

## 견갑 및 부견갑 병합 유리피판에 의한 광범위한 사지 연부 조직 결손의 수복

한림대학교 의과대학 정형외과교실

최수중 · 장기영 · 이창주

— Abstract —

### Free Vascularized Scapular and Parascapular Combined Flap Coverage for Extensive Soft Tissue Injury of the Extremity

Soo-Joong Choi, M.D., Kee-Young Chang, M.D., Chang Ju Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Hangang Sacred Heart Hospital. Hallym University, Seoul, Korea*

**Purpose:** Disaster as traffic accident, industrial disaster, high voltage electrical burn and flame burn of extremity have a destructive effect because of the involvement of deep structure. Generally, such injury may result in decreased function or loss of limb. In this study the successful use of the combined scapular/parascapular flap as microsurgical transfer to cover extensive defect of electrical and flame burn is reported.

**Material and Method:** Between January 2000 and June 2001, the combined scapular and parascapular flap was used for the coverage of soft tissue defect for 7 patients were admitted to our department with high voltage electrical burn and flame burn.

The recipient site were the wrist joint in 2 cases, the forearm in 1 case, the ankle joint in 1 case, the foot dorsum in 1 case, the heel in 1 case.

**Result:** Flap survival was complete in all patients. The result of flap coverage for these deep wound was successful.

**Conclusion:** The advantages of scapular/parascapular combined flap were coverage of the large defect, easy shaping of the flap to fit the required three dimensional configuration around the joint, non hair bearing skin of uniform thickness, minimal donor site morbidity.

**Key Words:** Free vascularized scapular flap, Free vascularized parascapular flap, Combined flap

※통신저자: 최 수 중

서울특별시 영등포구 영등포동 94-200

한림대학교 의과대학 한강성심병원 정형외과

Tel: 82-2-2639-5303, Fax: 82-2-2631-3897, E-mail: csjwillow@freechal.com

## I. 서 론

산업재해 및 교통사고등의 각종 재해, 높은 전압의 전기화상과 광범위한 화염 또는 접촉화상 등은 사지의 골 및 연부 조직에 광범위하고 치명적인 손상을 주어 치료가 어려운 것으로 알려져 있다. 이 경우 주의깊은 치료방법의 선택 및 치료과정과 고도의 수술술기가 요구된다. 사지 연부조직의 결손이나 손상이 있을 때의 치료 방법은 조기에 감염된 조직이나 반흔 조직을 제거하고 피부이식술이나 적합한 피판 이식술을 시행하는 것이다. 매우 광범위한 연부조직의 손상이 있을 때는 하나의 유리피판 만으로는 완전한 재건이 어려울 때가 있다. 이 경우 이중 유리피판술(combined free flap)을 이용하여 광범위한 연부조직재건술을 시행하고 있다. 유리견갑 및 부견갑 피판은 그중 하나로 이 방법에 의한 사지 연부조직의 수복은 광범위한 연부조직의 손상이 있을 때에 적합한 피판술이다. 저자들은 2000년 1월부터 2001년 6월까지 사지의 연부조직 결손환자 7명을 대상으로 시행한 견갑 및 부견갑 병합 유리피판술이 성공적으로 피복되었기에 문헌고찰과 함께 이를 보고하는 바이다.

## II. 해부학적 구조

액와동맥(axillary artery)의 제 3부위에서 기시되는 견갑하 동맥(subscapular artery)은 후하방으로 약 3~4 cm 주행하며 견갑골의 외측연 중간부위에서 회선견갑동맥(circumflex scapular artery)과 흉배동맥(thoracodorsal artery)으로 분지된다. 견갑회선 동맥은 삼각간(triangular space)을 통하여 견갑부 후방으로 나타난다. 삼각간은 위로는 소원근(teres minor muscle), 아래로는 대원근(teres major muscle), 외측으로는 상완삼두박근의 장두로 구성되며 이 구조물은 회선견갑동맥을 확인하는데 중요한 역할을 한다. 견갑회선 동맥은 견갑골 상연과 평행하게 주행하는 횡지(transverse branch)와 극하근과 견갑골 사이를 지나 견갑골의 외연을 따라 주행하는 하행지(descending branch)로 분기(bifurcation)하는데 각각 견갑 및 부견갑 병합피판의 견갑부위와 부견갑 부위에 분포

