

전외측 대퇴부 도서형 피판술

이재훈 · 최일현

경희대학교 의과대학 동서신의학병원 정형외과학교실

목 적: 고관절부와 회음부의 연부조직 재건을 위해 전외측 대퇴부 도서형 피판술을 시행한 저자들의 임상적 경험을 보고하고자 한다.
대상 및 방법: 총 4예의 근위 기저형 전외측 대퇴부 도서형 피판술을 시행하였다. 4예 모두 남자였으며 평균 연령은 43 (32~50)세였고 평균 추시 기간은 8 (6~13)개월이었다. 결손의 원인으로는 교통사고가 2예, 괴사성 근막염이 1예, 압박 궤양이 1예였고, 결손부위는 회음부 결손이 3예, 대전자부 결손이 1예였다. 거상한 피판의 크기는 평균 14×9 cm였으며, 3예에서는 건막피부 피판으로, 1예에서는 근육피부 피판으로 거상하였다.

결 과: 4예 모두 생존하였다. 피판의 부분 괴사는 없었으며 1예에서 수술 후 정맥 울혈이 있어 혈관경의 압박으로 해결하였다. 최종 추시 시 감염이나 궤양의 재발은 없었으며 우수한 미용적 결과를 보였다.

결 론: 전외측 대퇴부 도서형 피판술은 고관절부나 회음부의 연부조직 재건에 유용한 피판으로 생각된다.

색인 단어: 고관절부, 회음부, 연부조직 결손, 전외측 대퇴부 도서형 피판술

Anterolateral Thigh Island Flap

Jae-Hoon Lee, M.D., Il-Hoen Choi, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, East-West Neo Medical Center,
College of Medicine, Kyunghee University, Seoul, Korea

Purpose: To present the author's experience using the anterolateral thigh island flap for reconstruction of soft tissue defects around the hip and perineum.

Materials and Methods: Proximal based anterolateral thigh island flaps were performed to reconstruct the soft tissue defects at the perineum (3 patients) and the greater trochanter of the hip (one patient) in 4 patients. All patients were male. Mean age was 43 years (range, 32 to 50 years) and mean follow-up was 8 months (range, 6 to 13 months). The causes of the defects were traffic accident in 2 cases, necrotizing fasciitis 1 case, and pressure sore 1 case. Average size of the flap was 14×9 cm. Fasciocutaneous flaps were performed in 3 patients and musculocutaneous flap was performed in one patient.

Results: All flaps were survived. There were no necrosis of the flaps. One flap presented venous congestion after surgery, which resolved with the decompression of the pedicle. Reconstruction with the anterolateral thigh island flap resulted in no recurrence of the infection or ulcer and good esthetic contour.

Conclusion: The anterolateral thigh island flap is a reliable flap for reconstruction around the perineum and hip joint.

Key Words: Hip, Perineum, Soft tissue defects, Anterolateral thigh island flap

통신저자 : 이 재 훈

서울시 강동구 상일동 149번지
경희대학교 의과대학 동서신의학병원 정형외과
Tel : 02-440-6153 • Fax : 02-440-6296
E-mail : ljhortho@yahoo.co.kr

Address reprint requests to : Jae-Hoon Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, East-West Neo Medical Center,
College of Medicine, Kyunghee University, 149, Sangil-dong, Gangdong-gu, Seoul 134-090, Korea
Tel : 82-2-440-6153 • Fax : 82-2-440-6296
E-mail : ljhortho@yahoo.co.kr

서 론

전외측 대퇴부 천공지 피판은 1984년 Song 등¹¹⁾의 보고 이후 현재 연부조직 재건에 가장 많이 사용되고 있는 피판술이다. 이 피판술은 외측 대퇴 회선 동맥의 기시부를 회전점으로 하는 근위 기저 도서형 피판으로 수술이 가능하여 회음부나 고관절 주위의 연부조직 결손의 재건에도 유용하게 이용될 수 있다^{3,4,13)}.

