

## 유방암에서 감시 림프절의 해부학적 위치: 액와 모발선 및 대흉근과의 관계

원광대학교 의과대학 외과학교실

박용수 · 최운정 · 이병찬 · 이광만

### External Anatomic Localization of Sentinel Lymph Nodes in Breast Cancer: Relationship with Axillary Hair Line and Pectoralis Major Muscle

Yong Su Park, Un Jong Choi, Pyong Chan Lee and Kwang Man Lee

Departments of Surgery, Wonkwang University School of Medicine, Iksan, Korea

**Purpose:** Recent studies have shown that the false negative rate of sentinel lymph node (SLN) biopsy is less than 5% and SLN biopsy is accepted as a highly accurate method for evaluating axillary lymph node metastasis in breast cancer. Purpose of this study was to evaluate the relationship between the location of SLNs and external anatomical structures of axilla in order to help a proper skin incision.

**Methods:** Between July 2001 and May 2002, SLN biopsies were performed in 25 breast cancer patients. SLNs were detected by hand-held gamma probe after subareolar injections of 99m-Tc antimony sulfur colloid. The location of the SLNs was indicated in terms of distance and direction from the lateral border of pectoralis major muscle and the axillary hair line. Breast conserving surgery or mastectomy was performed with axillary dissection in all cases.

**Results:** The location of tumors was the upper outer quadrant in 11 cases; the central portion in 4 cases; the upper inner quadrant in 4 cases; the lower inner quadrant in 3 cases; and the lower outer quadrant in 3 cases. Lymph nodemetastases were found in 5 cases of which SLNs were

only metastatic nodes in 2 cases. The mean number of SLNs was 1.6. The false negative rate of SLN biopsy was 4.0% (1/25), giving a diagnostic accuracy of 96.0% (24/25). All the SLNs were located between the lateral border of pectoralis major muscle and the axillary hair line and the distance from the inferior tip of the hair line was as follows: 2 cases within 0.5 cm; 3 cases between 0.6 cm and 1 cm; 14 cases between 1.1 cm and 1.5 cm; 2 cases between 1.6 cm and 2.0 cm; 3 cases between 2.1 cm and 2.5 cm; 1 case between 2.6 cm and 3.0 cm. All the SLNs were located within a 3 cm diameter circle between the axillary hair line and the lateral border of pectoralis major muscle.

**Conclusion:** The SLNs in breast cancer are located in a small area between the lateral border of pectoralis major muscle and the axillary hair line. (*Journal of Korean Breast Cancer Society* 2003;6:168-173)

**Key Words:** Location of sentinel lymph node, Breast cancer  
**중심 단어:** 감시 림프절의 위치, 유방암

## 서 론

유방암에서 감시 림프절 생검은 액와 림프절의 전이유무를 평가하는 데 있어 매우 정확한 방법으로 알려져 있다.(1-5) 최근 많은 연구에서는 감시 림프절 생검의 위음성률이 5% 이하인 것으로 나타나 점차 감시 림프절 생검이 액와 림프절 수술여부를 결정하는 중요한 인자로 인식되고 있으며, 감시 림프절은 액와부 level I에 위치하는 것으로 밝혀져 있다.(6-8) 또한 유방 림프관에 대한 발생해부학적 지식에 근거하여 감시 림프절 생검에 사용되는 생염료와 방사성 교질을 주사하는 방법도 많은 연구가 거듭되어 유효한 주사가 종양주위 유방실질 내 주사 혹은 종양주위 진피 내 주사 등과 비교하여 위음성률에서 차이가 없는 비교적 쉬운 방법으로 자리 매김하고 있다.

