

유방암 치료 후 감시를 위한 영상 검사에 대한 지침

윤인영

성균관의대 강북삼성병원 영상의학과

서론

유방암은 유관 혹은 유엽에서 발생하여 통제가 되지 않는 암세포로 이루어진 종괴로, 치료하지 않고 방치하면 전신을 침범하여 죽음에 이를 수 있는 질환이다 (1). 세계보건기구에 의하면 유방암은 2022년 전세계적으로 약 230만명의 여성에서 발생하며 여성암 중 약 25%를 차지하는 가장 흔한 암으로, 국내에서도 23.2%로 (약 2.5만명) 비슷한 비율을 보였다 (2). 이는 제자리암을 제외한 침윤성 유방암만을 나타낸 수치이며, 국내 보고에 의하면 제자리암을 합친 전체 유방암은 2000년 연간 6,237명 (침윤성 유방암 5,848명; 제자리암 389명)이었던 데에 비해 2019년 29,749명 (침윤성 유방암 24,933명; 제자리암 4,816명)으로 약 4.8배 증가한 통계를 보였다 (3). 유방암의 발생률이 빠르게 증가하는 가운데 이로 인한 사망도 증가하여 2020년 전세계적으로 가장 높은 여성암 사망률을 보였고, 약 67만명이 사망하였다 (15.5%; 연령표준화발생률 [Age-Standard rate, ASR], 12.7 (2), 범위 [range]; 2.3-38.9). 한편 국내에서는 2020년 유방암으로 약 2,900명이 사망하여 5번째로 높은 수치였고 (폐, 대장, 췌장, 위, 유방 순), 과거에 비해서는 증가하였으나 다른 나라들에 비해 비교적 낮은 결과로 (연령표준화발생률, 5.8; 부탄, 몽고, 시에라리온, 대한민국 순의 4번째 최하위), 높은 인간개발지수 국가들 중 최하위에 속한다 (2). 이는 적극적인 건강검진에 의한 비교적 높은 조기 진단율과 진단 후 표준화된 유방암 치료를 적용한 결과로 판단되며, 국내에

서 유방암의 치료 시 보존적 절제술의 빈도 역시 지속적으로 증가하여 2000년 27.9%에서 2019년 67.2%로 보고되었고 수술 후 5년 전체 생존율 역시 91.2%로 매우 높은 수치를 보였다 (3).

이렇듯 국내에서 빠른 속도로 유방암이 증가하고 있고 생존율은 다른 나라와 비교 시 비교적 높은 편이나, 유방암 수술을 받는 환자 중 유방 보존적 절제술을 받는 환자가 반 이상으로, 많은 환자에서 유방을 부분적으로 제거하고 있다는 뜻이다. 이러한 상황에서 유방암 치료 후 감시를 위한 영상 검사를 어떻게 진행해야 하는가는 매우 중요한 문제로, 점차 증가하는 유방 검진 관련 영상검사에 있어서 워크플로우 (workflow) 구성과도 매우 밀접한 관련이 있으므로, 이에 대한 국내외적 지침들을 살펴보고자 한다.

유방암 치료후 감시를 위한 영상검사에 대한 국내외적 지침

원발성 유방암으로 유방 수술을 받은 환자들은 수술한 유방의 동측 국소 재발, 반대측 유방의 재발, 원발성 전이, 사망 등의 2차적인 유방암의 위험이 있고, 이들 중 동측 국소 재발은 약 5-27%, 반대측 유방의 재발은 5-10% 정도로 보고되고 있고, 특히 동측 국소 재발은 원발성 전이나 유방암 관련 사망과 관련된 유방암 생존의 독립적 예측인자로 알려져 있다 (4, 5). 수술 후 감시를 위한 영상 검사를 통해 2차적인 유방암을 보다 조기에 발견할 수 있다면 환자의 생존율과 삶의 질을 높이는 데에 도움을 줄 수 있다 (그림 1-3). 이와 관련된 여러 지침이 국내외적으로 만들어져 있으며 각 지침들을 살펴보고자 한다.

유방암 치료 후 감시를 위한 영상검사에 대한 전세계적 지침들은 지속적으로 업데이트 중이고 이를 정리한 종설들이 몇 개 있는데 (4-7), 그 중 가장 최근의 것

통신저자: Inyoung Youn, M.D., Ph.D.
Department of Radiology, Kangbuk Samsung Hospital,
Sungkyunkwan University School of Medicine, 29
Saemunan-ro, Jongno-gu, Seoul 03181, Korea
Tel. +82-2-2001-1880 Fax. +82-2-2001-1882
E-mail: iy.youn@samsung.com

