

## 천공지를 이용한 근막회전피판

안희창 · 김연환 · 성건용

한양대학교 의과대학 성형외과학교실

### Perforator-based Fasciocutaneous Rotation Flap

Hee Chang Ahn, M.D., Youn Hwan Kim, M.D.,  
Kun Yong Sung, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of  
Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

Myocutaneous flaps have improved the management of soft tissue defects on buttocks and lower extremity. However, there are several inherent disadvantages of muscle flaps such as functional deficits of the donor sites and the bulkiness at the recipient site. To overcome these disadvantages, we have used perforator-based fasciocutaneous rotation flaps for reconstruction of the buttock and lower extremity defects.

From March 2003 to February 2005, we have treated 14 patients using perforator-based fasciocutaneous rotation flaps. 10 flaps were based on perforators of the gluteus maximus muscle, and 4 flaps were nourished by perforators from the tibialis anterior and posterior system. The mean postoperative follow-up period was about 1 year.

The technique involves localization of the flap perforators preoperatively with a Doppler. The flaps were elevated superficial to the fascia with preservation of one to three perforators. The donor site is then closed primarily.

All flaps completely survived and there was no perioperative complications. There was no functional disability of the donor area with esthetically pleasing results.

Perforator-based fasciocutaneous rotation flaps for the reconstruction of buttock and lower extremity defects are excellent alternatives to musculocutaneous flaps. The vascularity of the flaps is robust and dissection is technically easy. Perforator flaps do not require sacrificing muscles, but provide sufficient volume and are durable.

Received November 25, 2005

Revised January 24, 2006

**Address Correspondence:** Hee Chang Ahn, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Hanyang University, 17 Haengdang-dong, Seongdong-gu, Seoul 133-792, Korea. Tel: 02) 2290-8561 / Fax: 02) 2292-6517 / E-mail: ahnhc@hanyang.ac.kr

\* 본 논문은 2005년도 제 58차 대한성형외과학회 춘계 학술대회에서 발표되었음.

Furthermore, these flaps result in less scar formation and allow more liberal dissection with safety.

We conclude that perforator-based fasciocutaneous rotation flaps are very useful for reconstruction of the buttock and lower extremity.

**Key Words:** Perforator, Fasciocutaneous rotation flap

## I. 서론

둔부와 하지의 피부 및 연부조직 결손의 재건은 성형외과 영역에서는 지속적으로 연구 발전되어왔고, 그 손상 정도와 부위에 따라 여러 가지 피판을 사용할 수 있다. 일차적으로는 단순 봉합법이나, 국소피판술, 피부 이식술 등을 고려하지만 둔부와 하지의 팔 및 건이 노출된 광범위한 연부조직 결손의 재건은 근막피판, 근막피부피판, 유리피판술 등이 적용될 수 있다. 특히 둔부의 재건시 전진근피판<sup>1</sup>이나 회전근피판을 이용하는 경우가 많고, 하지의 경우에서도 회전 근피판을 이용한 재건이 현재까지 널리 이루어져 왔다. 그러나, 근피판은 근육이 포함되어 피판을 거상시 많은 출혈이 동반되며 수혜부의 비대와 공여부 장애 등의 여러 가지 단점을 지녔다. 이런 단점을 극복하기 위해 천공지를 이용한 도서형 피판술을 적용한 경우가 있으나, 이는 직경이 가는 작은 혈관경을 기저로 하기에 정맥 울혈, 괴사 등의 합병증이 흔히 발생하며, 수술시간이 길어지는 문제점을 지녔다. 이에 저자는 둔부와 하지 재건에 각 피판의 장점을 살릴 수 있는 천공지를 이용한 근막회전피판에 관해 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

### 가. 대상

2003년 3월부터 2005년 2월까지 대둔근 천공지를 이용한 근막회전피판을 시행 받은 10명의 환자와 전경골 동맥 및 후경골 동맥 천공지를 이용한 근막회전피판을 시행 받은 4명의 환자를 대상으로 하였다. 성비는 남성 9명, 여성 5명이었고 연령분포는 13세에서 78세였고 평균 51.9세 였

