

## 보행 환자에서의 윗볼기동맥천공지뒤집기피판을 이용한 허리엉치 부위 연부조직 결손의 치료

문석호 · 김동석 · 오득영 · 이종호 · 이종원 · 서제원 · 안상태

가톨릭대학교 성형외과학교실

### Superior Gluteal Artery Perforator Turn-Over Flap Coverage for Lumbosacral Soft Tissue Defect in Ambulatory Patient

Suk Ho Moon, M.D., Dong Seok Kim, M.D.,  
Deuk Young Oh, M.D., Jung Ho Lee, M.D.,  
Jong Won Rhie, M.D., Je Won Seo, M.D.,  
Sang Tae Ahn, M.D.

Department of Plastic Surgery College of Medicine,  
The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

**Purpose:** Extensive lumbosacral defects after removal of spinal tumors have a high risk of wound healing problems. Therefore it is an effective reconstructive strategy to provide preemptive soft tissue coverage at the time of initial spinal surgery, especially when there is an instrument exposure. For soft tissue reconstruction of a lumbosacral defect, a variation of the gluteal flap is the first-line choice. However, the musculocutaneous flap or muscle flap that is conventionally used, has many disadvantages. It damages gluteus muscle and causes functional disturbance in ambulation, has a short pedicle which limits areas of coverage, and can damage perforators, limiting further surgery that is usually necessary in spinal tumor patients. In this article, we present the superior gluteal artery perforator turn-over flap that reconstructs complex lumbosacral defects successfully, especially one that has instrument exposure, without damaging the ambulatory function of the patient.

**Methods:** A 67 year old man presented with sacral sarcoma. Sacralectomy with L5 corpectomy was performed and resulted in a 15 × 8 cm sized complex soft tissue defect in the lumbosacral area. There was no defect in the skin. Sacral stabilization with alloplastic fibular bone graft and reconstruction plate was done and the instruments were exposed through the wound. A 18 × 8 cm sized superior gluteal artery perforator flap was designed

based on the superior gluteal artery perforator and deepithelized. It was turned over 180 degrees into the lumbosacral dead space. Soft tissue from both sides of the wound was approximated over the flap and this provided in double padding over the instrument.

**Results:** No complications such as hematoma, flap necrosis, or infection occurred. Until three months after the resection, functional disturbances in walking were not observed. The postoperative magnetic resonance imaging scan shows the flap volume was well maintained over the instrument.

**Conclusion:** This superior gluteal artery perforator turn-over flap, a modification of the conventional superior gluteal artery perforator flap, is a simple method that enabled the successful reconstruction of a lumbosacral defect with instrument exposure without affecting ambulatory function.

**Key Words:** Sacrum, Gluteal flap

## I. 서론

아래척추 부위에 생긴 종양을 제거한 후에 생기는 허리 엉치 부위 (lumbosacral region)의 복합조직 결손은 광범위한 조직절제에 따른 뼈, 근육, 신경, 피부, 연조직의 광범위한 결손을 가져오며 수 차례의 수술, 수술 전후의 항암 방사선 치료, 골격 안정화를 위한 기구 삽입 등으로 상처치유가 저해되는 경우가 많다. 따라서 이러한 경우에는 종양을 제거하는 수술 시 동시에 혈액순환이 좋은 근육이나 두터운 연부조직을 포함하는 피판 수술을 해 주는 것이 좋다.<sup>1</sup> 재건에 가장 많이 사용되는 큰 볼기근 피판 중 근육피부피판이나 근육피판은 큰 볼기근의 손상을 가져와 수술 후 보행에 문제를 가져 올 수 있고 피판경의 길이가 짧아 재건 부위에 제한을 초래할 수 있으며 수술 시 다른 천공지가 손상되어 추후 다른 재건방법을 사용할 시 제한될 수 있다.<sup>2</sup> 다른 방법인 유리 피판술은 수술시간이 길어 전신상태가 떨어진 환자에게는 적합하지 않으며 술기가 복잡한 단점이 있다. 저자들은 허리 엉치 부위의 악성말초신경초종양 (malignant nerve sheath tumor) 수술 후 발생한 연부조직 결손에 대하여 윗볼기동맥 천공지뒤집음 피판으로 복잡한 결손을 간단히 재건하였기에 이를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