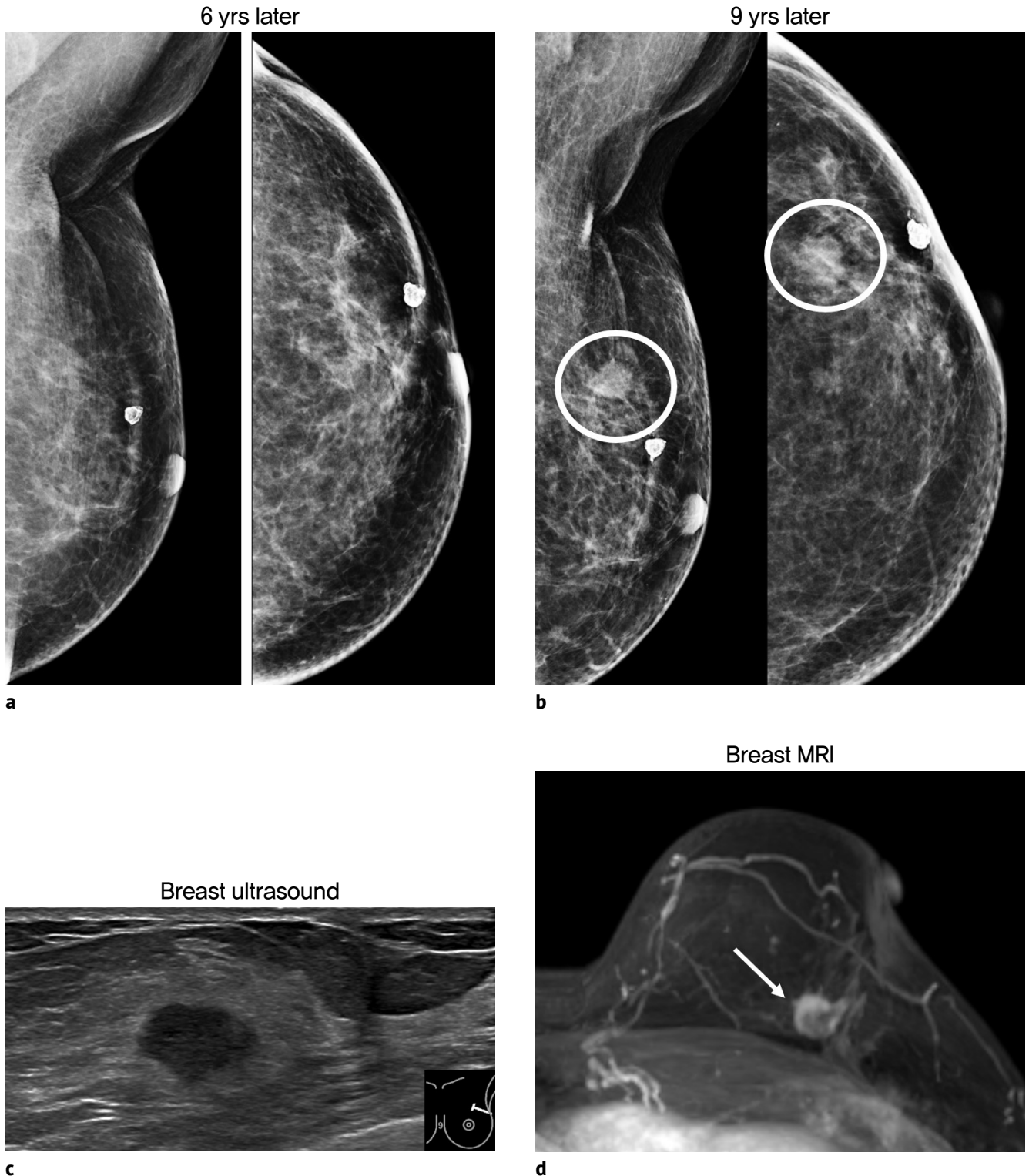
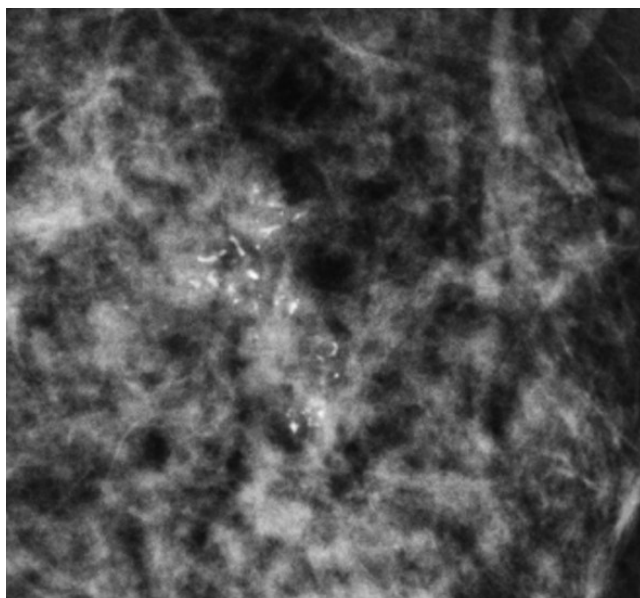