많은 연구자들에 의하면 감시 림프절 생검의 숙련기에 접어든 시술자에게는 사용하는 생염료 혹은 방사성 교질 중 양자 혹은 단일 선택으로 인한 생검 성공률에는 큰 차

책임저자 : 이광만, 전북 익산시 신용동 344-2

☎ 570-180, 원광대학교 의과대학 외과학교실

Tel: 063-850-1205, Fax: 063-855-2386

E-mail: leekm@wonkwang.ac.kr

접수일 : 2003년 8월 13일, 게재승인일 : 2003년 9월 19일

본 논문의 요지는 2002년도 대한외과학회 추계학술대회에서 구연하였음.

이 논문은 2002년도 원광대학교의 교비지원에 의해서 수행됨.

이가 없는 것으로 보고하고 있다.(7-9) 방사성 교질을 이용한 생검은 경험이 적은 시술자들도 쉽게 적응할 수 있고 휴대용 감마선 검출기로 직접 위치를 확인한 후 감시 림프절이 있는 피부 위에 절개를 하여 작은 피부 절개로 시술이 가능하다는 장점이 있다. 반면, 생염료를 이용한 감시 림프절 생검 시에는 대흉근의 바깥쪽에 임의적으로 피부절개를 한 후 염색된 림프절을 찾는 것으로서 시술자에 따라 경험이 적은 경우 감시 림프절을 찾기 위해서 큰 피부절개, 광범위한 박리와 함께 많은 시간 소요의 단점이 있다.

본 연구는 유방암에서 감시 림프절의 위치를 조사하여 감시 림프절의 위치가 종양의 발생 부위에 따라 차이가 있는지 알아보고, 감시 림프절과 액와부의 피부상의 해부학적 구조물들과의 관계를 조사하여 감시 림프절 생검 시 피부절개 위치를 결정하는 데 도움을 얻고자 하였다.

## 방 법

2001년 7월부터 2002년 5월까지 원광대학병원 외과에서 유방암으로 진단되어 수술 받은 환자 중 수술 전 신체검

사 및 초음파 검사상 액와부 림프절에 암 전이가 없는 것으로 생각되었던 25명의 환자를 대상으로 하였다.

감시 림프절 생검 방법은 모든 예에서 방사성 교질만을 사용하였다. 수술 시작 2시간 전에 입자 크기가 15~40 nm 인 방사성 교질  $^{99m}\text{Tc}$ -antimony sulfur colloid 1 mCi를 3 ml 식염수에 희석하여 유방의 유륜하에 주사하였다. 수술 시 피부 절개 전에 휴대용 감마선 검출기인 Navigator<sup>®</sup> (Gamma Guidance System, USSC, Norwalk, Connecticut)를 사용하여 방사성 계수가 2배 이상일 때 감시 림프절로 판정하여 림프절의 위치를 피부에 표시하였다. 이 때 감시 림프절의 위치의 해부학적 지표로는 대흉근의 외연과 광배근의 전연 사이에서 액와 모발선으로부터 거리와 방향을 측정하여 위치를 표시하였다. 그런 다음 피부를 절개하여 휴대용 감마선 검출기로 찾아가면서 림프절을 절제한 후 절제한 림프절을 휴대용 감마선 검출기로 다시 확인하고, 주변에 또 다른 "hot" node가 있는지 휴대용 감마선 검출기로 조사하였다(Fig. 1).

수술방법은 유방 보존술 혹은 변형 근치유방절제술을 시행하였으며 모든 예에서 액와 림프절 광청술(level I & II)을 시행하였다. 감시 림프절 및 모든 액와 림프절을 대상