저자들은 회음부와 고관절부의 연부조직 재건을 위해 근위 기저형 전외측 대퇴부 도서형 천공지 피판술을 시행한 경험과 그 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2006년 6월부터 2007년 10월까지 총 4예의 근위 기저형 (proximal based) 전외측 대퇴부 도서형 피판술을 시행하였다. 4예 모두 남자였으며 평균 연령은 43 (32~50)세였고 평균 추시 기간은 8 (6~13)개월이었다. 결손의 원인으로는 교통사고로 인한 외상이 2예, 외상 후 발생한 괴사성 근막염이 1예, 고관절 대전자부 압박 궤양이 1예였다. 결손의 위치는 회음부 결손이 3예, 고관절 대전자부 결손이 1예였다. 수상 후 수술까지의 기간은 3주에서 3개월이었으며 평균 7주였다. 회음부 결손 환자 3명의 경우 피판술을 하기까지 평균 4회의 전신 마취하 변연절제술을 시행하였으며 매일 수술실에서 세척 및 습성 드레싱을 시행하였다. 전 예에서 피판술 전 컴퓨터 단층 혈관 조영술을 시행하여 심부 대퇴 동맥 및 외측 대퇴 회선 동맥의 존재를 확인하였다.

1. 수술 방법

전상 장골 극 (anterior superior iliac spine)에서 슬개골 상외측 (superolateral border)을 연결하는 직선을 그리고 그 중간점을 표시한다. 이동식 도플러를 이용하여 피부 천공지를 찾아 표시한다. 피부 천공지의 대부분은 중간점을 중심으로 3 cm 원 안에 있으며 주로 이 원의 하외측 1/4에 위치한다. 피판의 도안은 표시된 피부 천공지의 위치를 중심으로 하며 피판의 종축이 대퇴의 종축에 평행하게 한다. 수혜부의 변연절제술을 시행한 다음 소독된 비닐을 이용하여 결손의 크기보다 약간 크게 피판을 도안한다.

도안된 피판의 내측에서 피부 절개를 시작하여 대퇴 근막 장근 (tensor fascia lata)이 나타날 때까지 진행한다. 대퇴 근막 장근을 절개하고 피판을 외측으로 당기면서 근막을 뚫고 들어가는 피부 천공지를 찾는다. 피부 천공지를 찾으면 대퇴 직근 (rectus femoris)과 외측 광근 (vastus

lateralis) 사이를 박리하면서 주혈관인 외측 대퇴 회선 동맥의 하행 분지를 찾을 수 있다. 천공지가 근피 (musculocutaneous) 천공지면 근육 내 박리가 필요하다. 근육 내에서는 근육의 전방으로는 혈관의 가지를 잘 내지 않기 때문에 전방의 근육을 자르고 외측과 후방의 혈관가지를 결찰 내지 전기 소작하면서 근위부로 혈관을 박리할 수 있다. 피부 천공지가 격막피부 (septocutaneous) 천공지인 경우 박리는 더욱 쉬우며 외측 광근과 대퇴 직근 사이로 주 혈관이 나타날 때까지 박리를 진행한다. 피판에 근육을 포함하는 근육피부 피판으로 수술을 시행할 경우 천공지 혈관의 근육 내 박리를 하지 않으며 주 혈관과 피부 천공지를 찾은 다음 필요한 크기의 외측 광근을 혈관경에 포함하여 근육 절제를 한다. 근육 절제 후 출혈이 있는 부위를 섬세하게 전기 소작하여 혈종을 방지한다. 피판과 혈관경의 박리가 끝나면 피판이 수혜부에 긴장 없이 도달할 수 있게 충분한 길이의 혈관경을 얻는다. 혈관경의 회전점은 서혜 인대 (inguinal ligament) 2 cm 아래이며 피판이 수혜부에 긴장 없이 도달할 수 있으면 서혜 인대까지 박리할 필요는 없다. 피판은 피하 터널을 통해 수혜부로 이동시키며 터널 내에는 혈관경이 압박되지 않게 충분한 공간을 확보한다. 수혜부로 피판을 이동하여 정맥 울혈이 발생하는지 관찰한 후 정맥 울혈이 없으면 배액관을 삽입하고 봉합한다. 공여부 결손은 남은 근막을 봉합한 후 일차 봉합을 시도하며 일차 봉합이 되지 않으면 피부 이식할 부위의 근막을 제거한 후 부분층 피부 이식을 시행한다.