Received June 14, 2010  
Revised June 28, 2010  
Accepted August 10, 2010

**Address Correspondence:** Jong Won Rhie, M.D., Department of Plastic Surgery, Seoul St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea, 505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea. Tel: (02) 2258-2840/Fax: (02) 594-7230/E-mail: rhie@catholic.ac.kr

## II. 신고안

67세 남자 환자가 엉치 부위육종 (sacral sarcoma)으로 신경외과에서 천골절제술 및 다섯 번째 요추 척추체제거술 (sacralectomy with L5 corpectomy)을 시행받았으며 이후 발생한 허리엉치 부위의 결손의 재건을 위하여 협진 의뢰 되었다. 환자는 수술 후 보행을 강력히 원하였다. 신경외과 팀에서 남은 종양 및 척추 옆 근육 (paraspinal muscle)을 절제하였으며 재건용 금속판과 나사와 무생물비골 (alloplastic fibular bone)을 이용하여 엉치뼈재건을 하였다. 이후 허리엉치 부위에 약 15×8 cm크기의 연부조직 결손이 관찰되었으며 결손 부위의 재건에 사용된 재건용 금속판과 나사, 무생물 비골이 노출되어 있었다 (Fig. 1. Left). 피부 결손은 관찰되지 않았다. 단순한 국소피판술 시 기구 및 뼈의 노출 가능성이 매우 높아 이에 대해 충분한 연부조직으로 패딩 (padding)하는 것이 필요하였다. 도플러를 이용하여 큰 볼기근의 내측과 내상방에 위치한 왼쪽 superior gluteal artery perforator를 확인한 뒤 이를 포함하여 18×8 cm 크기의 피판을 작도하였다 (Fig. 1, Right). 절개를 가하여 큰 볼기근 근막까지 노출한 뒤 근막 아래 면으로 피판을 거상하면서 천공지들을 확인하였다. 먼 측의 천공지를 희생시키면서 기존에 확인한 천공지까지 근막피부피판을 거상하였으며 피판의 혈행이 잘 유지됨을 확인하였다. 4개의 천공지가 근육 사이에서 섬유막 (fibrous sheath)형태의 연부조직 사이에 둘러 쌓여 피부 방향으로 주행하고 있었다 (Fig. 2, Above, left). 피판을 탈상피화한 뒤 천공지를 중심으로 180

도 뒤집어 결손 부위를 충분히 패딩하는 것을 확인하였다 (Fig. 2, Above, right). 피판의 공여부는 양쪽경계를 근막위면 (suprafascial plane)으로 거상한 뒤 전진하여 직접 봉합하였다 (Fig. 2, Below, left). 3개의 배액관을 넣었으며 이중 피판과 연관된 것은 1개였다. 남은 허리엉치 부위의 피부와 피하조직을 봉합하였다 (Fig. 2, Below, right). 수술에 소요된 시간은 두 시간이었다. 피판 부위 배액관은 술후 5일째에 제거하였으며 스테플러 및 봉합사는 술후 10일에 제거하였다.

상처는 혈종이나 피판 괴사, 감염 등의 합병증 없이 치유되었다. 환자는 수술 후 1개월째부터 보행재활치료를 시작하였으며 기립 시 불안정성은 없었다. 수술 후 1개월에 촬영한 자기공명영상에서는 뒤집어진 피판이 엉치 부위기구 및 척추 옆 근육 결손 부위를 충분히 패딩한 채 유지되고 있음을 확인할 수 있었다 (Fig. 3).

