

유방암에서 감시림프절 절제술을 위한 숙련기의 필요성

연세대학교 의과대학 외과학교실, ¹진단병리학교실, ²진단방사선과학교실

최진욱 · 이희대 · 박병우 · 정우희¹ · 오기근² · 유영훈²

The Necessity of Learning Period for Sentinel Lymphadenectomy in Breast Carcinoma

Jin Wook Choi, M.D., Hy-De Lee, M.D., Byeong Woo Park, M.D., Woo Hee Jung, M.D.¹, Ki Keun Oh, M.D.² and Yong Hoon Ryu, M.D.²

Departments of Surgery, ¹Pathology and ²Radiology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Although an axillary lymph node dissection (ALND) has been considered as an ultimate procedure for axilla in the breast carcinoma, complications after ALND and conceptual revolution for the role of axillary nodes have made it necessary to look for an alternative. Recent studies of sentinel lymphadenectomy (SLND) have shown that SLND accurately predict axillary nodal status. However, for a satisfying outcome in SLND, a learning period would be required, as other surgical procedures do. In this study, the necessity of the learning period for SLND were examined.

Methods: From Nov. 1998 to Dec. 2001, 178 patients with invasive breast carcinoma were treated with SLND simultaneously followed by ALND. The period for the first 54 patients, Nov. 1998 to May. 1999, was set as a 'learning period'. Differences of the detection rate and the false negative rate for the 'learning period' and 'after the learning period' were compared. Also changes in the detection rate and the false negative rate with the accumulated experiences for SLND were evaluated.

Results: The sentinel lymph nodes were not identified in 5 patients through the whole period. Three of them occurred in the 'learning period' (5.6%, 3/54) and the rest occurred 'after the learning period' (1.6%, 2/124)(P=0.04). The false negative rate was 16.7% (4/24) in the 'learning period' and 0.0% in 'after the learning period' (P=0.00). The detection rate and the false negative rate improved with the accumulation of experiences for SLND.

Conclusion: It is certain that 'learning period' for SLND is crucial. During this period, the improvement and stabilization of this skill is achieved. (*Journal of Korean Breast Cancer Society* 2003;6:29-34)

Key Words: Breast carcinoma, Sentinel lymphadenectomy, Learning period

중심 단어: 유방암, 감시림프절 절제술, 숙련기

서 론

액와림프절 광청술(axillary lymph node dissection)은 오랜 세월 유방암 환자의 액와부에 대한 표준적인 수술 방법으로 인정 받아왔다.(1) 액와림프절 광청술을 시행함으로써 국소적인 치료 효과를 기대할 수 있고, 가장 중요한 예후 인자 중의 하나인 림프절 전이 상태를 파악할 수 있으며 또한 적절한 보조 항암요법 선택을 위한 정보를 얻을 수 있다. 그러나, 최근 조기 유방암의 발생 비율이 증가하면서 림프절 전이 양성 환자의 비율이 낮아지고,(2) 유방암 림프절 역할에 대한 개념이 변화하면서,(3) 과연 여러 합병증들을 감수하면서까지 일률적으로 액와림프절 광청술을 시행하여야 하는지에 대해 의문이 제기되기 시작하였다.(2)

1990년대 초부터 보고되기 시작한 유방암의 감시림프절 절제술(sentinel lymphadenectomy)은 액와부 수술 방법으로서의 새로운 가능성을 제시하고 있다.(4,5) 이미 발표된 여러 결과들은 감시림프절(sentinel lymph node)의 높은 발견율과 비감시림프절의 전이 상태에 대한 낮은 위음성률을 보고함으로써 감시림프절 절제술의 임상적인 응용 가능성을 보여준다.(6-10) 감시림프절 절제술은 1~2개의 감시림프절만을 절제하여 액와림프절 광청술로 인한 합병증을 줄일 수 있고, 또한 전이 상태를 판정하기 위한 집중적인 검사를 가능하게 하여 더욱 정확한 병기 설정할 수 있다는 장점이 있다.

