

다양한 연부조직 재건에서의 대망피판의 유용성

이화섭¹ · 박세정¹ · 류형호¹ · 서만수¹ · 이동걸² · 정호윤² · 박재우² · 조병채²

대구파티마병원 성형외과¹, 경북대학교병원 의과대학 성형외과학교실²

Usefulness of Omental Flap for Various Soft Tissue Reconstruction

Hwa Seob Lee, M.D.¹, Sae Jung Park, M.D.¹,
Hyung Ho Ryu, M.D.¹, Man Soo Suh, M.D.¹,
Dong Gul Lee, M.D.², Ho Yun Chung, M.D.²,
Jae Woo Park, M.D.², Byung Chae Cho, M.D.²

¹Department of Plastic & Reconstructive Surgery, Daegu Fatima Hospital, Daegu, Korea,

²Department of Plastic & Reconstructive Surgery, Kyungpook National University College of Medicine, Daegu, Korea

Extensive and complicated defects on the body call for an omnipotent tool for a perfect reconstruction. Flaps derived from the omentum has many advantages over the conventional flaps. From 1999 to 2004, Omental flaps were applied for various soft tissue reconstructions. Among total 20 total 7 cases were for immediate reconstruction, 2 cases for chronic infection, 3 cases for simultaneous reconstruction of two defects, 4 cases for functional joint reconstruction and 4 cases were for flow-through revascularization. Among these cases, 3 cases were operated with minimal incision harvest technique. There were no complete flap failures, partial necrosis of the distal parts were noted on three cases. The omental flap is indicated on a large contaminated defect reconstruction due to its large size, well-vascularized, and malleable properties. The omental flap provides several additional advantages over other flaps, which are; the availability of the one staged simultaneous reconstruction of two defects with one flap, providing gliding function for the joint motion, and a flow-through characteristics with long vascular pedicle. But there are some serious shortcomings, including a long abdominal scar and intraabdominal problems. However, these are rare and can be minimized with our minimal incision technique. Due to its unique characteristics. the omentum is one of the ideal tissues for the reconstruction

of the complicated soft tissue defects due to its unique characteristics.

Key Words: Omental flap, Soft tissue reconstruction

I. 서론

외상 또는 감염에 의한 광범위한 피부 및 연부조직의 결손과 선천적 질환으로 인한 왜곡된 체형의 재건에 있어 피판술의 활용이 예전부터 다방면에서 시도되어 왔으며, 각 피판들은 각각 다른 장단점과 적응증을 가지고 있다.

외상으로 인한 연부조직 결손의 재건에 있어서 결손부위가 작은 경우는 국소피판술이나 식피술만으로 결손부의 재건이 가능하나, 환부의 조건에 따른 피판의 선택에 제한이 있으며, 결손부위가 큰 경우나 염증이 심한 경우, 골 노출 부위에는 유리피판술이 불가피한 경우가 많다. 특히 골수염이 있거나 염증이 심한 경우에는 혈행공급이 좋은 피판을 선택하는 것이 좋다. 선천성 질환으로 인한 왜곡된 체형의 재건에도 여러 종류의 피판이 적용되어지고 있으나 그 중 형태조작이 용이한 피판이 왜곡된 체형의 재건에 가장 적합하다. 따라서 혈액공급이 좋으면서 다양한 모양이나 형태로 적용할 수 있는 피판의 필요성이 강조되어진다.

대망조직을 이용한 피판술은 1936년 O'shaughnessy에 의해 심장수술 부위에 유경피판의 형태로 처음 이용되었으며, 이후 흉부 및 사지부 재건에 응용되어 오다가 1972년 Mclean과 Buncke¹에 의해 유리피판의 형태로 두경부 재건에 적용된 이후, 여러 부분에서 응용되어지고 있다.

