

유방암 환자에서 유방절제술과 절제 후 즉시 재건술에 의한 동측 상지의 피부 감각 변화 비교

김정민 · 유성인 · 김의식 · 황재하 · 김광석 · 이삼용
전남대학교 의과대학 성형외과학교실

A Comparison of Ipsilateral Upper Limb Sensory Changes after Mastectomy Alone and Mastectomy with Immediate Breast Reconstruction

Jeong Min Kim, M.D., Sung In Yoo, M.D.,
Eui Sik Kim, M.D., Jae Ha Hwang, M.D.,
Kwang Seog Kim, M.D., Sam Yong Lee, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Purpose: Sensory changes in the upper limb are complications of a mastectomy with immediate breast reconstruction with the treatment of breast cancer. The purpose of this study is to clarify whether immediate breast reconstruction worsens the sensory changes.

Methods: From March 2004 to December 2005, 20 patients who had a mastectomy with immediate breast reconstruction(reconstruction group) were compared with 23 patients who had a mastectomy alone(control group). All patients had stage I or II breast cancer. The sensory changes were assessed in a blind manner by one examiner that used light touch sensation, static two-point discrimination, pain, vibration, hot and cold temperature perception. The sensory changes were identified along the sensory dermatome for diagnosing the damaged nerves. The following factors and their relationship with the sensory changes were analyzed : age, complications, and the mastectomy method.

Results: There was no statistical difference in the static two-point discrimination, pain, vibration, hot and cold temperature perception between the two groups. However, the ability to recognize light touch was significantly better($p=0.045$) in the reconstruction group than in the control group. The main site of sensory

change was the proximal and medial portion of the upper limb in both groups. At these sites, the mean value of Semmes-Weinstein monofilament was 1.01 g/mm²(reconstruction group 0.82, control group 1.17) and 2-point discrimination was 51.74(converted to perfect score of 100; reconstruction group 42.50, control group 59.78). The total rate of early complications was found to be significantly lower($p=0.006$) in the reconstruction group than in the control group.

Conclusion: These findings suggest that an immediate breast reconstructive procedure following a mastectomy is as safe as or safer than a mastectomy alone with respect to postoperative sensory changes of the ipsilateral upper limb.

Key Words: Breast reconstruction, Sensory changes

I. 서 론

유방암 절제술이나 유방암 절제술 후 즉시 재건술에 따른 합병증으로 동측 상지의 감각 변화가 발생할 수 있다. 상완신경총 분지의 심한 견인이나 절단으로 상지의 어느 부위에나 감각 변화가 나타날 수 있으며, 장흉신경(long thoracic nerve)이 손상되는 경우에는 견갑부에, 늑간상완신경(intercostobrachial nerve)이 손상되는 경우에는 상박의 후내측 부위에 감각 변화가 초래되는 등 손상된 신경총 분지에 따라 서로 다른 감각 변화의 양상을 보인다.¹

유방암 환자에서 유방암 절제술 후 흉벽근피판을 이용하여 즉시 재건술을 시행하는 경우에 쇄골에서 유방으로 이어지는 유방 외측 상부의 곡선이 정상측과 유사한 정도의 부드러운 곡면이 되도록 하기 위해 유방절제술과 액와부 림프절제술을 위해 확보한 공간보다 더 넓게 피부를 박리하고 흉벽근피판을 대흉근 앞쪽에 위치시키는데 이 과정에서 신경손상이 추가적으로 발생한다면 유방암 절제술만 시술된 환자보다 즉시 재건술이 시술된 환자에서 상지의 감각변화가 심하게 나타날 가능성이 높다. 저자는 이 가정의 사실 여부를 규명하고자 유방암 환자 중 유방암 절제술만 시술받은 환자와 흉벽근피판을 이용하여 즉시 재건술을 시술받은 환자의

Received February 27, 2008

Revised March 18, 2008

Accepted August 5, 2008

Address Correspondence: Sam Yong Lee, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Chonnam National University Medical School, 8 Hak-dong, Dong-gu, Gwangju-si 501-190, Korea. Tel: (062) 220-6363 / Fax: (062) 227-1639 / E-mail: sylee@chonnam.ac.kr

* 본 논문은 2007년 제 63차 대한성형외과학회 학술대회에서 구연 발표되었음.

상지 감각변화를 비교하였다.

