

## 새로운 적응증에 다양한 방법으로 실시한 정맥피판

김남균<sup>1</sup> · 최재훈<sup>1</sup> · 최태현<sup>1</sup> · 이경석<sup>1</sup> · 김준식<sup>1</sup> · 이혁구<sup>2</sup>

경상대학교 의과대학 성형외과학교실, 건강과학연구원<sup>1</sup>, 건양대학교 의과대학 성형외과학교실<sup>2</sup>

### Venous Flaps Applied for New Clinical Indications with using Various Methods

Nam Gyun Kim, M.D.<sup>1</sup>, Jae Hoon Choi, M.D.<sup>1</sup>,  
Tae Hyun Choi, M.D.<sup>1</sup>, Kyung Suk Lee, M.D.<sup>1</sup>,  
Jun Sik Kim, M.D.<sup>1</sup>, Hyuk Gu Lee, M.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Institute of Health Sciences, College of Medicine and Hospital, Gyeongsang National University, Jinju, <sup>2</sup>College of Medicine and Hospital, Konyang University, Daejeon, Korea

**Purpose:** The venous flap is used as an alternative method to the standard free flap for the management of small and thin soft tissue defects. Especially, the venous flap has advantages of being thin, easy harvest and various donor sites, as well as it having lower morbidity. Yet their clinical applications have been limited by their unstable postoperative course and also by their complications such as partial necrosis. The aim of this study is to extend the clinical indications of venous flaps with using various methods.

**Methods:** From May 2005 to March 2006, total of 19 patients(21 cases) underwent various venous flaps for soft tissue defects as a result of trauma(15 cases), facial skin cancer(3 cases), chronic ulcer(1 case) and surgical wound for congenital anomaly(2 cases). The arterialized venous free flap were applied in 18 cases, the pure venous free flap was applied in 1 case and the pure venous pedicled flap were applied in 2 cases. Among them, two flow-through arterialized venous free flaps were applied that used the great saphenous vein to reconstructed major arteries as well as the injured skin and soft tissues in the arm. All the flap were harvested from the volar wrist(11 cases), dorsum of foot(5 cases), thenar(2 cases), and medial thigh(3 cases).

**Results:** The sizes of the flap ranged from 0.75 cm<sup>2</sup> to 264 cm<sup>2</sup>(mean size: 40.06 cm<sup>2</sup>). The follow-up period

ranged from two to twelve months. In the majority of cases, we obtained satisfying results, which was the excellent reconstruction of skin and soft tissue defects and especially in the case of limb salvage, replantation and cancer reconstruction. However, there were 5 cases of partial necrosis and 2 cases of complete failure. The donor sites were closed primarily in 7 cases and wound closure with skin graft were in 14 cases.

**Conclusion:** We conclude that the venous flap will not only be useful for reconstruction of small defect in the hand and foot, but also be useful for various other clinical indications.

**Key Words:** Venous flap, Flow-through free flap, Salvage, Replantation

## I. 서 론

정맥피판은 피판의 구성 조직이나 공급혈, 전이 방법 등에 관계없이, 피판 내로 혈액이 유입되고 유출되는 경로가 정맥인 피판을 말한다. 손이나 발에 심한 손상을 입어 뼈, 힘줄, 신경, 혈관 등이 노출된 경우, 작고 두께가 얇은 연부조직의 결손을 재건하기 위해 정맥피판은 기존의 유리 피판술에 대한 하나의 대안이 되어가고 있다. 특히 정맥피판은 박리가 쉽고, 피판 자체의 두께가 얇으며, 공여부가 다양하면서 이환률이 낮다는 장점이 있다. 그러나 정맥피판은 아직까지 생존 범위와 양상이 일정하지 않으며 부분 괴사 혹은 완전 괴사 등 합병증이 많아, 다양하게 임상적으로 널리 쓰이지 못하고 있다.<sup>1-3</sup>

저자들은 정맥피판을 손이나 발에 국한하지 않고, 여러 부위에 다양한 방법으로 기존의 적응증 뿐 아니라 새로운 적응증에도 적용하여 만족스러운 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

저자들은 2005년 5월부터 2006년 3월까지 총 19명의 환자를 대상으로 21례의 정맥피판술을 실시하였다. 원인별로 보면 외상으로 인한 조직결손이 15례, 얼굴부위 종양이 3례, 만성 궤양이 1례, 선천성 기형이 2례가 있었으며, 부

Received May 19, 2006  
Revised October 9, 2006

**Address Correspondence:** Tae Hyun Choi, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Gyeongsang National University Hospital, 90 Chilam-dong, Jinju 660-702, Korea. Tel: 055) 750-8729 / Fax: 055) 758-6240 / E-mail: psthchoi@hanmail.net or psthchoi@yahoo.co.kr