**Table 1.** The Case of Perforator Based Fasciocutaneous Rotation Flap

Sex/age	Diagnosis	Operation	Defect size	Follow up	Ambulatory
M/78	Pressure sore	IGAP	12 × 10	16	paraplegia
M/67	Pressure sore	SGAP	8 × 7	9	paraplegia
F/62	Pressure sore	SGAP	15 × 8	14	paraplegia
M/55	Pressure sore	SGAP	8 × 7	8	paraplegia
M/67	Pressure sore	SGAP	11 × 8	16	quadriplegia
M/44	Pressure sore	SGAP	14 × 10	14	quadriplegia
F/30	Pressure sore	SGAP	12 × 9	6	ambulatory
F/58	Pressure sore	SGAP	9 × 7	4	paraplegia
F/77	Radionecrosis	SGAP	5 × 3	8	ambulatory
M/51	Squamous cell carcinoma	IGAP	6 × 4	14	ambulatory
M/13	Depressed deformity	ATAP	7 × 5	6	ambulatory
F/62	Skin and soft tissue defect	PTAP	4 × 2	5	ambulatory
F/34	Skin and soft tissue defect	ATAP	7 × 4	22	ambulatory
M/29	Skin and soft tissue defect	ATAP	6 × 4	14	ambulatory

SGAP: superior gluteal artery perforator IGAP: inferior gluteal artery perforator  
 ATAP: anterior tibial artery perforator PTAP: posterior tibial artery perforator

다. 둔부 결손 8명은 압박궤양에 의해 발생하였고, 1명은 장기간의 방사선 노출에 의한 방사선 괴사였으며, 또 1명은 편평세포암에 의한 결손이었다. 하지결손의 4명 모두는 외상에 의한 피부 연부조직 결손이었다(Table I).

술전 도플러를 이용하여 천공지의 위치를 확인하였다. 피판은 근막 상부에서 1-3개의 천공지를 포함하여 거상하였으며, 근막 하방의 심부 혈관 박리 없이 회전이 가능했다. 공여부는 일차 봉합을 시행하였다.

#### 나. 수술방법

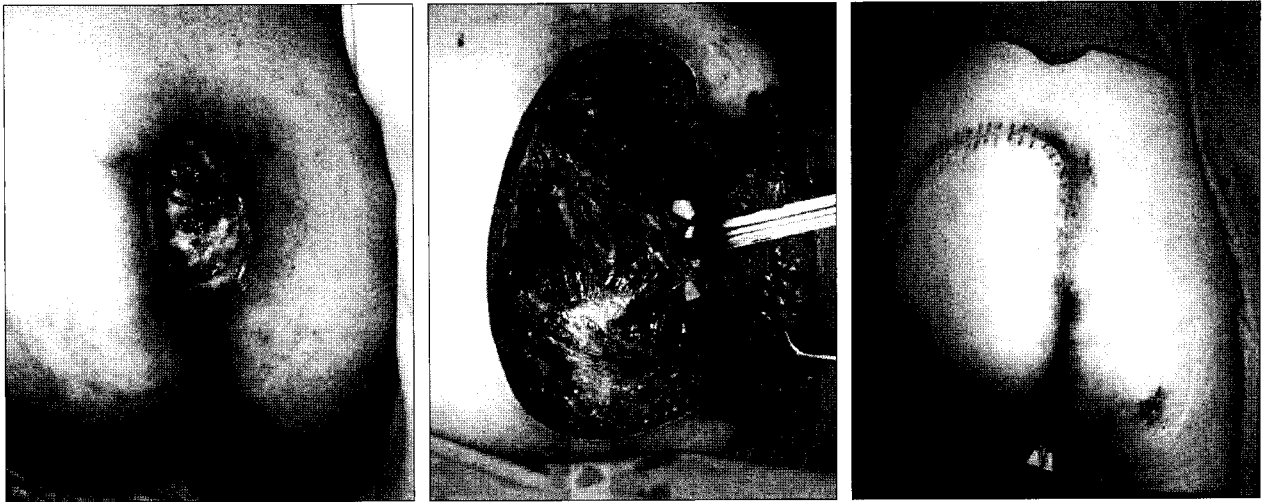
둔부 및 하지 결손 부에 따라 주 피판경으로 사용할 혈관을 결정하고 도플러를 이용하여 둔부의 대둔근을 관통하는 천공지와 하지의 주혈관(전·후경골동맥)에서 기시하는 천공지를 찾아 표시하였다. 수술 시 결손부의 광범위 변연절제술을 시행하고 둔부의 경우 돌출된 골조직을 함께 제거하여 주었다. 결손부위를 한 번으로 하는 회전 피판을 작도하고, 피부절개를 하여 관통지를 확인하고 심부 근막 하에서 박리하여 피부와 함께 피판을 거상하였다. 회전 피판의 기저부는 기존의 임의 피판보다 회전 반곡이 자유스러워 결손 부위에 장력 없이 쉽게 접근이 가능했으며 공여부는 모두 일차 봉합이 가능하였다. 술후 피판의 생존을 위해 피판이 눌리지 않도록 자세에 주의하였다.

