

◆ 특 강 ◆

유방암 검진을 위한 맘모그래피의 새로운 과제

(주) 리스팀 방사선기술연구소
어 준

구미 선진국 여성에 비하면 아직 한국 여성의 유방암 발생률은 적으나, 최근에 급격히 증가되어 여성에서 유방암은 가장 많은 암으로 대두 될 것으로 예측되어 이에 대한 대책이 시급한 과제로 대두되고 있다.

이미 구미를 비롯하여 일본 등 선진 각 국에서는 보건사업으로 유방암 검진이 도입 실시되고 있다. 이전에는 유방암 검진이 문진과 시진, 촉진에 의존되어 맘모그래피의 유효성은 인정받지 못하였다. 1990년 이후에 화상진단 특히 맘모그래피 도입에 대한 필요성이 제기되기 시작하면서 유방암 검진의 가이드라인이 각국에서 제시되어 조기 도입이 촉진되었고 유방암 검진의 실시는 가속화되고 있다(표 1 참조).

구미 선진국에서 검진으로 유방암 사망을 감소하기 위해서 유효성이 평가되어 있는 맘모그래피를 검토 실시하게 되었다.

유방암 검진은 30세 이상의 여성을 대상으로 하고 있으며, 이때는 유방의 시진과 촉진으로 스크리닝 검사를 대신 하고 있다. 그러나 이에 대한 유효성이 평가된 적은 없다.

유방암 검진에 맘모그래피를 도입하는데 있어서 구미의 선진국에서는 유효성에 관해서 8개의 RCT(Randomized controlled Trial : 무작위화 비교시험)와 5개의 Case Control Study로 전부 13개가 있으며 모두 유효성이 평가되지는 못하였으나, 50세 이상 여성에서는 유효성이 인정되어 2년 간격으로 맘모그래피와 시·촉진에 의한 검진이 실시되고 있다.

맨파워 부족과 인수교육

방사선사와 의사의 맨파워가 대폭 부족한 실태에 있는 것이 우리나라뿐만 아니라 세계 각국의 현실로서 유방암 검진이 본격적으로 실시된다면 큰 과제로 대두될 것이다. 가까운 일본에서는 매년 240만명 정도 인원에 대해 유방암 검진을 실시하고 있으며, 이에 필요한 전문인력으로 대략 1,000~2,000명의 의사가 필요하다고 한다. 실제로 병원에 근무중인 의사로 월 1회 또는 2회 정도 근무하는 것을 전제로 했으나 전임으로 근무할 경우도 생각할 수 있다. 앞으로 맘모그래피의 수요가 많아지면 검진 시설에 근무하는 의사는 증가될 것이다. 우리나라의 검진스타일은 주 1회 또는 월 1회의 독영 형태가 될 것으로 예측되며, 독영과 화질관리 교육은 시급한 과제로서 지속적으로 실시하는 것만이 부족한 맨파워를 해결할 수 있는 유일한 방도라 하겠다.

방사선사의 촬영기술은 독영진단에 절대적인 역할을 하고 있어 의사와 방사선사는 상호 협력하여 검진을 실시하는 것은 매우 중요하다.

독영진단을 하는 의사입장에서 보면 방사선사의 기술수준이 떨어지면 독영진단을 할 수 없어 연수교육은 의사와 방사선사가 함께 받지 않으면 의미가 없다고 하겠다.

