

유방암 수술시 Radioisotope와 생체염료를 이용한 Sentinel Node 생검

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 일반외과, ¹핵의학과

양정현 · 이상달 · 남석진 · 김병태¹

- Abstract -

Identification of Sentinel Node Using Radioisotope and Vital Dye in Breast Cancer

Jung-Hyun Yang, M.D., Sang-Dal Lee, M.D., Seok-Jin Nam, M.D.
and Byung-Tae Kim, M.D.¹

Departments of Surgery and ¹Nuclear Medicine, Samsung Medical Center,
College of Medicine, Sungkyunkwan University, Seoul, Korea

Background: Axillary lymph node status is a very important pathologic determinant of the prognosis in breast cancer. Routine axillary dissection is performed with total mastectomy or breast conserving lumpectomy; however, it does not benefit majority of the early breast cancer patients who are node-negative and the patients sustain postoperative complications. Recently, sentinel node biopsy proved to be the optimal sampling technique for staging of breast cancer patients. Methods of identifying sentinel nodes are still variable.

Methods: We studied 25 patients undergoing operative management of potentially curable breast cancer at Samsung Medical Center from March to July 1998. Both isosulfan blue and radioisotope were used to identify the sentinel node. Two to four hours before the operation, peritumoral subcutaneous injection of ^{99m}Tc-antimony sulphide colloid and lymphoscintigraphy was performed. Under general anesthesia, isosulfan blue was injected in the breast tumor and the surrounding parenchyma. The location of the sentinel node was identified by a gamma probe (Neoprobe 1500, Neoprobe Corp. Dublin, Ohio) and axillary incision was made over that location. Blue stained lymphatic channel or node could be visualized and the gamma probe could confirm the sentinel nodes. The sentinel nodes were resected and all of them were examined intraoperatively with a frozen section and postoperatively with hematoxylin & eosin staining.

Results: Sentinel node was detected in 22 of 25 cases (88%). Axillary node metastasis was noted was in 12 of 22 cases but metastatic sentinel node in 11 cases. We could accurately predict the axillary lymph-node status in 21 of 22 cases (95.5%) with sensitivity of 91.7% and specificity of 100%. In 5 of the 12 cases with metastatic axillary nodes, the only positive node was the sentinel node. Sentinel

책임저자 : 양정현, 서울시 강남구 일원동 50번지, ☎ 135-710, 삼성서울병원 일반외과
Tel: 02-3410-3463

접수일 : 1999년 6월 8일, 게재승인일 : 1999년 8월 31일

본 논문의 요지는 1998년 대한외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

본 논문은 삼성생명과학 연구소의 연구비 지원으로 이루어졌음.

nodes were significantly more likely to contain malignant cells than the non-sentinel nodes (14/44, 31.8% vs. 57/383, 14.9%, $p=0.015$) Patients with metastatic sentinel node were more advanced cases in TNM staging. One case of the false-negative was reexamined by the immunohistochemical staining. Three cases of sentinel node detection failure was far from axillary area in the location or far advanced cases.

Conclusions: Sentinel node detection rate was increased by using the radioisotope and the vital dye in combination with the surgery of the breast cancer. If there were no sentinel node metastasis, axillary node dissection could be omitted and it's complication could be eliminated.

Key Words: Breast neoplasms, Sentinel lymph node

서 론

유방암 환자에게 액와 림프절의 상태는 예후를 결정하는데 매우 중요하다. 액와 림프절 전이가 있는 경우 전신적인 전이가 뒤따를 가능성은 더욱 높아지고 액와 림프절 전이가 없는 경우보다 생존율은 더욱 짧아진다. 또한 림프절 전이가 있는 경우는 수술 후 추가적인 항암요법을 시행하거나 전이가 없는 때와는 다른 약제를 선택함으로써 암 전이를 줄일 수 있다. 따라서 유방암 수술에 있어서 유방 절제술 또는 보존술과 더불어 흔히 시행되는 액와 림프절 절제는 그 전이 여부를 확인하여 환자의 병기결정 및 수술 후 치료 방침을 결정하는데 중요한 역할을 한다. 그러나 이는 피부괴사, 체액저류, 감염, 감각이상, 림프부종 등의 합병증을 수반하며 치료적 측면에서는 별로 도움이 되지 않아 림프절 전이가 없는 것으로 판명 나는 경우에는 공연한 합병증으로 삶의 질을 저하시키는 요인이 되어왔다.