## III. 고 찰

척추 부위 종양을 제거한 후 발생하는 조직 결손은 피부, 근육, 뼈, 신경, 연부조직의 광범위 결손을 가져오고 이에 대한 재건 후에는 수술 전후의 방사선 항암치료, 골격의 안정화를 위한 기구삽입, 여러 차례의 수술 등으로 인하여 수술 부위의 상처치유가 저해되는 경우가 많다. 특히 척추안정화를 위한 기구 삽입 시 상처의 합병증이 가장 높은 것으로 보고되고 있다. 따라서 위험요인이 많은 상처 부위에 혈액순환이 풍부한 근육과 두꺼운 연조직을 포함하는 피판을 이

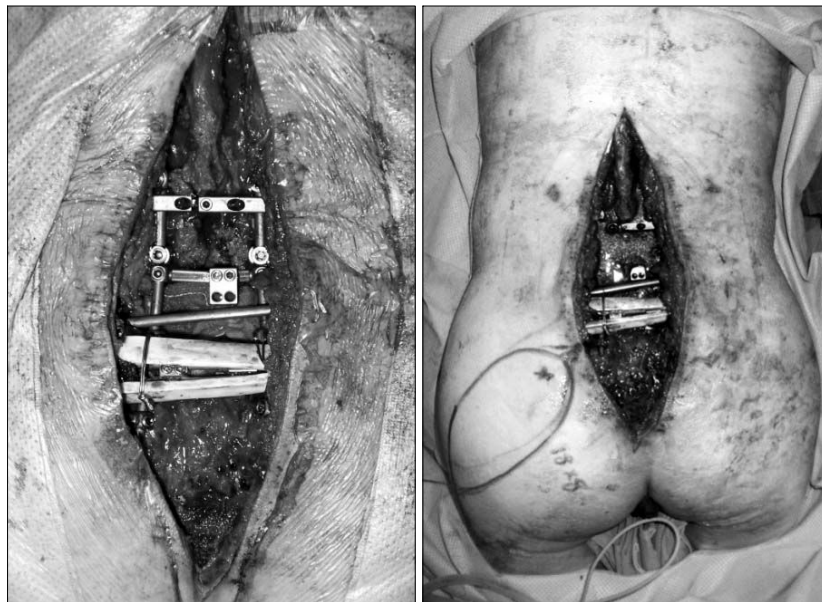
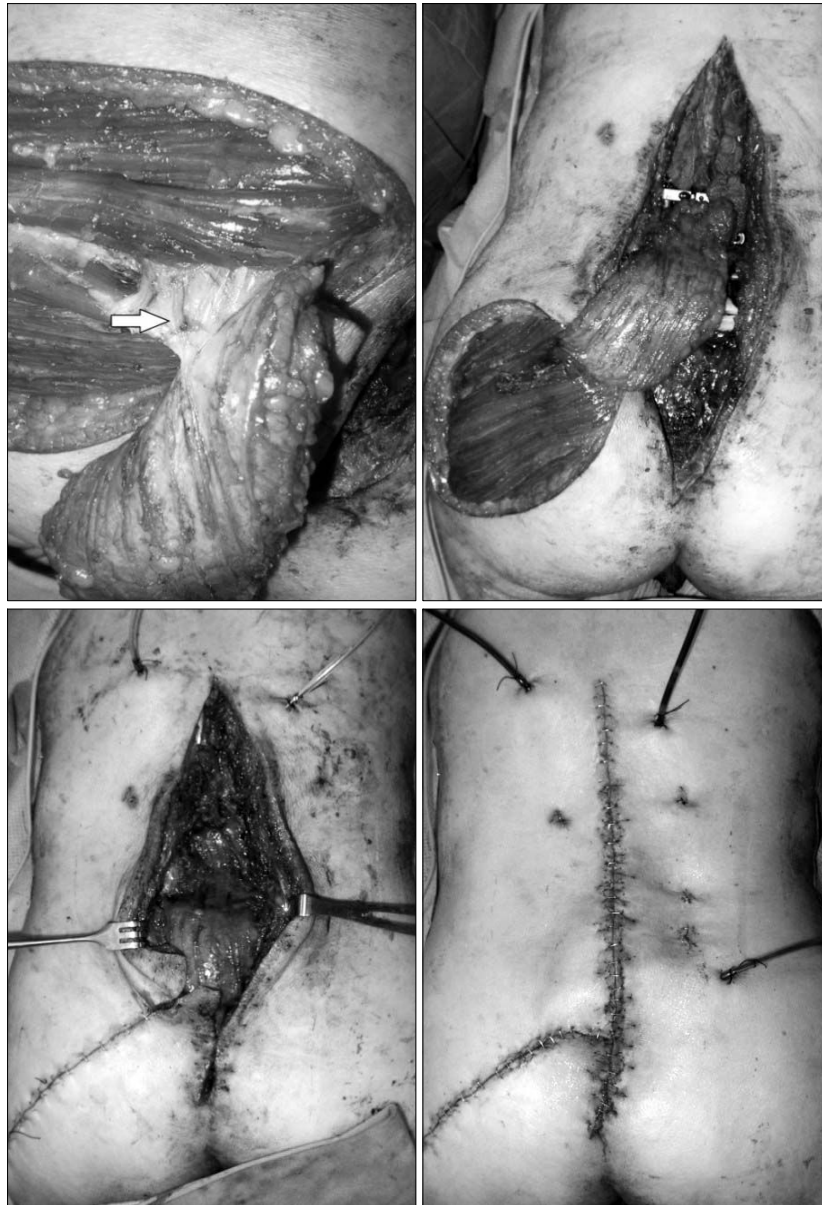


