는다 • 유방의 일부를 약간 가린다. • 유방이 많이 가려 졌다. 6. 피부의 겹침과 주름은? • 전혀 없다. • 약간 있다 • 판독에 지장을 줄 정도로 많이 보인다. 7. 유두 • 측면상으로 유두의 윤곽 전체가 관찰된다. • 유방 조직과 약간 겹쳐 있다. • 유방 조직 속에 보인다.					5 3 0 5 0 5 3 0 5 0 3 1 0 3 1 0 3 1 0 3 1 0
2. 자세잡기 상하위 영상	8. 유두 • 유방의 중앙에 측면상으로 유두 윤곽 전체가 관찰된다. • 유방 조직과 약간 겹쳐 있다. • 유방 조직 속에 보인다. 9. 유두후방선의 길이를 내외사위 영상과 비교하면? • 차이가 1 cm 이내이다. • 차이가 1 - 2 cm 이다. • 차이가 2 cm 이상이다. 10. 내측 유방조직이 포함된 정도는? • 충분히 포함되어 있다. • 포함되지 않은 부분이 상당히 많다.					3 1 0 5 3 0 4 0

3. 압박	11. 유방 후방 지방(retromammary fat)이 포함되었는가? • 많이 포함 되었다. 5 • 약간 포함되었다. 3 • 전혀 포함되지 않았다. 0 12. 피부의 접침과 주름은? • 전혀 없다. 3 • 약간 있다 1 • 판독에 지장을 줄 정도로 많이 보인다. 0 1. 압박 정도는? • 충분히 압박되어 유방 조직이 분리되어 보인다. 4 • 불충분하게 압박되어 유방조직이 많이 중첩되어 있다. 0 2. 움직임이 있는가(motion artifact)? • 움직임에 의한 영상의 흐림이 없다. 6 • 움직임에 의한 영상의 흐림이 있다 0	
4. 대조도와 노출	1. 지방 조직과 유선 조직이 구분되는가(대조도)? • 뚜렷이 구분되어 보인다. 4 • 구별은 가능하나 선명하지 않다. 2 • 구별이 어렵다. 0 2. 노출이 판독하기에 적절한가? • 별도의 밝은 전등을 사용하지 않아도 판독이 가능하다(과다 노출이 없다). 6 • 별도의 밝은 전등을 사용하면 유방 조직이 잘 보인다. 3 • 유선이 지나치게 밝게 보이며 피부선이 쉽게 잘 보인다(노출 부족). 0	
5. 잡영과 인공물	1. 점상 인공물 • 5 개 이상 0 • 1-4개 1 • 없다 2 2. 굵힘 • 2 개 이상 0 • 1 개 1 • 없다 2 3. 지문 • 2 개 이상 0 • 1 개 1 • 없다 2 4. 롤러 자국 • 2 개 이상 0 • 1 개 1 • 없다 2 5. 그리드 선이 보이는가? • 보인다. 0 • 안 보인다. 2 6. 현상 과정 전후에 발생한 안개(fog) 모양의 인공물 • 2 개 이상 0 • 1 개 1 • 없다 2 7. 증감지-필름 접촉 불량에 의한 인공물 • 2 개 이상 0 • 1 개 1 • 없다. 2 8. 기타 인공물 • 2 개 이상 0 • 1 개 1 • 없다. 2	

6. 기타 사항	1. 필름의 유방 조직 바깥 부분이 검게 유지되었는가? -시준기(collimator) 사용 여부	3 0
	• 필름의 바깥 부분이 검게 남아 있다. • 필름의 바깥 부분이 희게 촬영되어 있다.	
	2. 필름을 적절하게 사용하였는가?	3 0
	• 적절한 크기의 필름을 사용하였으며, 한 필름에 한 영상을 촬영하였다. • 유방의 크기에 비해 필름이 작거나 한 필름에 두 영상을 촬영하였다.	
총점		