결 과

피판은 4예 모두 생존하였다. 피판의 평균 크기는 14×9 (8~20×5~14) cm였으며 천공지 형태는 모두 근피 천공지였다. 전 예에서 피판 거상 중 신뢰할 수 있는 천공지 1개만을 피판에 포함하였다. 비구의 개방성 골절과 깊은 사강 (dead space)이 있었던 예에서는 피판에 외측 광근을 포함하여 근육피부 (musculocutaneous) 피판의 형태로 거상하였다. 피판 박리에 소요된 시간은 60~70 (평균 66)분이었으며 공여부는 모든 예에서 일차 봉합이 가능하였다. 대전자부 압박 궤양을 재건한 1예에서 수술 다음 날 정맥 울혈이 있었으며 혈관경 위의 피부와 근막을 절개하여 혈관경을 감압함으로써 정맥 울혈을 해결하였다. 회음부 결손 3예의 경우 큰 결손을 피판만으로 피복할 수 없어 피판이 꼭 필요한 부위를 피판으로 피복하고 남은 부분은 부분층 피부이식을 2차로 시행하였다.

1. 증례 1

46세 남자 환자로 작업 중 지게차에 회음부를 수상하여 직장 (rectum), 요도 (urethra) 손상을 입었다. 수상 당일 응급으로 결장창념술 (colostomy)을 시행하였다. 수상 3일째 회음부와 치골 상부에 괴사성 근막염 (necrotizing fasciitis) 소견을 보여 근막 절제술을 시행하였고 그 후 2차례에 걸쳐 전신 마취하 변연절제술 및 세척술을 시행하였다. 균 배양 검사상 *E. coli*, *Enterococcus*, *S. aureus*가 동정되어 Teicoplanin으로 조절하였다. 회음부에 좌측 음낭이 노출되어 있었으며 회음부 결손의 크기는 25×12 cm였다 (Fig. 1A). 수상 47일에 비뇨기과에서 방광창념술 (cystostomy)을 시행한 후 정형외과에서 전외측 대퇴부 피판술을 시행하였다. 회음부 결손이 광범위하여 음낭이 노출된 부위를 중심으로 피복하기로 하고 좌측 대퇴부에서 크기 12×9 cm의 전외측 대퇴부 천공지 피판을 거상하였다 (Fig. 1B). 혈관경은 근피 (musculocutaneous) 천공지였으며 신뢰할 수 있는 천공지가 2개 발견되었으나 한 개의 천공지만을 박리하여 피판을 거상하고 피하 터널을 통해 회음부로 피판을 이동하였다 (Fig. 1C). 피판은 정맥 울혈이나 부분 괴사 없이 잘 생존하였으며 피판술 후 2주에 피판으로 덮이지 않은 부분에 대하여 부분층 피부이식술을 시행하였다. 피부 이식은 잘 안착되었으며 피판술 후 6개월에 환자는 방광창념술 상태로 보행을 위한 물리치료 중이

었으며 회음부에 감염의 소견은 없었다 (Fig. 1D).

2. 증례 2

50세 남자 환자로 자전거 타고 가다 버스와 충돌한 후 발생한 혈복강 (hemoperitoneum), 회음부 파열 및 회음부 광범위 결손, 개방성 비구 골절, Tile type C2형 개방성 골반 골절로 타병원을 거쳐 내원하였다 (Fig. 2A). 내원 당일 활력 중후가 불안정하여 중환자실에서 집중 치료를 받았으며 응급으로 편측 고환절제술과 변연절제술, 결장창념술, 골반골 외고정술을 시행하였다. 그 후 변연절제술을 6회 시행하였다 (Fig. 2B). 상처에서는 MRSA, *Enterococcus avium*, *Acinetobacter baumani*가 동정되어 Vancomycin과 Imipenem, Colistin을 투여하였다. 수상 3개월에 회음부의 감염이 조절되어 전외측 대퇴부 피판술과 방광창념술을 계획하였다. 우측 대퇴부에서 20×14 cm의 피판을 거상하였으며 혈관경은 근피 천공지였고 한 개의 혈관경을 사용하였다. 피판의 이동은 피하 터널을 통해 이루어졌다 (Fig. 2C). 피판은 잘 생존하였으며 피판술 2주에 부분층 피부이식술을 시행하였다. 환자는 수술 후 9개월에 최종 추시되었으며 비구 골절 후 발생한 고관절의 퇴행성 관절염으로 목발 보행을 하고 있었다 (Fig. 2D).