### III. 결 과

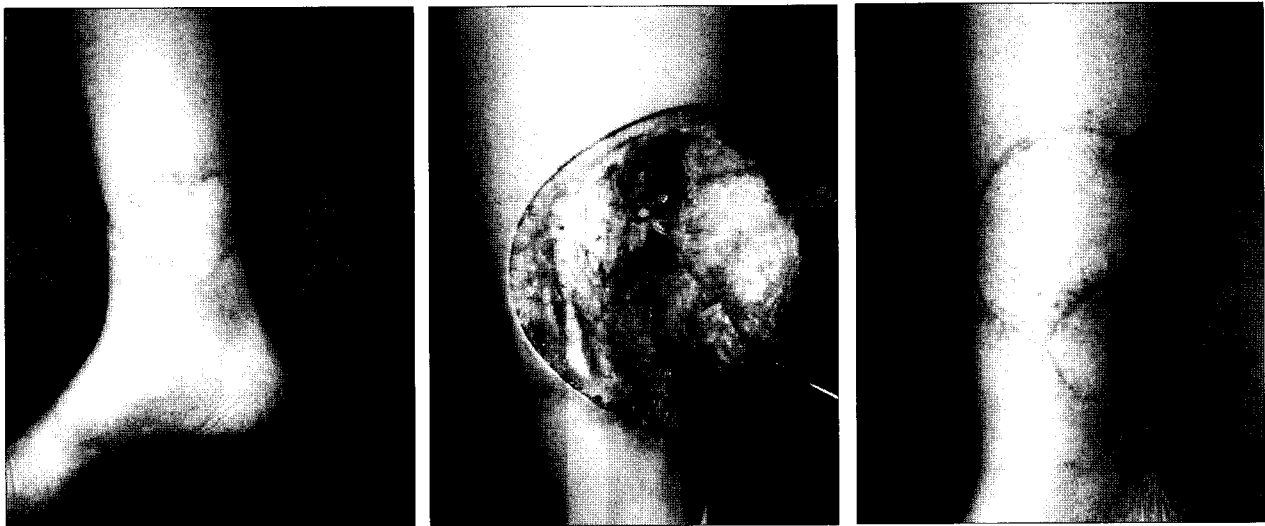
둔부에 10명, 하지에 4명 총 14명의 근막회전피판을 적용하여 피부 및 연부조직 재건을 시행하였다. 10명의 둔부 결손 환자 중 3명은 보행이 가능했던 자로 술후 둔부의 심한 구축이나 변형 없이 정상보행이 가능했으며, 4명의 하지 결손 환자 역시 모두 술후 정상보행이 가능하였다. 둔부결손 재건시 8명은 상부 대둔근 천공지를 기저로 하였으며, 2명은 기존의 수술로 인해 하부 대둔근 천공지를 이용하였다. 하지 결손 재건에서 3명은 전경골 동맥 천공지를 이용하였고, 1명은 후경골 동맥 천공지를 이용하였다. 술후 재원일수는 둔부의 경우 10-19일(평균 13.7일)이었고, 하지의 경우 5-10(평균 7.25일)이었다. 모든 증례에서 심부 근육의 손상 없이 효과적으로 치료하였으며, 피판 변연의 분리나 괴사 등의 합병증은 없었다. 공여부는 일차 봉합이 가능했고, 평균 추적관찰 기간은 11.2개월이었으며, 재발이나 재건부위의 구축, 보행 장애 등의 문제는 없었다.