전관리에 관한 규칙이 제정되어 영상진단검사의 정도관리에 관한 관심이 고조되어 왔고, 유방촬영술의 정도관리에 대한 필요성은 대한영상의학회와 대한유방영상의학회에서 지속적으로 제기해 왔다. 2001년 1월 13일 보건복지부령 제 186호 진단용 방사선발생장치의 안전관리 규칙이 개정되면서 처음으로 유방촬영장치의 정도관리에 관한 사항이 포함되었다. 2002년 1월 국민건강보험 재정건전화 특별법이 제정되고, 2003년 1월 특수의료장비의 설치 및 운영에 관한 규칙이 제정 공포됨에 따라 유방촬영장치도 CT, MRI와 함께 특수의료장비로 법적 관리를 받게 되었다. 특수 의료장비의 설치 및 운영에 관한 규칙에서 유방촬영용장치의 품질검사의 종류는 1년마다 서류로 인력검사, 정도관리검사, 팬텀영상검사를 시행하고 3년마다 정밀검사로 위 세가지와 임상영상검사를 하게 된다 (5). 현재 특수의료장비의 설치 및 운영에 관한 규칙에 따른 임상영상평가는 기준이 다소 애매하여 관찰자 내 또는 관찰자 간 일치도가 떨어질 우려가 있고 정확한 평가가 어려울 수 있어 2002년 대한유방영상의학회 정도관리위원회에서 새로운 평가표를 제시한 바 있다. 이에 저자들은 실제로 병, 의원에서 촬영된 유방촬영술을 대상으로 기존 임상영상평가표 (이하 기존 평가표)와 신 임상영상평가표 (이하 신 평가표)의 정확도와 객관성을 비교하고자 하였다.

대상 및 방법

본원에 진료를 위해 내원한 환자 중 다른 병원에서 촬영한 유방촬영술 72건을 대상으로 하였다. 유방촬영술은 2003년 3월부터 2005년 2월에 촬영된 것이었으며, 복사필름은 포함시키지 않았다. 46개 병, 의원에서 촬영된 것으로, 3건은 대학병원 (4.2%), 69건은 일차의료기관으로 (95.8%) 이들 중 34건은 방사선과 의원, 31건은 비방사선과의원 (산부인과, 내과, 일반외과), 4건은 법인의료단체 (건강관리협회와 보건소)이었다. 기존 임상영상평가표 (Table 1)와 2002년 대한유방영상의학회 정도관리위원회에서 새로운 채점기준을 제시한 신 임상영상평가표 (Table 2)를 이용하여 유방영상의학을 전공으로 하

며 3년 이상의 경험을 가진 4명의 영상학과 전문의와 2년 미만의 경험을 가진 3명의 영상학과 전문의가 각각 평가하였다. 평가방법은 7명의 전문의가 함께 주관적 기준으로 보았을 때 합격, 불합격 여부를 평가한 후, 평가표에 따라 채점을 하였다. 신 평가표로 먼저 채점한 경우에는 약 1주 후 기존 평가표로, 기존 평가표로 먼저 채점한 경우에는 약 1주 후 신 평가표로 채점하도록 하였다. 각 검사자는 채점표의 총점과 합격여부를 알지 못하도록 하였다. 합격기준은 기존 평가표에서는 총점 100점 만점에 60점 이상을, 신 평가표에서는 총점 100점 만점에 60점 이상과 모든 항목 중 촬영표지항목을 제외한 나머지 항목인 자세잡기, 압박, 대조도와 노출, 잡영과 인공물, 기타항목에서 부분합이 54점 이상을 모두 만족한 경우로 정하였다. 통계는 교차분석, paired t-test와 ANOVA test를 사용하여 유의성을 검증하였다.

결 과

주관적 기준으로 볼 때 72건 중 54건(75%)을 합격으로, 18건(25%)을 불합격으로 판정하였다. 평가표에 의한 불합격판정은 72건 중 기존 평가표에서는 2 - 14건으로 불합격률은 평균 8.0%(범위 2.9 - 19.4%) 이었고, 신 평가표에서는 9 - 28건으로 불합격률은 평균 26.8% (12.5 - 38.9%)이었다.