그러나 감시림프절 절제술이 임상적으로 더욱 보편화되기 위해서는 해결해야 될 과제들이 아직 남아있으며 현재 세계적으로 감시림프절 절제술의 정확도에 영향을 주

책임저자 : 이희대, 서울시 강남구 도곡동 146-92
☎ 135-270, 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 외과학교실
Tel: 02-3497-3373, Fax: 02-3462-5994
E-mail: hdlee@yumc.yonsei.ac.kr
접수일 : 2003년 2월 27일, 게재승인일 : 2003년 3월 15일

는 요인들과 더욱 향상된 결과를 얻기 위한 방법들이 연구되고 있다. 그중 감시림프절 절제술을 시행하는 의사의 숙련도는 중요한 요인 중의 하나로 제시된다.

본 연구는 감시림프절 절제술의 발견율과 정확도 향상을 위해 숙련기간이 필요한지를 알아보는 데 목적이 있다.

방 법

1) 연구대상

본 연구는 1998년 11월부터 2001년 12월까지 침윤성 유방암(invasive breast carcinoma)으로 진단받고 연세대학교 영동세브란스병원 외과에 입원한 환자들 중, 과거에 환측 액와부에 대한 수술을 받은 경험이 있는 환자, 다발성 유방암 환자, 술전 보조항암요법을 받은 환자, 유방암 확진을 위하여 광범위한 조직절제술을 시행 받은 환자 등은 제외하고, 원발 종양의 크기가 5 cm 이하이면서 임상적으로 환측 액와부 림프절의 전이가 없는 것으로 판정된 환자들을 대상으로 하였다. 이들 환자들은 감시림프절 절제술에 이어 액와림프절 광검사를 동시에 시행 받았으며 절제된 감시림프절과 비감시림프절들에 대하여 전이여부를 병리적으로 검사하여 감시림프절의 정확도를 조사하였다.

감시림프절 절제술을 시작하면서 초기 50명 정도의 환자 경험 축적을 위한 기간을 숙련기(learning period)로 설정하기로 하였으며 1998년 11월부터 1999년 5월까지 54명에 대한 기간이 숙련기에 해당되었다.

2) 수술 방법

(1) 감시림프절 확인: 수술 2시간 전 Tc-99m antimony trisulfide colloid (Korea Atomic Energy Research Institute, Daejeon, Korea) 0.8 mCi를 유방암 원발 종양 주위의 유방 실질조직 4군데에 0.2 mCi씩 나누어 주사를 하였으며, 주사 후 30분, 60분, 90분, 120분 경과 시마다 gamma camera를 이용하여 전후방 시야(anterioposterior view)와 측면 시야(lateral view)로 림프절 조영술(lymphoscintigraphy)을 시행하면서 감시림프절의 존재를 확인하였다. 감시림프절의 위치가 확인되면 환자를 수술실로 옮겨 감마선 검출기(Navigator Gamma Guidance system, USSC)를 이용하여 감시림프절의 정확한 위치를 확인하고 피부에 표시하였다.

(2) 감시림프절 절제: 액와부의 피부와 피하지방층을 절개한 후 감마선 검출기의 Probe를 이용하여 주위의 방사선량보다 높은 방사선량을 보이는 Hot spot을 찾아 정확한 감시림프절의 위치를 확인하면서 Hot spot의 주위 조직을 조심스럽게 박리하여 감시림프절을 절제하였다. 절제된 림프절은 감마선 검출기의 Probe를 이용하여 방사선량의 증가를 확인하고 감시림프절임을 최종 증명하였다. 수술 범위 내 또 다른 Hot spot이 있는지 감마선 검출기로 자세히 조사하여 만약 있으면 같은 방법으로 또 다른 감시림

프절을 절제하였다. 절제창을 Gauze나 Pad로 잘 덮은 뒤 유방암에 대한 근치적 수술(변형근치유방절제술 혹은 유방보존술식)을 시행하였다.

(3) 감시림프절 형태학적 평가

① 동결 절편 검사; 생검 즉시 감시림프절을 병리 검사실로 보내 오염되지 않은 얇은 면도칼로 3등분으로 균등하게 나누어, 한 조각은 영하 24°C에서 동결 절편을 시행하여 림프절의 암 전이 여부를 병리 의사가 광학 현미경으로 판독하였고, 나머지 두 조각과 동결 절편 후 남은 부분은 10% 포르말린에 고정하였다.