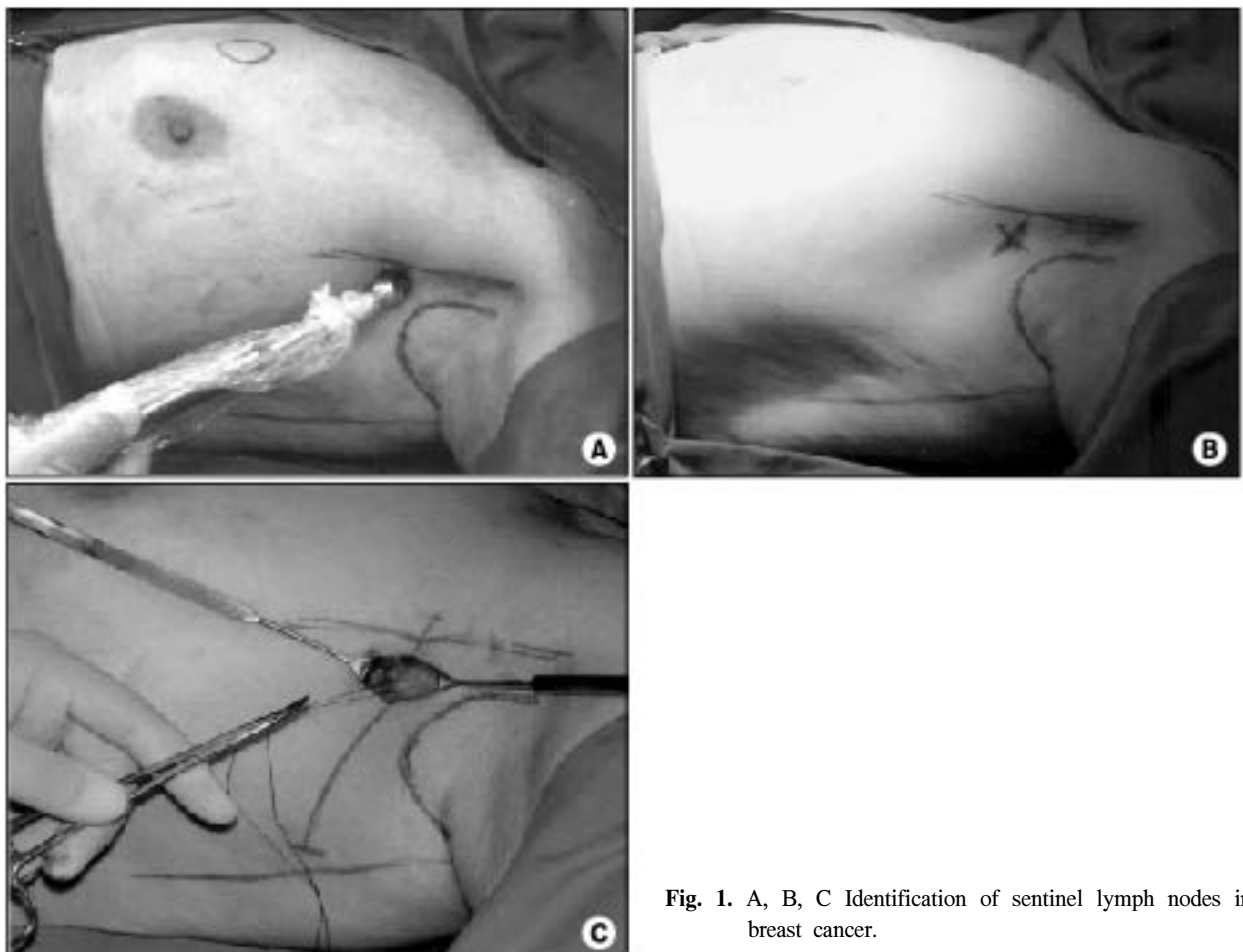


Fig. 1. A, B, C Identification of sentinel lymph nodes in breast cancer.

으로 병리검사를 하여 감시 림프절 생검의 진단 정확도 및 위음성률을 조사하였다.

## 결 과

수술 당시 환자의 연령은 평균 52.6세이었으며, 종양의 크기는 2 cm 이하(T1) 19예, 2~5 cm (T2) 6예이었다. 수술방법은 변형 근치유방절제술이 12예, 유방 보존술이 13예이었으며, 종양의 위치는 유방의 외상방에 11예, 중심부에 4예, 내상방 4예, 내하방 3예, 외하방 3예 등이었다 (Table 1).