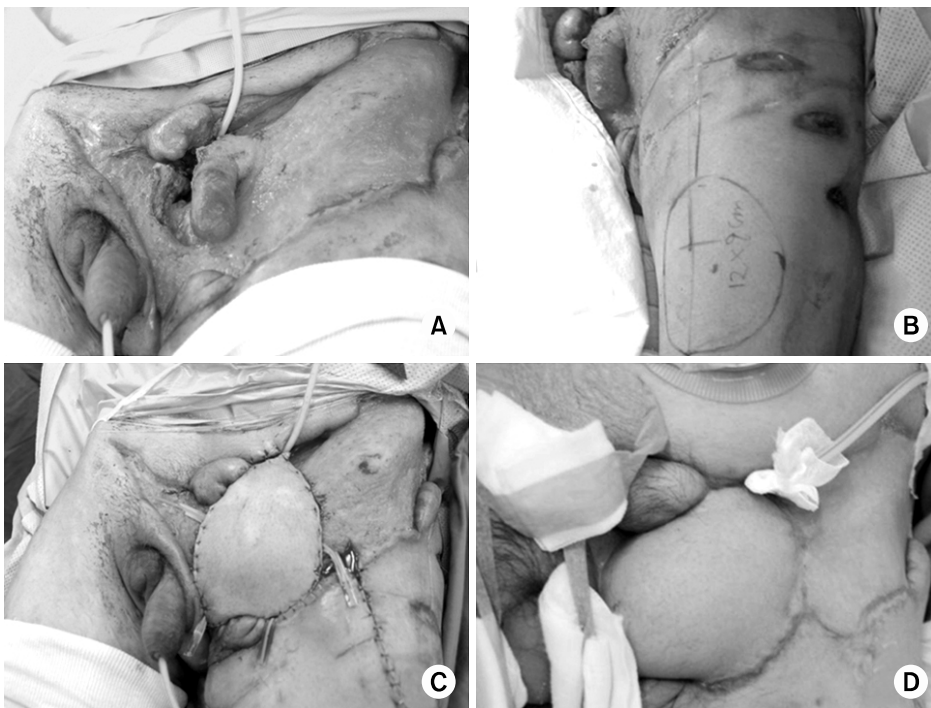


Fig. 1. (A) Preoperative appearance of a 46-year-old man with a soft tissue defect of approximately 25×12 cm with the exposure of left scrotum in the left perineal area. (B) Design of the flap sized 12×9 cm at ipsilateral antero-lateral thigh. (C) The flap was raised as an island flap connected to the descending branch of the lateral circumflex femoral artery. The flap was transferred to cover the perineal defect. (D) The flap had an acceptable contour and scar around perineum at 6 months follow-up.