위별로 보면, 손가락부위가 10례, 손부위가 2례, 팔부위가 3례, 발부위가 3례, 얼굴부위가 3례였다. 특히 팔부위에 손상을 입은 3례 중 2례에서 주요 동맥이 손상되어 팔의 생존이 위험하여 구제를 요하는 상태였고, 손가락부위에 손상을 입은 10례 중 4례에서 접합술(replantation)이 필요하였고, 얼굴부위의 종양을 절제한 3례에서 절제한 부위의 재건이 필요하였다. 공여부별로 보면, 손목의 손바닥쪽이 11례, 발등부위가 5례, 엄지두덩부위가 2례, 넓다리(thigh) 내측부위가 3례였다. 구성 성분별로 보면, 손가락의 편힘줄(extensor tendon)을 재건하기 위해 3례에서 힘줄-피부 정맥피판(tendocutaneous venous flap)을 실시하였고, 나머지 18례에서는 피부와 피하 지방조직의 피판이었다. 유입되는 혈액의 종류별로 보면, 18례에서 동맥화 정맥유리피판술(arterialized venous free flap)을, 1례에서 순수 정맥 유리피판술(pure venous free flap)을 시행하였고, 나머지 2례에서는 순수 정맥유경피판술(pure venous pedicled

flap)을 시행하였다(Table I).

수술방법은 공여부의 몸쪽 부위를 고무줄로 압박하여 정맥을 울혈시켜 정맥의 모양이 잘 보이도록 한 다음 정맥의 분포를 작도하였다. 피부결손이 있는 부위의 모양에 따라 피판의 전체적인 모양을 결정한 다음, 피판의 중심에 원심성(efferent) 정맥과 구심성(afferent) 정맥이 위치하도록 디자인하였다. 이때 울혈이 생길 경우에 대비하여 원심성 정맥은 반드시 2개 이상이 포함되도록 하였고, 피판의 크기는 필요한 크기보다 20% 정도 더 크게 디자인하였다. 피판을 공여부에서 근막상층 수준(suprafascial level)으로 채취하였고 정맥은 가능한 길게 채취하여 수용부로 이동한 다음, 동맥화 정맥피판의 경우, 구심성 정맥을 수혜부의 동맥에 연결하고 원심성 정맥을 수혜부의 정맥에 연결하였다. 순수 정맥유리피판의 경우, 정맥끼리 서로 연결하였다. 수술 후 피판에 부종과 울혈이 생긴 경우, 구제 방법(salvage procedure)으로 즉시 의료용 거머리를 물리거나,

**Table I.** Summary of Patients

Patient	Age/ sex	Cause	Recipient site	Donor site	Size of flap(cm)	No. of vessel	Results
1	62/M	Trauma	Rt. hand dorsum	Rt. wrist volar	5 × 4.5	1A, 3V	Total loss
2	46/M	Trauma	Lt. 5th finger dorsum	Rt. wrist volar	7 × 2	1A, 2V	Complete survival(Palmaris longus tendon, 7.5 cm)
3	12/M	Trauma	Rt. 3rd finger volar	Lt. foot dorsum	2 × 2.5	1A, 2V	Total loss
4	42/M	Trauma	Lt. 4th finger dorsum	Rt. wrist volar	2.8 × 1.5	2V	Complete survival
5	26/M	Trauma	Lt. index (zone II amputation)	Lt. wrist volar	3 × 2.5	2A	Complete survival
6	27/M	Trauma	Lt. index(zone II incomplete amputation)	Rt. wrist volar	3.5 × 1.7	2A, 1V	Complete survival
7	39/M	Trauma	Rt. index (zone I amputation)	Rt. thenar	1.5 × 0.5	2A	Complete survival
8	50/M	Trauma	Rt. index(zone II incomplete amputation)	Rt. thenar	2 × 0.5	2A	Complete survival
9	53/M	Trauma	Rt. index volar	Rt. wrist volar	2 × 2.2	2A	Partial loss
10	45/M	Trauma	Rt. index & 3rd finger dorsum	Both wrist volar	8.2 × 2.7(index) 9.2 × 2.7(3rd)	(1A, 2V) *2	Complete survival(Palmaris longus tendon, 5 cm)
11	61/F	Trauma	Lt. hand dorsum	Rt. foot dorsum	6 × 7	1A, 4V	Complete survival
12	15/F	Trauma	Rt. upper arm	Lt. thigh, medial	25 × 8	2A	Partial loss
13	22/M	Trauma	Lt. forearm	Lt. thigh, medial	24 × 11	2A, 3V	Partial loss
14	41/F	Trauma	Rt. wrist & forearm	Lt. thigh, medial	23 × 7	2A, 3V	Partial loss
15	68/F	SCC	Lt. preauricular	Lt. wrist volar	5 × 4	2A, 1V	Partial loss
16	74/F	SCC	Rt. temple	Rt. wrist volar	4 × 4	1A, 2V	Complete survival
17	70/M	SCC	Lt. cheek	Lt. wrist volar	3.2 × 3.4	1A, 2V	Complete survival
18	72/F	Chronic ulceration	Rt. foot first web	Lt. foot dorsum	3.5 × 2.5	1A, 2V	Complete survival
19	16/M	Syndactyly	Both. foot 2nd web	Both. foot dorsum	2.8 × 1.2(Lt) 2.5 × 1.2(Rt)	(1V, pedicled) * 2	Complete survival

No.: number, SCC: squamous cell carcinoma

피판에 인위적으로 상처를 낸 부위에 헤파린을 점적하거나 피하에 주사해 줌으로써 출혈을 조절하는 방식을 사용하였다.