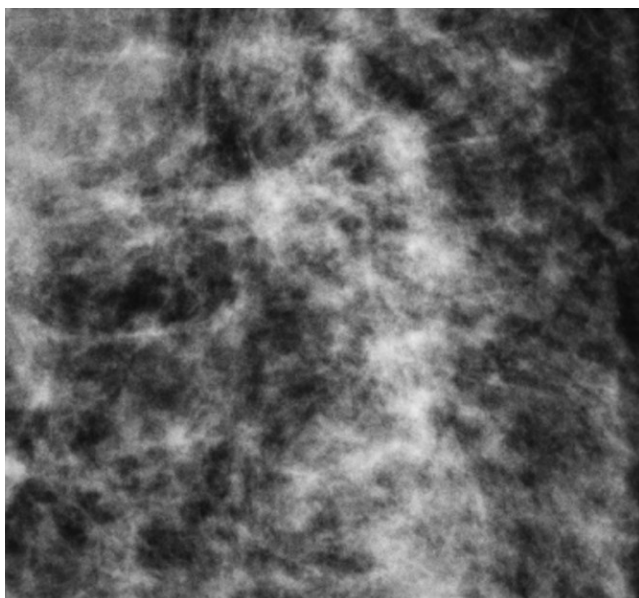
그림 1. 좌측 유방에 대한 침윤성 유방암으로 부분 절제술 후 영상 검사로 9년째 감시 중인 59세 여자 환자의 유방촬영술에서 새로 발견된 동측 유방의 종괴 증례.
수술 후 지속적으로 매년 영상 검사를 통한 감시를 시행 중이었고, 수술한 동측 유방촬영술상 수술 흔적 외 특이소견이 없었던 (a, 수술 6년 후) 좌상외측 유방에 9년 후 약 1.4cm 크기의 불규칙형 침상형 등밀도 종괴(원)가 새로 관찰되고 있다 (b). 추가적인 유방 초음파상 (c) 좌측 2시에 새로 보이는 타원형 평행 방향성 각진 경계의 저에코 종괴가 발견되었으며, 초음파 유도하 총조직 검사에서 침윤성 유방암으로 확진되었다. 함께 조영증강 MRI를 시행하여 (d) 테두리 조영증강을 보이는 종괴(화살표)가 같은 위치에 확인되었으며, 수술 후 국소 재발성 유방암으로 확진되었다.