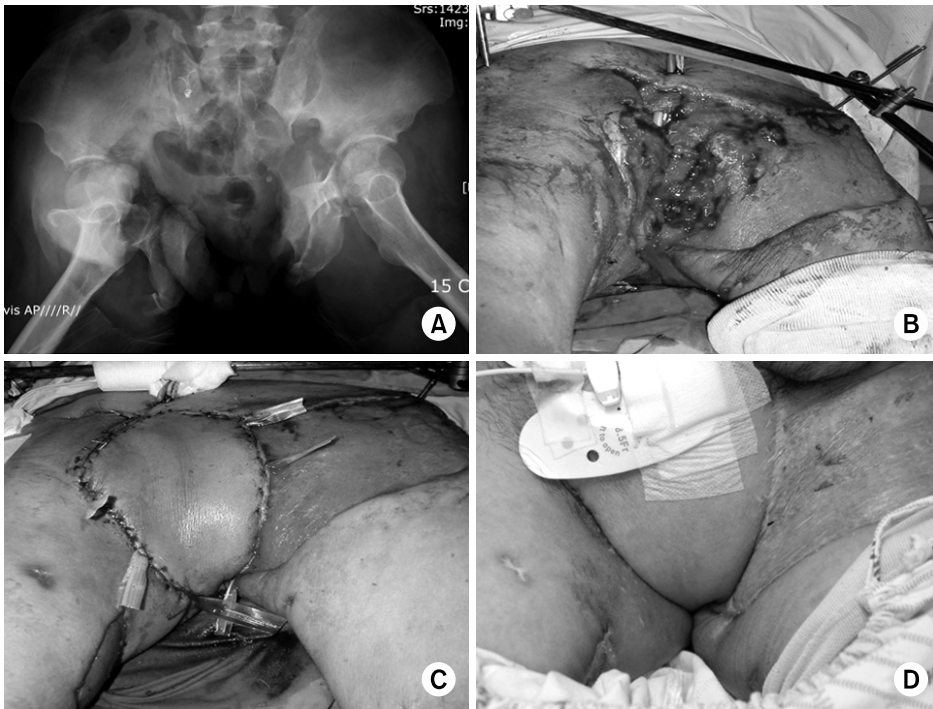


Fig. 2. (A) Radiograph of acetabular and displaced open pelvic fracture (Tile type C2). (B) Soft tissue defect of a 25×15 cm in the perineal and suprapubic area was noted. (C) The defect was covered with a 20×15 cm sized ante-lateral thigh island flap. (D) Acceptable contour and infection control around perineum was obtained after 9 months follow-up.

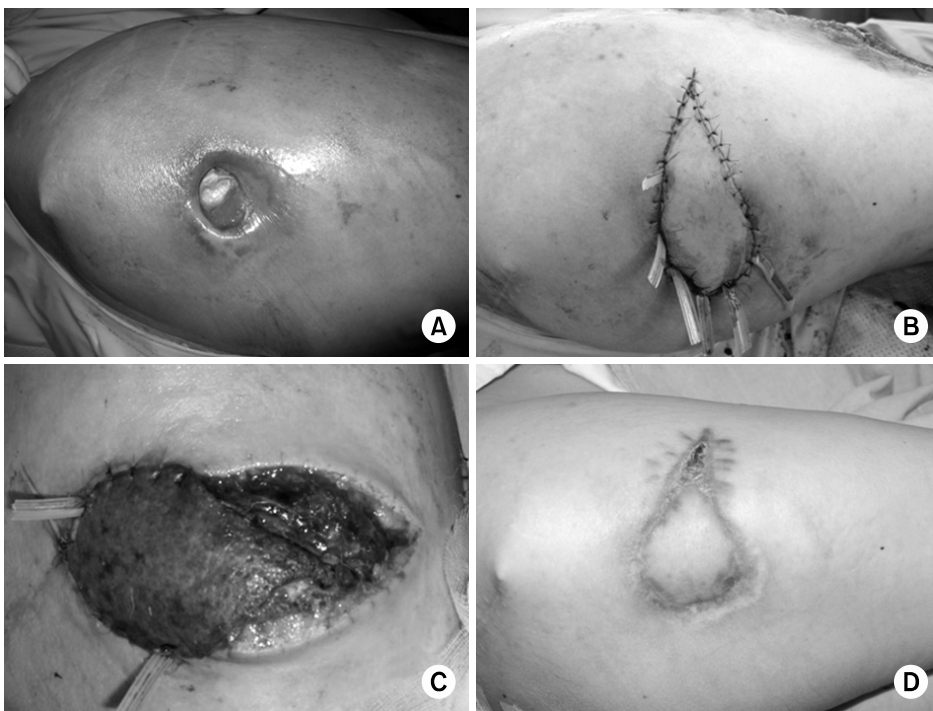


Fig. 3. (A) Pressure sore at the right greater trochanteric area in a paraplegia patient was noted. (B) The island flap of 8×5 cm was raised from the right thigh and passed through a subcutaneous tunnel to cover the soft tissue defect. (C) Two days after the operation, the venous congestion was noticed. The decompression of the vascular pedicle was done to resolve the venous insufficiency. (D) The appearance of the flap 6 months after surgery.