하게 된다. 이때 분기하는 위치는 3가지 유형이 있는데, 삼각간 내 또는 바로 바깥에서 삼두박근 장두 가까이에서 분기하는 경우, 그보다 내측에서 분기하는 경우, 하행지가 대원근 아래로부터 출현하는 경우(약 10%)이다. 대원근 아래에서 분기하는 경우에는 피판의 혈관경을 보존하기 위해 대원근을 박리후 재부착해야 한다. 하행지는 2개의 말단 피지를 내게 되는데, 수평방향의 견갑 피부 동맥(scapular cutaneous artery)과 수직방향의 부견갑 피부동맥(parascapular cutaneous artery)이다. 견갑 피부동맥은 견갑극과 평행하게 근육 건막위를 주행해서 척추(midvertebral line)에서 약 2~3 cm 위치에서 끝나게 되는데 그 길이는 약 3.5~6.0 cm, 직경은 약 1.5~2.5 mm 정도이다. 부견갑 피부동맥은 견갑골의 외연과 평행하게 근육건막(muscular aponeurosis) 위로 주행해서 진피 피하 총(dermal-subcutaneous plexus)의 하각(inferior angle)에서 끝나게 되는데, 그 길이는 약 4~6 cm 직경은 약 1.5~2.5 mm 정도이다. 직경이 다른 두 개의 정맥이 동맥을 따라 주행하며 이들은 자주 문합을 이룬다. 회선견갑동맥의 하행분지 위치에서의 최대 정맥 직경은 약 4.5 mm인 반면 가장 작은 정맥은 약 1.5~2.5 mm 정도이다. 견갑부의 피하조직은 비교적 얇으며, 일정한 두께를 형성하고, 극하근과 근막과의 사이에서 무혈성 소성조직(areolar tissue)이 존재하기 때문에 박리가 용이하다. 이피판은 늑간신경(intercostal nerve)의 후외 피신경에 신경지배를 받으나, 피판의 감각기능은 기대하기 어렵다.