술 후 병리조직 검사 결과 침윤성 유방암(IDC-NOS)이 23예(92.0%)로 가장 많았고, 점액성 암 1예(4.0%), 수질성 암 1예(4.0%) 등이 있었다. 림프절의 병리학적 검사상 N (0)가 20예(80.0%)이었고, N1이 5예(20.0%)이었다(Table 2).

액와 림프절 광청술(level I & II)을 시행하여 절제된 액와부 림프절의 수는 평균 15.2개이었고, 림프절 전이는 5예

에서 있었는데, 이 중 2예(40.0%)는 감시 림프절에만 전이가 있었다. 감시 림프절의 수는 평균 1.6개로 병리검사상 위양성은 없었으나, 1예(4.0%)에서 위음성이 발견되어 감시 림프절 생검의 진단 정확도는 96.0% (24/25)이었다 (Table 3).

감시 림프절의 피부 해부학적 위치는 모든 예에서 대흉근의 외연과 광배근의 전연 사이에 분포하였으며(Fig. 2), 액와 모발선으로부터의 거리를 측정한 결과 액와 모발선으로부터 대흉근의 외연을 향하여 0.5 cm 거리에 2예, 0.6~1 cm에 3예, 1.1~1.5 cm에 14예, 1.6~2 cm에 2예, 2.1~2.5

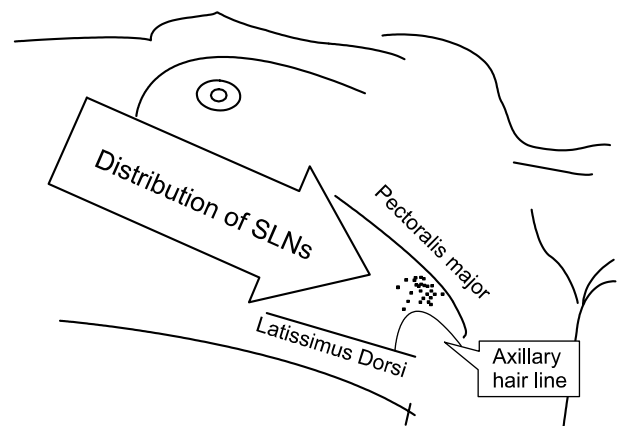


Fig. 2. Distribution of sentinel lymph nodes in breast cancer.

Table 1. Patients characteristics (No.=25)

	No.
Mean age (years)	52.6 (35 ~ 72)
T stage	
T1	19
T2	6
Operative procedures	
Modified radical mastectomy	12 (48%)
Breast conserving surgery	13 (52%)
Location of primary tumors	
Upper outer	11
Upper inner	4
Central	4
Lower outer	3
Lower inner	3

Table 2. Pathologic findings of breast cancer

	No.
Histologic types	
IDC-NOS*	23 (92%)
Mucinous type	1 (4%)
Medullary type	1 (4%)
Lymph node metastasis	
Negative	20 (80%)
Positive	5 (20%)

\*IDC-NOS = invasive ductal carcinoma not otherwise specified.

Table 3. Analysis of sentinel lymph node (SLN) biopsy

	No.
Mean number of axillary nodes	15.2
Mean number of SLNs	1.6
SLN-only metastases	2/5 (40.0%)
False-negative rate	1/25 (4.0%)
Accuracy of SLN biopsy	24/25 (96.0%)

Table 4. Location of sentinel lymph nodes: distance from the axillary hair line

Distance from axillary hair line (cm)	No.
~0.5	2
0.6~1.0	3
1.1~1.5	14
1.6~2.0	2
2.1~2.5	3
2.6~3.0	1