수술 전



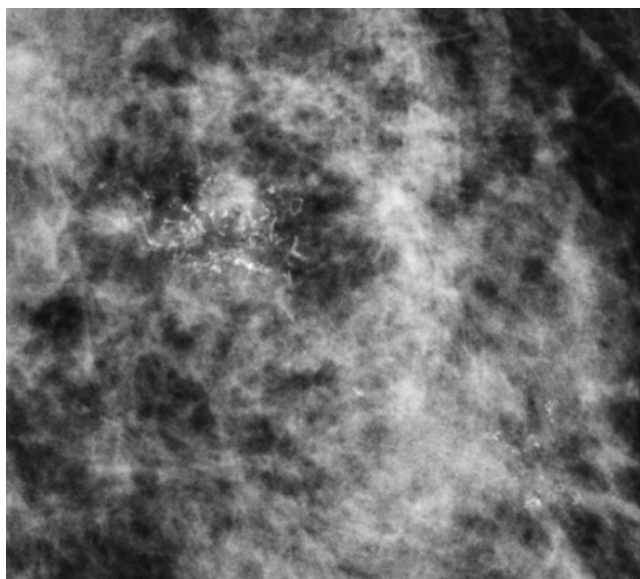
a

수술 후 6개월

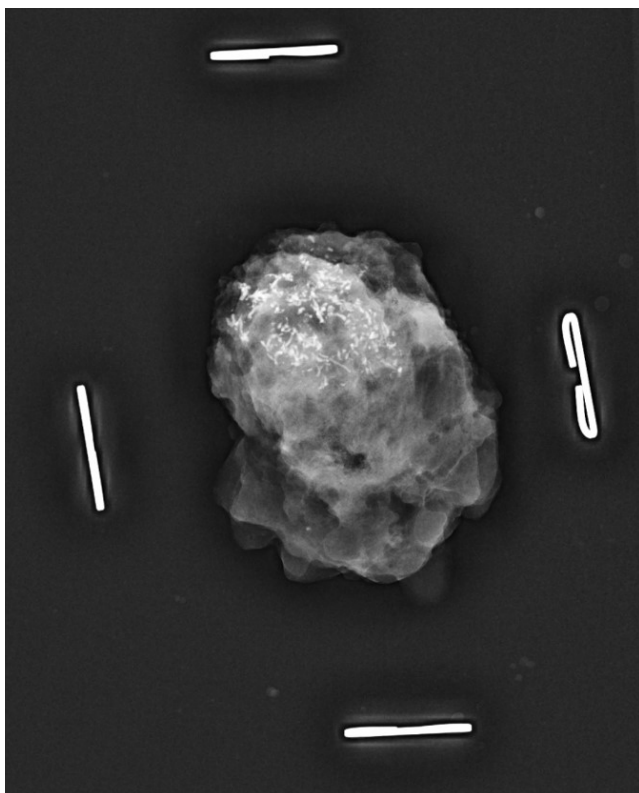


b

수술 후 1년



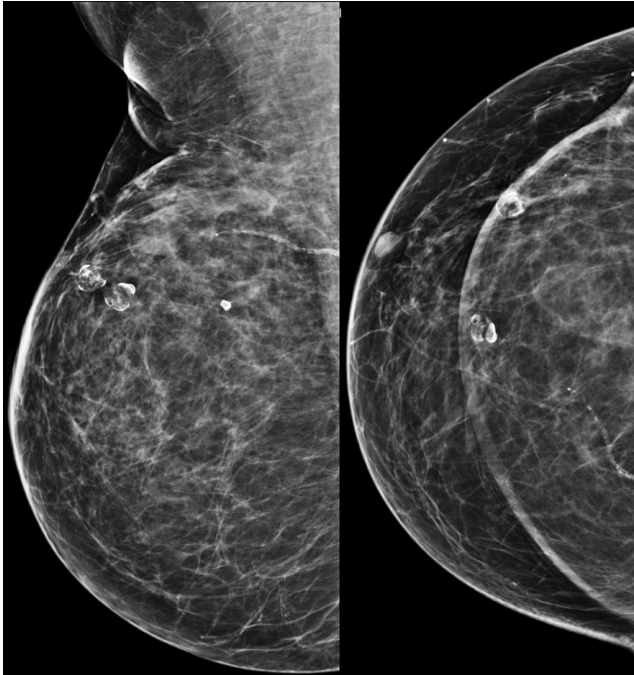
c



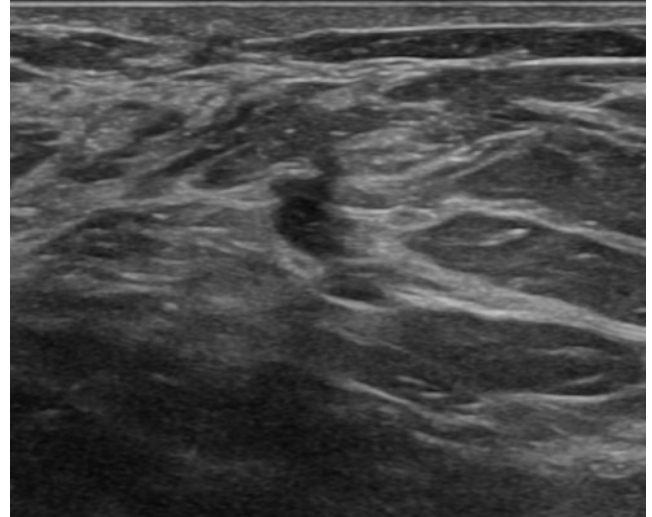
d

그림 2. 좌측 유방에 발생한 석회화로 나타났던 미세침윤성 유방암으로 부분 절제술 후 영상 검사로 감시 중인 50세 여자 환자의 1년 후 발견된 동측 유방의 유방촬영술상 새로 생긴 미세석회화 증례.

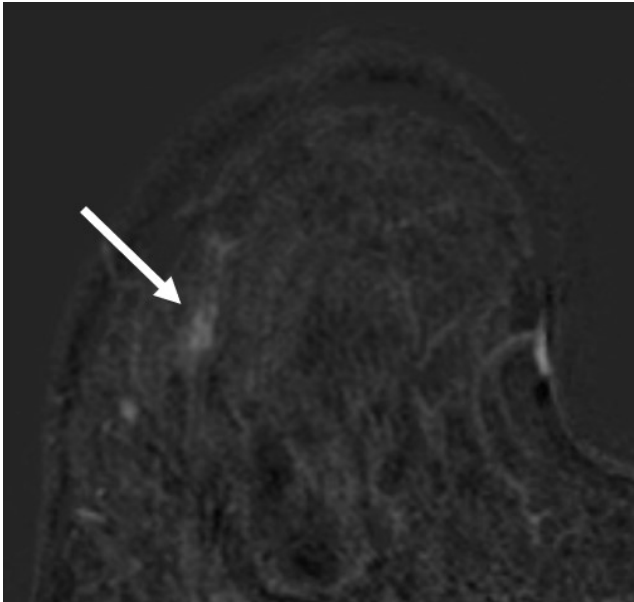
수술 전 좌상외측 유방에 종괴를 동반하지 않은 미세석회화가 있어 시행한 확대촬영술 상 군집성 미세 다형성 석회화가 관찰되었고 (a) 수술 후 미세침윤성 유방암으로 확진되었다. 수술 후 6개월 (b), 1년 (c) 후 영상 감시를 위한 유방촬영술을 시행하였고, 6개월째에는 수술 흔적 외 특이 소견 없었으나, 1년 후 영상에서 수술 부위에 선상, 분절성 분포의 미세 다형성 석회화가 새로이 관찰되고 있어, 이에 대한 수술적 조직검사 후 시행한 표본촬영술상 (d) 미세석회화가 포함됨을 확인하였다. 조직검사 결과 미세 침윤성 유방암으로 확진되어 이후 환자는 동측 유방 전절제술을 시행하였다.