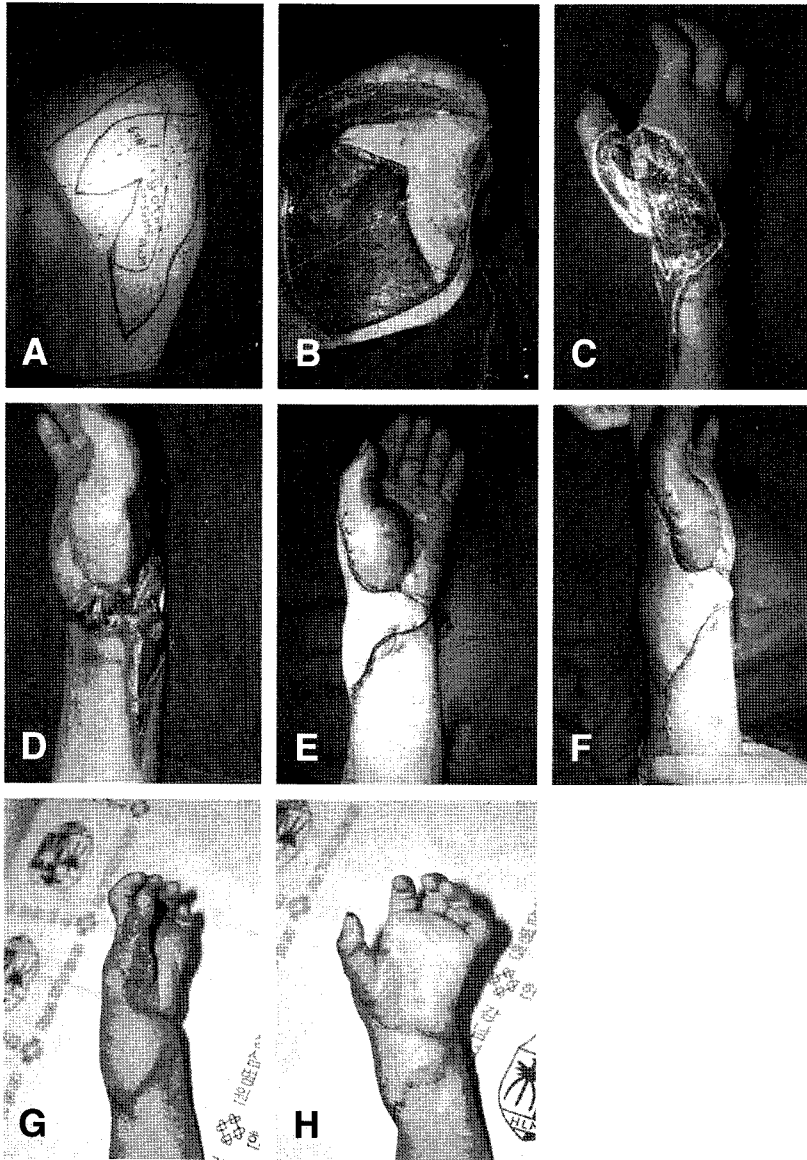
## III. 수술방법

수술전 공여부 및 수혜부의 크기를 측정하여 피판의 크기를 계획한다. 수술시 환자를 측위위(lateral decubitus)로 취하여 상지는 피판 공여부와 함께 노출시켜 삼각간(triangular space)을 용이하게 확인할 수 있게 한다. 이때 액와 신경혈관 구조물들이 압박되지 않게 적당한 지지물과 패딩(padding)이 필요하다.

피판의 절개선을 그리기 위해서는 우선 삼각간을 확인 하는데, 삼각간은 대개 촉진으로 위치를 확인할 수 있다. 견갑극의 중간위치에서 하각까지의 상부 5

분의 2에 해당하는 부위에 해당한다. 삼각간을 확인한 후 견갑회선동맥의 피지에 해당하는, 견갑골극에 평행하게 척추(midvertebral line)부위 까지 긋게 되는데 이것이 피판 견갑부위의 중심축(central axis)가 된다. 이 축의 상부 5 cm 하부 5 cm 타원형의 절개선을 그릴 수 있으며 후액와선(post. axil-

lary line)에서 척추(midvertebral line)까지 절개선을 그릴 수 있다. 피판의 견갑부위 경계는 내측에서는 정중선, 상부는 견갑골극(scapular spine), 하부는 견갑골 하각(inferior angle of scapular)까지 포함시킬수 있으며, 외측은 삼각간에 고정되어야 한다. 이때 하외측은 피판의 부견갑부위의 상내측과



**Fig. 1.** 고압전기화상에 의한 좌측 손목부위의 광범위한 연부조직 결손의 재건.  
 (A-B) 견갑 및 부견갑 병합유리 피판 공여부의 작도 및 피판거상  
 (C-D) 고압전기화상에 의한 손목부위 연부조직 결손, 피판의 수혜부  
 (E-F) 견갑 및 부견갑 병합유리 피판에 의한 연부조직 결손의 피복부  
 (G-I) 견갑 및 부견갑 병합유리 피판에 의한 연부조직 결손의 피복 6개월 후

일부 겹쳐진다. 건갑부위의 모형은 타원형, 수직형, 횡형으로 도안이 가능하다. 횡적방향으로 도안하는 것이 공여부위를 박리한 후 일차봉합이 용이하여 가장 자주 이용된다. 피판의 부건갑부위의 주축은 건갑골연을 따라 위치하고, 상연은 혈관경의 출현위치와 동일하고 하연은 상연으로부터 약 25내지 30 cm하방으로 위치할 수 있지만 15 cm정도 이하만 일차봉합이 가능하다. 상내측은 상술한 바와 같이 피판의 건갑부위와 일부 겹쳐진다(Fig. 1).