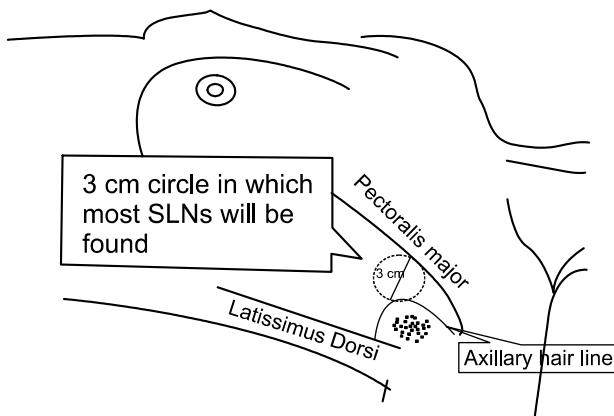


Fig. 3. External anatomic localization of sentinel lymph node in breast cancer.

cm에 3예, 2.6~3 cm에 1예가 위치하였다(Table 4). 이를 그림으로 표시한 결과 모든 환자에서 감시 림프절은 액와 모발선의 하단에서 대흉근의 외연을 향한 수직선상의 직경 3 cm의 원 안에 존재하였다(Fig. 3).

## 고 찰

유방조직 림프계의 해부학적 기초는 Halsted(10)에 의한 액와부 림프절 광정술을 포함한 근치적 유방절제술에 근거한다. 이후 Patey와 Dyson(11)이 영역 림프절에 대해 더욱 구체화시켰으며 림프는 유륜하 림프관을 향해 구심성으로 흘러 국소 림프절로 배액된다고 하였다. 이러한 림프계에 대한 실험은 Turner-Warwick(12)가 외과적 표본에 autoradiograph를 시행하여 림프의 흐름이 유방 피부 천층에서 심층으로 향하는 것을 확인하였다. Hultborn 등(13)도 AU198 주입에 의한 autoradiograph를 실시한 결과 대부분의 유방 림프액이 액와부 림프절로 배액됨을 주장하였다. 이와 같이 최근까지의 자료들을 살펴보면, 유방의 림프계는 세 가지로서 유방실질 내, 유륜하 림프층, 심근막층으로 존재하며 서로 연결되어 있는 것으로 알려져 있다. 이 중 유방실질 내 림프계가 가장 중요하며 유선을 따라 기원한다. 가장 풍부한 림프액의 흐름이 있는 유륜하 림프계는 유륜의 진피와 유륜하 유방실질로 구성되며 이들은 유방이 발달하면서부터 천층과 심층의 유방실질 내 림프관과 교통하여 결국 국소 림프절로 배액된다. 이러한 유륜하 림프계가 다른 림프계와 풍부한 교통이 있는 이유는 발생학적으로 전체 유방이 외배엽인 원시 유선이 바로 유륜-유두 복합체에서 기원하기 때문이다. Halsell 등(14)은 이러한 유륜하 림프계의 풍부한 교통을 동위원소를 이용한 림프관 조영술로 유륜하 림프층이 유방의 외상방에 있는 단일 림프관을 통해 액와부 림프절들과 연결함을 보여 주었다. 이러한 유방 림프계의 해부학적 생리학적 이해가

유방암의 감시 림프절 생검의 단초를 제공하였다.