3. 증례 3

44세 남자 환자로 보행자 교통사고로 경추 제 5~6번의 골절 및 탈구가 발생하여 타 병원에서 관혈적 정복 및 내

고정술을 시행받은 후 하반신 마비 상태로 물리치료 위해 재활의학과로 전원되었다. 입원 3주 경 우측 대전자부에 압박 궤양이 발생하여 정형외과로 의뢰되었다. 잦은 체위 변경과 상처 치료를 하였으나 대전자부 결손이 점점 커지

고 감염이 깊어지는 소견 보여 변연절제술과 연부조직 재건을 계획하였다. 대전자부 연부조직 결손의 크기는 약 3×3 cm였으며 (Fig. 3A) 대전자부의 감염된 골과 주위 근육을 제거하였다. 우측 대퇴부 전외측에서 8×5 cm의 피판을 거상하였으며 피하 터널로 피판을 이동하여 결손을 피복하였다 (Fig. 3B). 수술 직후에는 정맥 울혈은 없었으나 수술 다음 날 치료 시 정맥 울혈이 발견되어 드레싱을 느슨하게 교환하였다. 수술 2일째 정맥 울혈이 더 심해지고 피부 색깔이 검게 변하는 소견 보여 혈관경을 덮고 있는 부위의 피부 및 근육을 절개하여 혈관경을 감압하였다 (Fig. 3C). 수술 4일째 피판의 색깔이 점점 회복되었으며 수술 1주일째 피부 색깔은 원래의 색깔로 돌아왔다. 감압한 부위에 피부 결손이 있었으나 지속적인 치료로 피부이식 없이 치료되었다. 수술 6개월에 환자는 최종 추시되었으며 감염이나 압박 궤양의 소견은 없었다 (Fig. 3D).

4. 증례 4

32세 남자 환자로 보행자 교통사고로 양측 비구 개방성 골절 및 회음부 연부조직 결손으로 타 병원에서 지속적인 변연 절제술과 치료를 받았으나 감염의 호전이 없어 전원되었다. 회음부 결손의 크기는 20×18 cm였으며 좌측 대퇴부에서 16×8 cm의 전외측 대퇴부 도서형 피판을 도안하여 회음부 결손을 재건하였다. 피판으로 재건되지 않은 결손부는 부분층 피부 이식술을 시행하였다. 수술 후 1개월에 회음부 감염은 해결되었으며 수술 6개월 추시상 목발 보행 중이었다.

고 찰

회음부의 광범위 상처 감염을 치료하는 기본 원리는 감염되고 피사된 조직을 광범위 변연절제하고 상처 치유의 촉진과 사강을 없애기 위해 생존 조직을 결손부로 전이하는 것이다³⁾. 저자들은 3예의 회음부 광범위 연부 조직 결손 환자에서 평균 4회의 전신 마취하 변연절제술을 시행하였으며 피판술을 시행하기까지 매일 수술실에서 세척 및 습성 드레싱을 시행하여 감염을 조절할 수 있었다. 광범위 회음부 결손을 해결하기 위해 박근 (gracilis) 피판술, 대둔근 (gluteus maximus) 피판술, 복직근 (rectus abdominis) 피판술 등이 추천되었다. 박근 피판은 재건할 수 있는 범위가 적어 광범위 연부 조직 결손에 이용이 제한되며 박근 피판과 대둔근 피판은 회음부까지 도달할 수 있는 긴 혈관경을 얻는 데 한계가 있다^{1,6)}. 복직근 피판은 회음부의 결손을 도포할 수 있는 유용한 피판이나 혈관경인 하복벽 동맥 (inferior epigastric artery)이 회음부 외상이나 감염으로

손상될 수 있어 피판의 거상이 어려울 수 있으며 부피가 커 얇은 피판이 요구되는 경우 이용이 어렵다⁹⁾.