② 연속 절편을 통한 Hematoxylin-Eosin (H&E) 염색과 면역조직화학 염색; 동결 절편을 시행하여 암 전이 유무를 검색한 후 암 전이가 없는 경우에는 10% 포르말린에 고정한 조직을 통상의 방법으로 탈수하여 파라핀 블록을 만들었다. 파라핀 블록을 200 μm의 일정 간격을 두고 2 μm 두께로 2장을 연속으로 박절하여 총 6장의 연속 절편을 만들고 이 중 3장은 통상적인 H&E 염색을 시행하고 나머지 3장은 면역조직화학 염색을 시행하였다. H&E로 염색된 3장의 심부 연속 절편을 광학 현미경을 이용하여 암 전이 여부를 판독하였다.

2 μm 두께로 3부위에서 심부 연속 절편한 조직을 coated slide에 도말하였고 탈파라핀 과정 및 알코올 함유과정을 거쳐 수세한 다음 0.01 M sodium citrate 완충액 (pH 6.0)에 담근 후 microwave oven에서 10분간 가열하였다. Tirs-Buffered Saline (TBS) 완충액 (pH 7.6)으로 10분간 세척한 후에 내인성 과산화효소를 억제하기 위해 3% 과산화수소수를 떨어뜨리고 30분간 반응시킨 다음 TBS 완충액 (pH 7.6)으로 10분간 세척하였다. 비특이적 면역염색을 차단하기 위해 정상 혈청에 30분간 반응시킨 다음 차단용액을 제거하였고 단일항체인 monoclonal anti-human cytokeratin (clone MNF116, DAKO)을 떨어뜨리고 4°C에서 하룻밤 반응시켰다. 다음날 TBS로 10분간 세척한 후 Labeled-Streptavidin-Biotin-Method (LSAB) kit (DAKO, Glostrup, Denmark)를 이용하여 면역조직화학 염색을 시행하였고 acetyl-ethyl carbamazol로 발색시킨 후 Mayer's hematoxylin으로 대조 염색하여 광학 현미경으로 암 전이 유무를 검색하였다.

③ 비감시림프절 검색; 절제된 액와부의 비감시림프절을 위치에 따라 level I, level II로 표시하고 잘 박리한 후 림프절의 크기가 1 cm 이하인 경우는 절반으로 자르고 1 cm 이상일 경우는 여러 단면으로 잘라 두께가 0.5 cm를 넘지 않도록 하였다. 절단된 림프절 조직을 cassette에 넣고 10% 포르말린에 고정한 후 2 μm 두께로 박절하고 통상의 방법으로 H&E 염색을 시행하여 액와 림프절의 전이 유무를 판독하였다.

Table 1. General characteristics of patients

	Whole period	Learning period	After learning period	P-value
No. of patients	178	54	124	
Mean age (years) (range)	47.1 (30~77)	46.7 (30~77)	47.1 (31~67)	0.56
Mean tumor size (cm) (range)	2.6 (0.2~5.0)	2.5 (0.6~5.0)	2.7 (0.2~5.0)	0.47
No. of dissected LN*	14.1	15.4	13.4	0.08
No. of dissected SN [†]	1.6	1.6	1.6	0.41
Types of surgery				
MRM [‡]	130			
BCT [§]	48			

*LN = lymph node; [†] SN = sentinel node; [‡] MRM = modified radical mastectomy; [§] BCT = breast conserving therapy.

3) 결과분석 및 통계처리

1998년 11월부터 1999년 5월까지의 숙련기와 1999년 6월부터 2001년 12월까지의 숙련기 후 기간에 대해 감시림프절의 발견율, 위음성률을 chi-square test 및 student's t-test를 이용하여 비교하였으며, 감시림프절 절제술을 시행한 첫 번째 환자부터 환자수의 증가에 따른 발견율과 위음성률의 변화를 관찰하였다. 통계처리는 개인용 컴퓨터를 이용하여 SPSS VERSION 10.0을 이용하였다.

결 과

1998년 11월부터 2001년 12월까지 모두 178명의 환자가 감시림프절 절제술을 시행 받았다. 1998년 11월부터 1999년 5월까지의 숙련기에 54명이, 1999년 6월부터 2001년 12월까지의 숙련기 후 기간에 124명이 해당되었다.

