

## 횡복직근피판술을 이용한 유방재건 후 복벽의 운동능력에 관한 전향적 연구

강병수 · 엄진섭 · 이택중

울산대학교 의과대학 서울아산병원 성형외과학교실

### Evaluation of Abdominal Wall Function after TRAM Breast Reconstruction: A Prospective Study in 375 Consecutive Cases

Byeong Su Kang, M.D., Jin Sub Eom, M.D.,  
Taik Jong Lee, M.D.

Department of Plastic Surgery, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** TRAM flap surgery has settled down as a common method for breast reconstruction after mastectomy. We investigated how TRAM flap surgery influences on the patients' physical movement capability by observing their capability of sit-ups as well as exercises they usually enjoy.

**Methods:** A total of consecutive 375 patients were investigated who had breast reconstruction with unilateral pedicled TRAM flap surgery at Asan Medical Center from July 2001 to August 2005. The patients were asked to sit up right before the surgery and do it again 6 months later and 1 year later. 221 patients were followed up 6 month after the surgery. And 132 patients were followed up 1 year after the surgery. In addition, 155 patients who used to exercise before the surgery were also asked to show us the change in their physical movement capability one year after their surgery.

**Results:** 139 patients showed decrease in the counted number of sit-ups, 48 increase, and 34 showed no change between 6 months in the first group of 221 patients. Among the second group of 132 patients, 64 showed decrease, 39 increase, and 29 no change a year later. There was a statistical significant decrease in the number of sit-ups between pre-operation and six months later and between pre-operation and one year later. According to the research on the exercise that 155

patients participated, 3 of them showed improvement in athletic ability, 7 showed decrease, while the rest, 145 patients, showed no change at all.

**Conclusion:** Considering no difference in usual exercise ability, some patients' increase in the number of sit-ups and the effect of anticancer treatment, we found that the loss of abdominal wall function on this research is not too serious to exclude TRAM flap surgery in the field of breast reconstruction

**Key Words:** TRAM, Abdominal wall function, Sit-up

## 1. 서 론

횡복직근피판술(Transverse rectus abdominis muscle flap surgery)은 현재 유방절제술 후 유방재건의 일반적인 방법으로 자리 잡았으나,<sup>1,2</sup> 술후 피판 공여부인 복벽의 약화, 또한 이로 인한 운동능력의 감소가 이 수술의 가장 큰 문제점 중의 하나로 알려져 있다.<sup>1</sup> 과거에는 환자들에게 설문 조사식으로 물어 보는 주관적인 복부 운동 능력에 관한 연구가 있었다. 최근 Verheyden 등<sup>3</sup>은 21명의 유경 횡복직근 피판술을 이용한 유방재건 환자(pedicled TRAM flap breast reconstruction surgery)에서 동력계(dynamometer)를 이용해 술후 1년 뒤의 상체 앞으로 굽히기(trunk flexion)능력을 수술 전과 비교하여 43%의 감소를 보고하였으며 Edsander-Nord 등<sup>4</sup>은 39명의 유경 횡복직근과 유리 횡복직근피판술(free TRAM flap surgery)을 이용한 유방재건 환자에서 설문지를 이용해 술후 운동 능력의 증감과 윗몸 일으키기(Sit-up)의 가능여부에 대한 연구를 시행해 71%에서 술후에도 윗몸 일으키기가 가능했고 운동 능력의 변화는 없었다고 발표했다. 한국에서는 민경원 등<sup>5</sup>이 29명의 유리 횡복직근피판술 환자에서 술후 설문 조사를 통하여 70%에서 술후 그들의 복근력과 전체적인 스포츠 운동 능력에서 술전과 차이가 없거나 오히려 향상되었다고 보고하였으며 Lacote 방법을 이용한 윗몸 일으키기 횟수를 술전과 술후 6개월과 1년을 각각 비교하여 복벽힘의 감소를 보고하였다. 그러나 유경 횡복직근피판술로 유방을 재건한 환자를 대상으로 한 전향적 연구는 거의 없는 실정이다. 이에 저자는 횡복직근피판술로 유방재건

Received April 6, 2007

Revised May 17, 2007

**Address Correspondence:** Taik Jong Lee, M.D., Department of Plastic Surgery, Asan Medical Center, 388-1 Poongnap 2-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea. Tel: (02) 3010-3600 / Fax: (02) 476-7471 / E-mail: tjlee@amc.seoul.kr

\* 본 논문은 2005년 제 59차 대한성형외과학회 학술대회에서 구 연 발표되었음.