저자들은 1999년 10월부터 2004년 9월까지 총 20명의 환자에게 대망피판을 다양한 연부조직 결손의 임상상황에 이용한 사례들에 대한 후향적 고찰을 하여 비교적 만족할 만한 결과를 얻었으므로 증례들을 모아 장단점에 대해 보고하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1999년 10월부터 2004년 9월까지 총 20명의 환자에게 대망피판을 사용하였으며, 이에 따른 수술 결과 및 합병증

Received April 15, 2005

Revised June 1, 2005

Address Correspondence: Ho Yun Chung, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Kyungpook National University, 50 Samduck-dong, 2ga, Jung-gu, Daegu 700-721, Korea, Tel: (053) 420-5681 / Fax: (053) 425-3879 / E-mail: hy-chung@mail.knu.ac.kr

Table 1. Patient Characteristics and Outcomes

Case	Sex/ Age	Cause of injury	Site	Flap size (cm)	Microsurgical anastomosis		Out-come
					Artery(flap/recipient)	Vein(flap/recipient)	
1	M/54	CM	Chest				UN
2	M/60	TA	Right forearm	9×6	RGEA/RA	RGEV/RV	UN
3	F/22	SW	Right wrist	7×4	RGEA/RA	RGEV/RV	UN
4	M/58	TA	Right knee	10×10	RGEA/ATA	RGEV/ATV	UN
5	M/38	TA	Left leg	10×7	RGEA/ATA	RGEV/ATV	PN
6	F/41	TA	Left forearm	8×5	RGEA/RA	RGEV/RV	UN
7	F/53	TA	Right leg	9×7	RGEA/ATA	RGEV/ATV	PN
8	M/29	EB	Left wrist and right foot	10×5, 13×8	RGEA/RA and ATA	RGEV/RV and ATV	UN
9	F/37	TA	Left leg	9×5	RGEA/ATA	RGEV/ATV	UN
10	M/31	EB	Right forearm and foot	10×5, 13×8	RGEA/RA and ATA	RGEV/RV and ATV	UN
11	M/37	TA	Right leg	10×7	RGEA/ATA	RGEV/ATV	UN
12	M/60	WD	Chest				UN
13	M/61	AO	Left ankle	8×7	RGEA/ATA	RGEV/ATV	UN
14	M/43	TA	Right leg	8×7	RGEA/ATA	RGEV/ATV	UN
15	F/40	TA	Right leg	7×6	RGEA/ATA	RGEV/ATV	PN
16	F/38	EB	Right forearm and foot	8×5, 10×5	RGEA/RA and ATA	RGEV/RV and ATV	UN
17	M/54	AO	Left foot	9×6	RGEA/ATA	RGEV/ATV	UN
18	M/60	AO	Left ankle	8×5	RGEA/ATA	RGEV/ATV	UN
19	F/58	AO	Right ankle	8×6	RGEA/ATA	RGEV/ATV	UN
20	M/31	TA	Right forearm	13×8	RGEA/RA	RGEV/RV	UN

CM; chronic mediastinitis, TA; traffic accident, SW; stab wound, EB; electrical burn, WD; wound disruption, AO; arterial occlusion, RGEA; right gastroepiploic artery, ATA; anterior tibial artery, RA; radial artery, RGEV; right gastroepiploic vein, ATV; anterior tibial vein, RV; radial vein, UN; uneventful, PN; partial necrosis.

의 여부 등을 조사하였다. 창상 부위별로는 상지 7례, 하지 11례, 흉부 2례이었다. 흉부 2례의 경우에는 유경피판의 형태이었고, 사지부 18례에서는 유리피판의 형태이었다. 적응증으로는 사지부 외상 11례, 혈관질환 4례, 전기화상 3례, 종격동염 및 농흉 각 1례이었다. 연령분포는 22세에서 61세였으며, 평균 경과추적 기간은 20개월이었다(Table I).

III. 결 과

총 20례 중 외상 직후의 연부조직 결손의 재건은 7례, 외상 후 만성염증의 조절을 위한 재건은 2례였고, 두군데 연부조직 결손을 대망피판을 나누어 한번에 재건한 례가 3례, 혈관손상으로 인한 혈관결손이 있어 대망피판의 양쪽 혈관경을 문합하여 flow-through 형식의 혈관 재통과를 같이 시행한 례가 4례, 관절부의 운동성을 부여하기 위한 재건의 례가 4례였다. 후반부 3례에서는 약 7cm 정도의 최소절개

(minimal incision)로도 피판의 채취가 가능하였다.