#### 증례 1

30세 여자 환자로 추락사고로 발생한 대퇴골 간부 골절로 장기간의 침상생활로 인해 천골부에 발생한 피부 및 연부조직 결손으로 대둔근 천공지를 주피판경으로 하는 근막회전피판을



**Fig. 1.** (Left) A 30-years-old female patient presented with chronic sacral sore. (Center) Fasciocutaneous Gluteal perforator-based flap was elevated with two musculocutaneous perforators (marked with vessel loops). (Right) 1 month postoperative view.



**Fig. 2.** (Left) A 13-years-old male patient presented with an unstable soft tissue coverage of the distal tibia after partial necrosis of the previous island flap and secondary skin grafting. (Center) Fasciocutaneous rotation flap supplied by one musculocutaneous perforator. (Right) 1 month postoperative view.

작도하여 거상하였고 술중 2개의 천공지를 직접 확인하였다. 공여부 피부는 직접 봉합하였다. 합병증 없이 잘 치유되었으며, 술후 15일 경 환자는 정형외과적 치료를 위해 전과되었다. 수술 1개월 후 괴사, 창상 벌어짐 등의 합병증 없이 치유되었고 환자는 정상적인 보행이 가능하였다(Fig. 1).

**증례 2**

13세 남자 환자로 교통사고 후 생긴 전경골부의 피부 및 연부조직 결손에 대해 천공지를 이용한 도서형 근피판과 공여부의 부분층 피부이식술 후 발생한 함몰 변형에 대해 전경골동맥의 천공지를 주 혈관경으로 하는 근막회전피판을 통하여 함몰 변형을 교정하였다. 술후 5일째 퇴원하였으며, 수술 1개월

후 합병증 없이 회복되어 정상적인 보행이 가능하였다(Fig. 2).

**증례 3**

77세 여자 환자로 자궁암으로 인한 장기간의 방사선 노출 후 생긴 천골부의 피부 결손으로 여러 차례의 일차 봉합 및 국소 피판술을 시행하였으나, 지속적인 감염과 재발이 있었다. 술전 재발 방지를 위한 충분한 두께의 피판이 필요하였으며, 정상 보행이 가능하였던 자로 근육을 희생하는 기존의 근피판은 부적절하다고 생각되어 술전 2개의 천공지를 확인하고, 피판을 작도하였다. 공여부는 일차봉합이 가능했고 술후 재발이나 감염 없이 효과적으로 재건되었다(Fig. 3).

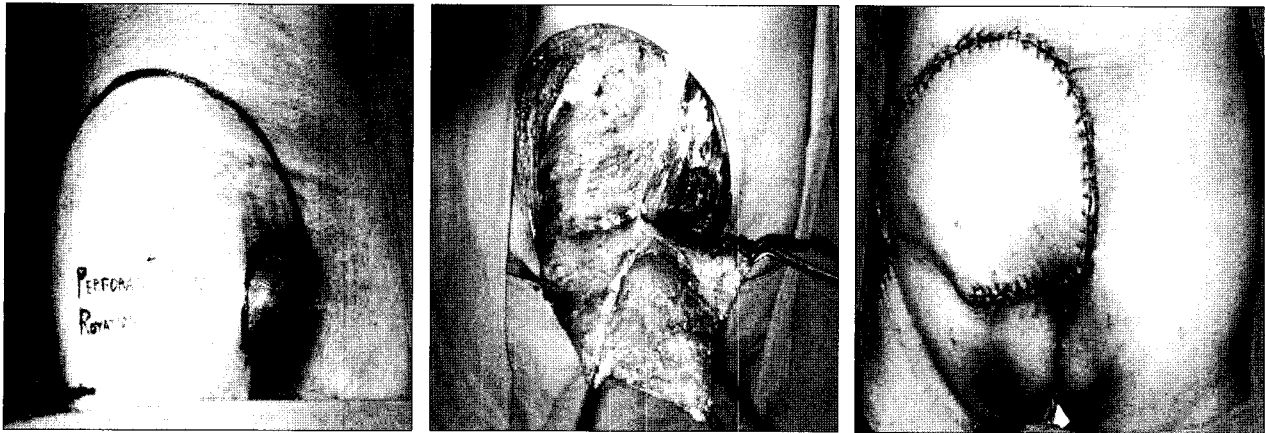


Fig. 3. (Left) A 77-years-old female patient presented with radionecrosis. (Center) Fasciocutaneous perforator flap elevated on two musculocutaneous perforators (marked with vessel loops). (Right) Immediate Postoperative view.