촬영기술과 독영방법, 그리고 화상평가 등에 대해 의사와 방사선사가 같이 이해하지 않으면 그 진행은 원만치 못하게 된다. 따라서 같은 기회에 의사는 독영연수, 방사선사는 촬영연수 교육이

표 1. 맘모그래피에 의한 유방암 검진의 가이드 라인

- I. 대상, 방법, 간격
 - 검진은 증상이 없는 여성을 대상으로 실시하는 것을 원칙으로 한다.
 - 1. 40~49세의 여성에 대해서는 연1회 시·촉진에 의한 검진을 한다.
 - 2. 50세 이상의 여성에 대해서는 2년에 1회 맘모그래피와 시·촉진에 의한 검진을 한다.
- II. 스크리닝 방법
 1. 맘모그래피에 의한 검진
 - a) 맘모그래피 촬영
 - 1방향(MLO)촬영
 - 촬영기기
 - 촬영방법
 - 필름관리
 - b) 검진 맘모그래피의 진단
 - 진단용어집
 - 소견의 기재법
 - 판정(카테고리 분류)
 2. 시·촉진에 의한 검진
- III. 정밀검사
 1. 정밀검사 기준
 - 맘모그래피 검진, 시·촉진의 검진에서 하나 또는 둘에서 유방암을 부정하지 못할 때 즉 판정 3이상은 정밀검사를 한다.
 2. 검사항목
 - 시·촉진
 - 정밀검사 맘모그래피
 - 2방향 촬영
 - 유방조음파 검사
 - 천자흡인(穿刺吸引) 세포진
 3. 정밀검사 기관
 - 상기 검사항목을 실시 가능한 의료기관일 것
- IV. 유방의 자가 검진을 권유할 것
- V. 정도관리위원회 등을 설치하여 맘모그래피 검진의 정도를 향상시킨다.

라는 형태로 기획해야 할 것이다. 의사는 독영진단을 중심으로 한 화상평가의 연수교육을 하고, 방사선사는 positioning, 품질관리 등 촬영진단 평가 중심의 연수교육을 실시해야 한다. 방사선사가 독영진단에 관해서 지식이 없으면 좋은 사진을 촬영 할 수 없어 독영교육을 병행해야 할 것이다. 이렇게 하기 위해서도 검진에 관여하는 의사와 방사선사, 간호사, 기타 기술직으로 형성되는 검진팀의 구성과 검진학회의 설립은 시급한 과제라 하겠다.

그밖에 중요한 것으로는 의사가 독영할 때에 방사선사도 같이 입회하는 것이 좋다.

독영할 때에 의사가 요구하는 것이 무엇인지를 알 수 있어 잘못된 촬영법을 개선할 수 있다. 의사와 방사선사는 의료의 한 팀으로 구성되어 역할은 틀리나 병변을 조기에 정확하게 묘사하여

진단하는데 그 목적이 있어, 한쪽이 부족하면 그 팀은 본래의 목적을 다하지 못할 것이다.

촬영기술의 정도관리

유방암 검진이 실시될 때 무엇보다도 먼저 유방촬영 X선장치를 정도관리하여 진단정도를 향상시키고 공동데이터 베이스 구축 등을 하여 새로운 검진시스템을 확립해야 한다. 그렇게 하기 위해서 방사선사의 역할은 촬영기술의 품질관리를 하는 것으로 그 첫째는 「적절한 촬영기기의 선택」과 「촬영기술의 표준화와 교육」 그리고 「품질관리 시스템의 구축」이라 하겠다.

IEC(국제전기표준회의)규격에 따르면 촬영장치는 「mamмо그래피의 정도관리 매뉴얼」의 사양기준을 충족시킬 수 있어야 한다고 되어있다. 구체적으로는 관전압의 정도, 조사야, 초점크기, 선질, 압박장치, AEC의 정도에 관해서 규격화되고 있다(표 2 참조).

이 규격에 합당한 X선 촬영장치가 어느 정도 우리나라에서 가동되고 있는지에 대해서는 아직 구체적으로 조사된 바는 없으나, 약 50% 이상이 기준에 따르지 못한 것으로 추정된다. 사양기준에 적합한 장치로 적절한 감광재료를 선택하는 것이 중요하다. 그 이유는 유방의 조직간 흡수계수가 20 keV에서 유선조직은 0.08인데 비해서 유방암 종괴는 0.85로서 0.05의 극히 작은 차이로 이 흡수계수의 차이를 나타내기 위해서는 각종 기준에 따라야 한다(그림 1 참조).