술후 저자들의 증례에서 피판의 완전 괴사는 없었으나, 부분적인 괴사가 피판 말단부에서 관찰된 경우가 3례에서 보였다. 피판 말단부의 부분적인 괴사가 있었던 3례에서는 추후 간단한 식피술만으로 해결이 되었다. 대망 피판을 이용한 일부의 증례에서 이차적인 피판축소술이 요구되었으며, 체중증가에 따른 피판의 부피변화는 검증하기 힘들었다.

증례 1

29세 된 남자 환자로 5500 V의 전기화상으로 좌측 완관절부위 및 우측 족부에 10×5cm과 13×8cm 크기의 피부 및 연부조직 결손과 인대조직이 노출된 상태였다. 괴사된 조직을 제거하고, 대망피판을 채취하여 둘로 나눈 후 우위대망 동맥 및 정맥들(Right gastroepiploic arteries & veins)을 각각 좌측 요골동맥 및 동반정맥과 우측 전경골 동맥 및 동반정맥에 단단문합 후, 부분층 식피술을 시행하였다(Fig. 1).

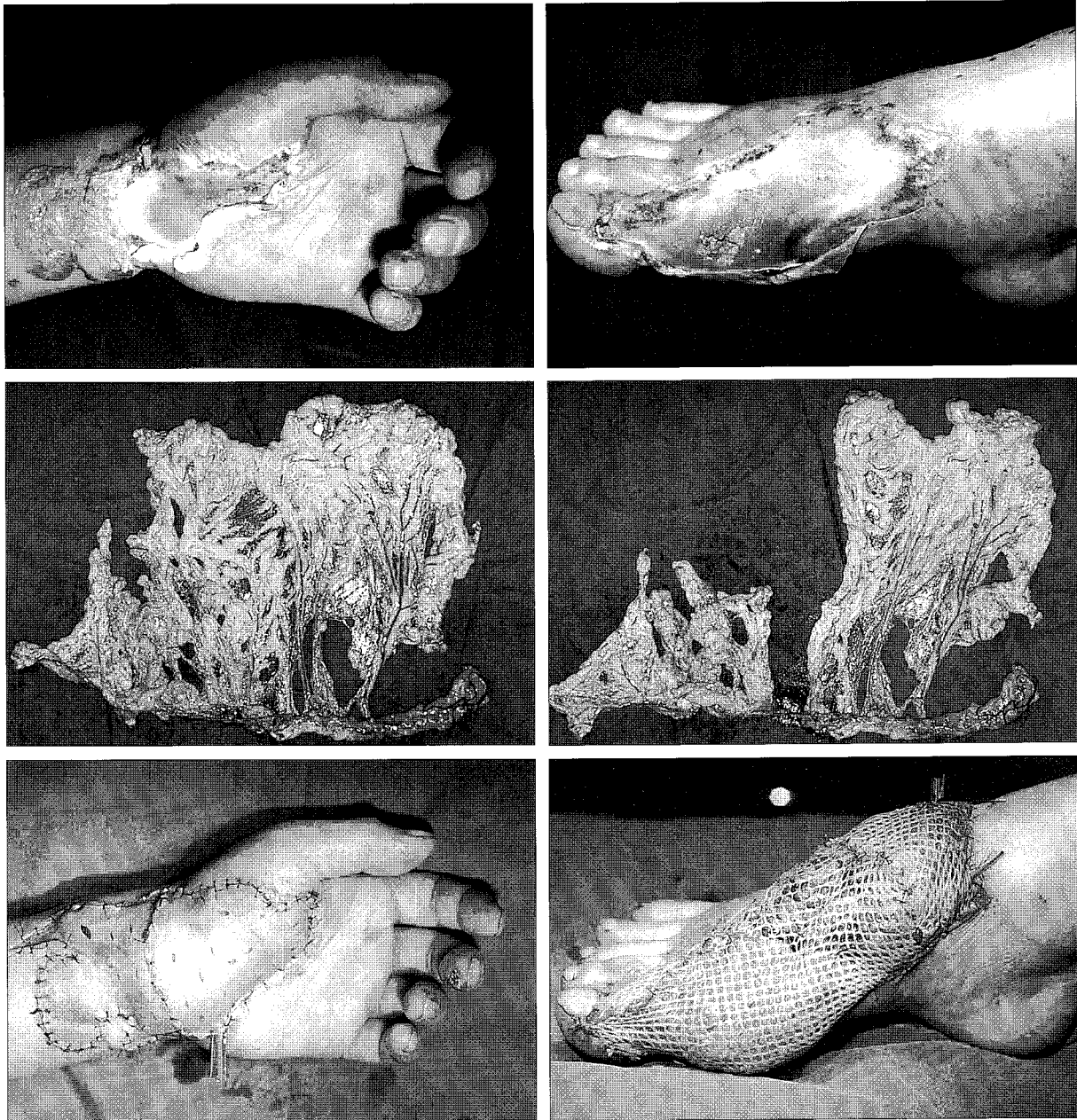


Fig. 1. (Above, left & right) A 29-years-old male injured by 5500 Voltage of alternative electrical current at left wrist and right foot. (Center, left & right) Intraoperative view. Omentum was harvested and divided into two flaps. (Below, left & right) Immediately post-operative appearance at left wrist and right foot.