을 받은 환자들을 대상으로 복근 운동 능력을 비교적 잘 나타내어 주고 추가 비용이 들지 않으며 누구에게나 쉽게 시행할 수 있어 대규모의 환자들에게 수행 할 수 있는 윗몸 일으키기를 복부 운동능력의 지표로 삼고 술전과 술후 6개월과 1년 뒤에 윗몸 일으키기의 횟수를 비교하였으며, 평소 즐기는 운동의 운동능력 변화를 설문지를 이용하여 전향적으로 조사함으로써 실제로 술전과 술후의 차이를 조사하였다.

**II. 재료 및 방법**

2001년 7월부터 2005년 2월까지 서울아산병원에서 일측성 유경 횡복직근피판술(unilateral TRAM flap surgery)을 이용해 유방재건 수술을 받은 375명의 환자를 대상으로 하였다. 이 중 311명은 즉시 유경 횡복직근피판술(immediate TRAM flap surgery)을 시행 받았으며, 64명은 지연 유경 횡복직근피판술(delayed TRAM flap surgery)을 시행 받았다. 즉시 유경 횡복직근 피판술을 시행받은 환자 311명 중 54%인 168명은 화학요법 치료(chemotherapy)를 받았다. 환자들의 평균 나이는 43세였으며(27 - 68세), 체질량지수(BMI)의 평균은 22.6이었다. 유경 횡복직근피판술을 시행한 환자들 모두에게 윗몸 일으키기를 술전에 평가하였다. 윗몸 일으키기 방법은 수술 전날 환자를 침대 위에 눕혀서 담당 의사가 환자의 발목을 잡고 허리의 반발력을 이용하지 않게 하여 가슴이 무릎에 닿고 다시 머리가 침대에 닿는 것을 1회로 하여 그 시행 횟수를 세어서 직접 기록하였다. 술후 6개월과 1년 뒤에 추적하여 외래에서 동일한 방법으로 윗몸 일으키기 횟수를 측정하였다. 이번 연구에서 술전에 윗몸 일으키기를 전혀 시행하지 못한 환자들과 수술 초창기 1년 동안에는 즐겨 하는 운동만 조사하고 윗몸 일으키기 횟수를 측정하지 못한 환자들 이 있어 이들은 윗몸 일으키기 연구에서 제외하였다. 또한 최근에 시행한 환자들은 추적관찰 기간의 부족으로 술후 1년이 되지 않은 환자들 이 있어 이들은 술후 6개월 결과만 비교하였

다. 따라서 술후 6개월에는 221명, 술후 1년 뒤에는 132명에서 그 결과를 확인 할 수 있었다. 술전과 술후 6개월, 술전과 술후 1년, 술후 6개월과 술후 1년 뒤의 윗몸 일으키기 횟수를 각각 비교하여 통계적으로 유의한 차이가 있었는지를 비교하였으며 또한 감소한 군과 증가한 군에서의 평균 증가율과 감소율을 조사하였다.

모든 환자들에게 술전에 즐겨 하는 운동의 종류와 그 능력을 물어보아 기록하였으며 술후 1년 뒤에 추적하여 그 운동 능력의 변화를 조사하였다. 155명에서 즐겨하는 운동이 있었으며 술후 1년 뒤에 그 운동 능력의 증감 결과를 모두 확인할 수 있었다. 즐겨하는 운동의 종류는 산책, 등산, 조깅, 골프, 수영 등이었다.

이 모든 조사는 본원에서 사용하는 유방재건 차트를 책임자가 직접 기록하여 전향적 연구가 가능하도록 하였다.