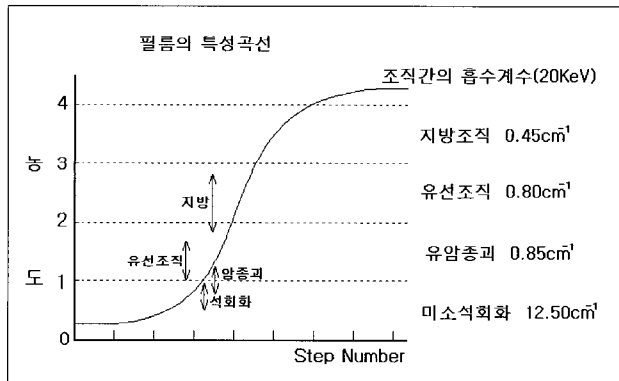


그림 1. 촬영기기 선택의 중요성

표 2. 유방 X선 촬영장치의 사양 기준

관전압의 정도 · 재현성	표시오차 : ±5% 이내 변동계수 : 0.02 이내
X선 조사야의 정합성	SID의 2% 이내
초점크기	공칭 0.3 mm : 0.45×0.65 이내
선 질	Mo/Mo 측정 KV/100 + 0.03 ≤ HVL(mmAl) 〈측정 KV/100 + 0.12
압박장치	두께표시정도 : ±5 mm 이내 압박압력의 표시정도 : ±20 N 이내
AEC정도	기준농도 : 1.4 관리폭 : ±0.15 재현성 : 변동계수 0.5 이내

또한 수광계의 선택은 조기에 미소한 유방암을 묘출하기 위해서 콘트라스트가 높은 시스템을 채택해야 한다. 이 두 가지 조건은 화질과 피폭선량을 보증하는데 필요한 최저조건이다.

유방검진에서 mamмо그래피에 따르는 피폭리스크는 고려할 문제로서 일부지역에 한정된 저자의 조사에 따르면 1회의 X선 조사로 유선의 평균 피폭선량이 1.09 mGy로 국제원자력기관(IAEA)에서 정한 3mGy에는 이르지 않고 있었다. 그러나 mamмо그래피는 집단을 대상으로 하고 있어 이에 대한 지식을 습득하여 되도록 저감하기 위한 노력이 있어야 하겠다.

촬영기술을 표준화시키기 위해서는 방사선사에 대한 연수교육에 따라 좌우된다. 교육을 실시하는데 첫째 목적은 이미 기술한 바와 같이 화질과 파폭선량을 표준화 하는데 있다. 기초지식 습득 또는 촬영기술의 향상, 수광계의 적절한 선택과 처리 등은 매우 중요하다. 더욱 중요한 것으로는 촬영기술의 향상과 함께 QA, QC의 실행을 들 수 있다. 연수교육의 내용은 강의와 실습에 중점을 두고 각기 개인지도와 평가 방법으로 실시해야 한다. 그리고 실습때 마다 실기와 종합적인 테스트를 실시하여 수강자가 인식하고 있는 정도를 평가한다.

촬영기술을 표준화하기 위해서는 적절한 촬영조건을 설정 할 수 있는 기초지식이 있어야 한다. 특히 가장 큰 포인트는 mamмо그래피 영상의 유선농도는 현재 1.4로 권하고 있으나 임상에서는 지방함유율이 많은 50대의 수검자가 증대되어 실제 mamмо그래피의 유선농도는 1.6~1.7로 되어 독영할 때에 고휘도의 관찰 등이 필요하다.

촬영방법에 관해서는 기본촬영방향으로 MLO가 채택되고 있다. 이 촬영방법은 유방암이 호발되는 상외부와 후방의 유선조직을 잘 나타낼 수 있으나 기술적으로 숙련이 필요하다. 특히 내측하부를 포함시키고 촬영해야 한다.