환자들의 연령은 30세에서 77세까지 분포하였으며 평균 나이는 47.1세로 숙련기간과 숙련기 후 기간에 통계적 차이는 없었다(Table 1). 원발 종양의 크기는 평균 2.6 cm로 숙련기에 2.5 (0.6~5.0) cm, 숙련기 후 기간에 2.7 (0.2~5.0) cm이었다(P=0.47)(Table 1). 유방암에 대한 근치적 수술로 유방보존술식(breast conserving therapy)을 받은 환자가 48명으로 전체 수술의 30.0% (48/178)를 차지하였다(Table 1).

액와림프절 광청술을 통하여 일인당 광청된 림프절의 평균개수는 14.1개로 숙련기에 15.4개, 숙련기 후 기간에 13.4개였으며(P=0.08), 일인당 절제된 감시림프절의 평균개수는 1.6개로 숙련기에 1.6 (1~3)개 숙련기 후 기간에 1.6 (1~3)개였고 숙련기와 숙련기 후 기간에 감시림프절의 개수는 통계적 차이가 없었다(P=0.41)(Table 1).

감시림프절을 발견하지 못하여 감시림프절을 절제하지 못하고 액와림프절 광청술을 시행한 경우는 모두 5예로 발견실패율은 2.8% (5/178)였다(Table 2). 5예 중 3예는 숙련기간에 발생하여 숙련기의 발견실패율은 5.6% (3/54)이었으며 반면에 숙련기 후 기간의 발견실패율은 1.6% (2/

Table 2. Results of sentinel lymphadenectomy in learning period and after learning period

	Whole period	Learning period	After learning period	P-value
Detection failure rate (%)	2.8 (5/178)	5.6 (3/54)	1.6 (2/124)	0.04
False negative rate (%)	4.5 (4/89)	16.7 (4/24)	0.0 (0/65)	0.00

124)로 두 기간에 대한 발견실패율은 통계적 차이가 있었다(P=0.04)(Table 2). Case A는 림프절조영술과 gamma probe로 내유림프절에서 감시림프절을 확인하였으나 수술 조작의 미숙으로 절제에 실패하였다. Case B는 림프절조영술과 gamma probe 모두에서 감시림프절을 확인하지 못하여 액와림프절 광청술을 시행하지 못하였다. Case C, D, E는 방사선 동위원소를 주사하고 림프절조영술에서 감시림프절을 확인한 후 감시림프절 절제술까지 4시간 이상이 경과된 환자로 gamma probe에서 감시림프절이 확인되지 않은 경우였다. 감시림프절 절제술의 경험이 증가하면서 발견실패율은 감소하며, 발견실패율이 10%까지 감소하기 위해서는 10명의 환자경험이, 5%까지 도달하기 위해서는 80명의 환자 경험의 필요함을 보여준다. 특히 감시림프절 절제술을 시작한 초기에 대부분의 감시림프절 발견 실패 건이 발생하였고 이 시기에 발견실패율이 급격하게 감소한다(Fig. 1).

연구 조직검사상 감시림프절이 전이 음성인 반면 비감시림프절이 전이 양성으로 판정된 위음성의 경우는 모두 4예로 전체 기간에 대한 위음성률은 4.5% (4/89)이었다. 하지만 4예 모두 숙련기에 발생하여 숙련기의 위음성률은 16.7% (4/24)로 숙련기 후 기간의 위음성률 0%와 통계학적 차이를 보였다(P=0.00)(Table 2). 발견실패율의 경우와 마찬가지로 감시림프절 절제술의 경험이 증가하면서 성

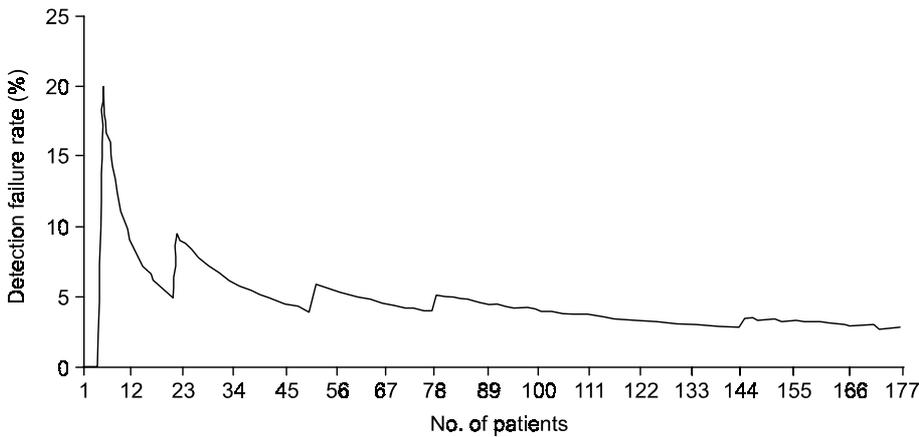


Fig. 1. Learning curve for sentinel lymph node detection. This plot shows that the sentinel node detection improves, as a surgeon operates. In other words, most of the non-detected cases appear to be due to the lack of experience.