주관적 평가와 기존 평가표 또는 신평가표의 불합격과 합격의 일치도를 교차분석에 의하여 kappa value를 구하였다. 7명 검사자의 평균 kappa value는 기존 평가표에서 0.322, 신평가표에서 0.590으로 나타났고, 7명 검사자 모두에서 신평가표에서 kappa value가 증가하였다. 신평가표와 기존평가표간의 통계적 유의한 차이를 보였으며 신평가표가 기존평가표보다 주관적 평가에 더 큰 일치도를 보였다.

Paired t-test에 의하여 주관적 평가에 의한 불합격한 유방촬영술을 평가표로 불합격으로 판독하는 민감도(평균값)는 기존 평가표에서는 27.8%, 신 평가표에서는 73.8%로 신평가표에서 증가하였다. 주관적 평가에 의한 합격한 유방촬영술을 평가표로 합격으로 판독하는 특이

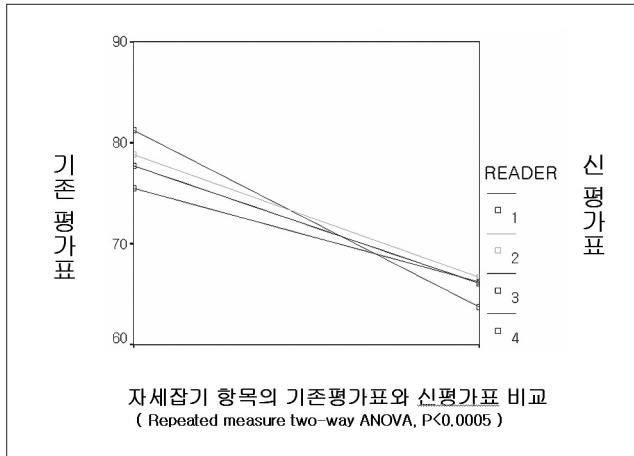


Fig. 1. 자세잡기 항목의 기존 평가표와 신 평가표 비교 (Y축; 100점 기준으로 획득한 항목 평균점수의 백분율, %)

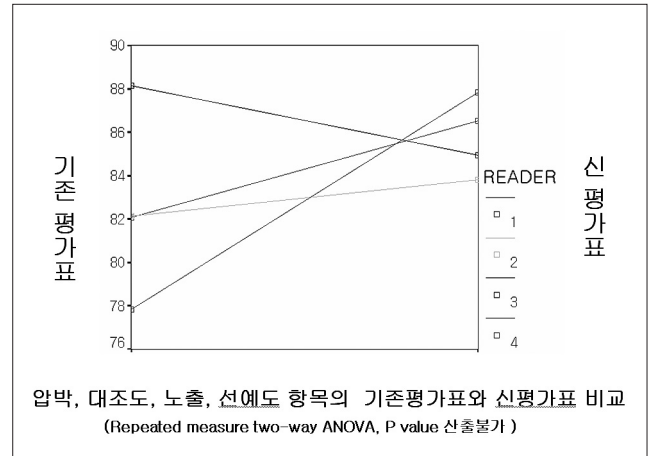


Fig. 2. 압박, 대조도, 노출, 선예도 항목의 기존 평가표와 신 평가표 비교 (Y축; 100점 기준으로 획득한 항목 평균점수의 백분율, %)

도(평균값)는 기존 평가표에서는 98.7%, 신 평가표에서는 87.3%로 신평가표에서 감소하였다.

ANOVA test에 의하여 신 평가표에서 강화된 자세잡기 항목과 약화된 압박, 대조도, 노출, 선예도 항목간 비교하였다. 3년 이상의 경험을 가진 4명의 영상학과 전문의에서 항목간 비교한 결과 기존 평가표보다 신 평가표에서 자세잡기 항목에서 점수가 감소하였고 검사자간 점수폭이 좁아졌고, 통계적 유의성이 있었다. 압박, 대조도, 노출, 선예도 항목에서는 검사자 3명은 점수가 증가하였고 1명은 감소하였으며 통계적 유의성은 없으나, 검사자간 점수폭이 좁아졌다 (Fig. 1 & 2).