증례 2

31세 된 남자 환자로, 교통사고로 인해 우측 완관절 부위에서 불완전 절단상태(incomplete amputation)로 내원하였으며, 요골 동맥은 다단계에서 손상을 받아서 혈관 결손 부위가 12cm 정도 되었고 척골동맥도 5cm 가량의 결손 소견을 보였다. 정맥이식을 이용하여 척골동맥을 재관류 시켰고, 그 외의 재접합술을 시행하였다. 재접합술 후 연부조직과 요골동맥의 결손이 있어 이의 재건을 위해 대망피판을 채취 후 우위대망 동맥 및 정맥을 요골동맥 및 동반정맥 근위부와 원위부에 각각 단단문합하여 flow-through 형태의 재관류를 시켰다. 술후 1년째 추적관찰한 결과 완관절부위

의 연부조직 결손이 잘 재건된 것을 볼 수 있었다(Fig. 2).

증례 3

58세된 남자 환자로, 경운기 전복사고로 인해 우측 슬관절부위에 10×10cm 크기의 피부 및 연부조직 결손과 더불어 슬개골이 노출되었다. 대망피판을 채취하여, 우위대망 동맥 및 정맥을 전경골 동맥과 동반 정맥에 단단문합 후 식피술을 시행하였다. 술후 1년째 추적관찰한 결과, 연부조직 결손부위가 완전히 재건되었으며, 전이된 대망조직이 부드러운 활차면을 제공하여 슬관절 부위의 골극 및 신전이 정상에 가까웠다(Fig. 3).