Fig. 1. (Left) Intraoperative view: defect after resection of the tumor and paraspinal muscles. Exposure of the reconstruction plates, screws and alloplastic fibular bone grafts. (Right) 18×8 cm sized superior gluteal artery perforator flap was designed.



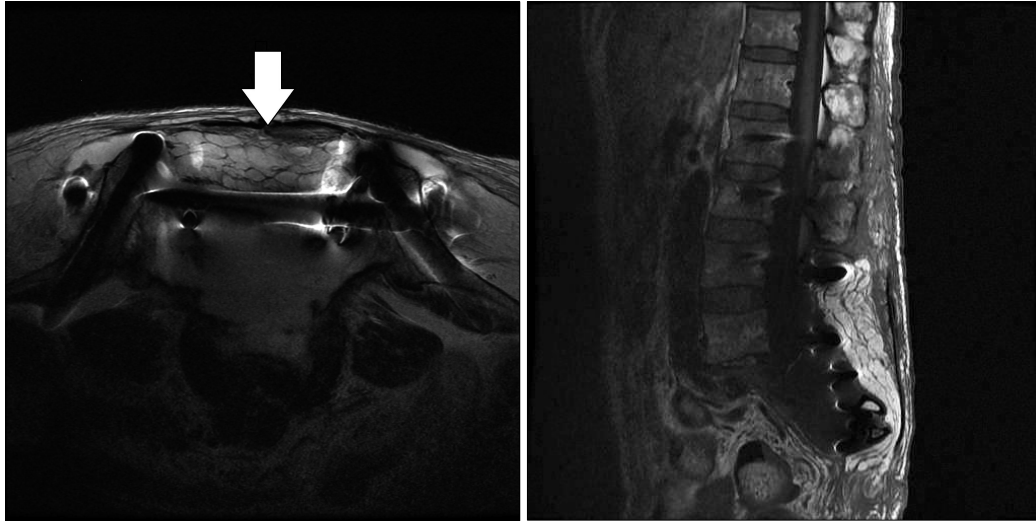
**Fig. 2.** (Above, left) Perforators originating from the intermuscular fibrous sheath (white arrow) (Above, right) Deepithelized flap is 180 degree turned-over to the defect. The larger left sacral area defect is covered by thicker folded part of the flap. (Below, left) Donor site is closed directly (Below, right) Three suction drains were inserted and residual wound was closed.

용하여 종괴의 제거와 동시에 예방적으로 재건을 시행하는 방향으로 치료의 패러다임이 변화였다.<sup>1</sup>

재건방법은 척추의 부위에 따라 다르다. 경추 부위 재건은 광배근피판 등을 사용할 수가 있고 흉추 부위 재건은 국소피판, 척추옆근육피판, 승모근을 이용한 피판 등의 여러 가지 방법들을 사용할 수 있으나 허리영치척추 부위에 생긴 종양은 그 위치상 사용 가능한 재건방법에 제한이 있다.<sup>1</sup>