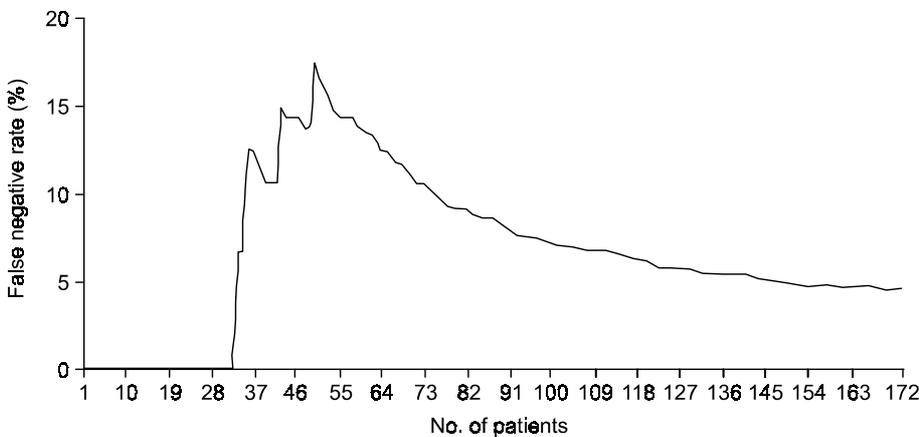


Fig. 2. Learning curve in the false negative rate in the sentinel lymphadenectomy. This plot shows that the false diagnosis, using the sentinel node, is reduced proportionally with more experience.

적이 향상되었다(Fig. 2). 감시림프절 절제술 시작 후 초기의 기간에는 오히려 위음성의 경우가 없었으나 30여 회의 경험이 쌓인 후 위음성이 발생하기 시작하였고 점차 위음성률이 낮아지는 결과를 보여준다.

고 찰

Krag 등(4)과 Giuliano 등(5)이 유방암 환자의 액와부 수술 방법으로 감시림프절 절제술을 보고한 이래 유방암 감시림프절 절제술에 대한 수많은 연구와 결과들이 발표되고 있다. 현재까지 발표된 결과들은 고식적인 액와림프절 광청술을 대체할만한 술기로서 감시림프절 절제술의 가능성을 뒷받침하고 있다.(6-10)

감시림프절 절제술의 목적은 원발 종양으로부터 처음으로 림프액이 배액 되는 림프절-감시림프절-을 정확하게 찾아내어 전이 상태를 보다 세밀하게 검사하고, 감시림프절 전이여부를 토대로 비감시림프절의 전이 상태를 판단하는 데 있다. 감시림프절 절제술을 시행함으로써 기존의 액와림프절 광청술의 효과를 유지하면서 액와림프절 광청술로 인한 부작용을 피할 수 있다.

감시림프절 절제술을 시도하였으나 감시림프절을 발견하지 못한 환자에 대해서는 고식적인 액와림프절 광청술을 시행해야 하며, 림프절 전이가 음성으로 판명된다면 환자에게는 육체적, 정신적, 경제적 손실을 초래하게 된다. 또한 부정확한 감시림프절의 절제로 인하여 액와림프절에 전이가 있음에도 불구하고 전이 음성으로 판정받는 위음성의 경우, 과소평가된 액와부 전이 상태로 인한 국소재발 또는 생존율의 위험도가 증가한다. 따라서 감시림프절의 정의에 부합하는 림프절을 정확히 찾아내기 위한 방법과 기술에 대한 논의들이 활발히 진행되고 있다.