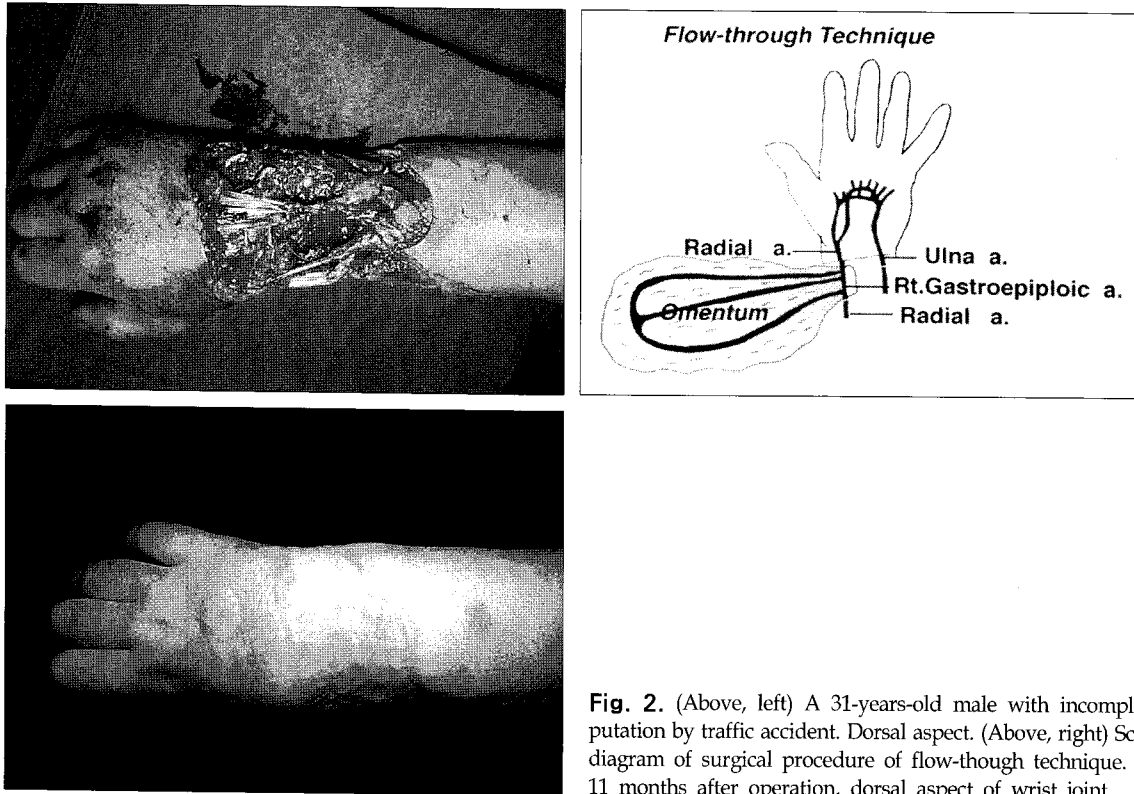


Fig. 2. (Above, left) A 31-years-old male with incomplete amputation by traffic accident. Dorsal aspect. (Above, right) Schematic diagram of surgical procedure of flow-through technique. (Below) 11 months after operation, dorsal aspect of wrist joint.



Fig. 3. (Above, left & right) A 55-years-old male with skin and soft tissue defect with patellar exposure by traffic accident. Preoperative AP view and lateral view. (Below, left & right) Postoperative 12 months view of lateral aspect with extension and flexion of knee joint. There is no limitation of motion at the joint of knee.

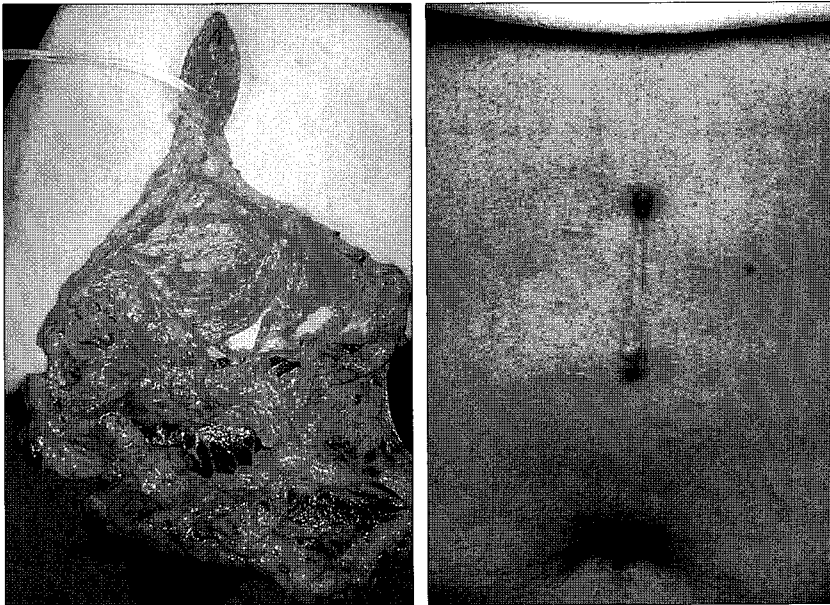


Fig. 4. (Left) A 41-years-old female. The omental flap is withdrawn from inside the abdominal cavity with minimal incision. (Right) Postoperative view of 6 months after surgery.