### III. 결 과

2개월에서 12개월까지 경과를 관찰한 결과, 완전 결손된 2례를 제외하곤 피부와 연부조직결손의 재건이라는 궁극적인 목표를 성공적으로 달성하였다. 특히 팔부위에 연부조직이 심하게 손상되면서, 주요 동맥이 손상되어 생존이 위험했던 경우(환자 12, 13)에 관통형 유리피판술(flow-through free flap)의 방법으로 동맥의 결손을 성공적으로 재건하면서 연부조직도 재건하여 팔을 구제하였다. 얼굴부위 종양의 경우, 종양을 절제한 후 생긴 연부조직결손을 정맥피판으로 잘 재건하였다. 또한 손가락 절단의 경우에는 정맥이식과 함께 연부조직 재건이 동시에 필요하여, 정맥피판을 이용하여 성공적으로 손가락을 접합하고 동시에 연부조직을 재건하였다. 힘줄-피부 정맥피판을 한 경우에도 잘 재건되어, 힘줄의 유착이 없이 일찍부터 재활을 시작할 수 있어 환자가 작업장과 일상생활에서 충분한 손의 수행능력을 가질 수 있었다.

수술시간은 평균 4시간 56분이었고, 수술부위가 완전히 치유된 기간은 평균 35일이었다. 피판의 크기는 최소 0.75 cm<sup>2</sup>에서 최대 264 cm<sup>2</sup>였고, 평균 40.06 cm<sup>2</sup>였다. 공여부는 7례에서 일차봉합을 하였고, 나머지 14례에서는 피부이식술로 치료하였다(Table I).

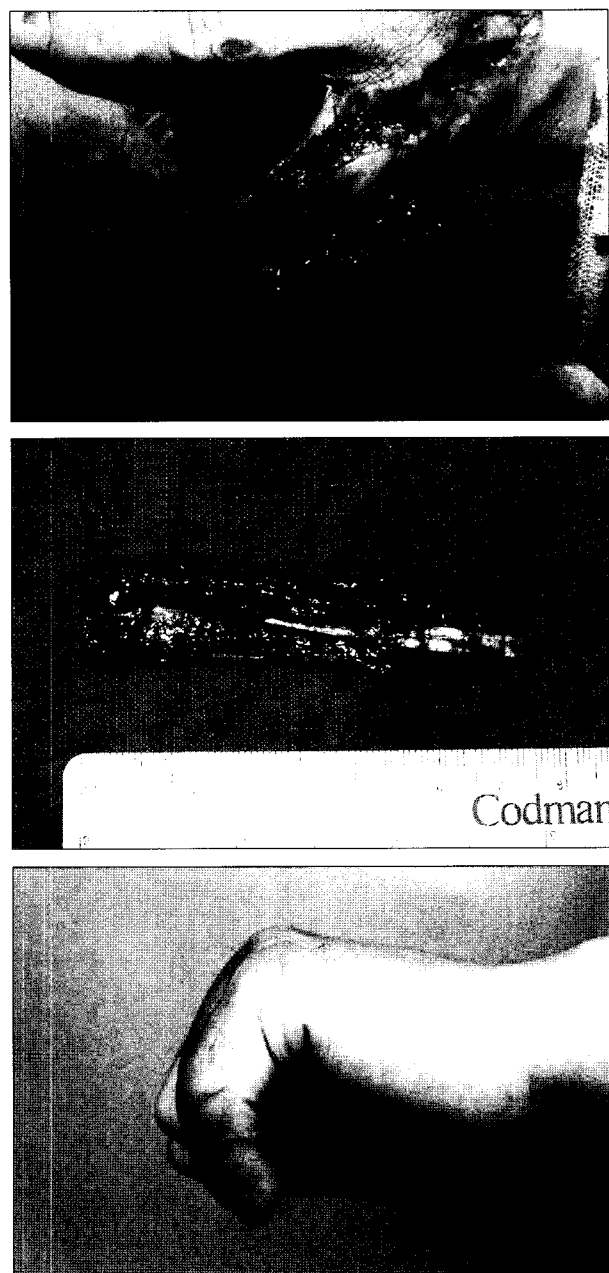
총 21례의 피판 중 완전 결손 2례와 부분 괴사 5례가 있었다. 완전 결손의 원인으로는 울혈이 1례, 동맥의 혈전증(thrombosis)이 1례 있었다. 부분 괴사는 모두 울혈때문에 생겼으며, 피판의 2/3 이상에 걸쳐 피부가 손상된 경우가 2례, 울혈이 심한 부위의 피부만 부분적으로 괴사한 경우가 3례 있었다. 완전 결손과 부분 괴사가 있었던 7례 중 5례는 피부이식술을, 1례는 교차수지피판술(cross finger flap)을 시행하였고, 나머지 1례는 이차치유(secondary intension)시켜 완치하였다(Table I).

적응증별로 대표적인 증례를 살펴보면 아래와 같다.