피판의 절개는 피판의 건갑부위의 원위부에서 시작하여 그 축과 평행하게 삼각간 직전까지 거상한다. 건갑부위는 해부학적 구조가 단순하고, 해부학적 변형이 적으며, 중요한 구조물이없고 피하조직과 근막사이에 무혈성 소성조직(areolar tissue)이 존재하여 박리가 용이하며, 출혈이 적다. 건갑부위를 거상한 이후 부건갑피판의 원위부로부터 후향으로 박리한다(retrograde manner). omotricipital space를 확인하고 혈관들을 찾아낸다. 부건갑부위 역시 삼각간 직전까지 거상한다. 이후 삼각간 부위를 박리하게 되는데, 회선건갑혈관과 그 피지, 부건갑동맥의 하행분지와 수직분지가 삼각간 내에 존재하게 되므로, 이 구조물들을 확인 한 후 박리하게 되는데, 특히 하행지의 해부학적 변이를 고려하여 박리해야 한다. 건갑 및 부건갑 피판의 박리가 완성된 다음에 부건갑동맥에서 나오는 회선건갑동맥을 그 기시부에서 절찰한다. 이때 하행지가 대원근 아래로부터 출현하는 경우(약 10%)에는 피판의 혈관

경을 보존하기 위해 대원근을 박리후 재부착해야 한다. 또한 피판의 혈관경은 필요에 따라 삼각간을 통하여 심부에 위치하는 건갑하 동맥까지 이용할 수도 있는데 이는 수혜부 상태에 따라 결정한다.

## V. 증례분석

2000년 1월에서 2001년 6월까지 한림대학교 한강성심병원에 내원한 상하지의 관절주위 및 연부조직 결손환자 7례를 대상으로 후향적으로 연구하였다. 연령분포는 최소 24세에서 최고 51세까지 평균 40세였고, 5례는 고압 전기화상, 1례는 교통사고, 1례는 화염화상으로 인한 VIC였다. 수여부는 손목관절 부위가 2례, 전완부 1례, 주관절부 1례, 족관절부 2례, 족부 1례였다(Table 1). 방법은 건갑 및 부건갑 병합 피판으로 수복하였으며 수용부의 혈관으로는 손목 관절부와 전완부에서는 척골 동맥 및 정맥을, 주관절부에서는 요골 동맥과 동반 정맥을, 족관절부 및 족부에서는 후경골 동맥 및 동반 정맥을 사용하였다(Table 2). 동맥 문합은 손목 관절부에서 단단(end to end, 3례)문합으로, 기타 부위에서 단측(end to side, 4례)문합의 방법으로 시행하였다(Table 3). 공여부와 인접한 건관절의 운동은 정상 소견을 보였고, 피판으로 수복한 부위가 치유된 후에는 건이식, 건전이, 신경이식, 피사골 절제술, 지

**Table 1.** cause of injury

causes	No.of pts
Electrical burn	5
Traffic accident	1
Flame burn	1
Total	7

**Table 2.** Recipient site

Recipient site	No
Wrist	2
Forearm	1
Elbow	1
Ankle	2
Foot	1
Total	7

**Table 3.** Recipient vessels & their anastomosis

Recipient artery	Method of cases	No. of cases
Ulnar artery	end to end	3
Radial artery	end to side	1
Post. tibial artery	end to side	3

간관절 구축완해술 등 2차적 재건술을 시행하였다. 견갑 및 부견갑 병합 유리피판술은 7례 모두에서 별다른 합병증 없이 생존하였고, 초기 손상 당시 골 및 건의 이상에 의한 기능적인 문제도 만족할 만한 수준으로 회복되었다.