II. 재료 및 방법

American Joint Committee on Cancer(AJCC)의 유방암 병기 분류법에 의한 병기 I, II에 해당하는 유방암 환자를 대상으로 하였으며, 2004년 3월부터 2005년 12월까지 유방암 절제술과 횡복직근피판을 이용한 즉시 재건술을 같이 시술받은 환자 28명 중 조사할 수 있었던 20명(재건술군)과 유방절제술만 시술받은 환자 23명(대조군)의 동측 상지의 감각변화를 조사하였다. 횡복직근피판 수술은 탈상피화시킨 피판의 일부를 경사지게 다듬어 유방 외측 상부 및 액와부의 빈 공간을 적절히 메우도록 하면서 유방 외측 상부의 곡선이 부드러운 곡면이 되도록 위치시켰다.

유방절제술이 환자의 감각 변화에 미치는 영향을 배제하기 위하여 두 그룹 간에 절제술 방법의 차이는 통계적으로 의의가 없는 것을 확인하였다(Table I). 환자의 연령, 절제술의 방법, 액와림프절 광청술 여부, 합병증 등은 병력 기록지를 통해 조사하였으며 감각 이상은 특이 신경 분지가 지배하는 피부구역 중 어느 구역에 감각

변화가 있는지를 조사하여 손상된 신경 분지를 추정하였다.

상지의 피부는 말초 피부 신경 분지의 지배 영역에 따라 9개의 피부 구역으로 나누었고(Fig. 1) 오차를 줄이기 위하여 동일 검사자가 감각의 변화 여부를 조사하였다. Semmes-Weinstein Monofilament(SWM) 검사를 시행하여 환자가 인지하는 최소의 수치를 측정하고 Bell-Kortoski의 성인에서의 정상 지표를 참고로 평가 하였으며,² SWM 검사 수치에 따라 정상, 경미한 촉감 저하, 경미한 보호 감각 저하, 보호 감각 소실, 완전 감각 소실로 분류하였다. 이점간 식별 검사(two-point discrimination)를 이용하여 식별이 가능한 두 점 간의 거리를 측정하였고, 냉각과 온각은 각각 5℃와 50℃로 조절된 메탈 프루브를 이용하여 조사하였으며,^{3,4} 진동각은 128 Hz 진동계를 이용하여 조사하였다. 통각은 25개이지(gaze) 바늘을 이용하여 조사하였으며, 피검사자가 자극을 구분할 수 있도록 하기위해 각각의 자극 사이에 충분한 시간 간격을 두었다.⁵

냉온각, 통각, 진동각 및 이점간 식별 검사에 대한 객관적인 평가를 위하여 각각의 경우에 점수를 부여하였다. 감각을 느끼지 못하는 경우는 5점, 미미한 경우는 10



Fig. 1. Nine regions of sensory dermatome. 1. Supraclavicular nerve, 2. Axillary nerve, 3. Intercostobrachial nerve, 4. Medial antebrachial nerve, 5. Lateral antebrachial nerve, 6. Posterior antebrachial nerve, 7. Ulnar nerve, 8. Median nerve, 9. Radial nerve.

Table I. Comparison of Operative Methods

	Radical mastectomy	Auchincloss modified radical mastectomy	Breast conserving	Palliative	Total
TRAM(+)	1	17	2	0	20
TRAM(-)	2	18	1	2	23

[†]TRAM, transverse rectus abdominis myocutaneous flap.

점, 적당히 아는 경우는 15점, 확실히 잘 느끼는 경우는 20점으로 기록하였고, 두 점 사이의 구별의 경우 2 cm 이내인 경우는 20점, 2.1 cm에서 2.5 cm인 경우는 15점, 2.6 cm에서 3.0 cm인 경우는 10점, 3.0 cm 이상인 경우는 5점으로 기록하였다. 이 후 기록된 점수를 관측치로 하여 구역별 감각 저하 정도 및 빈도 등에 대하여 통계적 분석을 하였다.⁶