증례 4

41세된 여자 환자로, 교통사고로 인한 좌측 전완부의 압괴상으로 개방성 분쇄 골절 및 연부조직 결손이 심하였다. 대망피판을 채취하여 우위대망 동맥 및 정맥을 요골동맥 및 동반정맥에 단단문합 후 식피술을 시행하였으며 대망피판의 채취 시 최소절개법(minimal incision procedure)을 통해 술 후 반흔을 최소화하였다(Fig. 4). 피판이 비대하여 피판축소술을 1회 실시하였으며, 완관절부 및 수지관절부는 재활치료 중이다.

IV. 고 찰

대망조직을 이용한 피판은 1936년 O'shaughnessy에 의해 심장수술부에 사용된 이후, Goldsmith와 Roberts가 lymphedema의 치료에 이용하였고 1963년 Kiricuta가 postpneumectomy bronchial fistula와 bladder fistula에 이용하였다. 1968년 Mclean과 Buncke가 처음으로 두피부 재건에 미세혈관 문합을 통한 유리피판의 형태로 사용하였으며 그 이후 신체 다양한 부위의 재건에 사용되어져 왔다. 1979년 Goldsmith 등²이 허혈성 뇌혈관질환(ischemic cerebrovascular disease) 환자에게 임상적으로 대망피판을 이용한 치료에 성공한 이후 moyamoya disease를 앓고 있는 소아 환자 또는 전대뇌동맥 또는 후대뇌동맥의 허혈성 증상들이 나타나는 환자들에게 미세혈관수술을 통한 대망피판의 이용이 이루어지고 있으며 뇌경색(cerebral infarction)의 예방에도 사용되고 있다고 한다.³ 1980년 Ohtsuka는 유리피판의 형태로 하지재건에 성공을 보고하였다.

대망피판은 지방세포와 림프관을 가지는 두겹의 복막

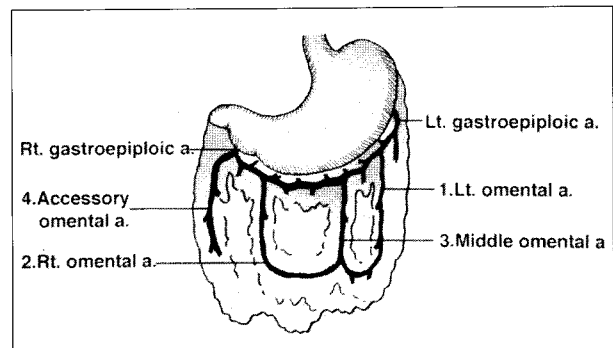


Fig. 5. Schematic diagram of omental arterial configuration.

(peritoneum)으로 구성되어 있으며, 위장의 대만곡으로부터 아래쪽으로는 십이지장의 근위부 2cm까지에 걸쳐 24 - 25 cm 정도의 길이와 33 - 35 cm 정도의 폭을 가지고 있다. 혈관분포는 위대망 혈관(gastroepiploic vessel)과 그로부터 분지되는 대망가지(omental branch)들에 의해 이루어진다(Fig. 5).⁴ 위 십이지장 동맥 (gastroduodenal artery)에서 분지되는 우 위대망동맥과 비장 동맥(splenic artery)에서 분지되는 좌 위대망동맥이 이루는 arcade의 길이는 35-40 cm 가까이 되며, 우 위대망동맥의 직경은 2-3.5 mm 정도이며, 좌 위대망동맥의 직경은 1.7-3.4 mm 정도이다. 이 좌우 위대망동맥에서 기시되는 네 개의 주된 분지들은 오른 그물막 동맥(right omental artery), 중간 그물막 동맥(middle omental artery), 왼그물막 동맥(left omental artery), 덧 그물막 동맥(accessory omental artery)이며 그들의 외경은 기시부에서 대략 1.8-2.7 mm 정도이다.