Statistical methods 통계적 분석도구는 SPSS 10.0 한글 버전을 사용하였다. 각각 2개의 독립 변수(술전과 술후 6개월의 윗몸 일으키기 횟수, 술전과 술후 1년의 윗몸 일으키기 횟수, 술후 6개월과 술후 1년 뒤의 윗몸 일으키기 횟수)를 T-test를 사용하여 비교 분석하였다. 각각의 검정에서 유의 수준은 0.05로 설정하였다.

**III. 결 과**

윗몸 일으키기 결과에서는, 총 375명의 조사 대상 환자 중 처음부터 윗몸 일으키기를 전혀 못 하는 환자와 기록에 누락된 환자를 제외하고 전체 260명에서 그 결과를 확인할 수 있었고 술후 6개월에는 221명, 술후 1년 뒤에는 134명에서 그 결과를 확인할 수 있었다. 술전의 윗몸 일으키기 평균은 17.35개였다. 술후 6개월 뒤의 윗몸 일으키기 평균은 11.24개였고, 전체의 63%인 139명에서 감소하였고 22%인 48명은 증가하였으며 25%는 변화가 없었다. 감소한 군의 평균 감소율은 69%였으며 증가한 군의 평균 증가율은 138%였다. 술후 1년 뒤의 윗몸 일으키기 평균은

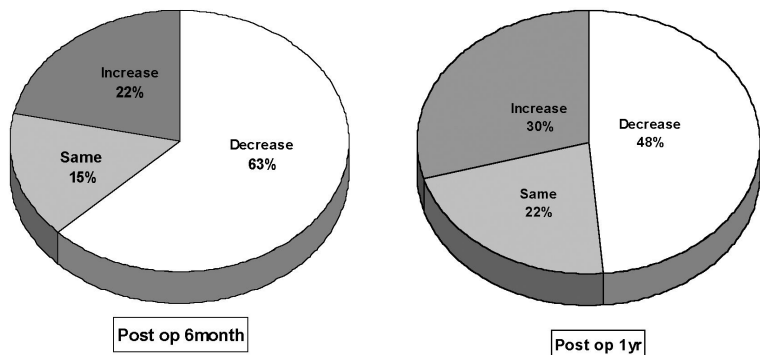


Fig. 1. \*Results of sit-up number. (Left) Post-operative 6 month. (Right) Post-operative 1 year. \*: Compared with pre-operative sit-up number.

15.51개였고 48%인 66명이 감소하였고 30%인 38명이 증가하였으며 22%에서는 변화가 없었다(Fig. 1, 2). 감소한 군의 평균 감소율은 64%였고 증가한 군의 평균 증가율은 145%였다. 술전과 술후 6개월의 윗몸 일으키기 횟수와, 술전과 술후 1년의 윗몸 일으키기 횟수를 비교하였을 때 두 경우 모두 통계적으로 유의하게 술후 6개월과, 술후 1년 뒤의 윗몸 일으키기 횟수가 술전의 윗몸 일으키기 횟수에 비해 감소하였다(술후 6개월  $p$ -value=0.000, 술후 1년  $p$ -value=0.007). 술후 6개월과 술후 1년 뒤의 윗몸 일으키

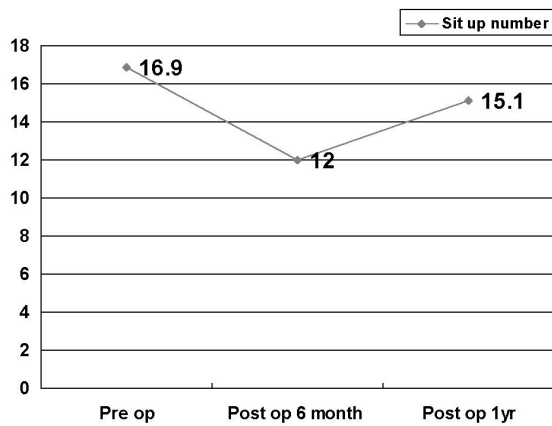


Fig. 2. Average sit-up number.

기 횟수를 비교하였을 때는 통계적으로 유의하게 술후 1년 뒤에 윗몸 일으키기 횟수의 증가를 보였다( $p$ -value=0.000)(Table I, II).