유방은 압박을 잘 시키면 묘출영역을 확대시키면서 산란선을 감소시키고 콘트라스트가 좋아져 미세한 병변을 선명하게 나타낼 수 있는 특징이 있다.

mamмо그래피의 품질관리는 표 3과 같은 인자가 관련이 있으며 이 중에서 기술적 인자의 정도 관리를 철저하게 하는 것은 매우 중요하다. 우리나라에서 실시되고 있는 품질관리는 일상적인 것으로 정기적인 관리를 실시하고 있는 시설은 전혀 없는 상태에 있다. 품질관리 시스템을 구축하기 위해서는 제 3자가 시설 평가를 하여 화질과 선량이 기준에 도달할 수 있게 하는 협력체제가 필요하다.

표 3. mamмо그래피의 품질관리

기술적 인자	X선기기 · 감광재료 현상처리 · 관찰처리
기법적 인자	포지셔닝 · 압박 촬영조건 · 촬영수
환자 인자	유선조직 함유율 · 유방 두께 유방 형태 · 유압 형태
독영자 인자	지식 · 경험 · 독영량

끝맺음

mam포그래피를 도입하여 유방검진을 실시하는데 1994년에 FDA는 MQSA(Mammography Quality Standard Act : mam포그래피 품질기준법)를 실행하기 위해서 법률을 공포하고 현재 실시 중에 있다. 우리나라에서도 다소의 차이는 있겠으나 실시될 것으로 예측

이 된다. 급증하는 유방암에 대처하기 위해 모든 맘모그래피 검사시설을 대상으로 최저한의 규정을 확립하기 위한 정책의 일환이라 하겠다. 검사를 받은 여성이 가능한 한도에서 적은 리스크로 고품질의 검사를 받게 법적으로 보증될 것이다. 이에 따라 맘모그래피는 새롭게 변화될 것이다. 맘모그래피에 의한 유방암 검진의 요건으로 아직까지 실행하지 못한 informed consent를 도입한 수검자의 대응기술, 검사의 효율화, 정도관리는 앞으로 과제로 대두될 것이다. 한편 IEC의 사양기준을 충족시킬 수 있는 장치의 사용과 고감도 필름시스템의 선택 등은 매우 중요하다. 그리고 촬영기술 향상을 위해서 연수교육을 실시할 수 있는 교육시스템을 확립하여 단기 또는 장기 연수교육을 실시하는 것이 중요하다. 앞으로 정도 높은 맘모그래피 유방암 검진을 실시하기 위해서는 촬영기와 기술의 종합적인 정도관리와 품질관리 시스템을 구축하는 것은 무엇보다도 시급한 과제라고 생각한다.

◆ 발표연제 초록 ◆

[1] 자기공명혈관촬영술상 전교통동맥 부위에서 동맥류로 오인되는 혈류역학적 원인에 대한 실험 연구

원광보건대학 방사선과
연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 진단방사선과*
동국대학교 이과대학 생물학과**
유병규, 정태섭*, 박인국**

목 적:

임상적으로 뇌혈관 자기공명혈관촬영술(MRA)시 전교통동맥(A-com artery) 부위의 해부학적 변이에 의해 혈류역학적 요인에 의한 dephasing 효과로 동맥류로 오인될 수 있는 영상이 보일 수 있다. 본 연구의 목적은 한쪽 전뇌동맥이 aplasia인 해부학적 변이의 silicon 모형을 제작하여 MRA 때 발생하는 유사동맥류의 발생기전을 실험적으로 연구하고자 하였다.