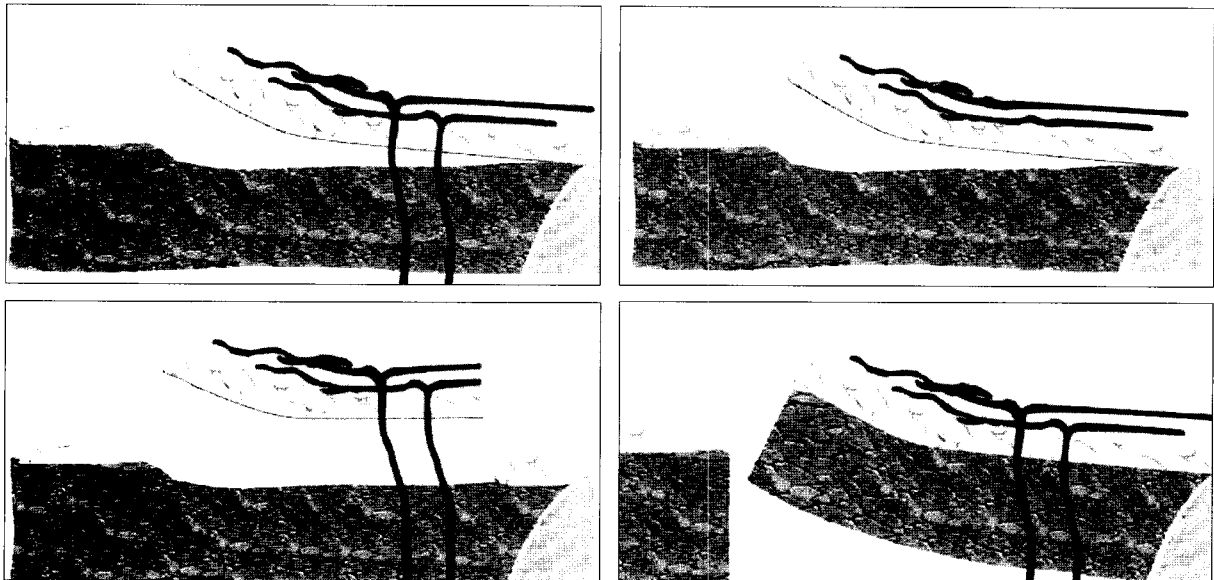


Fig. 4. (Above, left) A perforator-based fasciocutaneous rotation flap. (Above, right) Random pattern cutaneous rotation flap. (Below, left) Perforator-based fasciocutaneous island flap. (Below, right) A Myocutaneous flap.

#### IV. 고 찰

둔부의 피부 및 연부조직 결손의 원인을 보면 하반신 마비, 장시간의 침상생활로 인한 압박, 방사선 조사 등에 의해 발생한다. 장기간의 압박으로 인해 결손 부위가 넓으며, 뼈의 노출이 동반된 경우가 많고 감염, 재발 등이 흔하다. 이에 둔부 결손의 재발 방지와 감염 조절에 유리한 혈행이 풍부한 대둔근을 이용한 근피피판이 Ger와 Levine<sup>2</sup>이 소개한 이후로 가장 널리 이용되어 왔다. 하지만 근육을 함께 거상해야 하기 때문에 술중 광범위한 박리가 요구되며, 출혈로 인한 술후 합병증이 증가하고, 공여부의 근

육 희생으로 술후 구축 등의 문제가 남게 된다. 또한 오랜 침상 생활 등으로 인해 신체의 전신 상태가 양호하지 못한 환자에게서 출혈로 인한 합병증은 치명적일 수 있으므로 대둔근을 이용한 근피피판이 가장 적합한 피판이라고 할 수 없다. 또 외상이나 방사선 조사 등으로 인해 일시적으로 발생한 환자의 경우 대부분 보행이 가능한 환자로 대둔근을 희생할 경우 술후 보행에 영향을 미치게 된다.