전외측 대퇴부 천공지 피판술은 혈관경의 변형이 있을 수 있고 혈관경의 박리가 어렵다는 단점이 있음에도 불구하고 피판술이 가지고 있는 많은 장점으로 현재 보편화된 피판술이 되었고 저자들도 연부 조직 재건이 필요한 경우 전외측 대퇴부 피판술을 우선 고려하고 있다. 전외측 대퇴부 천공지 피판술이 가진 장점으로는 넓은 피판의 거상이 가능하고, 혈관경이 길고 단단 문합에 적당한 혈관의 직경을 가지며, 수혜부 이환율이 적고, 피판의 두께를 조절할 수 있으며 얇은 피판이 가능하고, 주위 근육이나 건을 피판에 포함시킬 수 있으며, flow-through 피판이 가능하고, 두 팀이 동시에 수술하는 것이 가능하고, 외측 대퇴 피부 신경을 피판에 포함시켜 감각 피판으로 거상이 가능하다는 점 등이 있다. 전외측 대퇴부 천공지 피판술의 또 하나의 장점으로는 도서형 피판으로 이용이 가능하다는 것인데 심부 대퇴 동맥 (deep femoral artery)에서 외측 대퇴 회선 동맥의 하행분지가 분리되는 지점을 회전점으로 하는 순행성 전외측 대퇴부 도서형 피판술과 슬관절 상부를 회전점으로 하는 역행성 전외측 대퇴부 도서형 피판술이 소개되어 대전자부³⁾, 대퇴 상부⁴⁾와 회음부 결손^{3,13)}, 하복부^{3,7)}, 슬관절 주위 결손^{2,3,10,12,14)}에 이용되어 오고 있다.

순행성 전외측 대퇴부 도서형 피판술의 근위 회전점은 서혜인대 2 cm 아래가 되며 이는 심부 대퇴 동맥으로부터 외측 대퇴 회선 동맥의 기시부에 해당한다^{4,7)}. 이를 통해 순행성 피판은 배꼽위 8 cm, 회음부, 항문, 반대편 서혜부까지 도달할 수 있다^{4,7,8)}. 순행성 전외측 대퇴부 도서형 피판의 장점으로는 미세수술이 필요치 않으며 수술의 진행을 위해 체위 변경이 필요치 않아 한 수술 시야에서 수술이 가능하고 다양한 크기의 결손에 적용할 수 있다는 점이다. 또한 주위 근육이나 건을 동시에 이동시킬 수 있어 심한 감염이 있는 부위나 복벽의 재건에 유용하다.

회음부 결손 시 감염된 골과 연부조직 결손을 동시에 해결하여야 할 경우가 많아 근육을 동시에 이동시킬 수 있는 피판이 유용하며 전외측 대퇴부 피판의 경우 외측 광근을 피판에 포함하여 거상할 수 있어 깊은 사강이 있는 결손 시 타 피판술보다 유리하다. 저자들의 경우 비구의 개방성 골절과 연부조직 결손이 동반된 환자에서 근육을 포함한 전외측 대퇴부 피판을 거상하여 사강을 메우고 피부를 도포하여 감염을 쉽게 해결할 수 있었다.

Hallock⁴⁾은 대퇴부의 내측과 외측 상처의 재건을 위해 3예의 순행성 전외측 대퇴부 도서형 피판술을 시행하여 성공적으로 재건하였으며 1예에서 정맥 울혈이 발생하여 의료용 거머리 (leech)를 사용하였고 긴장성이 있는 피하 터널의 압박이 그 위험 요소로 생각하였다. 저자들의 경우 1

예에서 정맥 울혈이 발생하여 혈관경의 감압을 통해 피관의 부분 괴사 없이 재건을 성공시켰다. 따라서 술 후 정맥 울혈의 발생 가능성을 염두에 두고 지속적인 술 후 관찰을 통해 정맥 울혈을 예방하고 발생 시 혈관경의 적절한 감압이나 의료용 거머리를 통한 치료를 고려하여야 한다. Gravivanis 등³⁾은 하복부 2예, 치골 상부 1예, 음경 2예, 대전자부 2예, 외측 둔부 1예, 좌골 조면 (ischial tuberosity) 1예 총 9예에서 순행성 피관을 시행하여 우수한 결과를 얻었다고 하였다.