운동 능력 조사 결과에서는 술전에 운동을 했던 환자 155명 중에서 감소한 사람은 7명이었으며 증가한 사람이 3명이었다. 나머지 145명은 변화가 없었다. 감소한 사람은 산책 3명, 골프 2명, 요가 1명, 에어로빅 1명이었고 증가한 사람은 등산 2명에 골프 1명이었다(Fig. 3).

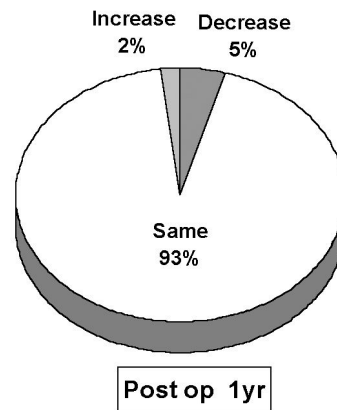


Fig. 3. Change in their favorite exercising capability 1 year after TRAM flap surgery.

Table I. Descriptive Statistics

Average sit-up number at pre-operative, post-operative 6 month, post-operative 1 year

	N	Average	SD
† SU_B	260	17.35	13.501
+SU_6 m	221	11.24	13.966
‡ SU_12 m	134	15.51	18.086

† : SU\_B, Pre-operative sit-up. +: SU\_6 m, Post-operative 6 month. ‡ : SU\_12 m, Post-operative 12 month.

Table II. Paired Sample T-test

	Paired difference	Paired difference				t	Degree of freedom	p-value
		Average	SD	Confidence interval(95%)				
				Lower border	Upper border			
Paired Sample 1	† SU_B- +SU_6 m	6.381	13.437	4.553	8.2089	6.882	209	0
Paired Sample 2	† SU_B- ‡ SU_12 m	3.3095	13.5159	0.9265	5.6926	2.749	125	0.007
Paired Sample 3	+SU_6 m- ‡ SU_12 m	-5.7672	10.1796	-7.6394	-3.8951	-6.102	115	0

† : SU\_B, Pre-operative sit-up. +: SU\_6 m, Post-operative 6 month. ‡ : SU\_12 m, Post-operative 12 month.

IV. 고 찰

횡복직근피판술을 이용한 유방재건술이 널리 자리 잡은 이후로 수술 후 복근의 능력에 대해서는 많은 연구가 있어 왔다. 여러 문헌을 살펴보면 저자들마다 복직근을 채취하고 봉합하는 방법이 조금씩 다른데 Lejour와 Dome<sup>6</sup>에 의하면 복직근을 채취함에 있어서 부분적으로 채취하는 것과 전부를 채취하는 것 사이에 수술 후 복벽의 기능에 차이가 없는 것으로 보고하였다. 이는 남아 있는 근육이 섬유화되기 때문인 것으로 생각된다고 하였다. 또한 Kroll과 marchi<sup>7</sup>도 복직근을 남기는 양이 수술 후 복벽의 힘을 유지하는데 관련이 없다고 보고하였다. 본 저자도 이에 동의하여 수술 시 복직근의 전폭을 채취하였으나 근막의 채취는 최소화하였고 남아있는 앞쪽 복직근막을 이중 연차 봉합(double mattress suture)으로 봉합하고, 반대쪽 복직근막을 주름 형성(plication)하는 식으로 공여부 봉합을 마쳤다. 모든 경우에서 메시(mesh)는 사용하지 않았다.