이러한 단점을 해결하기 위한 방법 중 하나로 제시된 감시 림프절 즉 sentinel node는 악성 종양으로부터의 림프액이 처음으로 배액되는 림프절로 이 림프절에 우선적으로 암 전이가 이루어진다는 것이다. Giuliano 등은 유방암 수술시 생체염료를 이용하여 lymphatic mapping을 시행하여 감시 림프절을 절제함으로써 좋은 결과를 보고하였으며¹⁾ 국내에서도 isosulfan blue를 이용한 감시 림프절 생검의 결과가 보고되었다.²⁾ 그런데 이 생체염료를 이용한 방법은 생검부위가 염료에 의해 오염되어 시야가 흐려지며 창상 감염이 있을 수 있고 일단 피부절개를 하여 조직을 손상시킨 후에야 림프절의 염색 부위를 찾을 수 있다는 단점이 있다. 그런데 생체염료 대신 방사성

동위원소를 주사한 후 감시 림프절 신티그라피를 시행하고 감마선 검출기를 이용하여 액와 림프절을 찾아 절제한 결과 90%에서 감시 림프절을 찾을 수 있었다는 보고가 있다.³⁾ 이에 저자들은 방사성 동위원소와 생체염료를 병합 사용함으로써 감시 림프절 검출률과 그 정확성을 더욱 높일 수 있는지 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1998년 3월부터 1998년 7월까지 만 5개월간 삼성서울병원 일반외과에서 수술 전 검사상 악성 유방암으로 판명된 환자 중 수술 전 동위원소를 이용한 액와 림프절 촬영술 및 유방암에 대한 수술이 가능하였던 25명의 환자에 대해 전향적 연구를 시행하였다. 수술을 시작하기 2~4시간 전에 중앙주위의 상, 하부 및 외측부의 피하조직에 각각 1 mCi/ml의 비방사능을 가진 Technitium-99m-antimony sulphide colloid를 약 0.2 ml씩 주사한다. 이 방사성 교질은 전자 현미경으로 측정된 결과 크기가 100~400 nm였다. 한편 방사성 교질의 빠른 이동을 위하여 환자는 약 30분 동안 중앙 주위를 부드럽게 문지르도록 하였으며 방사성교질 주사 후 1시간에 흉부의 전면 영상을 얻어 감시 림프절 유무 및 위치를 확인하였다. 영상획득은 Trionix사의 Monad™ (Twinburg, Ohio, USA)를 사용하였으며 10분간의 영상을 얻었다. 수술시 종물의 주변에 3~10 cc의 1% isosulfan blue dye (Lymphozurin)를 골고루 주입하고 잘 문질러 림프선으로의 이동을 촉진시켰다. 액와부의 피부 절개 전에 감마선 검출기(Neoprobe 1500, Neoprobe Corp. Dublin, Ohio)를 이용하여 그 위치를 확인하여 최소한의 절개를 가했다. 액와부를 팽창하여 염료에 의

해 염색된 림프절이나 림프선의 경로를 추적하여 의심되는 림프절에 neoprobe를 이용하여 동위원소의 활성화 증가를 확인함으로써 감시 림프절을 찾아냈다. 이 림프절을 절제하여 다시 감마선 검출기로 활성화 증가를 확인하고 동결 조직 생검 및 영구 조직 생검을 통해 이 림프절의 악성 전이여부를 확인하였다. 나머지 액와 림프절도 추가로 절제하여 영구 조직검사를 통해 악성 전이 여부를 확인하였다. 통계적 비교는 Fisher의 Exact test를 사용하였고 p-value가 0.05 이하인 경우 의미있는 결과로 간주하였다.

결 과

1) 연령 및 월경상태

환자의 연령별 분포는 30대 9예(36%), 40대 11예(44%), 50대 4예(16%)이며 60대가 1예(4%)이었다 (Table 1). 이들 중 폐경기 여성은 6예였으며 초경 연령은 13세에서 18세까지로 평균 15.2세였다.

2) 증상 및 증후

대부분의 환자인 21예(84%)의 경우 만져지는 종물을 주소로 내원하였고, 그 외에 1예는 유두 분비물, 3예는 건강검진상의 이상을 주소로 내원하였다(Fig.

Table 1. Age distribution

Age	Number (%)
30~39	9 (36%)
40~49	11 (44%)
50~59	4 (16%)
60~69	1 (4%)
Total	25 (100%)

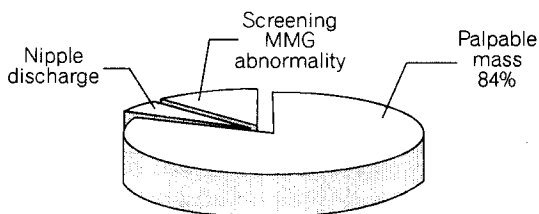


Fig. 1. Presenting symptoms and signs.