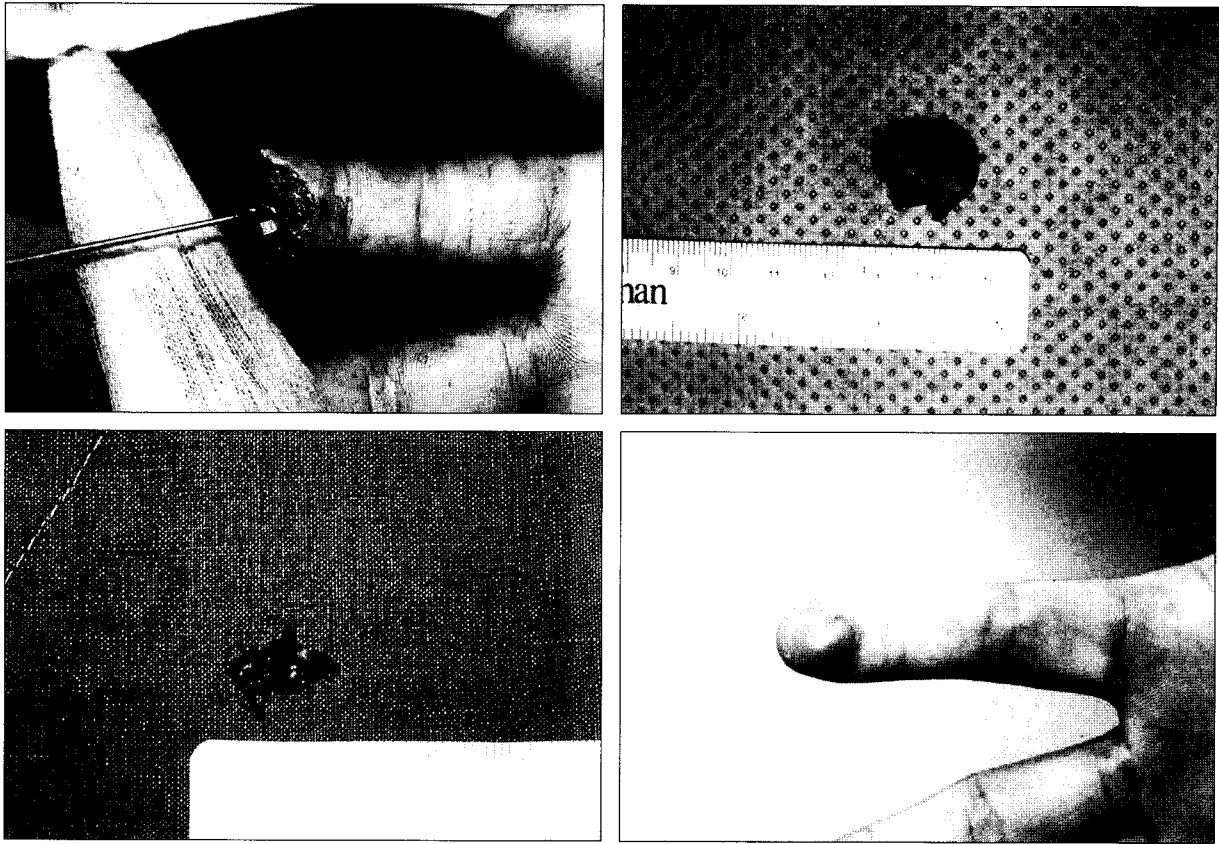
#### 가. 환자 2

46세 남자 환자로 작업장에서 그라인더(grinder)에 수상당하여 왼쪽 5번째 손가락의 등쪽에 피질뼈(cortical bone)와 힘줄, 연부조직의 결손을 주소로 내원하였다. 우측 손목에서 7.5 cm 가량의 긴손바닥근힘줄(palmaris longus tendon)과 함께 7 × 2 cm의 건-피부 정맥피판을 일으켰다. 뼈를 K강선으로 고정한 다음, 당겨내는(pullout) 방식의 봉합으로 원위부의 힘줄을 원위지골에 고정하였고, 근위

부의 힘줄은 중심편힘줄(central extensor tendon)에 봉합하였다. 피판의 구심성 정맥을 손가락 동맥의 가지와 연결하였고, 원심성 정맥은 손등 정맥과 연결하였다. 수술 후 충혈 등의 합병증은 생기지 않았으며, 결손부가 잘 재건되어 손가락의 굽힘과 폼이 가능해졌다(Fig. 1).



**Fig. 1.** Patient 2. A 46-year-old man presented with traumatic defect on left fifth finger dorsum. (Above) Preoperative view. The defects of the cortical bone, tendon, and soft tissues were exposed in the left fifth finger. (Center) Harvested 7 × 2 cm sized tendocutaneous venous flap. (Below) Postoperative view. Extension and flexion of left fifth finger were available.



**Fig. 2.** Patient 7. A 39-year-old man presented with amputation of right index finger. (Above, left) Preoperative view. Amputation through the level of the lunula was seen. (Above, right) The amputated segment. (Below, left) Harvested 1.5 × 0.5 cm sized arterialized venous flap. (Below, right) Postoperative view. Replantation of finger and reconstruction of soft tissues were completed successfully.

**나. 환자 7**

39세 남자 환자로 작업장에서 벨트에 수상당하여 오른 쪽 2번째 손가락에 zone I 수준의 절단과 함께 손가락 손바닥쪽의 작은 연부조직결손을 주소로 내원하였다. 오른쪽 엄지두덩부위에서 1.5 × 0.5 cm 크기의 정맥피판을 일으켰다. 정맥 이식의 역할을 겸하도록 하기 위해, 피판의 정맥을 손가락 동맥에 관통형 방식으로 연결하였다. 수술 후 충혈 등의 합병증은 생기지 않았으며, 연부조직의 재건과 손가락의 접합이 성공적으로 이루어졌다(Fig. 2).