a



b



c

그림 3. 우측 유방에 대한 침윤성 유방암으로 부분 절제술 후 영상 검사로 8년째 감시 중인 58세 여자 환자의 증례. 수술 후 지속적으로 매년 영상 검사를 통한 감시를 시행 중이었고, 8년 후 시행한 유방촬영술상 (a) 수술 흔적 외 특이 소견이 없었던 환자이다. 함께 시행한 보조적 유방 초음파상 (b) 우측 9시에 새로 보이는 원형 수직방향성 미세소엽형 경계의 저 에코 종괴가 발견되었으며, 초음파 유도하 조직 검사에서 침윤성 유방암으로 확진되었다. 함께 조영증강 MRI를 시행하여 (c) 약 7mm 크기의 불규칙형 조영증강을 보이는 종괴가 같은 위치에서 확인되었으며, 수술 후 국소 재발성 유방암으로 확진되었다.

은 2022년 Lawson 등 (7)이 보고한 것이다 (표 1). 찾아볼 수 있는 문헌 중 모든 지침들이 유방촬영술을 권고하며, Canadian Association of Radiologist (CAR)을 제외한 모든 지침들이 매년 유방촬영술을 시행할 것을 권고하고 있다. 그러나 수술 후 유방촬영술 검사의 시작 및 종료 시점에 대해서는 아직까지 불명확하고, International Society of Geriatric Oncology (SOIG)는 고위험군 여

부와 상관없이 기대 수명이 5년 이내의 노령 환자라면 검사를 중단할 것을 권고하나 이 역시 아직까지는 그 증거가 불충분한 상태이다 (8). 또한 필름 유방촬영술이나 디지털 유방촬영술에 대한 논의 역시 아직까지 불충분하나, 최근에는 디지털 유방촬영기가 많아지고 있는 추세이다. 초음파나 자기공명영상 (MRI)은 유방촬영술처럼 기본 검사로 권고하지는 않으나 초음파보다는 MRI가 좀 더 선호되

표 1. 유방암 치료 후 감시를 위한 영상검사에 대한 국내외적 가이드라인 (7)

단체, 발표연도	유방촬영술*	MRI	유방초음파
ACS and ASCO, 2015	매년	고위험군†을 제외하고는 권장하지 않음.	- ‡
ACR, 2019	매년 (with or without DBT)	치밀유방, < 50세 진단시 (매년)	MRI 대상자이나 시행할 수 없는 경우
American Society of breast surgeons, 2019	매년 (DBT 선호)	보조적 수단 (MRI 우선) : 치밀유방, < 50세 진단	보조적 수단 : 치밀유방, < 50세 진단
CAR, 2021	+	-	-
Canadian Cancer Society, 2016	매년	-	-
Cancer Australia, 2020	매년	< 50세 환자 중 (매년) : 고위험 유전자 변이 : 위험저하 목적의 수술을 시행받지 않음	임상, 영상의학적으로 필요한 경우
ESMO, 2019	매년	젊은 환자에서 : 치밀유방이거나 유전적/가족력+	침윤성 소엽암의 관찰시 고려 가능
NCCN, 2021	매년	-	-
NICE, 2018	매년	이전에 고위험군으로 MRI screening을 권장했던 환자 외에는 권장하지 않음.	권장하지 않음
CSCO, ISMPO, JSMO, KSMO, MOS, SSO, and TOS, 2020	매년	ESMO 권고에 따라 필요한 경우 시행	ESMO 권고에 따라 필요한 경우 시행

ACS = American Cancer Society, ASCO = American Society of Clinical Oncology, ACR = American College of Radiology, CAR = Canadian Association of Radiologists, ESMO = European Society for Medical Oncology, NCCN = National Comprehensive Cancer Network, NICE = National Institute for Health and Care Excellence, CSCO = Chinese Society of Clinical Oncology, ISMPO = Indian Society of Medical and Pediatric Oncology, JSMO = Japanese Society of Medical Oncology, KSMO = Korean Society of Medical Oncology, MOS = Malaysian Oncological Society, SSO = Singapore Society of Oncology, TOS = Taiwan Oncology Society.

DBT = digital breast tomosynthesis; 디지털 토모신테시스, MRI = magnetic resonance imaging.

*ACR과 CAR을 제외한 모든 기관은 유방보존술을 받은 사람들에게 양측 유방촬영을 시행하고, 편측 절제술을 시행한 경우 남은 유방의 편측 유방 촬영을 시행할 것을 권고함. 또한 ACS/ASCO, NCCN, NICE, Cancer Australia는 치료적 절제술 후 재건된 유방의 경우 그 영상검사가 필요치 않거나 수행하면 안 된다고 명시하였음.