허리영치 부위에 가장 많이 쓰이는 재건방법은 영덩이피판이며 그 외에도 골반경유수직골은근피판 (transpelvic ver-

tical rectus abdominis muscle flap), 유리피판 등을 사용할 수 있다. 골반경유수직골은근피판, 유리피판 등은 술식이 복잡하고 시간이 오래 걸리는 단점이 있어 결손의 양상에 따라 영덩이피판을 여러 가지로 변형시켜 사용하고 있다. 영덩이피판은 전통적으로 육창치료에 흔히 쓰는 근육 또는 근육피부피판을 많이 쓰는데 혈행이 좋은 근육이 두꺼워 상처치유를 촉진하고 연부조직의 패딩이 효과적으로 이루어질 수 있기 때문이다.<sup>1</sup> Furukawa 등<sup>3</sup>은 2000년에 영치 부위의 척삭종 (sacral chordoma)에 의해 생긴 뒤쪽 장막 결손



**Fig. 3.** (Left) Postoperative one month MRI shows sufficient padding and good coverage of the instrument. White arrow indicates the adipose unit of the flap. (Right) Sagittal view.

(posterior peritoneal defect)을 건측의 근육과 그 위의 지방 조직을 함께 거상하여 환 측으로 뒤집어서 사용한 예도 있다. 하지만 이 피판들은 모두 근육을 사용하는 피판으로 보행하는 환자의 고관절에 가장 중요한 신전근인 큰 볼기근이 손상되어 계단을 오르내리거나 구부린 자세에서 바로 펴는데 심각한 기능손상을 가져오게 된다는 문제점이 있다.<sup>3</sup> 또한 근육을 이용한 피판은 수술 중에 근육을 지배하는 신경에 손상을 주게 되어 위축을 가져와 기구를 덮는 재건 시에 충분한 역할을 못할 수 있다. 이러한 합병증을 막기 위해서는 큰 볼기근을 손상시키지 않는 위볼기동맥천공지피판이 좋은 치료방법이 될 수 있다.

위볼기동맥천공지피판(superior gluteal artery perforator (S-GAP) flap)은 1975년 Fujino 등<sup>4</sup>이 유방무형성증의 재건을 위해서 가장 먼저 사용하였고 1993년 Koshima 등<sup>5</sup>이 허리엉치 부위의 결손에 대해 처음으로 사용하였다. 1995년에는 Allen과 Tucker 등<sup>6</sup>이 최초로 유방재건 시에 위볼기동맥천공지피판을 이용하여 성공하였으며 이후부터 이 술식은 육창환자의 허리엉치 부위의 결손, 유방재건 등의 다양한 부위의 재건에 널리 사용되고 있다. 볼기 천공지에 대한 해부학적 연구는 1993년에 Koshima 등<sup>5</sup>에 의해 처음으로 시행되었다. 5구의 사체에서 10개의 볼기 부위에 대한 해부학적 연구를 시행하였으며 전체 볼기 부위에서 20~25개의 천공지가 확인되었으며 혈관의 길이는 3~8 cm, 직경은 1~1.5 mm로 보고되었다. 또한 전체 볼기 부위를 각각 상, 중, 하부위로 나누었을 때 상부의 천공지는 가로방향, 중, 하부의 천공지는 수직방향을 갖는다고 하였다. 이후에 나온 여러 해부학적 연구에서도 유사한 결과들이 보고되었다. 2009년 Lui 등<sup>7</sup>은 8구의 사체의 위볼기 동맥천공지피판 및 허리엉치 부

위천공지(lumbar perforator)에 대한 3차원 혈관 조영검사를 이용한 해부학적 연구를 시행하였다. 이 보고에 의하면 볼기 부위당 평균 5개의 위볼기동맥천공지피판이 존재하였으며 평균 직경은 0.6 mm, 길이는 23 mm였다. 천공지들은 위뒤장골가시와 큰돌기를 잇는 선의 내측 2/3의 5~10 cm 이내에 위치하고 있었다. 위볼기동맥천공지피판에 의해 지배 받는 영역은 70 cm<sup>2</sup> (40~128 cm<sup>2</sup>)이었으며 한 개의 천공지에 의해서는 평균 20 cm<sup>2</sup> (12~44 cm<sup>2</sup>) 크기 부위의 혈액공급을 한다고 보고하였다.