이에 둔부의 재건에 있어 대둔근을 희생하지 않고 광범위한 결손과 충분한 양의 부피와 두께를 얻기 위한 여러가지 시도와 보고가 있었다. Ramirez 등<sup>3</sup>은 sliding Gluteus maximus musculocutaneous flap의 개념에 대해 도입하였

고, 이후 하지 마비가 아닌 환자의 둔부 재건에 있어 가장 유용한 방법으로 받아들여졌다. 그러나 결손의 크기가 10 cm이 넘는 경우 한계를 지녔음을 언급하였다. Kroll과 Rosenfield 등<sup>4</sup>은 천골부 외측 천공지와 대둔근 관통지를 이용한 천공지 피판에 대해 언급하였고 Koshima 등<sup>5</sup>은 둔부의 천공지에 기저한 천공지 피판(perforator based flap)에 대해 보고하였으며, 천공지의 수가 20-25개에 해당된다고 하였고, 둔부의 상외측은 상대둔동맥, 상내측은 제 4 요추동맥(lumbar artery), 하내측과 하외측은 하대둔동맥의 천공지에 의해 지배를 받는다고 보고하였다. Wei 등<sup>6</sup>은 천공지 피판의 혈관경은 근피 천공지를 말하며, 근육을 관통하여 피부에 혈행 공급을 하는 경우를 천공지 피판이라 하였으며, 하나의 천공지를 포함하더라도 풍부한 혈관망으로 인해 대둔근을 포함하지 않더라도 매우 유용하게 피부 결손을 재건할 수 있다고 보고하였다. 국내에서 김정태 등<sup>7</sup>은 천공지에 기저한 도서형 근피피판을 이용하여 둔부 재건에 적용한 사례에 관해 보고하였다.

그러나 천공지에 기저한 도서피판의 경우 다양한 둔부 결손에 적용할 수 있고, 대둔근을 희생하지 않는 장점을 지녔으나, 수술시간이 길어지는 문제점을 지녔다. 이에 장점을 모두 살릴 수 있는 천공지를 이용한 근막회전피판(perforator based fasciocutaneous rotation flap)을 결손 재건에 적용하였다(Fig. 4).

또한 전경골부의 피부 및 연부조직 결손의 경우 대부분의 환자가 교통사고 등에 의한 외상으로 발생하며, 환자가 보행이 가능한 경우가 많고, 노출이 잦은 부위이다. 전경골부의 위치적인 특징상 쉽게 뼈가 노출되며, 혈관 손상이 동반된 경우가 흔하다. 따라서 전경골부의 피부 및 연부조직 재건 시에는 반드시 손상부위의 뼈의 노출 여부, 혈관의 손상여부, 보행 여부, 감각 및 외형 등이 충분히 고려되어야 한다.

하지의 심부 근육을 이용한 근피피판의 경우 근육이 손상될 경우 보행장애 등의 문제를 야기할 수 있어 하지재건에 있어 근막피판에 관해 관심이 증가되고 있다. Bowen 등<sup>8</sup>은 두 단계의 근막피판술에 관해 최초로 보고하였고, Ponten<sup>9</sup>은 한 단계의 근막피부피판의 개념을 도입하였다. Donski 등<sup>10</sup>과 Lees 등<sup>11</sup>은 비골동맥과 후경골 동맥의 천공지를 이용한 근막피부피판으로 하지재건에 대해 보고하였다. Koshima 등<sup>12</sup>은 후경골 동맥에 기시하는 천공지에 관해 보고하였으며, 이에 기초한 천공지 피판을 하지 재건에 적용하였다.

전경골부의 재건 시에 심부 근육을 포함하여 재건하게 되면, 수술 후 보행장애 등의 문제가 발생할 수 있고, 피판의 두께가 두꺼워 미적인 문제가 발생할 수 있으며, 감각장애 등의 문제가 발생할 수 있다. 둔부에서와 마찬가지로 도서

형 피판의 경우 혈액순환의 문제, 혈관경 확보를 위한 긴 수술시간 등의 문제가 있다. 이에 저자는 둔부재건에서 적용한 사례를 기초로 하여 전경골부의 결손 재건에 역시 천공지를 이용한 근막회전피판의 개념을 도입하였다.