1). 한편 수술 전 이학적 검사상 액와 임파절은 8예(32%)에서 축지되었다.

3) 원발 종양의 위치

좌측 유방이 17예(68%), 우측 유방이 8예(32%)로 좌측이 월등히 많았으며 부위별로는 상외측 12예(48%), 상내측 4예(16%), 하외측 6예(24%), 하내측 2예(8%) 등이었고 종양에 위치한 경우도 2예(8%)이었다. 이 중 1예의 경우는 상외측 및 하외측에 동시에 종양이 존재한 경우였다(Fig. 2).

4) 시술 방법

동위원소 주입후 액와부 파청술까지의 시간 간격은 2~4시간으로 평균 2.75시간이 지난 후 감시 림프절 절제술을 시행하였다. 수술은 9예의 경우 유방 보존술을, 16예의 경우 변형 유방 근치술을 시행하였다.

5) 병리 조직학적 결과

21예의 침윤성 관상피암과 3예의 침윤성 소엽암이

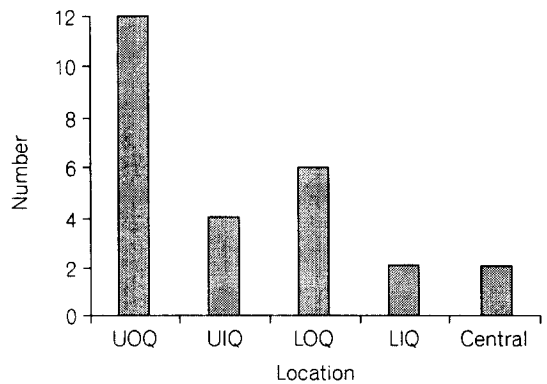


Fig. 2. Location of mass.

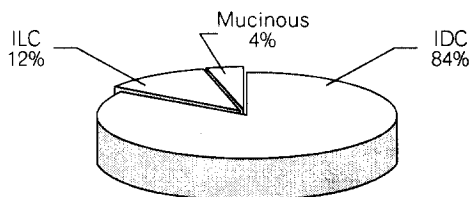


Fig. 3. Pathologic result.

있었으며 그 밖에 관상피내암과 동반된 점액성 유방암 1예가 있었다(Fig. 3). 종양의 크기는 1 cm 이하가 2예(8%), 2 cm 이하가 8예(32%), 5 cm 이하가 15예(60%)였으며 5 cm보다 큰 경우는 없었다(Table 2). 종양의 핵등급 분류가 가능했던 21예 중 저분화(low) 1예, 중등도 분화(intermediate) 9예, 고분화(high) 11예였으며(Fig. 4) TNM분류에 따른 병기상 IIa가 11예(44%)로 가장 많았고 그 밖에 IIb 6예, IIIa 6예 그리고 I형이 2예였다(Fig. 5). 한편 종양의 주변에 관상피내암의 성분이 관찰되었던 경우는 21예 중 9예(42.8%) 있었다.

6) 감시 림프절 생검

전체 25예 중 22예(88%)에 있어서 감시 림프절을 찾을 수 있었으며 이들 중 12예(54.5%)에서 액와 림프절 전이가 있었다. 감시 림프절은 한 개에서 5개까지 찾을 수 있어 평균 2개를 찾아내었고 그 외의 액와 림프절은 7개에서 32개로 평균 15.9개를 찾아내었다. 감시 림프절에 대한 영구조직검사상 11예에서 악성전이가 발견되었고 1예는 감시 림프절 생검

상 전이가 없었으나 액와부 전이가 있는 경우로 91.7%의 민감도와 100%의 특이도, 그리고 95.5%의 정확도를 보였으며 5예(41.7%)의 경우는 감시 림프절에만 전이를 보였다(Table 3). 위음성을 나타낸 1예에 대해 anti-cytokeratin antibody를 이용하여 면역조직화학염색을 시행한 결과 미세 전이도 없는 것으로 판명되었다. 또한 동결조직검사상 감시 림프절 전이는 10예에서 관찰되어 83.3%의 민감도를 보였다. 감시 림프절에서 악성 전이세포를 찾을 수 있는 경우는 14/44 (31.8%)로 그 외의 액와 림프절에서의 57/383 (14.9%)에 비해 높았다(p=0.015)(Table 3). 이러한 결과는 저자들이 111예에 대해 생체염료(isosulfan blue)만을 이용해 72.1%에서 감시 림프절을 찾을 수 있었던 것보다 향상된 결과이다(Table 4, Fig. 6).²⁾ 한편 감시 림프절 생검을 실패한 3예의 경우는 술전