유방암의 감시 림프절 생검에 있어 현재까지 시행되고 있는 생염료와 방사성 교질 주입 방법에는 유륜 주위, 유륜하, 원발종양위의 표피 내, 진피 내, 종양 주위, 종양 내 주입 등 여섯 가지로 구분된다.(15) 이러한 주입 방법은 앞서 언급한 유방 림프계에 대한 충분한 이해가 선행되어야 한다. 이러한 주입 방법들 간의 많은 비교연구가 진행되었으며 최근 Tuttle 등(16) 연구에 의하면 종양 내 생염료 주입법과 유륜하 방사성 교질 주입법 모두 98%의 생검 성공률을 보고하였다. 따라서 이론상 주입방법에 따른 생검 성공률 차이는 없을 것으로 생각되며, 다만 시술자의 숙련도와 사용되는 주입 물질의 특성에 따른 차이만 있을 것으로 예상된다. Kern,(17) Smith,(18) Klimberg,(19) Borgstein(20)의 유륜하 주사법에 대한 최근의 보고들을 보면 유륜하 주사법이 다른 방법들에 비하여 우월 혹은 대등하며 여러 가지 장점을 가지고 있다고 하였다. 첫째로는 주사법이 간편하고 표준적이어서 유방의 종괴가 촉진되지 않는 경우에도 쉽게 이용할 수 있다는 점이고, 둘째, 유륜하에서 많은 풍부한 림프액 배액이 이루어짐으로서 다른 방법들에 비해 짧은 숙련기간에 높은 감시 림프절 성공률을 보인다는 점, 셋째, 유방 종괴가 외상부에 위치 시 종양 주위 혹은 종양 내 주사법에서 보이는 “shine-through” 현상이 유륜하 주사법에서는 액와부 감시 림프절과 유륜사이의 거리가 멀어 “shine-through” 현상이 나타나지 않는다는 점, 넷째, 진피 내 혹은 피하 주사법은 수술 시 피부조작 등으로 림프액의 빠른 배액이 촉진되어 감시 림프절 생검을 놓칠 수 있는 반면에 유륜하 주사법은 충분한 시간을 갖고 계획적인 수술을 진행할 수 있다는 장점들이 있다. 다만 유륜하 주사법이 갖는 단점으로는 내유 림프절로 배액되는 림프계를 확인할 수 없다는 것으로 Kern(17)이 145명을 대상으로 한 실험에서 내유 림프계로의 배액은 관찰할 수 없었다. 이러한 장단점과 함께 Bass 등(21)은 700명을 대상으로 유륜하 주사법을 시행, 종양의 위치와 관계없이 항상 일정한 위치에 존재하는 감시 림프절 생검을 보고하여 현재에는 유륜하 주사법이 가장 널리 이용되는 추세이다. 본 연구에서도 전체 25예의 종양의 위치는 유방의 외상방에 11예, 중심부에 4예, 내상방 4예, 내하방 3예, 외하방 3예 등이었으나 유륜하 주입법을 통해 감시 림프절 생검을 시행한 결과 모든 예에서 액와부의 일정한 장소인 level I 부위에 감시 림프절이 있음을 알 수 있었다.

감시 림프절에 사용하는 물질은 처음에는 Krag 등(6)이 방사성 교질인  $^{99m}\text{Tc}$ -sulfur colloid를 이용하여 최초로 감시 림프절 생검을 시도하였고, Giuliano 등(7)이 청색 생염료인 1% isosulfan blue dye를 사용하였다. 초기 연구에는 양자 간의 단독 사용보다는 병합 요법 시 보다 높은 생검 성공률을 보인다고 하였으나, 최근의 많은 보고들에서는 숙련가들에 있어서 단독 요법과 병합요법 간에 차이가 없는