Yu 등¹³⁾은 외측 회전 동맥이 대퇴 직근의 아래로 주행하므로 회음부의 결손을 해결하기 위해 대퇴 직근 위로 혈관경을 통과시킬 경우 약 2 cm 정도 혈관경이 짧아질 수 있다고 하면서 충분한 길이의 혈관경을 얻기 위해 대퇴 직근 아래로 피관을 이동시킬 것을 주장하였다. 그러나 저자들의 경우 혈관경을 대퇴 직근 위로 이동하여도 충분한 혈관경의 길이를 얻을 수 있었으며 대퇴 직근 아래로 혈관경을 이동시킬 경우 정맥울혈이 발생할 가능성을 염두에 두어야 한다. 따라서 피하로 혈관경을 이동하는 것은 문제가 없을 것으로 생각되며 수술 중 혈관경의 길이가 짧다고 판단되는 경우엔 근육 아래로 피관을 이동시키는 것을 고려해 볼 수 있겠다.

결 론

전외측 대퇴부 도서형 피관은 한 수술 시야에서 시술이 가능하고 미세수술이 필요하지 않으면서 다양한 크기의 결손을 재건할 수 있어 고관절부나 회음부 연부조직 결손의 재건에 유용한 피관으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Burke TW, Morris M, Roh MS, Levenback C, Gershenson DM: Perineal reconstruction using single gracilis myocutaneous flaps. *Gynecol Oncol*, **57**: 221-225, 1995.
- 2) Chen CY, Hsieh CH, Kuo YR, Jeng SF: An anterolateral thigh perforator flap from the ipsilateral thigh for soft-tissue reconstruction around the knee. *Plast Reconstr Surg*, **120**: 470-473, 2007.
- 3) Gravivanis AI, Tsoutsos DA, Karakitsos D, et al: Application of the pedicled anterolateral thigh flap to defects from the pelvis to the knee. *Microsurgery*, **26**: 432-438, 2006.
- 4) Hallock GG: The proximal pedicled anterolateral thigh flap for lower limb coverage. *Ann Plast Surg*, **55**: 466-469, 2005.
- 5) Hsieh CH, Huang KF, Jeng SF, Tsai HH, Yang JC, Chiang YC: Reconstruction of open pelvic fracture skin defect with an anterolateral thigh island flap: a case report. *J Trauma*, **62**: 1277-1280, 2007.
- 6) Jain AK, DeFranzo AJ, Marks MW, Loggie BW, Lentz S: Reconstruction of pelvic exenterative wounds with transpelvic rectus abdominis flaps: a case series. *Ann Plast Surg*, **38**: 115-122, 1997.
- 7) Kimata Y, Uchiyama K, Sekido M, et al: Anterolateral thigh flap for abdominal wall reconstruction. *Plast Reconstr Surg*, **103**: 1191-1197, 1999.
- 8) Lee JT, Cheng LF, Lin CM, Wang CH, Huang CC, Chien SH: A new technique of transferring island pedicled anterolateral thigh and vastus lateralis myocutaneous flaps for reconstruction of recurrent ischial pressure sores. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, **60**: 1060-1066, 2007.
- 9) Luo S, Raffoul W, Piaget F, Egloff DV: Anterolateral thigh fasciocutaneous flap in the difficult perineogenital reconstruction. *Plast Reconstr Surg*, **105**: 171-173, 2000.
- 10) Pan SC, Yu JC, Shieh SJ, Lee JW, Huang BM, Chiu HY: Distally based anterolateral thigh flap: an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg*, **114**: 1768-1775, 2004.
- 11) Song YG, Chen GZ, Song YL: The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery. *Br J Plast Surg*, **37**: 149-159, 1984.
- 12) Yildirim S, Avci G, Akan M, Misirlioğlu A, Aköz T: Anterolateral thigh flap in the treatment of postburn flexion contractures of the knee. *Plast Reconstr Surg*, **111**: 1630-1637, 2003.
- 13) Yu P, Sanger JR, Matloub HS, Gosain A, Larson D: Anterolateral thigh fasciocutaneous island flaps in perineoscrotal reconstruction. *Plast Reconstr Surg*, **109**: 610-616, 2002.
- 14) Zhou G, Zhang QX, Chen GY: The earlier clinic experience of the reverse-flow anterolateral thigh island flap. *Br J Plast Surg*, **58**: 160-164, 2005.