Table 2. Size of breast mass

Size of mass	Number (%)
Less than 1 cm	2 (8%)
1.1 ~ 2 cm	8 (32%)
2.1 ~ 5 cm	15 (60%)
Total	25 (100%)

Table 3. Results of sentinel node biopsy

Sentinel node detection	22/25 (88%)	
Sensitivity	11/12 (91.7%)	
Specificity	10/10 (100%)	
Accuracy	21/22 (95.5%)	
False negative biopsy	1/12 (8.3%)	
Only sentinel node metastasis	5/12 (41.7%)	
Tumor containing sentinel node	14/44 (31.8%)	p=0.015
Tumor containing non-sentinel node	57/383 (14.9%)	

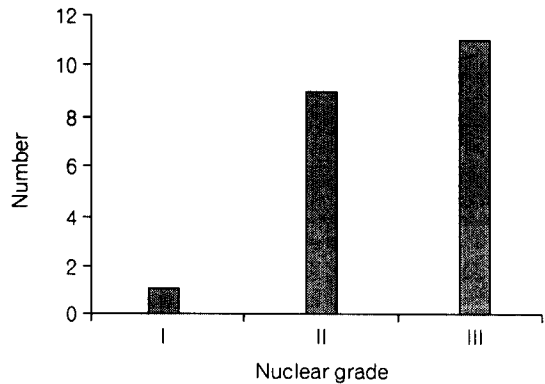


Fig. 4. Nuclear grade of breast cancer.

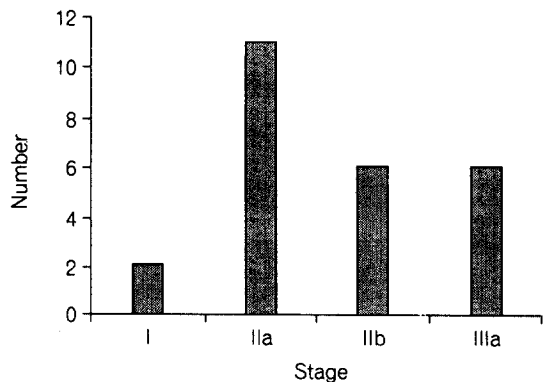


Fig. 5. TNM stage of breast cancer.

이학적 검사상 액와 림프절이 만져진 환자들로 종양의 위치가 액와부에서 멀리 떨어진 경우가거나 병기가 각각 IIb, IIIa, IIIa로 진행된 경우였다(Table 5).

7) 감시 림프절 전이 여부와 예후와의 관계

TNM 분류와의 관계를 보면 감시 림프절 전이가 양성이었던 11예는 IIa 3예, IIb 4예, IIIa 3예 및 IV가 1예인 반면 전이가 없었던 11예는 I 2예, IIa 8예, IIb가 1예로 감시 림프절 전이가 있을때 더욱 진행

되어 있었다(p=0.020). 또한 NPI (Nottingham prognostic index)와의 관계에서도 감시 림프절 전이가 있는 경우 NPI index가 높게 나타났으나 이는 통계적 유의성은 없었다(p=0.220)(Table 6).

Table 4. Results of sentinel node biopsy by isosulfan blue only (previous study)²⁾

Sentinel node detection	80/111 (72.1%)
Sensitivity	39/44 (88.6%)
Specificity	36/36 (100%)
Accuracy	75/80 (93.8%)
Only sentinel node metastasis	14/44 (31.8%)
False negative biopsy	5/41 (12.2%)

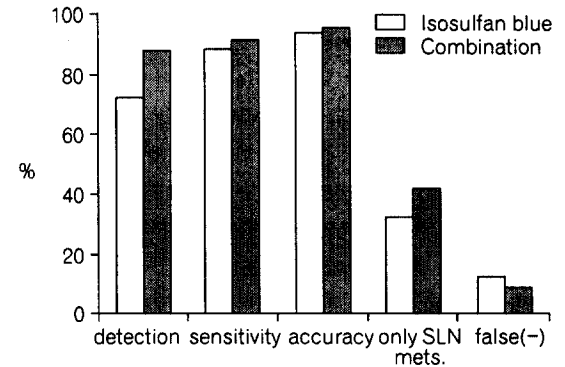


Fig. 6. Comparison of two study (isosulfan blue only and combination).