### V. 증례보고

#### 증례 1.

43세, 남자

고압 전기 화상에 의해 좌측 손목의 배측 및 장측 부위의 피사와 제 1중수 수지 관절의 노출과 장무지 신건의 피사 및 천수지 굴건과 요수근굴건의 노출을 보였다. 우측 견갑부위에 6×15 cm, 8×20 cm의 병합된 피판을 작도, 거상하였다. 수용부의 요골동맥과 견갑회선 동맥을 단단(end to end)문합하였으며, 동반정맥 문합을 하였다. 재건술식으로 건 유리술 및 척골 신경 이식술을 시행하였으며, 피판 이식 후 6개월후 수지의 굴곡 및 신전이 가능하게 되었다. (Fig. 1. A-E)

#### 증례 2.

27세, 남자

교통사고후 발생한 우측 경골 개방성 분절골절에 대하여 외부 고정술 시행 후, 족관절부의 피사로 전

원되었다. 변연 절제술 후 Achilles건 및 종골의 노출이 있었으며, 6×13 cm, 6×14 cm의 견갑 및 부견갑피판을 이식하였다. 족관절 발뒤꿈치의 곡면 결손부가 성공적으로 회복되었다(Fig. 2. A-E).

### VI. 고 찰

산업재해 및 교통사고등의 각종재해로 발생하는 광범위한 연부조직의 손상 및 골조직의 노출은 여러 가지 치료방법이 시행 되었으나, 완전한 재건이 어려울때가 많다. Krizek<sup>14)</sup> 가 처음으로 혈관부착 유리피판 이식술을 선보인 이래 현미경을 이용한 다양한 미세수술과 유리피판술이 시행되고 있다. Scott Levin은 연부조직 손상시 가장 간단한 일차봉합(primary suture)으로부터 가장 복잡한 유리피판에 이르기까지 단계적으로 수복해야 한다고 주장하였다. 사지의 큰 결손이 있고 2차적 재건을 요할 경우에는 유리 피판으로의 수복이 필요하게 된다. 1973년 Daniel & Taylor<sup>8)</sup> 등에 의해 서혜부 피판(free groin flap)을 이용한 피판 이식술이 실시하였으며, 1978년과 1980년 Saijo<sup>17)</sup>와 Santos<sup>9)</sup>등이 견갑피판의 임상적 해부학 기초를 정립시킨 후 1982년 Gilbert<sup>10)</sup>와 Urbaniak<sup>21)</sup>이 견갑피판을 임상에 이용하였다.