† 2차적 유방암의 위험이 20% 이상인 경우 (예시, BRCA1/BRCA2 유전자 변이, 강력한 유방암 가족력)

‡ 특별한 언급 없음

는 경향이 있고, 검사를 한다면 고위험군 환자를 대상으로 보조적인 수단으로 사용하도록 권고하고 있다.

한국유방암학회의 가장 최근 권고안은 2021년 제9차 한국 유방암 진료권고안이다. 이는제자리암 및 조기 유방암 (AJCC [American Joint Committee on Cancer] 8차 기준 I-II 병기)과 국소 진행성 유방암 (AJCC 8차 기준 III 병기)으로 나누어서 치료 후 감시를 위한 영상검사를 권고하는데, 국외 지침들과 마찬가지로 유방촬영을 기본적으로 시행하게 된다 (9). 유방 보존적 절제술과 방사선 요법으로 치료받은 환자의 경우 동측 유방에 대해 6개월째에 유방촬영술을 시행하고 이후 6개월에서 1년 간격의 추적검사를 2-5년간 시행하며, 반대측은 1년 간격으로 시행하는데 이는 유방촬영술 또는 디지털 유방 토모신테시스

(digital breast tomosynthesis, DBT)로 검사할 수 있다. 필요하다면 초음파나 확대촬영술 등을 포함한 추가적인 유방촬영을 진행하며, 치밀 유방을 가진 50세 이하 여성에서는 매년 MRI를 시행할 수 있다.

유방암 치료 후 감시를 위한 영상 검사 방법

1) 유방촬영술

유방촬영술은 유방암 치료 후 감시를 위한 영상 검사로 인정되는 유일한 수단으로 (4-7), 유방촬영술을 이용하면 재발암을 동측 유방에서는 50-80%, 반대측 유방에서는 약 45-90% 찾을 수 있다고 알려져 있다 (10). 유방촬영술

로 무증상의 재발성 유방암을 조기에 발견하여 사망률을 감소시킬 수 있는데, 임상적으로 증상이 발견되어 발견된 재발암과 비교하여 약 17-28%까지 사망률을 감소시킨다고 보고되었다 (11).

American Cancer Society (ACS)와 American Society of Clinical Oncology (ASCO)는 디지털 유방촬영술과 토모신테시스를 함께 시행하거나 또는 선택적으로 DBT를 시행하도록 권고하고 있다. American College of Radiology (ACR) 및 Canadian Association of Radiologist (CAR)를 제외한 학회들은 유방보존술을 받은 환자에게는 양측 유방촬영을 시행하고, 유방 전절제술을 시행한 경우 남아있는 반대측 유방에 대해 편측 유방촬영을 시행할 것을 권고하고 있다. ACS/ASCO, National Comprehensive Cancer Network (NCCN), National Institute for Health and Care Excellence (NICE), Cancer Australia 가이드라인에서는 치료적 절제술 후 재건된 유방에 대한 영상 검사가 필요하지 않거나 검사를 시행하면 안된다고 명시하고 있다.

유방암 치료를 받은 환자에서는 보다 많은 간격암이 보고되었는데 (3.4 vs. 0.8 cancers per 1,000 examinations), 감시적 목적의 유방촬영술의 진단적 정확도는 오히려 치료받지 않은 그룹에 비해 더 낮은 것으로 (민감도, 69.9% vs. 86.9%) 알려져 있고 (12), 수술 후 첫 5년간은 그 이후에 비해 보다 낮은 민감도를 보였다 (60.2% vs 70.8%) (13). 또한 수술 후 5년 이내에 생기는 2차 재발성 유방암의 위험인자로는 방사선치료 없이 시행한 부분 절제술, 치밀 유방, 진단 당시 40세 미만의 나이 (수술 후 1년 이내), 원발성 유방암의 조직학적 등급과 발견 방법 등으로 보고되었다 (14). 이는 원발성 유방암의 진단과 치료가 환자의 재발과 관련된 예후에 영향을 미친다는 것을 시사하며, 유방촬영술의 역할이 중요한 이유가 된다. 하지만 서론에서도 언급했듯이 수술 후 유방촬영술의 시작 시기나 종료 시점에 대해서 아직까지 정해진 것은 없다. 대부분의 가이드라인에서 수술 후 1년째부터 시작하여 매년 검사하는 방법을 권고하고 있는데 과도한 영상 검사는 비용만 증가시키고 환자의 생존율에는 영향을 미치지 못한다고 보고하였다 (15). 따라서 향후 이와 관련해된 보다 많은 연구가 필요하다.