고 찰

지금까지 유방촬영술 정도관리에 관한 여러 보고들이 있었다. 2001년 보건복지부의 “방사선검사의 화질 정도관리를 위한 실태조사(00-P-14-0006)” 과제 보고서에서 최초로 시행한 전국 유방촬영술 화질 실태조사와 유방팬텀 현장검사 자료를 제시하였다 (6). 2003년 문우경 등은 “유방촬영술의 임상영상평가: 전국조사”와 2005년 이성훈 등은 “유방촬영술 정도관리를 위한 현장조사, 팬텀검사 및 임상영상 평가”를 보고하였다 (7, 8). 위의 연구에서 대학병원보다는 비방사선과의원이나 법인의료단체의 유방촬영술의 불합격률이 유의하게 높게 나왔고, 이를 통해 대학병원의 영상학과에서는 비교적 적절히 화질관리가 이루어지고 있으나 그 밖의 병, 의원에서는 적절한 화질관리가 이루어지지 않음이 알려졌다. 위의 세 연구에서는 평가 대상기관으로 대학병원과 종합병원이 차지하는 비율이 각각 32.3-57% 이었다 (6-8). 본 연구에서는 대학병원과 종합병원이 차지하는 비율

이 4.2%로, 일차의료기관이 95.8%를 차지하였다. 본 연구에서는 실제 정도관리가 필요한 일차의료기관이 평가 대상의 대부분을 차지하였으므로 그 의미가 있다고 하겠다.

현재 임상영상평가표는 채점기준이 다소 애매하여 관찰자 내 또는 관찰자 간 일치도가 떨어질 우려가 있다. 2002년 대한유방영상의학회 정도관리위원회에서 새로운 채점기준 (Table 2)으로 신 평가표를 제시하였다. 신 평가표에서는 촬영표지 항목에서 환자 인적사항을 필름에 직접 표지하지 않고 종이 등에 써서 부착한 경우 -4점의 감점항목이 신설되었고, 기타 항목에서는 필름의 유방조직 바깥부분이 희게 촬영되는 시준기 (collimator) 사용 유무, 유방크기에 따른 적절한 크기의 필름 사용과 한 필름에 두 영상의 촬영 유무의 항목이 신설되었다. 2001년 보건복지부 과제보고서와 2003년 문우경 등의 “유방촬영술의 임상영상평가: 전국조사”에 따르면 자세잡기 항목이 가장 흔한 세부결격사항이었다. Bassett 등의 임상화질평가 연구에서는 자세잡기와 노출이 불합격의 주 결격사항이었다 (9). 신 평가표에서 자세잡기 항목이 강화되어 기존 평가표의 30점에서 신 평가표에서는 49점으로 증가하였다. 상대적으로 압박, 대조도, 노출, 선예도 항목이 약화되어 기존 평가표의 40점에서 신 평가표에서는 20점으로 감소하였다. 본 연구에서 3년 이상의 경험을 가진 유방영상의학을 전공하는 4명의 영상학과 전문의의 평가표를 항목간 비교하였다. 그 결과 기존 평가표와 비교하여 신 평가표에서 자세잡기 항목의 점수가 감소하였고 검사자간 점수폭이 좁아졌다. 반면 압박, 대조도, 노출, 선예도 항목에서는 3명은 점수가 증가하였고 1명은 감소하여 통계적 의의는 없으나, 검사자간 점수폭이 좁아졌다 (Fig. 1 & 2). 이를 통해 신 평가표