이처럼 대망피판이 갖는 해부학적 및 생리학적 특성으로 인해, 광범위한 피판술을 요하는 두피 및 사지부의 결손부, 만성 흉골염이나 오염되었거나 혈관분포가 원활하지 못한 창상부의 재건, 림프부종과 만성 골수염의 치료, 두개안면 골격기형 및 피하층의 결손 등의 재건에 임상적 응용이 되어져 왔다. Rhomboid씨 병이나 두개안면 골격기형의 재건, 무질증 환자의 질형성, 유방 및 이개 재건 등에 있어서도 그 적응증이 보고되고 있다.^{5,6}

저자들의 경우 총 20례 중 결손부의 즉시재건, 광범위한 만성염증이나 혈관분포가 좋지 않은 창상부 재건 등이 대부분을 차지하고 있었다. 저자들도 개흉술 후 만성 중격동염으로 인해 대흉근을 이용한 유경피판과 복직근 피판이 감염으로 실패한 경우에 있어서, 대망피판을 유경피판의 형태로 이용하여 감염의 조절에 성공을 한 경험이 있고, 또한 결핵성 농흉으로 인해 Eloesser flap의 일부분이 괴사된 곳에 대망피판으로 흉부의 사강을 복원하였었다. 슬관절 부위의 심한 외상으로 인해 슬개골이 노출되고 광범위한 연부조직 결손이 생긴 경우엔 대망피판을 이용하여 술 후 원활한 관절운동을 유지할 수 있었다. 또한 두 번째 증례에서와 같이 여러 부위에서 손상을 입어 주혈관경의 결손간격이 넓은 경우, 대망피판의 양쪽으로 개방된 긴 혈관경으로 연부조직 재건과 더불어 양측의 주혈관경을 flow-through 형식으로 문합하여 원위부의 원활한 혈류공급을 유도할 수 있었다. 저자들의 증례 중 피판의 말단부에서 부분적인 괴사를 보인 것은 피판의 조작에 있어서 피판이 접혀짐(folding)으로 인해 피판 말단부에 혈액순환이 좋지 않아 초래되었다고 사료된다. 피판 거상 후 혈액순환이 좋지 않은 말단부는 과감하게 사용하지 않는 것이 좋으리라 생각된다. 술중 허혈시간(ischemic time)을 최소한으로 줄이는 것도 피판의 말단부 혈액순환을 개선시키는 한 방법으로 생각된다.

대망피판이 갖는 다양한 장점으로는 공여부의 박리가 신속하게 이루어질 수 있으며 동시에 수여부 창상을 준비할 수 있어 수술시간을 최소한으로 할 수 있고, 수여부의 결손 정도와 형태에 따라서 피판의 크기와 형태를 적절히 조절 가능하며, 한번의 피판채취로 여러 군데의 조직결손부를 동시에 재건할 수 있다. 또한 활주기능이 있어서 관절부위에 적용하여 충분한 관절의 움직임을 유지할 수 있으며,⁷ 동맥 등의 혈관결손이 동반된 경우 대망피판의 혈관경을 혈관도관(vessel conduit)으로 flow-through 형식의 재건을 동시에 시행할 수 있다. Flow-through 재관류 후에 수혜부 혈관의 일시적인 막힘 현상이나 과관류 증후군, 누관형성, 문합부 누출 등의 여러 합병증의 가능성이 있으나, 단단문합을 실시하는 수혜부 및 공여부 혈관의 직경을 최대한 비슷하게 할 경우는 이러한 합병증을 좀 더

줄일 수 있는데 대망피판을 이용하는 경우 양쪽 혈관외경이 문합에 적절한 크기이므로 비교적 안전하고 믿을 만하게 이용될 수 있다.

반면에 수혜부의 단점으로는 술후 피판의 부피감소 정도의 예측이 어려우며, 안면부 윤곽의 교정시 중력으로 인한 술후 피판의 처짐 및 넓은 부위를 피복해야 하는 경우에 대망내 혈관 사이의 혈관이 없는 부위(avascular area)가 많이 노출되어 이식된 피부의 부분적인 괴사도 보고된 바 있다.^{8,9} 또한, 대망피판의 채취를 위해 개복술이 요구되며 그로 인한 공여부의 긴 흉터, 장마비, 장폐색, 복막염, 상처파열 등의 합병증이 대망피판의 가장 큰 단점으로 지적되어져 왔다.¹⁰ 그러나, 이러한 합병증들은 빈도가 높지 않으며, 저자들의 증례에서도 관찰할 수 없었다. 대망피판의 채취에 있어서 긴 흉터를 줄일 수 있는 방법으로 내시경을 이용할 수 있으나, 개복술에 비해 시간이 많이 걸리며 숙련된 고도의 기술이 필요로 한다는 단점이 있다.¹¹ 저자들은 최근 몇례의 크기가 크지 않은 대망피판의 채취에 있어 약 7cm 가량의 최소절개 만으로도 충분히 피판을 채취할 수 있었다.