Table 5. Characteristics of failed sentinel node biopsy patients

Case	Tumor size (cm)	Nuclear grade	Axillary L/N	TNM stage	Location
1	3.5	III	20/31	IIIa	UOQ
2	4.5	III	1/26	IIb	Lateral
3	2	II	13/18	IIIa	LIQ

Table 6. Prognostic factors relation to sentinel node metastasis

		SLN metastasis (+)	SLN node metastasis (-)	
TNM stage	I	0	2	p=0.020
	IIa	3	8	
	IIb	4	1	
	IIIa	3	0	
	IV	1	0	
NPI	less than 3.4	1	3	p=0.220
	3.41 ~ 5.4	5	7	
	over 5.4	5	1	
Total		11	11	

NPI (Nottingham prognostic index)=0.2 × tumor size + grade + lymph node stage (A-C)

고찰

1950년대 말 Hultborn등과 Turner-Warwick은 유방에서의 림프액은 주로 액과 림프절로 배액된다는 것을 알아냈다.^{4,5)} 이러한 연구결과는 정도의 차이는 있지만 최근에도 변함없는 사실로 알려져 있다.⁶⁾ 따라서 유방암 환자에서 액과 림프절 전이상태의 파악은 병기 결정에 아주 중요한 요소이며 이로 인한 액과 림프절 광침술은 모든 유방암 환자에게 기본 술식으로 시행되어져 왔다. 그러나 액과 림프절 광침술은 그로 인한 후유증으로 환자의 고통이 적지 않으며 또한 이들 중 50~60%는 액과 림프절 전이가 없는 것으로 나타나 모든 환자에게 시행되어지는 술식으로서의 적합성 여부가 논란이 되어왔다.^{7~9)} 나아가 Silverstein등은 관상피내암이나 T1a의 경우 액과 림프절 전이의 가능성이 희박하여 이를 생략하는 것을 권장하기도 하였다.¹⁰⁾

1977년 Cabanas는 음경암에서 감시 림프절이라는 개념을 처음으로 소개하였다.¹¹⁾ 이는 암 세포가 림프관을 따라 처음으로 전이되는 림프절로 1992년에 Morton등에 의해 악성 흑색종에서 수술 중 구역 림프절을 찾아 절제하는데 이용되었으며¹²⁾ 1994년에 Giuliano등에 의해 유방암에서 응용되었다. 초기에 이들은 생체 염료를 이용하여 림프관을 따라 주행하여 착색되는 림프절을 찾아내는 방법 즉 lymphatic mapping으로 65.5%에서 감시 림프절을 찾아내었으나¹⁾ 생체 염료대신 방사성 동위원소를 주입한 후 림프절 촬영술 및 감마선 검출기로 액과 림프절을 찾아내어 절제한 결과 88%에서 감시 림프절을 찾을 수 있었다는 보고도 있다.^{13,14)} 사용되는 방사성 동위원소는 99mTc labeled sulfide colloid, tin sulfide colloid, antimony sulfide colloid, 99mTc-labelled human albumin, sodium tin phytate, Au-198 colloid, 99mTc HSA 등이 있다. 림프절의 흡수율이 좋고 오래 머물러 있을 수 있는 동위원소가 가장 좋은 조건이라고 할 수 있는데 Strand와 Persson은 이들을 비교하여 Au-198 colloid가 림프절 흡수율이 가장 높고 다음으로 99mTc-antimony sulfide colloid가 흡수율이 좋다고 하였다.¹⁵⁾ 또한 이들은 각각 서로 다른 입자의 크기를 갖고 있으며 이는 림프관을 따른 주행 속도와 반비례 하는데¹⁶⁾ 99mTc-sulfide colloid는 100~1000 nm