통계적인 방법은 SPSS 프로그램(version 12.0, SPSS Inc, Chicago, USA)을 이용하였으며, p-value가 0.05 이하인 경우 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 판정하였다. 각 환자들의 구성 형태 파악을 위해 빈도 분석을 실시하였고, 각 변수들의 기술적 통계량을 조사하였다. 재건수술 유무에 따른 각 관측치들의 평균 비교와 병기에 따른 평균 비교에는 독립표본 T검정을 이용하였으며 선행하여 등분산 검정을 실시하였다. 액와림프절 광청술 유무와 유방 보존(conserving)수술 여부, 연령대에 따른 각 관측치들의 평균 비교는 비모수적 방법을 사용하였다. 액와림프절 광청술 유무에 따른 비교는 Mann-Whitney 검정을 실시하였고, 보존수술의 경우 Mann-Whitney 검정과 Fisher의 정확검정을 실시하였고, 연령대에 따른 평균 비교의 경우 Kruskal-Wallis 검정과 Fisher의 정확검정을 실시하였다. 두 그룹간의 합병증 발생빈도 차이와 절제방법의 분포 차이의 검정은 교차 분석을 사용하였으며 피어슨의 카이제곱 적합도 검정과 fisher의 정확 검정을 실시하였다.

III. 결 과

환자의 연령은 재건수술군의 경우 32세부터 69세로

평균 연령은 49세였고 대조군의 경우 34세부터 65세로 평균 연령은 47세였으며, 추적관찰 기간은 재건수술군의 경우 6개월부터 20개월로 평균 기간은 12.1개월이었고 대조군의 경우 7개월부터 21개월로 평균 기간은 14.3개월이었다. 유방절제술의 방법은 근치유방절제술(3례), 변형근치유방절제술(35례), 유방보존절제술(3례), 고식적 유방절제술(2례)이 이용되었고 40대에서 유방재건수술빈도가 가장 높았다(Table II).

통각, 냉온각, 진동각 및 이점간 식별 검사 결과치의 분석에서는 유의한 결과가 나타나지 않았다. SWM 검사 결과치는 재건수술 유무에 따라 피부 구역별로 차이를 보이지 않았으나 전체의 평균치는 재건수술 군에서 유의하게 감소하여 감각 변화의 정도가 낮은 것으로 나타났다($p=0.045$). 경미한 촉각 저하의 빈도는 6구역(posterior antebrachial nerve)을 제외한 대조군의 모든 구역에서 더 높게 나타났으며, 가장 높은 부위는 대조군의 2구역(axillary nerve, 18례)과 4구역(medial antebrachial nerve, 18례)이었다. 보호적 감각 저하의 빈도는 2구역을 제외한 대조군의 모든 구역에서 높게 나타났으며, 가장 높은 부위는 대조군의 1구역(supraclavicular nerve, 7례)과 3구역(intercostobrachial nerve, 7례)이었다. 보호 감각 소실의 정도가 심한 2례가 대조군의 3구역에서 나타났으며, 완전 감각 소실도 대조군의 3구역에서 1례가 나타났다(Fig. 2).

감각 이상을 호소하는 빈도가 가장 많은 부위는 재건수술군과 대조군 모두 3구역으로 나타났으며 36명의 환자에서 감각 저하를 호소하였다. 이 부위의 촉감을 나타내는 SWM의 평균치는 1.01g/mm²(재건술 그룹 -0.82 g/mm², 절제술 그룹 -1.17g/mm²), 이점간 식별검사는

Table II. Comparison of Operative Methods according to Breast Cancer Stage I, II and Ages

	Age	Radical mastectomy	Auchincloss modified radical mastectomy	Breast conserving	Palliative	TRAM [†]
Stage I	30 - 39	0	4	0	0	2
	40 - 49	0	6	1	0	6
	50 - 59	1	5	1	0	1
	60 - 69	2	1	0	0	1
Stage II	30 - 39	0	0	0	0	0
	40 - 49	0	19	1	2	10
	50 - 59	0	0	0	0	0
	60 - 69	0	0	0	0	0
Total		3	35	3	2	20

[†]TRAM, transverse rectus abdominis myocutaneous flap.