새로운 술기를 임상적으로 실제 응용하기 위해서는 술기를 시행하는 의사 또는 의료팀을 위한 숙련기가 필요하다. 숙련기를 통해 발견율과 정확도를 향상시키기 위한 경험을 축적하고 일정수준 이상의 결과가 안정적으로 유지되는지 확인하게 된다. 유방암의 감시림프절 절제술의 경우 적정수의 환자에 대하여 감시림프절 절제와 뒤이은 비감시림프절 광청술을 동시에 시행하고 전이 여부에 대한 감시림프절의 결과와 비감시림프절의 결과를 비교하는 과정을 통하여 숙련기의 목적을 달성할 수 있다.

일차적으로 원발 종양 주위에 시약을 주사하고 감시림

프절을 찾아 절제해야하는 외과외사의 숙련도는 매우 중요하다. 또 절제된 감시림프절을 세밀하게 관찰하여 전이 여부를 판단하는 진단병리 의사도 중요한 역할을 한다. 특히 방사선 동위원소를 이용하여 감시림프절을 찾아내는 경우에는 핵의학과의 의사와의 긴밀한 협조 역시 필요하다. 숙련기를 통하여 의사 개개인의 숙련도가 향상되는 동시에 여러 과의 공조가 원활하게 이루어지게 된다.

감시림프절 절제술을 임상적으로 이용하기 위해서는 술식이 익히기 쉽고 정확해야 한다. 감시림프절을 찾아내기 위해 이용되는 방법으로는 생체염료(vital dye)만을 사용하는 방법, 방사선 동위원소(radioisotope)만을 사용하는 방법, 그리고 이 두 물질을 동시에 사용하는 방법이 있다. 각각의 경우에 대해서 발견율이나 정확도에 있어서는 차이가 없는 것으로 보고된다.(11) 어떠한 방법이 시행하기 편하고 익히기 쉬운지에 대한 결론도 없다. 방사선 동위원소를 이용하는 것이 생체염료를 이용하는 경우에 비해 더 효과적이고 익히기도 쉽다는 의견이 있는 반면,(12,13) 함께 사용하는 경우 실패율도 적고, 또 숙련기간이 짧아진다는 보고도 있다.(14-17)

본 연구에서도 알 수 있듯이 감시림프절을 발견하지 못하고 실패하는 경우의 대부분은 감시림프절 절제술을 시작한 초기 기간에 발생하며 이러한 사실은 숙련기의 필요성을 입증해준다. Alex와 Krag(18)의 경우 첫 70명의 환자에 대해서는 71%의 성공률을, 다음 24명의 환자에 대해서는 92%의 성공률을 보고하였다. Gulec 등(19)도 첫 87명의 환자에서는 59%, 다음 87명의 환자에서는 72.4%, 다음 50명의 환자에 대해서는 78%의 성공률을 보고하고 있다. 본 연구의 경우 감시림프절을 발견하지 못한 원인은 크게 기술적 미숙과 시간 지연으로 구분할 수 있었다(Table 3). Case A와 같이 내유림프절에서 감시림프절을 확인하였으나 수술 조작의 미숙으로 절제과정에서 실패한 경우는 숙련기 후 기간에서의 내유감시림프절 3예에 대한 경험이 되어 이들 3예에 대해서는 성공적으로 내유감시림프절을

절제할 수 있었다. 림프절 조영술과 gamma probe 모두에서 감시림프절을 확인하지 못한 Case B는 방사선 동위원소 주사 기술의 미숙이 원인으로 추측된다. Case C는 방사선 동위원소를 주사 후 감시림프절 절제술까지 4시간 이상이 경과된 환자로 림프절 조영술에서 확인되었던 감시림프절이 gamma probe에서 확인되지 않아 감시림프절 절제술을 시행하지 못하였으며, 시간지연이 있었던 숙련기 후 기간의 Case D, E에 대해서는 수술 전에 감시림프절 발견 실패를 예상할 수 있었다. 본 연구에서 사용한 Tc-99m antimony trisulfide colloid는 반감기가 6.03시간이며 평균 입자의 크기가 3~30 nm로서 대개 주사 3시간 후에 주사량의 45%가 림프절에 섭취되고 Tc-99m sulfur colloid에 비하여 입자의 크기가 작으므로 감시림프절로의 통과 시간이 더 빠르다.