2) MRI

유방 MRI는 유방암 치료 후 감시 목적으로 유방촬영술에 더하여 사용할 수 있는 중요한 보조적 영상 검사이

다. 고위험군 여성 (유방암 평생위험도 20-25% 이상)에서는 그 유용성이 확인되었으나, 유방암 치료 과거력을 가진 여성은 중간 위험군 (15-20%)에 속하여 이 환자군에서의 MRI 사용에 대해서는 아직까지 논란의 여지가 있으나, 음성 MRI 결과 자체는 양성 결과에 비해 좀 더 의미가 있는 것으로 보고된 바 있다 (16). 유방촬영술 단독 시행과 유방촬영술 및 MRI를 함께 사용하는 경우의 진단 성적을 비교한 한 연구에 따르면, 보조적인 MRI를 시행했을 때 1,000건당 17.9개의 암을 더 발견하였으나, 그 특이도는 유방촬영술을 단독으로 시행했을 때보다 낮았다 (70.6% vs. 92.1%) (17). 2020년 Haas 등이 발표한 대규모 연구들의 메타분석 연구 결과, 유방암 치료 과거력이 있는 환자에서 수술 후 감시를 위한 MRI 사용을 절대적으로 추천하거나 반대할만한 근거가 아직은 불충분하다고 평가되었다 (18). 2021년에 발표된 국내 환자들을 대상으로 한 논문에서는 유방암 과거력이 있는 여성에서 MRI를 시행했을 때 암발견율이 유의하게 높았고, 진단적 성능 역시 모두 우수한 결과를 보여 그 유용성을 강조한 바 있다 (19, 20). 하지만 MRI 검사 간격 등에 대한 연구는 아직까지 미흡한 상태이며 일부 연구에서 매년 보다는 격년 시행을 추천하고 있지만 (19), 이에 대해서는 추후 더 많은 연구를 통한 입증 필요할 것으로 보인다.

3) 유방 초음파

초음파 역시 MRI와 마찬가지로 유방암 치료 후 감시 목적의 영상 검사에서 유방촬영술에 더하여 사용할 수 있는 중요한 보조적 수단이다. 특히 치밀 유방 환자에서 유용하며, 유방촬영술로는 불충분할 수 있는 흉벽과 액와부에 대한 검사가 가능한 장점이 있다 (21). 그러나 아직까지는 전 세계적인 유방암 검진 지침 중 기본검사로 속해 있지는 않고 평균 이상의 높은 유방암 위험도를 가진 여성에서 보조적인 수단으로 이용되거나 MRI 시행이 불가능한 경우할 수 있는 검사이다. 특히 국내에서는 유방암 치료 후 환자에서 매우 적극적으로 이용되고 있다. 송 등에 의하면 유방촬영술에 더하여 보조적인 유방 초음파를 시행했을 때 추가적인 암발견율은 1,000건당 2.88개의 암이었고, 이상 소견은 약 9.1%에서 보였다 (22). MRI와 마찬가지로 아직까지 검사 간격에 대해서는 알려진 바가 적으며, 유 등은 매년 검사를 시행하는 그룹이 2년마다 검사하는 그룹에 비하여 발견된 암의 크기가 더 작거나 빠르게 발견되지 않았다고 보고하였지만 (23), 이에 대해서는 향후 더 많은 연구가 필요하다.

4) 기타

유방암 수술 후 감시 중인 환자에서 새로 생긴 미세 석회화나 지방 괴사 등은 양성이지만 악성으로 오인될 가능성이 있다. 또한, 재발성 유방암은 원발성 유방암과 비슷한 모양을 보이며, 만져지는 종괴가 생긴다면 반드시 평가를 시작해야 한다 (24). 원격 전이에 대한 검사는 특별한 증상이 없다면 생존율에 이득이 없고, 높은 위양성률과 불필요한 검사의 증가 및 환자의 불안감 증가 등을 고려할 때 일부러 시행하지 않는 것으로 권고되고 있다. 앞서 기술한 유방 영상 검사의 대표적인 유방촬영술, MRI, 초음파 외에도 디지털 토모신테시스, 비조영증강 MRI, 단축 MRI, 조영증강 유방촬영술, 분자 유방 영상 등 기타 검사들이 유방암 수술 후 감시를 위한 영상 검사로 이용될 수 있지만, 아직까지 그의 유용성에 대한 증거는 매우 미약하여 향후 연구가 필요한 상태이다.