저자들은 술전 결손부의 위치에 따라 주 피판경으로 사용할 혈관을 결정하여 도플러를 이용하여 천공지를 1-3개 표시하였다. 피부절개와 함께 심부근육의 심근막 층 상부에서 피부조직과 함께 피판을 거상하고 술중 천공지를 확인하고 혈관경을 충분히 확보하기 위해 주변의 박리를 함께 하였다. 이로 인해 피판 회전 반곡의 자유스러움을 얻을 수 있었으며, 공여부의 봉합에 있어서도 긴장을 최소화할 수 있었다.

저자들이 시행한 둔부 및 전경골부 재건에 있어 천공지를 이용한 근막회전피판의 수술적 치료는 첫째, 혈관경을 확보하여 피판을 거상하므로 혈행이 풍부하다. 둘째, 공여부는 일차 봉합이 가능하여 공여부 결손을 최소화한다. 셋째, 수술시간이 짧다. 넷째, 회전 반곡의 자유스러움으로 피판의 긴장을 줄일 수 있다. 다섯째, 천공지를 이용함으로써 전경골부의 재건 시 하지 주요혈관을 그대로 보존할 수 있다. 근육의 희생이 없어 술후 보행 장애 등의 문제가 없고 신경 손상이 적어 감각 회복에 유리하였다. 이상과 같이 천공지를 이용한 근막회전피판은 둔부의 광범위한 결손뿐만 아니라 전경골부의 재건에까지 여러 부위의 재건에 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

그러나 둔부의 특성상 여러 차례의 수술로 인해 혈관경의 손상이 동반된 경우나 전경골부의 외상으로 개방성 골절 등이 동반된 경우에는 천공지를 이용한 피판 적용이 어려울 것으로 생각되며, 근피피판의 사용 여부에 관해 충분히 고려하여야 하겠다.

## V. 결 론

저자들은 둔부와 하지의 피부 및 연부조직 결손이 있었던 14명에서 천공지를 이용한 근막회전피판을 시행하여 재건하였고, 특별한 합병증 없이 모두 한 번의 수술로 쉽게 재건되었다. 천공지를 이용한 근막회전피판은 기존의 도서형 피판의 장점과 근피피판의 장점을 함께 살릴 수 있도록 제시한 피판으로 둔부 및 전경골부뿐만 아니라 천공지가 확보된다면 신체 어느 부위에서도 적용할 수 있을 것으로 생각된다.

## REFERENCES

1. Fisher J, Arnold PG, Waldorf J, Woods JE: The gluteus maximus musculocutaneous V-Y advancement flap for large sacral defects. *Ann Plast Surg* 11: 517, 1983

2. Ger R, Levine SA: The management of decubitus ulcers by muscle transposition. *Plast Reconstr Surg* 58: 419, 1976
3. Ramirez OM, Orlando JC, Hurwitz DJ: The sliding gluteus maximus myocutaneous flap: its relevance in ambulatory patients. *Plast Reconstr Surg* 74: 68, 1984
4. Kroll SS, Rosenfield L: Perforator-based flaps for low posterior midline defects. *Plast Reconstr Surg* 81: 561, 1988
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. Wei FC, Jain V, Suominen S, Chen HC: Confusion among perforator flaps: What is true perforator flap? *Plast Reconstr Surg* 107: 874, 2001
7. Kim JT, Kim JJ, Kim HS, Kim SK: The perforator -based myocutaneous island flap in the reconstruction of sore and perineal wound. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 25: 1517, 1998
8. Jones EB, Cronwright K, Lalbahadur A: Anatomical studies and five years clinical experience with the distally based medial fasciocutaneous flap of the lower leg. *Br J Plast Surg* 46: 639, 1993
9. Ponten B: The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. *Br J Plast Surg* 34: 215, 1981
10. Donski PK, Fogdestam I: Distally based fasciocutaneous flap from the sural region. *Scand J Plast Reconstr Surg* 17: 191, 1983
11. Lees V, Townsend PL: Use of a pedicled fascial flap based on septocutaneous perforators of the posterior tibial artery for repair of distal lower limb defects. *Br J Plast Surg* 45: 141, 1992
12. Koshima I, Moriguchi T, Ohta S, Hamanaka T, Inoue T, Ikeda A: The vasculature and clinical application of the posterior tibial perforator-based flap. *Plast Reconstr Surg* 90: 643, 1992