의 큰 입자로 구성되어 주행 속도가 느리고 림프절 흡수율이 적다.¹⁷⁾ 반면 99m Tc-antimony sulfide colloid는 입자의 크기가 3~12 nm로^{18,19)} 보다 빨리 주행하여 감시 림프절에 흡수될 수 있다. 동위원소의 활성도를 찾아내는데 사용되는 감마선 검출기(Neoprobe 1000, Neoprobe Corp. Dublin, Ohio)는 그 테두리가 동위원소의 활성도를 잘 차단할 수 있게 제조되어 주변의 활성도에 의해 방해받지 않도록 고안되어 있다. 감시 림프절 검출에는 learning curve있으므로 개인차가 있을 수 있다. 저자들은 생체염료와 방사성 동위원소를 이용한 감마선 검출기를 병합 사용하여 88%에서 감시 림프절을 찾을 수 있었다. 이는 저자가 생체염료를 이용하여 감시 림프절을 검출하였을 때의 72.1%²⁾에 비해 향상된 소견이며 Albertini등도 생체염료를 이용하였을 때보다 병합사용으로 감시 림프절 채취율을 73%에서 92%로 올릴 수 있었다고 하였다.²⁰⁾ 반면 저자들이 감시 림프절을 찾지 못한 3예는 상대적으로 진행된 경우였는데 이는 액와부 림프절 전이가 없는 경우가 감시 림프절을 발견할 확률이 높다는 것을 의미한다. 이때 검출된 감시 림프절의 개수에 대해 Nieweg등은 평균 1.6개,²¹⁾ Giuliano등은 평균 1.8개,²²⁾ Turner등은 평균 2개,²³⁾ 그리고 Papa등은 평균 2.7개를 찾아 조사하였다고 하였다.²⁴⁾ 또한 Albertini등은 생체 염료와 동위원소의 병합 사용으로 더 많은 감시 림프절을 찾을 수 있었다고 보고하고 있는데²⁰⁾ 저자들의 경우에도 이와 비슷하게 평균 2개의 감시 림프절을 절제하여 전이 여부를 확인하였다. 한편 Giuliano등은 감시 림프절에서 전이가 확인된 경우가 42.0%로 보고하였고²⁵⁾ Turner등은 32%에서 전이가 확인되었다고 하였으며²³⁾ Borgstein등은 T1-T2, N0에 대해 동위원소를 이용하여 검출한 결과 42%에서 전이가 확인되었다고 하였는데²⁶⁾ 저자들의 경우에도 50%에서 전이가 확인되어 유사한 결과를 보였다. 감시 림프절의 액와 림프절 전이 상태 파악에 대해서는 민감도 91.7%, 특이도 100% 등 정확도가 95.5%에 이르러 O'Hea, Borgstein, Veronesi 등과 비슷한 수준이다.^{13,26,27)} 한편 감시 림프절이 유일한 액와부 전이 림프절인 경우도 38%에서 59%까지 보고되었는데^{26,27,28)} 본 연구에서는 41.7%에서 감시 림프절에만 전이가 있는 경우였다. 하지만 감시 림프절 생검상 전이가 없으나 액와부에서 악성 전이가 확인된 경우도 1예(8.3%) 있었

는데 Veronesi등도 85예 중 4예(4.7%)의 가음성이 있었다고 보고하였다.²⁷⁾ 이는 조작상의 경험 부족 때문일 수도 있겠지만 2% 정도로 보고되고 있는 skip metastasis의 가능성도 있을 것으로 사료된다. 한편 감시 림프절 절제술이 실용성이 있기 위해서는 이에 대한 수술 중 동결조직 검사의 정확성 확보가 선행되어야 한다. 본 연구에서 동결조직 검사에 의한 경우 영구 조직검사에서도 1예의 추가적인 가음성을 보여 감시 림프절 전이도 예측은 83.3%의 민감도와 100%의 특이도로 90.9%의 정확도를 나타내었다. 이는 동결조직검사의 정확도가 98% 정도로 보고되고 있어^{29,30)} 앞으로 별 문제가 되지 않을 것이다. 전체 감시 림프절에서의 악성전이가 31.8%로 전체 비감시 림프절의 14.9%보다 높게 나타났는데 ($p=0.015$) Giuliano등도 29.1%에 비해 42%로 감시 림프절에서의 전이가 높았다고 보고하였으며²⁵⁾ Guenther등은 감시 림프절의 악성 전이율은 66.0%로 비 감시 림프절의 11.6%에 비해 월등히 높다고 보고하였다.²⁸⁾ 이는 감시 림프절이 액와 림프절을 무작위로 표본검출하여 우연히 발견되는 것이 아니며 악성세포가 우선적으로 전이되는 림프절임을 증명하는 것이다. Moore등은 아직도 모든 유방암 환자에서 액와 림프절 광검사는 필요하다고 하였지만³¹⁾ Uren등은 ^{99m}Tc-antimony sulfide colloid를 사용한 감시림프절 절제술을 시행하여 이의 장점에 대해 피부 절개 이전에 감시 림프절의 위치확인이 가능하고, 작은 피부 절개로 신속하고 쉽게 시행할 수 있으며 합병증과 유병률을 줄이고 액와부 전이 상태에 따른 병기 결정에 유효하다고 하였다.⁶⁾ 한편 Bonnema등은 액와 림프 상태에 대한 수술 전 검사로 초음파를 이용한 세침 세포 흡입검사를 시행하여 80%의 민감도와 100%의 특이도를 가지고 액와 림프전이 있는 환자의 63%에서 전이를 확인할 수 있었다고 하였다.³²⁾ 따라서 이러한 검사들을 병행한다면 액와 림프절 전이가 없는 환자의 경우 굳이 액와부 광검으로 인한 후유증으로 시달릴 필요는 없을 것이다.