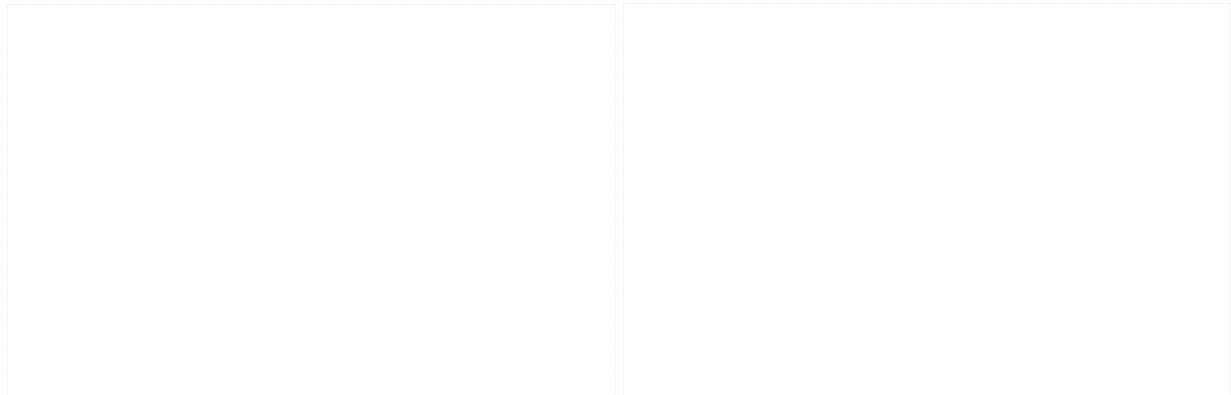


Fig. 2. Frequency of regional sensory change. TRAM, transverse rectus abdominis myocutaneous flap. The regional number(1-9) means the each region of sensory dermatome.

Table III. Touch Sense Score of Each Region

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mean
SWM [†]	TRAM(+)	0.57	0.40	0.82	0.32	0.28	0.51	0.25	0.32	0.23	0.41
	TRAM(-)	0.84	0.50	1.17	0.58	0.48	0.64	0.58	0.58	0.49	0.65
	p-value	0.254	0.535	0.279	0.097	0.170	0.611	0.102	0.239	0.067	0.045
TD [‡]	TRAM(+)	60.00	46.25	42.50	65.00	66.25	61.25	97.50	96.25	92.50	69.72
	TRAM(-)	57.61	61.96	59.78	65.22	75.00	57.61	90.22	92.39	88.04	71.98
	p-value	0.814	0.103	0.068	0.984	0.401	0.717	0.177	0.525	0.513	0.704

[†]SWM, Semmes-Weinstein Monofilament; [‡]TD, two-point discrimination(convert to perfect score 100). The regional number(1-9) means the each region of sensory dermatome. see Fig. 1.

51.74(100점 환산 수치)(재건술 그룹 - 42.50, 절제술 그룹 -59.78)이었으며(Table III), 통각, 냉온각, 진동각도 3구역에서 가장 저하되어 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서 액와림프절 광칭술을 시행받은 환자는 재건수술군에서 18례, 대조군에서 20례, 감시림프절 생검을 시행받은 환자는 재건수술군에서 2례, 대조군에서 3례였으며, 액와림프절 광칭술 시행 여부는 감각 저하 정도와 무관한 것으로 나타났다.

재건수술군과 대조군 모두에서 감각의 저하 정도는 유방암의 병기, 유방 보존 술식 여부 및 환자의 연령 등과는 무관한 것으로 나타났으나 술후 초기 합병증의 전체 발생률은 재건수술군에서 대조군보다 유의하게 낮았다($p=0.006$).

IV. 고 찰

유방절제술 후에 나타나는 감각의 저하는 여러 저차들에 의하여 2-85%까지 보고되고 있으며,⁷ 신경손상이 발생할 수 있는 시기는 크게 수술 중과 수술 후로 나눌

수 있다. 수술 중 발생할 수 있는 원인으로는 부주이나 주변 림프절 적출 시 동시에 절단되는 의인성 신경손상, 견인용 갈고리(hook)를 잘못 사용한 경우, 봉합시 바늘에 의한 손상, 지혈대의 잘못된 사용 그리고 수술시 잘못된 환자의 자세 등이 있으며,⁸ 수술 후에는 주변 조직과의 유착, 감염, 혈중에 의한 압박, 방사선 조사에 의한 직접적인 손상을 생각해 볼 수 있다. 신경은 일단 손상되면 재생되기 어렵기 때문에 수술시 세심한 주의가 필요하지만 손상된 경우에는 적절한 평가가 중요하다. 상지의 신경 중 액와신경(axillary nerve)의 손상 시 삼각근(deltoid muscle)의 위축소견과 함께 상박근위부 외측의 감각 소실이 발생하고, 상완신경과 내측 상박피부신경(medial brachial cutaneous nerve)의 손상 시에는 상박근위부 내측의 감각 소실이, 근위부의 척골, 요골, 정중신경의 손상 시에는 수지 말단부의 감각 소실 및 전완부에서 각 신경의 피부 분지들이 지배하는 영역의 감각 소실로 나타나는 등 손상된 신경 분지에 따라 감각 변화의 부위가 상이하게 나타나므로 진단에 도움이 된다.¹