피판 이식에 대하여 단순 피판 및 근 피판이 이용

**Table 4.** Case analysis

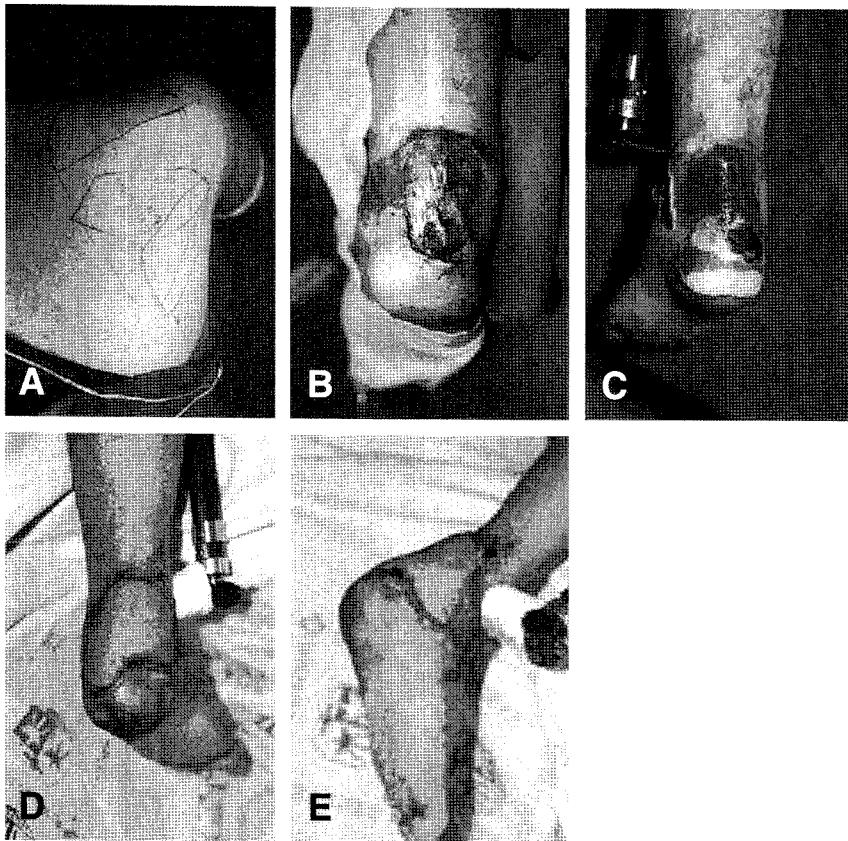
Case	Age	Sex	Etiology	Site	Flap Dimension (cm)	Fate of flap
1	35	M	EB	Lt. Wrist	SC 6 X 15	Complete
				(volar & dorsal)	PSC 8 X 20	Survival
2	51	M	EB	Lt. Wrist	SC 4 X 12	Complete
				(volar & dorsal)	PSC 9 X 18	Survival
3	43	M	EB	Lt. Foot & ankle	SC 10 X 18	Complete
				(dorsum)	PSC 9 X 18	Survival
4	42	M	EB	Rt. Wrist	SC 10 X 19	Complete
				(volar & dorsal)	PSC 5.5 X 14	Survival
5	35	M	EB	Lt. Forarm	SC 6 X 18	Complete
				(volar)	PSC 9 X 27	Survival
6	28	M	VIC	Lt. Elbow	SC 7 X 19	Complete
				(volar & dorsal)	PSC 8 X 19	Survival
7	24	M	MVA	Lt. heel	SC 6 X 14	Complete
					PSC 6 X 13	Survival

EB: Electric burn VIC: Volkmann's ischemic contracture MVA: Motor vehicle accident.

되고 왔고, 관절부 및 체중부하부위의 결손에 대하여, 유리건갑피판술, 서해피판술, 광배근 피판술, 유리 족배동맥 피판술등이 이용되고 있다.

그러나 사지의 관절주위는 수혜부가 곡면으로 되어 있고 결손부위가 클 경우 통상적인 단일 피판으로는 완벽한 피복이 곤란한 점이 있다. 하나의 피판에 의한 재건술이 불충분할 경우, 전체적인 병변의 완전치료를 위해서 대형 피판의 필요성이 요구되었으며 1982년 Mayou<sup>15)</sup>, Hamilton<sup>11)</sup>과 Nassif<sup>16)</sup> 등이 건갑피판과 광배근피판의 유리이중피판 이식술에 대해 발표한바 있다. Nassif<sup>16)</sup> 등은 1982년 20구의 사체에서 부건갑피판의 혈관을 박리하였고, dos Santos<sup>21)</sup>는 1984년 35구의 사체에서 유리 건갑피판에서의 혈관해부학을 연구하였는데 두 연구 모두 회