본 연구에서 위음성을 보였던 4예의 경우도 감시림프절 절제술을 시작한 후 초기에 발생하였다. 위음성의 발생이 원발 종양의 특성으로 인한 것인지, 불연속전이(skip metastasis)로 인한 것인지 또는 숙련기의 기술적 미숙으로 인한 것인지는 확실하지 않다. 그러나 앞의 2가지 원인으로 설명하기 위해서는 위음성의 경우가 본 연구기간 동안 계속적으로 균등하게 발생했어야 할 것이기 때문에 설득력이 떨어지며, 감시림프절이 위음성을 보인 4예에 대하여, 통계적 분석은 어려웠지만, 원발 종양의 크기, 호르몬 수용체 유무 등의 종양 특성은 위음성 요인으로 작용하지 않은 것으로 보였다. 특이하게도, Fig. 2에서 보이듯이, 감시림프절 절제술을 시작한 직후에는 오히려 위음성이 없었으나 약 30여명의 경험 후 위음성이 발생하기 시작하였고 점차 위음성률이 낮아지는 경향을 보였다. 이는 감시림프절절제술을 시작한 직후에는 환자 선택조건도 매우 엄격하게 지키고 술식을 진행하는 데도 매우 조심을 하였기 때문에 위음성이 발생하지 않다가, 술기에 다소간 익숙해지면서 오히려 위음성이 발생하기 시작하였고 이런 추이를 보면서 다시 환자 선택에 주의하고 신중하게 진행하여 성적이 향상된 것이라고 생각할 수 있다. 이러한 과정을 통하여 환자 선택과 술기에 대한 경험이 쌓이게 되며 이는 숙련기의 필요성을 증명하는 것으로 생각된다.

감시림프절 절제술에 익숙해지기 위해서는 최소 몇 명 이상의 환자경험이 필요할까? 환자수가 증가함에 따라 발견율이나 정확도가 향상된다는 것은 틀림없는 사실이다.(11) Morton(20)은 90% 이상의 정확도를 얻기 위해서는 60~80명의 경험이 있어야 한다고 보고하였고, Giuliano(21)는 최소 20~30명 이상의 경험이 필요하지만 시행 의사의 능력에 따라 차이가 있을 수 있다고 하였다. Krag 등(22)과 Morrow 등(11)도 경험의 절대적인 수보다는 의사와 환자의 특성에 따라 성공률은 변화할 수 있다고 하였다. Cox 등(23)의 보고에 의하면 5명의 의사에 대해 90%의 감시림프절 발견율에 도달하기 위한 환자 수는 평균 23명이

Table 3. Analysis of sentinel node detection failure

Cause of failure	Cases	Concrete terms	Period
Technical failure	A	Sentinel node excision failure	learning
	B	Inexperienced radioisotope Injection technique	learning
Delayed time*	C	4 and 30 hours	learning
	D	4 and 20 hours	after learning
	F	5 hours	after learning

Delayed time* = time interval from radioisotope injection to excision of sentinel lymph node.

지만 각 의사에 따라 13명에서 40명까지의 차이를 나타냈다. Giuliano(24)는 일정 수 이상의 환자경험을 하기위해 너무 오랜 기간이 필요하다면 적절한 기술의 습득이 어렵다고 주장한다.

생체염료를 이용하는 방사선 동위원소를 이용하는 최근의 보고는 모두 만족할 만한 결과를 보여준다. 따라서 각 병원 또는 의사의 상황에 따라 알맞은 방법을 선택하면, 의사의 능력과 노력에 따라 기술 습득을 위한 환자수가 정해지며 숙련기간도 결정될 것으로 생각한다.

결 론

연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 외과에서는 1998년 11월부터 2001년 12월까지 Tc-99m antimony trisulfide colloid를 이용하여 침윤성 유방암 환자 178명을 대상으로 감시립프절 절제술을 시행하였다. 1998년 11월부터 1999년 5월까지 54명의 환자들을 대상으로 한 숙련기의 결과에 비해 1999년 6월부터 2001년 12월까지의 124명에 대한 숙련기 후 기간의 발견율과 위음성률이 의미 있게 향상되었으며, 환자 경험수가 증가할수록 발견율과 위음성률은 개선되었다. 따라서 감시립프절 절제술을 임상적으로 응용하기 전에 숙련기간을 통하여 성적을 향상시키고 유지시키는 과정이 필요하다고 생각한다.