신경손상에 의한 감각의 변화를 검사하는 방법은 신경

Table IV. Frequency of Complication

	Infection	Hematoma	Seroma	Lymphedema	Total
TRAM(+)	1	0	5	0	6
TRAM(-)	2	0	11	6	19
<i>p</i> -value	0.653	0	0.122	0.023	0.006

전도 검사(nerve conduction study)가 가장 객관적인 검사지만 시간이 오래 소요되고 전문적인 지식이 필요하여 외과에서 시행하기 어려운 단점이 있다. 따라서 보다 쉽게 피부 감각의 변화를 평가할 수 있으면서도 정확한 SWM 검사와 이점간 식별 검사를 이용하였다. 이 중 SWM 검사는 촉각 및 압각 검사에 민감하며 Bell-Kortoski 등에 의하여 성인에서의 정상 수치와 함께 평가 기준이 세워져 있으므로 평가가 용이한 장점이 있다.²

본 연구에서는 재건수술군과 대조군 모두에서 감각 이상을 가장 많이 호소하는 부위는 늑간상완신경과 내측 상박피부신경이 피부의 감각을 지배하는 상박근위부 내측(3구역)으로 나타났다. 늑간상완신경은 액와 중간부위에서 늑간근과 전거근 사이를 뚫고 나와 액와부의 연부조직에 파묻힌 채로 액와부를 가로질러 상박 근위부 내측의 피부 감각을 지배하고, 내측 상박피부신경은 액와 정맥의 내측을 따라 주행하다 액와부 외측에서 늑골 사이 상박신경과 교차하여 상박의 내측부로 주행한다. 이 두 신경은 액와부 수술시 손상의 빈도가 가장 높은 신경이므로 손상 가능성을 항상 염두에 두고 주의를 기울여야 한다. 특히, 유방암 절제술 후 횡복직근피판을 이용하여 즉시 재건술을 시행하는 경우에 부드러운 유방상부의 곡선형성을 위하여 겨드랑이 주변 조직을 더 넓게 박리하고 피판을 유방의 상부에 고정 봉합하므로 유방의 상외측 주변 조직의 손상 가능성이 커져 주의가 필요하다. 또한 횡복직근피판술 이외의 액와부 수술 시에도 이 신경의 손상을 피하기 위한 노력이 필요한데, 예를 들면 경액와 유방 성형술시 보형물을 넣기 위한 터널을 만드는 과정에서 대흉근의 외측면에 근접할 때 신경 손상에 유의하고, 보형물을 삽입시 액와부 외측의 지방층을 전부 박리하지 않는 것이 좋다. 터널내측 이외의 피부를 견인하거나 박리하는 것은 이 두 신경 외에 상부에 위치한 상박 신경총 및 액와 정맥의 손상을 가져올 수도 있다.

유방암 절제술과 재건수술을 병행할 경우 유방이 상외측부 및 액와부의 조작이 빈번해지기 때문에 유방절제술만 시행한 대조군에 비하여 신경손상, 감염 및 혈종의 발생 가능성이 높을 것으로 예상하기 쉽지만 본 연구

에서는 대조군이 재건수술군에 비하여 촉각이 유의하게 저하된 결과(SWM 수치의 증가)를 보였다. 이 결과는 수술 중 발생할 수 있는 신경손상 이외에 다양한 원인으로 인하여 신경이 손상 될 수 있음을 고려해야 한다는 것을 의미한다. Vinton 등은 유방절제술 후 즉시 재건술을 병행했을 경우 절제술만 한 그룹에 비하여 감염, 장액종, 혈종, 표피 박리증 등의 합병증 발생률이 적게 나타났고, 특히 젊은 연령에서 장액종의 발생률이 적게 나타나 더 안전하였다고 보고하였다.⁹ 이 연구에서는 동측 상지의 감각 저하 빈도에 대한 언급이 없었으나 Tasmuth 등에 의하면 술후 발생한 장액종, 출혈, 창상 감염 등의 합병증이 신경 주위의 섬유화를 조장하여 통증의 빈도를 높이며, 유방절제술 후 동측 상지의 감각 저하 및 부종, 이상감각은 동측 상지에 발생하는 통증과 비례하여 나타났다고 하였고, Foley도 술후 합병증이 발생한 환자에서 유방절제술 후 증상들이 더 빈번하게 나타났다고 하였다.¹⁰