최소절개를 통한 대망피판의 채취시에는 절개창을 통해 양쪽으로 복벽을 당겨 시야를 확보한 후 조금씩 대망피판을 당겨내어 우 위대망동맥을 확인한 후 박리할 부위만 당겨내어 박리와 결찰을 하고 다시 옆의 박리 부위를 당겨내는 형식으로 박리와 결찰을 번갈아 시행하면서 나머지 대망을 채취하였다. 이러한 방법을 이용함으로써 공여부의 긴 흉터를 극복할 수 있었다.

V. 결 론

대망피판은 외상으로 인한 연부조직 결손의 재건에 있어서 탁월한 감염의 조절능력을 보였으며, 이러한 특성으로 인해 골수염 등의 치료에 성공적으로 이용될 수 있으며, 피판의 면적이 넓고 형태 조작성이 용이하여, 오염되고 광범위한 연부조직의 결손에 있어서 좋은 적응이 된다.

또한 근위부와 원위부 혈관경의 간격이 큰 경우에 있어서도 긴 혈관경을 이용하면 정맥이식 등이 필요 없이 혈류개통의 다리역할을 하여 좋은 적응이 되고 그 외 여러 가지 장점을 가진 연부조직 결손 재건에 유용한 피판으로 사료되어 이에 장단점 및 증례 등을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Mclean DH, Buncke HJ: Autotransplant of omentum to a large scalp defect, with microsurgical revascularization. *Plast Reconstr Surg* 49: 268, 1972

2. Goldsmith HS, Saunders RL, Reeves AG, Allen CD, Milne J: Omental transposition to brain of stroke patients. *Stroke* 10: 471, 1979
3. Yoshioka N, Tominaga S, Suzuki Y, Yamazato K, Hirano S, Nonaka K, Inui T, Matuoka N: Cerebral revascularization using omentum and muscle free flap for ischemic cerebrovascular disease. *Surgical Neurology* 49: 58, 1998
4. Upton J, Mulliken JB, Hicks PD, Murray JE: Restoration of facial contour using free vascularized omental transfer. *Plast Reconstr Surg* 66: 560, 1980
5. Sugawara Y, Harii K, Yamada A, Hirabayashi S, Sakurai A, Sasaki T: Reconstruction of skull defects with vascularized omentum transfer and split calvarial bone graft: two cases reports. *J Reconstr Microsurg* 14: 101, 1998
6. Kusiak JF, Rosenblum NG: Neovaginal reconstruction after exenteration using an omental flap and split-thickness skin graft. *Plast Reconstr Surg* 97: 775, 1996
7. Ueda K, Harashina T, Harada T, Oba S, Nagasaka S: Omentum as gliding material after extensive forearm tenolysis. *Br J Plast Surg* 46: 590, 1993
8. Koh KS, Leem PJ, Park SH, Lee TJ, Yoon KC: Microvascular free tissue transfer for aesthetic facial contouring. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 27: 276, 2000
9. Park BS, Lee JI, Chung CH, Oh SJ: Reconstruction of the large scalp defect with free flap. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 21: 1168, 1994
10. Hultman CS, Culbertson JH, Jones GE, Losken A, Kumar AV, Carlson GW, Bostwick J, Jurkiewicz MJ: Thoracic reconstruction with the omentum: indications, complications, and results. *Ann Plast Surg* 46: 242, 2001
11. Kamei Y, Torii S, Hasegawa T, Nishizeki O: Endoscopic omental harvest. *Plast Reconstr Surg* 102: 2450, 1998