것으로 알려져 있다. 생염료 사용은 직접 육안으로 림프관을 확인하며 생검할 수 있고 방사선에 누출이 없고 전체 생검 시간이 짧다는 장점이 있는 반면에 종양주위 및 주사 부위의 염색으로 수술 시야를 흐리게 할 수 있고, 너무 빠른 림프관 내 배출로 다른 영역 림프절로 퍼져나갈 수 있다는 단점이 있다. 방사성 교질 사용은 방사성에 노출된다는 단점과 입자가 커서 2시간 정도의 시간이 소요된다는 것 외에는 특별한 제한이 없는 것으로 알려져 있으며, 외부 피부에서 휴대용 감마선 검출기로 감시 림프절 위치를 표시하여 생검하기 때문에 생염료보다는 피부 절개범위가 작고 주위 액와부에 불충분한 박리를 피할 수 있다는 장점이 있다. 본 저자들은 감시 림프절 생검 물질로서 생염료를 구하기 어려운 상황과 양자간 혹은 생염료 단독 생검법으로 이전 연구에서 많은 경험을 통해 충분한 숙련기가 되었기에 방사성 교질만 단독으로 사용하여 100%의 생검 성공률과 96%의 진단 정확도를 보였다.(22) 따라서 유방암에서 감시 림프절 생검 시 생염료와 방사성 교질 각각의 특성과 장단점을 이해한 후 환자의 특성 및 상황에 맞는 적절한 선택이 필요하다고 생각된다. 더욱이 조기 유방암에서 최소 침입 수술로서 액와부 광철술을 대신하여 감시 림프절 생검이 자리를 잡아가고 있는 시점이므로 양자 간의 이해는 필수적이다.

실제 생검의 술기에 있어 감시 림프절 생검은 최소 침입 수술로서 피부절개 범위를 최소화하는 것은 필수조건이다. 감시 림프절의 생리해부학적 이해와 함께 외부에서의 육안적인 피부 지표가 있어야 표준화될 수 있다. 외부 피부상에서 감시 림프절의 위치를 도식화하는 시도로 Bass 등(21)은 액와부에서 대흉근의 외연과 광배근의 전연을 따라서 액와부의 림프절 구역을 표시한 후 액와부 모발선에서 전방에서 후방으로 수직방향으로 접선을 긋는다. 그런 다음에 액와 모발선의 중심점을 통해 액와부 축을 따라 또 하나의 선을 긋는다. 이 교차선을 중심으로 5 cm의 원을 피부에 표시하였다. Bass 등(21)의 연구에 의하면 94%의 감시 림프절이 액와부 5 cm의 원 안에서 발견되었고, 나머지 6%는 종종 level II 위치에서 발견됨을 보고하였다. 따라서 감시 림프절 생검 시 먼저 이 5 cm의 원을 출발점으로 할 것을 제안하였다. 즉, 감마선 검출기를 사용 시에는 먼저 5 cm 원안의 구역을 검색하는 것이 바람직하며, 생염료 사용 시에는 기준이 되는 5 cm 원내에 피부 절개를 가하여 염색된 감시 림프절 검색하는 것이 불필요한 절개와 다른 부위의 액와부 박리를 줄일 수 있을 것으로 보고하였다. 본 연구에서는 감시 림프절의 위치는 액와 모발선으로부터 대흉근의 외연을 향하여 0.5 cm 거리에 2예, 0.6~1 cm에 3예, 1.1~1.5 cm에 14예, 1.6~2 cm에 2예, 2.1~2.5 cm에 3예, 2.6~3 cm에 1예가 위치하여 Bass 등이 제안한 5 cm 원 구역보다 더욱 밀집된 구역인 액와 모발선의 하단에서 대흉근의 외연을 향한 수

직선상의 직경 3 cm 원 안에 존재하였다.

## 결 론

2001년 7월에서 2002년 5월까지 원광대학병원에서 유방암으로 수술 받은 환자 중 방사성 교질을 사용하여 유륜하 주사법으로 감시 림프절 생검을 시행한 25예를 대상으로 감시 림프절생검을 시행한 결과 진단 정확도는 96.0% (24/25)이었으며 감시 림프절은 모든 예에서 액와 모발선과 대흉근의 외연 사이에 존재하였다. 감시 림프절의 위치를 액와부의 주요 구조물들과의 관계에 따라 분석한 결과 액와 모발선 하단으로부터 대흉근 외연을 향한 수직선상의 직경 3 cm의 원 안에 모든 감시 림프절이 존재하였다. 이 결과는 감시 림프절의 생검 시 피부절개의 위치를 결정하는 데 응용할 수 있을 것으로 생각되며 향후 보다 많은 증례를 통하여 연구가 필요하리라고 생각한다.