Table 3. 신입상영상평가표의 개정안

일련 번호	촬영병원	환자이름	환자등록번호	촬영일	평가일	평가자
			200...	200...		
항목	평가 내용					점수 표시
1. 촬영 표지	1. 환자의 이름 2. 성별 3. 나이 4. 환자(병록) 번호 5. 촬영날짜 6. 촬영기관 이름 7. 내외사위 또는 상하 영상, 좌우와 외측 표지 8. 카세트 번호 9. 촬영자 이름(기호) 10. 필름에 직접 표지하지 않고 종이 등에 써서 부착하였을 때					1 1 1 1 1 1 1 1 1 -4 (감점)
2. 자세 잡기 내외사위 영상	7. 대흉근이 잘 보이는가? • 대칭 역삼각형으로 외연이 볼록하거나 직선으로 보인다 • 대흉근이 오목하게 보인다. • 대흉근이 일부만 포함되었다. • 대흉근이 전혀 포함 되지 않았다. 8. 대흉근의 하단이 유두 후방선 보다 같거나 더 아래로 보이는가? • 같거나 더 아래로 나온 상태로 보인다 • 대흉근의 하단이 유두 후방선보다 위에 있다. • 대흉근 하단이 보이지 않거나 너무 위에 위치해 있다. 9. 유방의 아래 부위의 처짐(sagging)이 있는가? (대흉근이 일부만 또는 전혀 포함 되지 않은 경우는 0점 처리) • 팽팽하다. • 약간 처져 있다 • 많이 처져 있다. 10. 유방하 주름(inframammary fold)이 포함되었는가? • 포함되어 아래 조직이 잘 보인다. • 일부 포함 되어 보인다. • 보이지 않는다. 11. 신체의 다른 부분이 유방을 가리는가? • 유방의 일부를 전혀 가리지 않는다 • 유방의 일부를 약간 가린다. • 유방이 많이 가려 졌다. 6. 피부의 겹침과 주름은? • 전혀 없다. • 약간 있다 • 판독에 지장을 줄 정도로 많이 보인다. 7. 유두 • 측면상으로 유두의 윤곽 전체가 관찰된다. • 유방 조직과 약간 겹쳐 있다. • 유방 조직 속에 보인다. 8. 유방의 일부 조직이 영상 내에 포함 되지 않았다.					5 3 0 -5 (감점) 5 3 0 5 3 0 5 3 0 3 1 0 3 1 0 3 1 0 3 1 0 -5 (감점)
상하 영상	9. 유두 • 유방의 중앙에 측면상으로 유두 윤곽 전체가 관찰된다. • 유방 조직과 약간 겹쳐 있다. • 유방 조직 속에 보인다. 10. 유두후방선의 길이를 내외사위 영상과 비교하면? • 차이가 1 cm 이내이다. • 차이가 1-2 cm 이다. • 차이가 2 cm 이상이다. 11. 내측 유방조직이 포함된 정도는? • 충분히 포함되어 있다. • 포함되지 않은 부분이 상당히 많다. 12. 유방 후방 지방(retromammary fat)이 포함되었는가? • 많이 포함 되었다.					3 1 0 5 3 0 4 0 5

	• 약간 포함되었다. • 전혀 포함되지 않았다. 13. 피부의 접침과 주름은? • 전혀 없다. • 약간 있다 • 판독에 지장을 줄 정도로 많이 보인다. 14. 유방의 일부 조직이 영상 내에 포함 되지 않았다.	3 0 3 1 0 -5 (감점)
3. 압박	1. 압박 정도는? • 충분히 압박되어 유방조직이 분리되어 보인다. • 압박이 덜 되어 일부 유방조직이 겹쳐 있다. • 불충분하게 압박되어 유방조직이 많이 중첩되어 있다. 2. 움직임이 있는가(motion artifact)? • 움직임에 의한 영상의 흐림이 없다. • 움직임에 의한 영상의 흐림이 약간 있다. • 움직임에 의한 영상의 흐림이 많다.	4 2 0 6 3 0
4. 대조도와 노출	1. 지방 조직과 유선 조직이 구분되는가(대조도) ? • 뚜렷이 구분되어 보인다. • 구별은 가능하나 선명하지 않다. • 구별이 어렵다. 2. 노출이 판독하기에 적절한가? • 별도의 밝은 전등을 사용하지 않아도 판독이 가능하다(과다 노출이 없다). • 별도의 밝은 전등을 사용하면 유방 조직이 잘 보인다. • 유선이 지나치게 밝게 보이며 피부선이 쉽게 잘 보인다(노출 부족).	6 3 0 6 3 0
5. 잡영과 인공물	1. 점상 인공물 • 5 개 이상 • 1-4개 • 없다 2. 긁힘 • 2 개 이상 • 1 개 • 없다 3. 지문 • 2 개 이상 • 1 개 • 없다 4. 롤러 자국 • 2 개 이상 • 1 개 • 없다 5. 현상 과정 전후에 발생한 안개(fog) 모양의 인공물 • 2 개 이상 • 1 개 • 없다 6. 증감지-필름 접촉 불량에 의한 인공물 • 2 개 이상 • 1 개 • 없다. 7. 기타 인공물 • 2 개 이상 • 1 개 • 없다. 8. 인공물이 판독에 지장을 주는 경우	0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 -5 (감점)
6. 기타 사항	1. 필름의 유방 조직 바깥 부분이 검게 유지되었는가? - 시준기(collimator) 사용 여부 • 필름의 바깥 부분이 검게 남아 있다. • 필름의 바깥 부분이 희게 촬영되어 있다. 2. 필름을 적절하게 사용하였는가? • 적절한 크기의 필름을 사용하였으며, 한 필름에 한 영상을 촬영하였다. • 유방의 크기에 비해 필름이 작거나 한 필름에 두 영상을 촬영하였다.	3 0 3 0
총점		