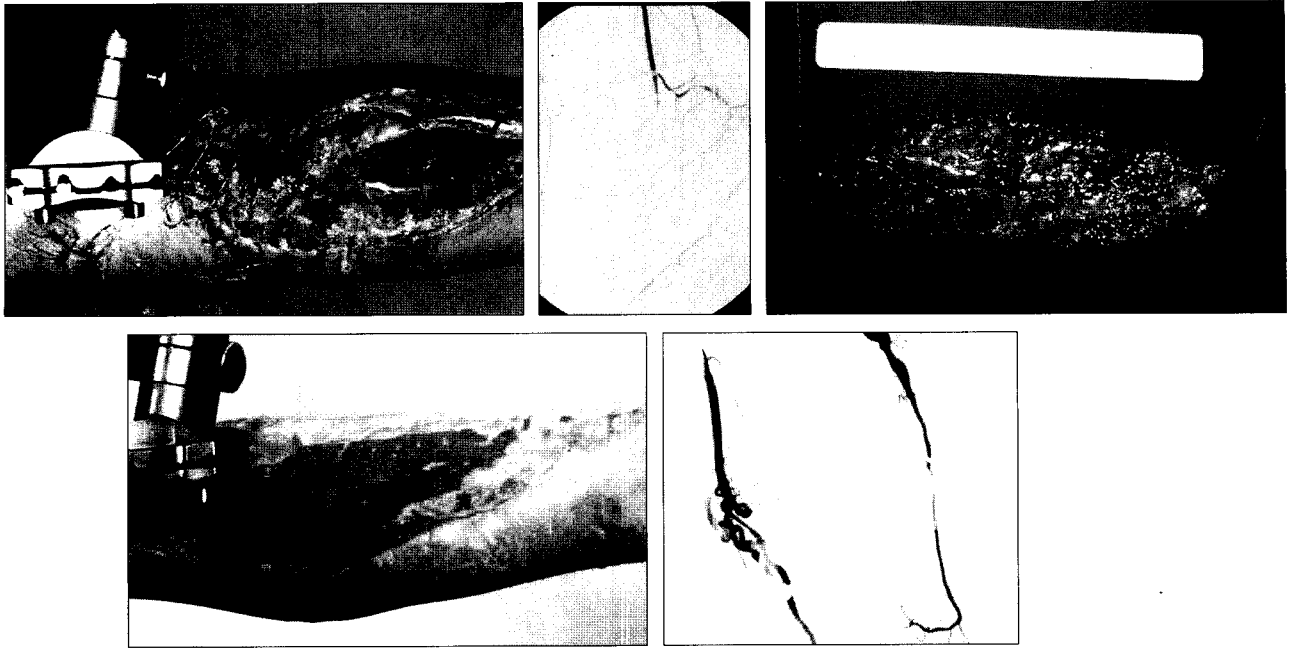
**다. 환자 13**

22세 남자 환자가 교통사고로 인해 아래팔의 피부와 연부조직의 결손과 굴근(flexor muscle)의 손상을 입었다. 또한 팔꿈치의 팔동맥(brachial artery)부터 손목의 자뼈(ulnar)와 노뼈(radial) 동맥까지 손상을 입어, 아래팔과 손의 말초 동맥박(peripheral arterial pulse)이 없는 상태였다. 왼쪽 넓다리에서 24 × 11 cm 크기의 큰두렁 정맥을 이용한 관통형 동맥화 정맥유리피판을 일으켰다. 큰두렁 정

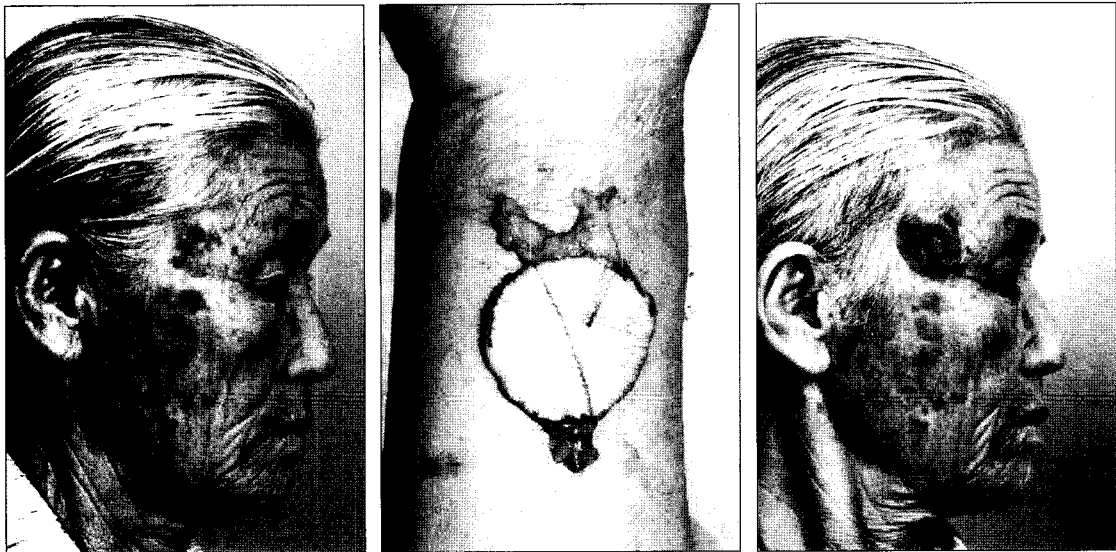
맥을 팔동맥과 노뼈 동맥에 연결하여 팔을 구제하였고, 동시에 아래팔의 연부조직결손을 재건하였다. 3개의 원심성 정맥을 팔의 정맥에 연결하여 피판의 충혈을 예방하려 하였다. 수술 후 4일째부터 피판에 충혈이 생기기 시작하여, 의료용 거머리와 국소적인 헤파린을 이용한 구제 방법을 실시하였다. 피판의 원위부 1/5은 피부가 모두 괴사되었고, 그 다음 원위부 1/5은 피부가 탈피(sloughing)되었으나, 수술 후 40일째 이차치유로 잘 해결되었다. 완치된 후 실시한 사지혈관 조영술상에서 노뼈 동맥과 손바닥 동맥(palmar artery)이 잘 재건된 것을 확인할 수 있었다(Fig. 3).