결론

유방암 수술 후 영상검사를 통한 감시는 재발암에 대한 조기 발견 및 빠른 치료를 가능하게 하여 환자의 삶의 질과 생존율 향상에 기여할 것으로 기대되나, 아직까지 인정되는 영상검사는 매년 시행하는 유방촬영술이 유일하다. 유방암 과거력이 있는 환자는 일반 검진 환자들에 비해 앞으로 유방암이 발생할 확률이 높고 유방촬영술만으로 감시하는 것은 진단적 성능이 떨어질 수 있으므로, 보조적인 다른 검사들을 함께 시행하는 것이 보다 유익할 것이다. 이와 관련하여 유방 MRI나 초음파를 보조적으로 시행하는 지침들이 국내외적으로 발표되어 있으나 아직까지 그 유용성이나 적합성에 대해서는 논란의 여지가 있다. 또한 추후 유방암 위험도에 따라서 필요한 보다 적절한 영상 검사에 대한 광범위한 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

1. WHO. Breast cancer. WHO; 2023. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer> Accessed.
2. Observatory GC. 2023. <https://gco.iarc.who.int/today/en/fact-sheets-cancers> Accessed Feb 24, 2024.
3. 한국유방암학회 2022 유방암백서. 한국유방암학회, 2022.
4. Yoon JH, Kim MJ, Kim EK, Moon HJ. Imaging

- surveillance of patients with breast cancer after primary treatment: current recommendations. Korean J Radiol 2015;16:219-228.
5. Houssami N, Cho N. Screening women with a personal history of breast cancer: overview of the evidence on breast imaging surveillance. Ultrasonography 2018;37:277-287.
6. Lam DL, Houssami N, Lee JM. Imaging surveillance after primary breast cancer treatment. AJR Am J Roentgenol 2017;208:676-686.
7. Lawson MB, Herschorn SD, Sprague BL, et al. Imaging surveillance options for individuals with a personal history of breast cancer: AJR Expert Panel Narrative Review. AJR Am J Roentgenol 2022;219:854-868.
8. Freedman RA, Minami CA, Winer EP, et al. Individualizing surveillance mammography for older patients after treatment for early-stage breast cancer: multidisciplinary expert panel and international society of geriatric oncology consensus statement. JAMA Oncol 2021;7:609-615.
9. 한국유방암학회. 2021 제 9차 한국유방암 진료권고안. 2021.
10. Houssami N, Ciatto S, Martinelli F, Bonardi R, Duffy SW. Early detection of second breast cancers improves prognosis in breast cancer survivors. Ann Oncol 2009;20:1505-1510.
11. Lu WL, Jansen L, Post WJ, Bonnema J, Van de Velde JC, De Bock GH. Impact on survival of early detection of isolated breast recurrences after the primary treatment for breast cancer: a meta-analysis. Breast Cancer Res Treat 2009;114:403-412.
12. Lee JM, Ichikawa LE, Wernli KJ, et al. Digital mammography and breast tomosynthesis performance in women with a personal history of breast cancer, 2007-2016. Radiology 2021;300:290-300.
13. Houssami N, Abraham LA, Miglioretti DL, et al. Accuracy and outcomes of screening mammography in women with a personal history of early-stage breast cancer. JAMA 2011;305:790-799.
14. Lee JM, Buist DS, Houssami N, et al. Five-year risk of interval-invasive second breast cancer. J Natl Cancer Inst 2015;107.
15. Bromley L, Xu J, Loh SW, Chew G, Lau E, Yeo B. Breast ultrasound in breast cancer surveillance; incremental cancers found at what cost? Breast 2020;54:272-277.

16. Quinn EM, Coveney AP, Redmond HP. Use of magnetic resonance imaging in detection of breast cancer recurrence: a systematic review. *Ann Surg Oncol* 2012;19:3035–3041.
17. Berg WA, Zhang Z, Lehrer D, et al. Detection of breast cancer with addition of annual screening ultrasound or a single screening MRI to mammography in women with elevated breast cancer risk. *JAMA* 2012;307:1394–1404.
18. Haas CB, Nekhlyudov L, Lee JM, et al. Surveillance for second breast cancer events in women with a personal history of breast cancer using breast MRI: a systematic review and meta-analysis. *Breast Cancer Res Treat* 2020;181:255–268.
19. Park VY, Kim MJ, Kim GR, Yoon JH. Outcomes following negative screening MRI results in Korean women with a personal history of breast cancer: implications for the next MRI interval. *Radiology* 2021;300:303–311.
20. Lee J, Kang BJ, Kim SH. Usefulness of postoperative surveillance MR for women after breast-conservation therapy: focusing on MR features of early and late recurrent breast cancer. *PLoS One* 2021;16:e0252476.
21. Cho N, Han W, Han BK, et al. Breast cancer screening with mammography plus ultrasonography or magnetic resonance imaging in women 50 years or younger at diagnosis and treated with breast conservation therapy. *JAMA Oncol* 2017;3:1495–1502.
22. Song SE, Cho N, Chang JM, Chu AJ, Yi A, Moon WK. Diagnostic performances of supplemental breast ultrasound screening in women with personal history of breast cancer. *Acta Radiol* 2018;59:533–539.
23. You JK, Song MK, Kim MJ, et al. Can biannual Ultrasound surveillance detect smaller second cancers or detect cancers earlier in patients with breast cancer history? *Ultrasound Med Biol* 2018;44:1355–1363.
24. Flowers CI, Mooney BP, Drukeinis JS. Clinical and imaging surveillance following breast cancer diagnosis. *Am Soc Clin Oncol Educ Book* 2012:59–64.