에서 객관적 채점기준을 제시함으로 검사자간 변이가 감소하였고 신 평가표가 좀 더 객관적인 검사라고 사료된다.

본 연구에서 기존 평가표와 신평가표의 임상영상평가의 검사법으로 민감도와 특이도를 구하여 비교하였다. 주관적 평가에 의한 불합격한 유방촬영술을 평가표로 불합격으로 판독하는 민감도(평균값)는 기존 평가표에서는 27.8%, 신 평가표에서는 73.8%로 신평가표에서 증가하였다. 주관적 평가에 의한 합격한 유방촬영술을 평가표로 합격으로 판독하는 특이도(평균값)는 기존 평가표에서는 98.7%, 신 평가표에서는 87.3%로 신 평가표에서 감소하였다. 이는 객관적 채점 기준의 지침을 제시함으로 합격에 대한 특이도는 다소 감소하였으나 불합격에 대한 민감도가 매우 증가하였고, 신 평가표는 유방촬영술의 임상영상평가 시 불합격을 잘 판별하는 검사법으로 유용하다고 사료된다.

본 연구 중에 저자들은 신 평가표에서 보완점으로 자세잡기 항목 중 내외사위촬영에서 유방의 하위부분이 불충분하게 포함되어 촬영한 경우를 감점항목을 추가하고, 촬영표지 항목에서 환자 인적사항이 표기되었으나 알아볼 수 없는 경우도 감점으로 포함하는 등, 감점항목을 강화하여 총점의 증가없이 평가 항목을 추가할 것을 논의하여 신 임상영상평가표의 개정안을 제시하였다 (Table 3), 향후 신임상영상표와 신임상영상표의 개정안에 대한 비교 연구가 진행되어야 하겠다.

여러 논문에서 유방촬영술의 평가항목은 8개 항목으로 동일하였으나 불합격의 기준은 두 가지가 있었다. 2001년 보건복지부 과제보고서와 2003년 문우경 등의 논문에서는 8개 항목에서 5점 점수법으로 8개 항목중 4개 항목 이상에서 3점 이하인 경우나 인공물이나 표지를 제외한 항목에서 1-2점이 있는 경우를, 2005년 이성훈 등은 “유방촬영술 정도관리를 위한 현장조사, 팬텀검사 및 임상영상 평가”에서 신 평가표에 따라서 총점 100점 만점으로 평가하여 60점 미만은, 본 연구에서는 기존 평가표에서는 총점 100점 만점에 60점 미만은, 신 평가

표에서는 총점 100점 만점에 60점 미만 또는 모든 항목중 촬영표지항목을 제외한 나머지 항목인 자세잡기, 압박, 대조도와 노출, 잡영과 인공물, 기타 항목에서 부분합이 54점 미만인 경우를 불합격으로 판정하였다. 2005년 이성훈 등의 논문에서는 부적합 판정을 받은 60점 미만은 전체적으로는 17.3%이었으며, 본 연구에서는 26.8%를 보였다 (6-8). 본 연구에서 더 높은 불합격률을 보이는 다른 기관에 비해 높은 부적합률을 보이는 일차의료기관이 차지하는 비율의 차이에 의한 것으로 추정된다.