**라. 환자 16**

74세 여자 환자로 오른쪽 관자놀이 부위의 2 × 2 cm 크기의 편평상피세포암(squamous cell carcinoma)을 주소로 내원하였다. 완치를 위하여 광범위 절제술을 시행하기로 하고, 1.2 cm의 안전 구역을 포함하여 기저부로는 얇은 관자근막(superficial temporal fascia) 바로 위층까지 절제하였다. 절제 후 생긴 연부조직결손을 재건하기 위하여 오른



**Fig. 3.** Patient 13. A 22-year-old man presented with traumatic defect on left forearm. (Above, left) Preoperative view. The defects of the skin and soft tissues were seen and thrombosis(arrow) of the vein graft for reconstruction of the radial artery was seen. (Above, center) Preoperative angiography. The radial and ulnar arteries were injured, but minimal collateral circulation was seen. (Above, right) Harvested flow-through arterialized venous free flap. The great saphenous vein(arrow) and the draining efferent veins(arrowheads) were seen. (Below, left) Postoperative view. The defects of the skin and soft tissues were well healed. (Below, right) Postoperative angiography. The reconstructed radial artery was patent and the palmar arch was seen.



**Fig. 4.** Patient 16. A 74-year-old woman presented with 2 × 2 cm sized squamous cell carcinoma in the right temple. (Left) Preoperative view. (Center) Harvested 4 × 4 cm sized arterialized venous free flap. (Right) Postoperative view. The right temple was well reconstructed.

쪽 손목 손바닥쪽에서 4 × 4 cm 크기의 정맥피관을 일으켰다. 피관의 구심성 정맥을 얇은 관자동맥의 가지와 연결하였고, 두 개의 원심성 정맥을 전초정맥(sentinel vein)과

얇은 관자정맥에 연결하였다. 수술 후 2일째부터 경미한 충혈이 생기기 시작하였으나, 구제 요법은 적용하지 않았다. 수술 후 아무런 합병증이 없이 잘 치유되었다(Fig. 4).

#### IV. 고 찰

정맥피판에 대한 연구와 임상적 적용은 1981년부터 많이 발표되기 시작하였다. Nakayama 등<sup>4</sup>은 쥐의 복부피판을 이용하여 최초로 동맥화된 정맥피판이라는 개념을 소개하였다. Baek 등<sup>5</sup>은 개의 두령정맥을 혈관경으로 하는 실험에서 동맥혈의 공급이 없이, 정맥혈이 피판 내로 관통하는 것만으로도 피판이 생존할 수 있음을 입증하였다.