대상 및 방법:

한쪽 전뇌동맥이 aplastic 하여 같은쪽 전뇌동맥이 동측과 반대측 전뇌동맥으로 분지되는 유형의 전교통동맥 형태를 투명 silicon 모형으로 제작하였다. 실험은 MRA, DSA, 물감주입 유체표현법 및 전산유체역학(CFD)을 하여 비교하였다. MRA는 1.5T Vision, Siemens를 이용하여 3D-TOF 기법으로 횡단 촬영을 2D-TOF 기법으로 관상 촬영을 하였다. DSA(Multistar T.O.P., Siemens)는 자동주입기를 이용하여 조영제를 total 4 ml를 4 ml/sec의 속도로 주입하며 4 frame/sec으로 촬영하였다. 물감주입법은 DSA와 같은 방식으로 물감을 주입하며 digital cam corder를 이용하여 촬영 후 컴퓨터로 영상을 전송하여 확인하였다. 전산유체역학은 silicon 모형과 같은 형태로 전산작업 하였다. 이들의 실험결과를 서로 비교 확인하여 유사동맥류가 발생할 수 있는 측부 신호소실의 원인을 규명하였다.

결 과:

전교통동맥 유형의 동맥분지부 silicon 모형에 있어서 inflow

zone은 MRA에서 고신호강도의 영역이 보이며 DSA와 전산유체역학에서 유입부 궤적의 유형이 MRA의 고신호강도 부위와 잘 일치하였다. 고신호강도의 측부에 와류로 인한 저신호강도의 영역이 MRA에서 관찰되며 이러한 저신호로 인해서 유입부의 고신호가 MIP 기법에서 강조되어 동맥류와 유사하게 표현되는 것을 알 수 있었다. DSA, 물감주입법, 전산유체역학에서 같은 부위에 와류가 형성됨을 확인할 수 있었다.

결 론:

정상 범위내의 전교통동맥 변이라고 하더라도 구조적 혈류역학적 원인에 의한 신호소실로 인해서 뇌동맥류와 같은 뇌혈관 병변과 유사한 영상이 유발될 가능성이 매우 높은 것을 실험적으로 규명할 수 있었다.

[2] 간동맥 색전술 전 환자의 복부단층촬영 후 MIP 재구성영상을 이용한 간문맥(Portal vein) 평가에 관한 고찰

광양대학방사선과, 광주보건대학방사선과*, 순천대학교컴퓨터학과**
장영일, 김영근*, 허영남**

목 적:

간암환자의 간동맥색전술인 중재적 시술이 보편화되고 있는데, 이 시술의 적용여부는 간혈류공급의 이중성 때문에 간문맥의 이상 유무와 밀접한 관계가 있다. 복부단층촬영 후 MIP영상의 재구성을 통한 간문맥(portal vein)의 평가에 대하여 알아보하고자 한다.

대상 및 방법:

서울소재 S-대학병원에서 간암환자의 복부단층촬영을 시행한 39명의 환자를 대상으로 복부단층촬영한 scan영상을 PC에서 Rapidia S/W를 이용하여 MIP재구성한 환자의 간문맥(portal vein)을 평가한 후 중재적 시술의 가능유무를 평가하였다.

결 과:

복부단층촬영상의 영상은 지금까지 고가의 workstation상에서 모든 영상의 재구성이 가능했지만 PC의 대용량화 및 영상처리 S/W의 눈부신 발전으로 PC에서도 복부단층촬영 scan영상을 sources로하여 MIP재구성이 가능하기 때문에 입체적인 간문맥의 진단이 행해지고 있다. 이를 이용하여 간암의 간동맥색전술시 필수적으로 상간막동맥에 조영제를 주입한 후 지연상(delayed phase)에서 간문맥(portal vein)의 영상을 획득하여 평가하였는데, 이는 촬영시간이 길어지므로 환자 호흡이 잘 조절되지 않고, 조영제의 희석 등으로 충분한 간문맥의 혈관촬영 영상을 획득하는데 문제점 많다. 이를 보완하기 위해 복부단층촬영 후 scan영상을 sources image로하여 MIP재구성을 통한 이런 문제점을 해소하여 혈관촬영에 의한 mesoportogram을 시행하지 않고 더 좋은 간문맥상을 얻을 수 있었다.

결 론:

혈관촬영시 Mesoportogram을 시행하지 않고 복부단층영상인