복근힘을 평가하는데 있어 kind 등<sup>8</sup>이 사용한 것처럼 동력계와 같이 기계를 이용한 객관적인 복근힘 평가방법과 이와는 다른 이학적 검사 방법이 있다. 동력계를 이용한 객관적 검사방법은 비교적 정확하게 검사자의 주관 없이 복근힘을 평가한다는 장점이 있는 반면에 대규모의 연구에서는 비용 등의 문제로 시행하기 힘들다는 단점이 있다. 이학적 검사방법으로는 Lacote 등<sup>9</sup>이 문헌에서 기술한 방법이 있다. 이 방법에 의하면 복직근력을 상부 및 하부 복직근과 외복사근력으로 나누고 이에 각각의 능력을 평가하는데 있는데 우선 상부 복직근은 누워서 얼마나 몸을 들 수 있는가로 평가하고 하부 복직근은 누워서 다리를 얼마나 들 수 있는가로 평가하고 외복사근은 누운 상태에서 반대편 무릎을 구부린 상태에서 얼마나 앉을 수 있는가로 평가한다. Petit 등<sup>10</sup>의 보고에 의하면 횡복직근 피판술 후 복벽의 근력은 일측성, 양측성 유경 횡복직근 피판술 모두 상부 복직근의 근력저하가 두드러졌고 그 다음이 외복사근, 그리고 하부 복직근으로 일측성 유경 횡복직근 피판술에서는 가장 영향을 적게 받는다고 보고하였다. Lejour와 Dome<sup>6</sup>도 상부 복직근과 외복사근이 더욱 많은 장애를 받는다고 보고하였다. 이에 본 연구에서는 횡복직근피판술 후 더욱 영향을 많이 받는다는 상부 복직근의 기능을 비교적 잘 평가할 수 있고 환자들이 쉽게 수행할 수 있으며 반복 시행이 용이하고 비용이 들지 않는 윗몸 일으키기의 횡수를 술전과 수술 6개월, 1년 뒤에 각각 측정하여 복근력의 정도를 비교하였다.

Kroll과 marchi<sup>7</sup>는 수술 6개월 뒤의 윗몸 일으키기 횡수를 조사하였는데 이는 술전의 조사가 없고 수술에도 직접 평가한 것이 아니라 설문 조사 형태로 물어 본 것이었

다. Mizgala 등<sup>11</sup>은 윗몸 일으키기 횡수를 비교하였는데 이 때 대조군은 술전이 아니라 수술하지 않은 군이었다. Edsander-Nord 등<sup>4</sup>은 23명의 유경 횡복직근피판술과 19명의 유리 횡복직근피판술을 받은 환자를 대상으로 본 논문에서 저자들처럼 술전, 수술 후 6개월, 1년째 각각 KIN COM을 이용하여 상체 앞으로 굽히기 능력과 상체 뒤로 펴기 능력(trunk extension)을 비교하였다. 수술 후 6개월째 일시적인 상체 앞으로 굽히기 능력의 감소를 보이다가 1년째는 다시 회복되었다고 보고하였다. 유리 횡복직근피판술과 유경 횡복직근피판술 양 군에서 유의한 차이는 없었다. 본 연구에서도 sit up 횡수가 수술 6개월에 비해 1년째에 유의하게 증가했는데 이는 아마도 Lejour와 Dome<sup>6</sup>이 말 한 바와 같이 상부 복직근 기능을 경부와 척추 전방의 근육 등이 대체할 수 있는데 이들 근육의 보상 작용에 의한 것이라고 볼 수 있겠다. 더불어 수술 6개월까지는 유방암에 대한 화학요법 치료와 이에 의한 식욕 감퇴로 음식물의 섭취가 충분치 못하여 전체 적인 운동 능력이 떨어지는데 수술 1년 뒤에는 이러한 화학 요법 치료가 끝나 식욕이 증가하며 동시에 건강에 대한 관심과 운동에 대한 동기 부여로 인해 수술 6개월 보다 수술 1년 후에 윗몸 일으키기 횡수가 증가하는 것으로 보인다.

한국에서는 민경원 등<sup>5</sup>이 유리 횡복직근피판술을 시행한 26명의 환자를 대상으로 술전과 수술 6개월에서 1년 사이에 복근 능력을 Lacote 방법을 이용하여 평가하였는데 술전에 비해 수술 후 복근의 근력저하를 보고하였고 특히 하부 복직근에 비해 상부 복직근과 외복사근력의 감소를 보고하였다.

또한 운동 능력에 관하여 설문조사식으로 수술 1년 뒤에 평가 해 보았을 때 환자의 70%에서 수술 운동 참여 능력이 이전에 비해 비슷하거나 오히려 향상되었다는 보고를 하였다.

본 연구 결과에서는 수술 1년 뒤에 155명의 환자들 중 3명(1.9%)이 수술 운동 능력의 증가를 보였고 7명(4.5%)은 감소를 보였으며 나머지 145(93.5%)명은 술전, 후에 운동 능력의 차이가 없었다.