참 고 문 헌

- National Institutes of Health. NIH consensus conference on the treatment of early-stage breast cancer. *JAMA* 1991;265:391-5.
- Cady B, Stone MD, Schuler JG, Thakur R, Wanner MA, Lavin PT. The new era in breast cancer: invasion, size, and nodal involvement dramatically decreasing as a result of mammographic screening. *Arch Surg* 1996;131:301-8.
- Haigh PI, Giuliano AE. Role of sentinel lymph node dissection in breast cancer. *Ann Med* 2000;32:51-6.
- 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* 1993;2:335-40.
- Giuliano AE, Kirgan DM, Guenther JM, Morton DL. Lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy for breast cancer. *Ann Surg* 1994;220:391-401.
- Choi JW, Lee HD, Park BW, Jung WH, Oh KK, Ryu YH. Experiences with sentinel lymphadenectomy in 157 cases of breast carcinoma. *J Korean Surg Soc* 2002;62:119-27.
- Albertini JJ, Lyman GH, Cox C, Yeatman T, Balducci L, Ku N, et al. Lymphatic mapping and sentinel node biopsy in the patient with breast cancer. *JAMA* 1996;276:1818-22.
- Borgstein PJ, Meijer S, Pijpers R. Intradermal blue dye to identify sentinel lymph-node in breast cancer. *Lancet* 1997;349:1668-9.
- Giuliano AE, Jones RC, Brennan M, Statman R. Sentinel lymphadenectomy in breast cancer. *J Clin Oncol* 1997;15:2345-50.
- Veronesi U, Paganelli G, Galimberti V, Viale G, Zurrada S, Bedoni M, et al. Sentinel-node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinically negative nodes. *Lancet* 1997;349:1864-67.
- Morrow M, Rademaker AW, Bethke KP, Talamonti MS, Dawes LG, Clauson J, et al. Learning sentinel node biopsy: results of a prospective randomized trial of two techniques. *Surgery* 1999;126:714-22.
- Borgstein P, Pijpers R, Comans E, Van diest P, Boom R, Jeijer S. Sentinel lymph node biopsy in breast cancer: Guidelines and pitfalls of lymphoscintigraphy and gamma probe detection. *J Am Coll Surg* 1998;186:275-83.
- Veronesi U, Paganelli G, Viale G, Galimberti V, Luini A, Zurrada S, et al. Sentinel lymph node biopsy and axillary dissection in breast cancer: results in a large series. *J Nat Cancer Inst* 1999;91:368-73.
- Rutgers E, Jansen L, Neiweg O, Vries J, Schraffordt K, Kroon B. Technique of sentinel node biopsy in breast cancer. *Eur J Surg Oncol* 1998;24:316-30.
- Gulec SA, Moffat FL, Carroll RG, Krag DN. Gamma probe guided sentinel node biopsy in breast cancer. *Q J Nucl Med* 1997;41:251-61.
- Sandrucci S, Mussa A. Sentinel lymph node biopsy and axillary staging of T1-T2 N0 breast cancer: a multicenter study. *Sem Surg Oncol* 1998;15:278-83.
- Bass SS, Cox CE, Reintgen DS. Learning curves and certification for breast cancer mapping. *Surg Clin North Am* 1999;8:497-509.
- Alex JC, Krag DN. Gamma-probe guided localization of lymph nodes. *Surg Oncol* 1993;2:137-43.
- Gulec SA, Moffat FL, Carroll RG, Krag DN. Gamma probe guided sentinel node biopsy in breast cancer. *Q J Nucl Med* 1997;41:251-61.
- Morton DL. Intraoperative lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy: Community standard care or clinical investigation? *Cancer J Sci Am* 1997;3:328-30.
- Giuliano AE. Mapping a pathway for axillary staging: a personal perspective on the current status of sentinel lymph node dissection for breast cancer. *Arch Surg* 1999;134:195-9.
- Krag D, Weaver D, Ashikaga T, Moffat F, Klimberg VS, Shriver C, et al. The sentinel node in breast cancer: a multicenter validation study. *N Engl J Med* 1998;339:941-6.
- Cox CE, Bass SS, Boulware D, Ku NK, Berman C, Reintgen DS. Implementation of new surgical technology: Outcome measures for lymphatic mapping of breast carcinoma. *Ann Surg Oncol* 1999;6:553-61.
- Giuliano AE. See one, do twenty-five, teach one: The implementation of sentinel node dissection in breast cancer. Editorial. *Ann Surg Oncol* 1999;6:520-1.