정맥피판은 동맥 피판과는 달리, 공여부의 주요 동맥을 희생시키지 않고, 공여부가 다양하며, 박리가 쉽고, 얇은 두께의 피판을 얻을 수 있다는 장점이 있는 반면, 생존률이 일정하지 않은 단점도 가지고 있다.<sup>1,3</sup> 따라서 정맥피판의 생존률을 관찰하고 생존률을 높이기 위해 여러 가지 연구가 계속되고 있다. 김수홍<sup>6</sup>은 정맥피판이 피판의 물리적 구성 요소와 피판에 가는 혈류량, 혈관의 크기에 따라 생존이 좌우됨을 예측하였고, 부드러운 조직으로 이루어진 피판은 과도한 정맥압을 못 이겨 쉽게 조직이 파괴될 수 있으며 좀 더 단단한 조직은 정맥 울혈에 더 잘 견딜 수 있다고 하였다. 우상현 등<sup>7</sup>은 개를 이용한 실험에서 하나의 유입정맥에 동맥혈류를 통과시키고 피판 전체에 걸쳐진 2개 이상의 유출정맥을 수혜부의 정맥들과 문합하여 광범위한 정맥체널을 유지시키면, 피판 내의 산소 이용도가 증가되고 피판괴사의 주원인이 되는 독성 대사물질의 배출 증가와 피판의 부종을 감소시킬 수 있어, 일반적인 피판의 생존률과 비슷한 결과를 얻을 수 있다고 하였다. 특히 동맥화 정맥피판에서 예상되는 3가지의 혈행 경로 중 하나인 동정맥 지름길(shunt)이 있는데, 이는 유입정맥과 유출정맥간의 직접 연결로 모세혈관을 통하지 않고 대량의 동맥혈이 유입정맥에서 곧바로 유출정맥으로 배출되는 혈행 경로이다. 이 경우 피판의 혈행 공급은 주로 동맥혈의 높은 관류압력에 의해 판막이 없는 진동정맥(oscillating vein)으로 혈류가 유입되어 조직으로 공급되어지는데, 짧은 흐름길(short circuit)이 형성되지 않는 한에는 대부분 조직에 충분한 혈류를 공급하게 된다.<sup>4,8</sup> 그러나 만일 유출정맥이 효과적이지 않다면 조직 내에서 대사된 혈액의 배출이 잘되지 않아서(동정맥 지름길로 인해 유출정맥의 압이 높기 때문에) 조직 내에 혈액이 축혈되게 되고 피판은 궁극적으로 허혈상태에 이르게 될 것이다.<sup>7</sup> 따라서 앞서 언급한 것처럼 유출정맥의 수를 많이 늘리는 것이 피판의 급격한 울혈과 부종을 줄일 수 있으며 피판의 생존을 증가시킬 수 있다. 그리고 정맥피판의 지연조작술(delay procedure)과 선조작(prefabrication)에 대한 연구도 진행되어, 피판의 생존률이 증가된 것이 보고 되기도 하였다.<sup>9</sup> 본원에서 시행한 21례의 정맥피판의 생존률은 기존의 보고보다 높지는 않았지만, 피판의 평균 면적이 40.06 cm<sup>2</sup>로

서 Inoue 등<sup>3</sup>이 보고한 피판의 평균 면적인 30.2 cm<sup>2</sup>보다 더 넓었다. 피판의 면적이 더 넓으면 생존률이 더 낮아질 가능성이 있는데, 이렇게 생존률이 비슷했던 이유는, 앞서 언급한 대로 피판의 중심에 정맥이 위치하도록 하였고, 울혈에 대비하여 원심성 정맥은 반드시 2개 이상이 포함되도록 하였고, 피판의 크기를 필요한 크기보다 20% 정도 더 크게 디자인하였고, 울혈이 생겼을 경우 즉시 구제술을 실시하였기 때문이라고 생각된다.

저자들은 정맥피판을 손이나 발의 작은 결손에만 국한시키지 않고, 다양한 적응증과 부위에 다양한 방법으로 적용하였다. 특히 환자 12와 13의 경우처럼, 외상으로 인해 팔의 주요 동맥이 손상되어 팔의 생존이 위협받으면서 동시에 피부와 연조직이 심하게 손상된 경우에, 저자는 정맥 이식과 유리피판술을 동시에 하기위해 기존과는 다른 새로운 방식인 큰두령 정맥을 이용한 관통형 동맥화 정맥 유리피판술을 적용하여 만족할 만한 결과를 얻었다. 이런 경우에 Serletti 등<sup>10</sup>과 Ciresi 등<sup>11</sup>은 큰두령 정맥을 이용해 정맥 이식을 하면서, 피부와 연부조직을 재건하기 위해 따로 유리피판술을 시행하였다. 또 다른 방법으로는 Brandt 등<sup>12</sup>과 Koshima 등<sup>13</sup>이 고안한 관통형 유리피판술 방식이 있는데, 이 방법은 유리피판술의 혈관경(pedicle)이 정맥 이식의 역할을 겸하는 방법이다. 그 중에서 Brandt 등<sup>12</sup>은 주로 손과 손가락에서 실시하였기 때문에 재혈관화되는 부분의 길이가 매우 짧았고, Koshima 등<sup>13</sup>은 20 cm 미만의 동맥의 결손이 있을 경우에만 사용하였다. 저자의 방식은 이전의 방식과는 달리, 첫째, 넓다리에서 큰두령 정맥과 동맥화 정맥피판을 동시에 채취하므로, 큰두령 정맥을 이용한 정맥 이식과 유리피판술을 따로 하는 경우보다 수술시간이 많이 단축되었고, 둘째, 정맥 이식과 유리피판술을 따로 할 경우에 2곳의 공여부가 생기지만, 이 방식은 공여부가 1곳으로 줄어들게 되며, 셋째, 24-25 cm 정도로 매우 긴 동맥 결손이 있는 경우에도 재건이 가능하다는 장점이 있다. 그러나 2례 중 1례에서는 3개의 정맥을, 다른 1례에서는 수혜부 연부조직의 압케손상이 너무 심하여 정맥을 연결하지 못하였다. 3개의 정맥을 연결한 경우에서는 20%의 피부괴사가 있었고, 다른 1례에서는 피판의 거의 모든 부분에서 피부괴사가 있었다. 이처럼 피판의 크기가 매우 큰 경우에는 충혈이 많이 될 것이 예상되므로, 원심성 유출정맥을 가능한 많이 연결하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