많은 저자들이 이러한 해부학적 연구에 대한 보고를 하면서도 도플러 초음파 검사에 대한 중요성을 모두 강조하고 있다. 이는 역시 앞서서도 언급한 해부학적 연구 및 때문이다. 2000년 Giunta 등<sup>8</sup>은 총 8명의 환자에서 도플러검사를 시행하여 평균 6.5개의 위볼기동맥천공지를 확인하였으며, 수술 중에는 평균 3.6개의 천공지를 확인하였다. 술중에 찾은 모든 천공지들은 술전에 도플러를 이용하여 표시한 것과 일치하였다. 이를 통하여 술전의 도플러는 반드시 시행하여야 하는 검사이지만 또한 위양성 확률이 높음을 항상 유의하여야 한다고 강조하였다.

이 피판은 다른 천공지피판에 비해서 연부조직의 부피가 충분하며 더 큰 크기의 피판을 채취할 수 있고 천공지의 직경이 크고 길이가 길다는 장점이 있으며, 다른 재래식피판에 비해서 공여 부위의 손상이 적다는 점 등의 다양한 장점이 있다.<sup>2</sup> 저자들은 이 피판을 변형하여 한쪽 면을 탈 상피화시키고 뒤집어서 기구가 노출된 부위를 덮음으로써 두터운 엉덩이 부위의 지방조직이 기구를 충분히 완충하도록 하였다. 그리고나서 피부 결손이 없을 시는 다시 절개 창을 그 위로 봉합하여 이중으로 기구를 덮도록 하여 더욱 단단히

재건되도록 하였다.

천공지를 이용하여 주변의 결손조직을 피복하는 술식은 예전부터 사용되어 왔으며 최근에도 섬피판 (island flap) 이나 프로펠러형피판 (propeller flap) 등의 개념으로 많이 사용되고 있다. 저자들이 사용한 술식은 피부 결손이 없어야 하므로 다른 섬 피판이나 프로펠러피판과 비교하여 적응 범위가 좁다. 하지만 피부를 침범하지 않은 허리엉치 부위종양의 절제술 후 생긴 결손 부위를 보형물이나 유리피판과 같은 복잡한 수술을 하지 않고 보행기능에 영향도 주지 않으면서 간단하게 자기조직만을 갖고도 충분히 기구 노출 부위를 이중으로 완충하여 재건할 수 있다는 장점이 있어 이를 소개한다.

## REFERENCES

1. Chang DW, Friel MT, Youssef AA: Reconstructive strategies in soft tissue reconstruction after resection of spinal neoplasms. *Spine* 32; 1101, 2007
2. Blondeel PN, Van Landuyt K, Hamdi M, Monstrey SJ: Soft tissue reconstruction with the superior gluteal artery perforator flap. *Clin Plast Surg* 30; 371, 2003
3. Furukawa H, Yamamoto Y, Igawa HH, Sugihara T: Gluteus maximus adipomuscular turnover or sliding flap in the surgical treatment of extensive sacral chordomas. *Plast Reconstr Surg* 105; 1013, 2000
4. Fujino T, Harasina T, Aoyagi F: Reconstruction for aplasia of the breast and pectoral region by microvascular transfer of a free flap from the buttock. *Plast Reconstr Surg* 56; 178, 1975
5. Koshima I, Moriguchi T, Soeda S, Kawata S, Ohta S, Ikeda A: The Gluteal perforator-based flap for repair of sacral pressure sores. *Plast Reconstr Surg* 91; 678, 1993
6. Allen RJ, Tucker C Jr: Superior gluteal artery perforator free flap for breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 95; 1207, 1995
7. Lui KW, Hu S, Ahmad N, Tang M: Three-dimensional angiography of the superior gluteal and lumbar artery perforator flap. *Plast Reconstr Surg* 123; 79, 2009
8. Giunta RE, Geisweid A, Feller AM: The value of preoperative Doppler sonography for planning free perforator flaps. *Plast Reconstr Surg* 105; 2381, 2000