본 연구에서 유방촬영술의 임상영상평가에 기존 임상영상평가표보다 신 임상영상평가표가 더 객관적이고 정확함을 알 수 있었고, 향후 우리나라에서 유방촬영술 임상영상평가에 신 임상영상평가표를 이용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 유근영, 노동영, 이은숙. 유방암의 조기검진. 대한의사협회지 2002;45:992-1004
2. 김철중. 유방암 촬영기 부정확-40%가 선진국 기준 미달. 조선일보, 서울. 2000년 2월7일
3. Hendrick RE, Bassett LW, Bostco MA, et al. Mammography Quality Control Manuals. American College of Radiology, Reston, VA, 1999
4. Barnes GT, Hendrick RE. Mammography accreditation and equipment performance. Radiographics 1994;14:129-138
5. 한국의료영상품질관리원. 특수의료장비의 설치 및 운영에 관한 안내. <http://www.kiami.or.kr>
6. 2001년 보건복지부 “방사선검사의 화질 정도관리를 위한 실태조사 (00-P-14-0006)” 과제 보고서
7. 문우경, 김태정, 차주희, 조경수, 최은완, 이유진 등. 유방촬영술의 임상영상평가. 대한방사선의학회지 2003;49:507-511
8. 이성훈, 최연현, 정수영, 김미혜, 김은경, 오기근 등. 유방촬영술 정도관리를 위한 현장조사, 팬텀검사 및 임상영상 평가. 대한영상의학회지 2005;53:117-127
9. Bassett LW, Farria DM, Bansal S, Farquhar MA, Wilcox PA, Feig SA. Reasons for failure of a mammography unit at clinical image review in the American College of Radiology Mammography Accreditation. Radiology 2000;215:698-702

Clinical Image Evaluation of Mammograms: Comparison of the Present Standard Criteria and the New Standard Criteria

Moon Hee Paik, M.D.^{1,2}, Hak Hee Kim, M.D.¹, Eun Ju Son, M.D.³,
Bo Kyung Seo, M.D.⁴, Eun Young Ko, M.D.⁵, Kyung Hee Ko, M.D.⁶,
Hee Jung Shin, M.D.¹, Dae Bong Kim, M.D.⁷, Yeon Hyeon Choe, M.D.⁵

¹*Department of Radiology and Research Institute of Radiology,
University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center*

²*Department of Radiology, Kangnam Cha Hospital, Pochon Cha University, College of Medicine*

³*Department of Diagnostic Radiology, Radiological Institute of Radiological Science,
Yongdong Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine*

⁴*Department of Diagnostic Radiology, Ansan Hospital, College of Medicine, Korea University*

⁵*Department of Diagnostic Radiology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine*

⁶*Department of Diagnostic Radiology, Bundang Cha Hospital, Pochon Cha University, College of Medicine*

⁷*Department of Diagnostic Radiology, Bundang Jesaeng General Hospital, College of Medicine*

Purpose: The goal of this study was to assess accuracy of the new standard criteria as compared with the present standard criteria, in evaluating the quality of mammographic images.

Materials and Methods: A total of 72 mammograms were examined following subjective assessment (pass or fail), the new standard criteria with strict guideline, and the present standard criteria for clinical image evaluation, by 7 expert radiologists. The guideline of mammograms for pass is 60 points out of total 100 points.

Results: 18 mammograms (25%) failed in the evaluation following subjective assessment. The average 5.8 mammograms (8.0%) failed in the evaluation following present standard criteria. The average 19.3 mammograms (26.3%) failed in the evaluation following new standard criteria. Sensitivity about failure in the evaluation following new standard criteria (73.8%) is higher than that in evaluation following present standard criteria (27.8%). Specificity about pass in the evaluation following the new standard criteria (87.3%) is lower than that in evaluation following the present standard criteria (98.7%).

Conclusion: The new standard criteria is more accurate and useful in evaluating the quality of mammographic images, as compared with present standard criteria.

Index words: Mammography, Breast radiography, Quality assurance

Corresponding author: Hak Hee Kim, M.D.