선건갑동맥이 변형이 적고 큰 직경(2.0~3.5 mm)과 긴 혈관경(7~10 cm)을 갖는다고 결론을 내렸다. 1985년 Koshima 와 Soeda<sup>13)</sup>는 건갑 및 부건갑 병합 유리피판술을 이용하여 하지의 광범위한 연부조직 결손을 수복하였다. 1994년 Strokes<sup>19)</sup> 등은 건갑 및 부건갑 병합 유리피판술을 이용하여 슬관절 이하 절단부위 연부조직 재건을 시행했다. 1997년 Cerkes<sup>7)</sup> 등은 고압전류 전기화상에 의한 상지 연부조직 결손을 건갑 부건갑 피판을 이용하여 수복하였다. 건갑 및 부건갑 병합 유리피판술은 다음의 장점을 갖는다. 광범위한 크기(30 cm×22 cm까지 가능)로 수혜부에 적용하여 큰 연부조직의 결손도 수복할 수 있고, 해부학적 구조가 비교적 일정하고 피하조직과 극하근 사이에 소형조직의 존재로 박리가



**Fig. 2.** 우측 경골 개방성 분쇄 골절과 동반된 발뒤꿈치 부위의 수술후 족관절부 연부조직의 피사로 인한 결손의 수복.

- (A) 건갑 및 부건갑 병합유리 피판 공여부의 작도
- (B-C) 우측 경골 개방성 분쇄 골절 수술후 족관절부 연부조직 결손
- (D-E) 건갑 및 부건갑 병합유리 피판에 의한 연부조직 결손의 피복후

용이하여 쉽게 일정한 두께의 피판을 얻을 수 있으며, 길고 비교적 큰 혈관을 얻을 수 있다. 또한 광범위하면서도 피판의 모든부위가 피부를 포함하고 있으며 피판의 형태학적 이점과 2개의 축성혈관(axial pattern vessel)에 의해 혈액을 공급받으므로 수혜부의 모양에 맞추어 다양한 모양으로 재단할 수 있는 장점으로 인해 관절 부위의 연부조직 결손과 같은 3차원적 곡면 연부조직 결손 수복이 용이하다. 폭이 9~10 cm이 넘지 않으면 일차봉합이 가능하여 공여부에 피부이식술이 요구되지 않아 피부이식에 의한 반흔 구축이 없으며, 비록 상흔이 생기지만 공여부의 기능적 이상이 초래되지 않는 점, 피판의 절개와 거상이 빠르다는 점, 피판의 혈관의 해부학적 항상성, 즉 견갑하 동맥의 변이(variation)가 적은점(해부학적 변형은 4%) 등의 장점이 있다. 반면, 수술 후 눈에 띄는 반흔이 종적으로 길게 남기 때문에 여성들에게는 미용상 제한이 있고, 수술도중 환자 체위변화가 필요하다는 단점이 있다.

심한 탈장갑(degloving)손상이나 절단부 말단의 피부관절부위의 곡면상의 연부조직 결손의 수복에 있어서는 3차원적인 형태의 큰 피판을 재단할 필요가 있다. 이에 대해 많은 종류의 큰 크기의 병합 피판 이식술이 소개되어왔으나 상기 이점이 있는 견갑부견갑 병합 피판이 매우 유용하다.

## VII. 결 론

본 저자들의 경우, 견갑 및 부견갑 병합 유리피판술을 이용한 병합 유리 피판술로 광범위한 연부조직 손상 및 관절부의 곡선면을 충분한 피판으로 피복하였으며, 이차적인 건 및 신경이식과 건전이, 과사골 절제술, 시간 관절 구축 완해술 등을 시행하여 기능적인 회복을 얻을수 있었다.

견갑 및 부견갑 병합 유리피판술은 큰 결손부위의 피복이 가능하고, 관절주위의 삼차원적인 형태에 잘 맞춰 재단할 수 있고, 해부학적 구조가 비교적 일정하고 피하조직과 극하근 사이에 소형조직의 존재로 박리가 용이하여 쉽게 일정한 두께의 피판을 얻을 수 있으며, 길고 비교적 큰 혈관을 얻을 수 있고 폭이 9~10 cm이 넘지 않으면 일차봉합이 가능하여 공여부에 피부이식술이 요구되지 않아 피부이식에 의한 반흔 구축이 없으며, 비록 상흔이 생기지만 공여부의