## REFERENCES

- 1) Moffatt FL, Senofsky GM, Davis K. Axillary node dissection for early breast cancer: some is good but all is better. *J Surg Oncol* 1992;51:8-13.
- 2) Moore MP, Kinne DW. Axillary lymphadenectomy: a diagnostic and therapeutic procedure. *J Surg Oncol* 1997;66:2-6.
- 3) Deckers PJ. Axillary dissection in breast cancer: when, why, how much, and for how long? Another operation soon to be extinct? [Editorial] *J Surg Oncol* 1991;48:217-9.
- 4) Silverstein MJ, Gierson ED, Waisman JR. Axillary lymph node dissection for T1a breast carcinoma: is it indicated? *Cancer* 1994;73:664-7.
- 5) Veroensi U, Paganelli G, Galimberti V. Sentinel-node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinically negative lymph nodes. *Lancet* 1997;349:1864-7.
- 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.
- 7) Giuliano AE, Kirgan DM, Guenther JM, Morton DL. Lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy for breast cancer. *Ann Surg* 1994;220:391-401.
- 8) Albertini JJ, Lyman GH, Cox C. Lymphatic mapping and sentinel lymph node biopsy in the patient with breast cancer. *JAMA* 1996;276:1818-22.
- 9) Giuliano AE, Jones RC, Brennan M. Sentinel lymphadenectomy in breast cancer. *J Clin Oncol* 1997;15:2345-50.
- 10) Halsted WS. The results of radical operation for the cure of carcinoma of the breast. *Ann Surg* 1907;46:1.
- 11) Patey DH, Dyson WH. The prognosis of carcinoma of the breast in relation to the type of operation performed. *Br J Cancer* 1948;2:7.
- 12) Turner-Warwick RT. The lymphatics of the breast. *Br J Surg*

- 1959;46:574-82.
- 13) Hultborn KA, Larsson L-G, Ragnhult I. The lymph drainage from the breast to the axillary and parasternal lymph nodes, studied with the aid of colloidal AU198. *Acta Radiol* 1955; 43:52-64.
- 14) Halsell J, Smith J, Bentlage C. Lymphatic drainage of the breast demonstrated by vital dye staining and radiography. *Ann Surg* 1963;162:221-6.
- 15) Tanis PJ, Nieweg OE, Valdes Olmos RA. Anatomy and physiology of lymphatic drainage of the breast from the perspective of sentinel node biopsy. *J Am Coll Surg* 2001;192: 399-409.
- 16) Tuttle TM, Colbert M, Christensen R. Subareolar injection of technetium-99 facilitates sentinel lymph node identification. *Ann Surg Onc* 2002;9:77-81.
- 17) Kern K. Sentinel lymph node mapping in breast cancer using subareolar injection of blue dye. *J Am Coll Surg* 1999;189: 539-45.
- 18) Smith LF, Cross MJ, Klimberg VS. Subareolar injection is a better technique for sentinel lymph node biopsy. *Am J Surg* 2000;180:434-7.
- 19) Klimberg VS, Rubio IT, Henry R, Cowan C, Colvert M, Korourian S. Subareolar versus peritumoral injection for location of the sentinel lymph node. *Ann Surg* 1999;229:860-5.
- 20) Borgstein PJ, Meijer S, Pijpers RJ. Intradermal blue dye to identify sentinel lymph node in breast cancer. *Lancet* 1997; 349:1668-9.
- 21) Bass SS, Cox CE, Ku NN, Berman C, Reintgen DS. The role of sentinel lymph node biopsy in breast cancer. *J Am Coll Surg* 1999;189:183-94.
- 22) Choi UJ, Park WC, Lee KM, Yoon KJ. Occult micrometastasis of sentinel lymph node in node-negative breast cancer. *J Korean Surg Soc* 2001;61:379-86.