이번 연구에서 통계적으로 유의하게 수술 6개월과 1년 뒤의 윗몸 일으키기 횡수가 술전에 비해 감소한다고 나왔으나 52%의 환자에서 1년 뒤의 윗몸 일으키기 횡수가 술전에 비해 동일하거나 혹은 증가함을 보였다. 또한 수술 운동 능력에서도 별 차이가 없는 것으로 나왔다. 이는 수술 후 환자들이 자신의 복근력의 감소를 인지하지 못하고 있다는 Lejour와 Dome<sup>6</sup>의 견해에서 보듯이 다른 근육 등의 보상으로 인한 복근력의 회복으로 설명할 수도 있지만 수술 후 건강에 대한 관심과 이로 인한 운동에 대한 동기 부여, 복부 체지방 감소로 인한 운동 참여 능력 향상 등 복근력

의의 다른 이유도 고려해 볼 수 있겠다.

## V. 결 론

유경 횡복직근피판술을 이용한 유방재건술을 받은 환자에서 술전에 비해 술후 6개월과 1년 뒤에 윗몸 일으키기 횡수로 나타내어지는 복직근력의 감소가 있었다.

하지만 술후 6개월에 비해 1년 뒤의 윗몸 일으키기 횡수가 유의하게 증가했으며 술후 1년 뒤에는 52%환자에서 윗몸 일으키기 횡수가 증가하거나 동일했다. 또한 즐겨하는 운동능력에는 변화가 없는 것으로 나왔다.

따라서 술후 윗몸 일으키기로 나타난 복근력의 감소가 있더라도 즐겨하는 운동 능력에는 큰 차이가 없고 술후 화학 요법으로 인한 음식물 섭취 감소, 이로 인한 체력 감소 효과를 감안하고 일부 환자에서는 오히려 술후 윗몸 일으키기가 횡수가 증가하는 점 등을 고려해 볼 때 이번 연구에서 나온 복근력의 감소가 유경 횡복직근술을 이용한 유방재건의 장애물이 될 정도는 아니라는 의견이다.

## REFERENCES

1. Watterson PA, Bostwick J 3rd, Heter TR Jr, Bried JT, Taylor GI: TRAM flap anatomy correlated with 10-year clinical experience with 556 patient. *Plast Reconstr Surg* 95: 1185, 1995
2. Hartrampf CR Jr, Bennett GK: Autologous tissue reconstruction in the mastectomy patient: A critical review of 300 patients. *Ann Surg* 205: 508, 1987
3. Dulin WA, Avila RA, Verheyden CN, Grossman L: Evaluation of abdominal wall strength after TRAM flap surgery. *Plast Reconstr Surg* 113: 1662, 2004
4. Edsander-Nord A, Jurell G, Wickman M: Donor site morbidity after pedicled or free TRAM flap surgery: a prospective and objective study. *Plast Reconstr Surg* 102: 1508, 1998
5. Minn KW, Han SB, Lee YH, Kim SW: Study on abdominal sequelae after free TRAM flap or rectus abdominis muscular free flap operation. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 26: 257, 1999
6. Lejour M, Dome M: Abdominal wall function after rectus abdominis transfer. *Plast Reconstr Surg* 87: 1054, 1991
7. Kroll SS, Marchi M: Comparison of strategies for preventing abdominal wall weakness after TRAM flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 89: 1045, 1992
8. Kind GM, Rademaker AW, Mustoe TA: Abdominal wall recovery following TRAM flap: a functional outcome study. *Plast Reconstr Surg* 99: 417, 1997
9. Lacote M, Chevalier AM, Miranda A, Bleton JP, Stevenin P: Clinical evaluation of muscle function, paris, 2nd edition, Edinburgh, London, Melbourne and New York, Churchill livingstone, 1987, p 273
10. Petit JY, Rietjens M, Ferreira MA, Montrucoli D, Lifrange E, Martinelli P: Abdominis sequelae after pedicled TRAM flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 99: 723, 1997
11. Mizgala CL, Hartrampf CR Jr, Bennett GK: Assessment of abdominal wall after pedicled TRAM flap surgery: 5 to 7-year follow up of 150 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg* 93: 988, 1994