기능적 이상이 초래되지 않는 점, 피판의 절개와 거상이 빠르다는 점, 피판으로의 혈액공급이 일정하고 견갑하 동맥의 변이(variation)가 적은점, 공여부의 기능적 손상이 거의 없는 장점이 있기에 섬세한 감각이 요구되지 않는 광범위한 사지 연부조직 손상의 일차재건에 권장할 만한 술식으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 정덕환, 한정수, 권영호: 견갑피판과 광배근의 이중유리피판이식술. *대한미세수술학회지*, 7:41-46, 1998
- 2) 정덕환: 감각 유리견갑피판술. *대한미세수술학회지*, 7:20-27, 1998
- 3) 한수봉, 김려섭: 견갑피판을 이용한 생피부편 이식술. *대한정형외과학회지*, 6:1021-27, 1984.
- 4) 한수봉, 최남홍: 유리 견갑피편과 부견갑피편을 이용한 사지 재건술. *대한정형외과학회지*, 25:277-283, 1990.
- 5) 한수봉, 최종혁: 유리 이중 피부편을 이용한 광범위 연부조직 재건술. *대한정형외과학회지*, 21:538-546, 1986.
- 6) Barwick, W J, Goodkind D.J and Serafin D.: *The free scapular flap: Plast Reconstr. Surg*, 69:779-785, 1982.
- 7) Cerkes N, Erer M, Sirin F: *The combined scapular parascapular flap for the treatment of extensive electrical burns of the upper extremity. Br J Plast Surg* 1997;50:501-506
- 8) Daniel R K, Taylor G I.: *Distant transfer of an island flap by microvascular anastomosis: A Clinical technique. Plast Reconstr Surg*, 52: 111-117, 1973.
- 9) Dos Santos L F.: *The vascular anatomy and dissection of the free scapular flap. Plast Reconstr Surg*. 1984; 73:509-603
- 10) Gilbert A, Teot L.: *The free scapular flap. Plast Reconstr Surg*, 9:601-604, 1982
- 11) Hamilton S G L, W A Morrison.: *The scapular free flap. Br J Plast Surg*, 35:2-7, 1982.
- 12) Kasabian A K, Colen S R, Shaw W W, Pachter H L.: *The role of microvascular free flaps in salvaging below-knee amputation stumps: A review of 22 cases. J Trauma* 31:495, 1991.
- 13) Kosima I, Soeda S.: *Repair of a wide defect of the*

- lower leg with the combined scapular and parascapular flap.*: *Br J Plast Surg*, 38: 518, 1985.
- 14) Krizek T J, Rari T, Desprez J D.: *Experimental transplantation of composite grafts by microsurgical vascular anastomosis.* *Plast Reconstr Surg*, 36:538-546, 1976.
- 15) Mayou B J, Whiteby D, Jones B M.: *The scapular flap-an anatomical and clinical study.* *Br J Plast Surg*, 35:8-13,1982.
- 16) Nassif T M, Vidal L, Bovet J L, Baudet J.: *The parascapular flap: A new cutaneous microvascular free flap.* *Plast Reconstr Surg*, 69:591-600,1982.
- 17) Saijo M.: *The vascular territories of the dorsal trunk: A reappraisal for potential flap donor sites.* *Br J Plast Surg*,31:200-204,1978.
- 18) Serafin. D: *Atlas of microsurgical composite tissue transplantation.* *W B saunders company*, 339-363
- 19) Stokes R, Whetzel T P, Stevenson I R.: *Three dimensional reconstruction of the below knee amputation stump, Use of the combined scapular parascapular flap.*: *Plast Reconstr Surg*, 94:732-6, 1994.
- 20) Thoma A, Heddle S.: *The extended free scapular flap.*: *Br J of Plast Surg*, 43:709-12, 1990.
- 21) Urbaniak J R, Koman LA, Coldner R D, Armstrong N B, Nunley J A: *The vascularized cutaneous scapular flap.* *Plast Reconstr Surg*. 69:772-778,1982.