본 연구에서도 Vinton의 연구결과와 마찬가지로 재건수술군(6례: 감염 1례, 장액종 5례)보다 대조군(19례: 감염 2례, 장액종 11례, 림프부종이 6례)에서 합병증의 발생률이 높게 나타났다(Table IV). 재건수술 후 합병증의 발생률이 적은 원인에 대하여 vinton 등은 유방절제 후 남은 조직 공간을 유방 보형물이 채워 주변 적절하게 압박이 유지되어 장액종의 발생률이 적다고 하였는데⁹ 본 연구에서 장액종의 발생이 적은 이유도 피판이 액와부의 빈 공간을 적절히 메워주었기 때문이라고 생각된다. 또 다른 이유로 재건수술시 복부피판으로 유방 상외측부 및 액와부의 연부조직을 보충함으로써 얇아진 연부조직으로 인한 신경의 직접적인 압박을 피하고 방사선 조사에 대한 보호 역할을 한 것으로 추정해 볼 수도 있다.

V. 결 론

본 연구에서 재건수술군과 대조군의 통각, 냉온각, 진동각 및 이점간 식별 검사 결과치의 분석에서는 유의한 결과가 나타나지 않았으나 SWM 검사 결과의 전체 평균치는 재건술군에서 유의하게 감소하여 감각의 변화의

정도가 낮은 것으로 분석되었는데 이는 유방절제술 후 즉시 재건술이 유방절제술에 의한 상지의 감각 변화를 악화시키지 않음을 시사한다.

그러나 유방암 절제술 및 재건수술에 의해 상지의 감각 변화가 발생할 가능성이 있으므로 수술 중 신경손상에 유의하고 수술 후 합병증의 발생빈도를 줄여 추가적인 신경의 손상을 줄여야 한다. 이를 위하여 상완신경총과 주위 조직의 해부학적 구조에 대한 충분한 지식을 습득하고, 술중에는 과도한 피부 견인을 삼가고 박리의 범위를 최소화하려는 노력이 필요하다. 또한 유방암 절제술 및 재건술이 시술되는 모든 환자의 수술 전 상담 내용에 동측 상지에 감각 이상이 발생할 가능성이 포함되어야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Moore KL, Dalley AF: *Clinically oriented anatomy*. 4th ed. Philadelphia, Lippincot Williams & Wilkins., 1999, p 682
2. Turner A, Foster M, Johnson SE: *Occupational therapy for physical dysfunction*. 5th ed. Philadelphia, WB Saunders., 2002, p 159
3. Levin S, Pearsall G, Ruderman RJ: Von Frey's method of measuring pressure sensibility in the hand: An engineering analysis of the Weinstein-Semmes pressure aesthesiometer. *J Hand Surg(Am)* 3: 211, 1978
4. Slezak S, McGibbon B, Dellon AL: The sensational transverse rectus abdominis musculocutaneous(TRAM) flap: Return of sensibility after TRAM breast reconstruction. *Ann Plast Surg* 28: 210, 1992
5. van Vliet D, Novak CB, Mackinnon SE: Duration of contact time alters cutaneous pressure threshold measurements. *Ann Plast Surg* 31: 335, 1993
6. Sung KY, Ahn HC, Hwang WJ, Jo DI: Sensory restoration of abdomen after free TRAM flap for breast reconstruction. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 32: 71, 2005
7. Wilke LG, McCall LM, Posther KE, Whitworth PW, Reintgen DS, Leitch AM, Gabram SG, Lucci A, Cox CE, Hunt KK, Herndon JE 2nd, Giuliano AE: Surgical complications associated with sentinel lymph node biopsy: Results from a prospective international cooperative group trial. *Ann Surg Oncol* 13: 491, 2006
8. Godfrey PM, Godfrey NV, Fast A, Kemeny M: Bilateral brachial plexus palsy after immediate breast reconstruction with TRAM flaps. *Plast Reconstr Surg* 93: 1078; discussion 1080-1081, 1994
9. Vinton AL, Traverso LW, Zehring RD: Immediate breast reconstruction following mastectomy is as safe as mastectomy alone. *Arch Surg* 125: 1303, 1990
10. Tasmuth T, von Smitten K, Hietanen P, Kataja M, Kalso E: Pain and other symptoms after different treatment modalities of breast cancer. *Ann Oncol* 6: 453, 1995