결 론

1998년 3월부터 1998년 7월까지 삼성서울병원 일반외과에서 radioisotope와 생체염료를 혼합 사용하여 유방암 환자에 대해 감시 림프절 생검을 시행한 결

과 전체 25예 중 22예(88%)에 있어서 감시 림프절을 찾을 수 있었다. 이중 11예에서 감시 림프절에 악성 전이가 발견되었고 1예는 감시 림프절 생검상 전이가 없었으나 액와부 전이가 있는 경우로 91.7%의 민감도와 100%의 특이도, 따라서 95.5%의 정확도를 보였다. 5예(41.7%)의 경우는 감시 림프절에만 전이를 보였으며 1예(8.3%)에서 가음성을 나타내었다. 이는 생체염료만을 단독 사용하여 시행한 감시 림프절 생검보다 향상된 소견이었다. 감시 림프절에서 악성 전이세포를 찾을 수 있는 경우는 14/44 (31.8%)로 그 외의 액와 림프절에서의 57/383 (14.9%)에 비해 높았다($p=0.015$). 한편 감시 림프절 생검을 실패한 경우는 술전 액와 림프절이 만져진 환자들로 종양의 위치가 액와부에서 멀리 떨어진 경우이거나 병기가 많이 진행된 경우였다. TNM 분류와의 관계에서는 감시 림프절 전이가 있을 때 더욱 진행되어 있는 상태를 보였다($p=0.039$).

이상의 연구 결과 유방암 수술시 감시 림프절은 액와 림프절 전이 여부를 정확히 예측할 수 있었으며 방사선 동위원소와 생체염료를 병합사용시 감시 림프절의 발견율이 향상되었다. 따라서 보다 많은 경험을 쌓아 정확도를 올리면 감시 림프절 생검을 통하여 광범위 액와부 광검술을 피할 수 있어 환자에게 이로 인한 합병증과 고통을 덜어주고 삶의 질을 높여 줄 수 있을 것이라 예상된다.

REFERENCES

- 1) Giuliano AE, Kirgan DM, Guenther JM, Morton DL: Lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy for breast cancer. *Ann Surg* 220: 391, 1994
- 2) 양정현, 이해경, 남석진: 유방암 환자 111예에서 액와 림프절 전이상태 예측을 위한 감시 림프절 생검법의 효용성. *대한암학회지* 30(5): 951, 1998
- 3) Krag DN, Weaver DL, Alex JC, Fairbank JT: Surgical resection and radiolocalization of the sentinel lymph node in breast cancer using a gamma probe. *Surg Oncol* 2: 335, 1993
- 4) Hultborn KA, Larsson LG, Ragnhult I: The lymph drainage from the breast to the axillary and parasternal lymph nodes, studied with the aid of colloidal ¹⁹⁸Au. *Acta Radiol* 43: 52, 1955
- 5) Turner-Warwick RT: The lymphatics of the breast. *Br J Surg* 46: 574, 1959

- 6) Uren RF, Howman-Giles RB, Thompson JF, Malouf D, Ramsey-Stewart G, Niesche FW: Mammary lymphoscintigraphy in breast cancer. *J Nucl Med* 36: 1775, 1995
- 7) Davis GC, Millis RR, Haywasd JL: Assessment of axillary lymph node status. *Ann Surg* 192: 148, 1980
- 8) Shaw JHF, Rumball EM: Complications and local recurrence following lymphadenectomy. *Br J Surg* 77: 760, 1990
- 9) Cady B: The need to reexamine axillary lymph node dissection in invasive breast cancer. *Cancer* 73: 505, 1994
- 10) Silverstein MJ, Giereson ED, Waisman JR, Senofsky GM, Colburn WJ, Gamagami P: Axillary lymph node dissection for T1a breast carcinoma: is it indicated? *Cancer* 73: 664, 1994
- 11) Cabanas R: An approach for the treatment of penile carcinoma. *Cancer* 39: 456, 1977
- 12) Morton DL, Wen DR, Wong JH, Economou JS, Cagle LA, Storm FK, Foshag LJ, Cochran AJ: Technical details of intraoperative lymphatic mapping for early stage melanoma. *Arch Surg* 127: 392, 1992
- 13) O'Hea BJ, Hill AD, El-Shirbiny AM, Yeh SD, Rosen PP, Coit DG, Borgen PI, Cody HS 3rd: Sentinel lymph node biopsy in breast cancer: initial experience at Memorial Sloan-Kettering Cancer Center. *J Am Coll Surg* 186: 423, 1998
- 14) Borgstein PJ, Pijpers R, Comans EF, van Diest PJ, Boom RP, Meijer S: Sentinel lymph node biopsy in breast cancer: guidelines and pitfalls of lymphoscintigraphy and gamma probe detection. *J Am Coll Surg* 186: 275, 1998
- 15) Strand SE, Persson BRR: Quantitative lymphoscintigraphy: basic concepts for optimal uptake of radiocolloids in the parasternal lymph nodes of rabbits. *J Nucl Med* 20: 1038, 1979
- 16) Gulec SA, Moffat FL, Carroll RG: The expanding clinical role of intraoperative gamma probes. *Nucl Med Annual* (accepted for publication)
- 17) Ege GN: Internal mammary lymphoscintigraphy: The rationale, technique, interpretation and clinical application: a review based on 848 cases. *Radiology* 118: 101, 1976
- 18) Kaplan WD, Davis MA, Rose CM: A comparison of two technetium-99m labeled radiopharmaceuticals for lymphoscintigraphy: concise communication. *J Nucl Med* 20: 933, 1979
- 19) Ege GN, Warbick A: Lymphoscintigraphy: a comparison of ^{99m}Tc antimony sulphide colloid and ^{99m}Tc stannous phytate. *Br J Radiol* 52: 124, 1979
- 20) Albertini JJ, Lyman GH, Cos C, Yeatman T, Balducci L, Ku N, Shivers S, Berman C Wells K, Rapaport D, Shons A, Horton J, Greenberg H, Nicosia S, Clark R, Cantor A, Reintgen D: Lymphatic mapping and sentinel node biopsy in the patient with breast cancer. *JAMA* 276: 1818, 1996
- 21) Nieweg OE, Kapteijin BA, Peterse JL, Rutgers EJ, van Dongen JA, Kroon BB: Identification of the sentinel node in patients with breast carcinoma. *Ned Tijdschr Geneesk* 140: 2235, 1996
- 22) Giuliano AE, Jones RC, Brennan M, Statman R: Sentinel lymphadenectomy in breast cancer. *J Clin Oncol* 15: 2345, 1997
- 23) Turner RR, Ollila DW, Krasne DL, Giuliano AE: Histopathologic validation of the sentinel lymph node hypothesis for breast carcinoma. *Ann Surg* 226: 271, 1997
- 24) Papa MZ, Bersuk D, Koler M, Klein E, Sareli M, Ben-Ari G: Identification of sentinel and axillary node involvement in breast cancer. *Harefuah* 133: 428, 503, 504, 1997
- 25) Giuliano AE, Dale PS, Turner RR, Morton DL, Evans SW, Krasne DL: Improved axillary staging of breast cancer with sentinel lymphadenectomy. *Ann Surg* 222: 394; discussion 399, 1995
- 26) Borgstein PJ, Pijpers R, Comans EF, van Diest PJ, Boom RP, Meijer S: Sentinel lymph node biopsy in breast cancer: guidelines and pitfalls of lymphoscintigraphy and gamma probe detection. *J Am Coll Surg* 186: 275, 1998
- 27) Veronesi U, Paganelli G, Galimberti V, Viale G, Zurrida S, Bedoni V, Costa A, de Cicco C, Geraghty JG, Luini A, Sacchini V, Veronesi P: Sentinel-node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinically negative lymph-nodes. *Lancet* 349: 1864, 1997
- 28) Guenther JM, Krishnamoorthy M, Tan LR: Sentinel lymphadenectomy for breast cancer in a community managed care setting. *Can J Sci Am* 3: 336, 1997
- 29) Ku NN, Cox CE, Reintgen DS, Greenberg HM, Nicosia SV: Cytology of lumpectomy specimens. *Acta Cytol* 35: 417, 1991
- 30) Hanzal E, Gitsch G, Joura E, Dadak C, Breitenecker G: The value of intraoperative rapid biopsy study in diagnosis of breast cancer. *Geburt Frauen* 52: 161, 1992
- 31) Moore MP, Kinne DW: Is axillary lymph node dissection necessary in the routine management of breast

cancer? Yes. *Import Adv Oncol* 245, 1996

- 32) Bonnema J, van Geel AN, van Ooijen B, Mali SP, Tjiam SL, Henzen-Logmans SC, Schmits PI, Wiggers T: Ultrasound-guided aspiration biopsy for detection

of nonpalpable axillary node metastases in breast cancer patients: new diagnostic method. *World J Surg* 21: 270, 1997