손가락 절단을 재접합할 때에는 정맥 이식과 함께 연부 조직재건이 동시에 필요한 경우가 드물지 않은데, 저자는 정맥이식과 피부이식을 따로 실시하지 않고 관통형 정맥 피판을 사용하였다. 손가락이 절단된 4례에서 보듯이, 연부조직결손은 대부분 혈관경 위에 있게 된다. 이런 레에서 재접합술을 시행할 때, 정맥이식 후 혈관경 위에 피부이식

을 하게 되면 혈종이나 다른 여러 가지 원인으로 피부이식이 생착되지 않을 수도 있다. 그럴 경우 연결한 혈관 자체가 노출되어 재접합된 손가락의 생존이 위협하게 된다. 또한 손가락의 연부조직결손부에 피부이식을 한 경우 힘줄과 주위 구조물 사이에 유착이 생길 수 있으며, 특히 부분층 피부이식은 2차 수축이 쉽게 일어나기 때문에 이식한 부위에 반흔구축이 생길 수도 있다. 그래서 Tsai 등<sup>14</sup>도 저자의 생각과 동일하게 연부조직손상과 동반된 손가락 절단의 경우, 정맥피관이 첫째, 정맥혈관계를 압박하지 않고, 둘째, 헤파린을 쓸 경우, 피부이식처럼 혈종이 생겨 생착이 잘 안 되는 경우가 생기지 않으며, 셋째, 뼈와 힘줄이 드러난 곳도 덮을 수 있으며, 넷째, 피부의 질이 훨씬 더 좋다고 하였다.

힘줄-피부 정맥피판을 사용한 경우는 힘줄 이식과 연부조직재건이 동시에 이루어지게 되므로 수술시간과 입원기간을 줄일 수 있었고, 혈행성을 가진 힘줄 수초(sheaths)와 같은 주위조직을 함께 가져오기 때문에 유착이 덜 생기면서 빨리 치유되어 재활치료를 빨리 시작할 수 있는 장점이 있었다.<sup>15,16</sup> 실제로 3례 모두에서 혈관화하지 않은 힘줄 이식보다 일찍 재활치료를 시작하여 유착 없이 완전한 펌과 굽힘이 가능하였다.

피부에 종양이 있을 경우, 광범위 절제술 후 생기는 연부조직의 결손을 재건하기 위해 대부분 피부이식술이나 국소피판술을 사용하게 된다. 특히 얼굴에서는 피부의 색깔이나 질감을 고려하여 피부이식술보다는 국소피판술을 더 흔히 사용하게 된다. 기저세포암에서 저위험군일 경우 정상 주위조직을 4 mm, 고위험군일 경우 10 mm까지 포함해서 절제해야 하며, 편평상피세포암에서는 저위험군일 경우 4-6 mm, 고위험군일 경우 10 mm까지 포함해서 절제해야 한다. 즉 얼굴 피부의 종양이 크고 고위험군일 경우, 이렇게 정상 주위조직까지 많이 절제해야 하므로 국소피판술로 결손을 재건하지 못하고 피부이식술을 해야 하는 경우가 있다. 그럴 경우, 얼굴의 피부와 비교하여 색깔과 질감이 많이 차이가 나서, 환자의 만족도가 떨어지게 될 것이다. 또한 만일 결손 부위가 큰 곳에 피부이식술을 하지 않고 국소피판술을 무리하게 시행하게 되면, 심한 긴장으로 인해 주위 구조물의 변형을 유발하거나 피판의 혈액공급이 위태로워질 것이다. 또 이것을 피하기 위해 절제를 충분히 하지 않게 되면, 재발의 가능성이 높아질 것이다. 그러나 저자가 아래팔에서 채취한 동맥화 정맥피판은 얇으면서도 얼굴 피부와 비교해 색깔과 질감이 비교적 비슷하여 환자가 만족할 수 있으며,<sup>17</sup> 충분한 광범위 절제가 가능하기 때문에 재발의 가능성이 아주 낮을 것으로 생각된다. 그러나 Fig. 4에서 보는 것처럼 울혈 때문인지 피판의 색이 원래의 색보다는 조금 짙어진 양상을 보이기도 하

였다.

한편, 앞서 언급한 것처럼 생존 범위와 양상이 일정하지 않은 데도 불구하고 저자들이 정맥피판을 사용한 이유는 첫째, 피판의 두께가 얇아 손, 팔, 발, 얼굴 등 원래 두께가 얇은 조직에 아주 적합하고, 둘째, 기존의 유리피판술보다 수술시간이 많이 단축되며, 셋째, 팔의 구체나 손가락 접합술 등 정맥이식이 같이 필요한 특별한 경우에도 사용할 수가 있기 때문이다.

## V. 결 론

정맥피판은 동맥피판과 비교할 때, 여러 가지 장점이 있음에도 불구하고, 생존 범위와 양상이 일정하지 않아 손이나 발과 같은 작은 피부나 연부조직결손에만 주로 이용되어져 왔다. 그러나 저자는 정맥피판을 다양한 적응증과 부위에 여러 가지 방법으로 적용하여 대부분 성공적으로 재건하였다. 즉 팔의 구제, 얼굴 종양의 절제 후 재건, 손가락 접합술, 발가락불음증 등 다양한 적응증에 이용하였고, 동맥화 정맥피판 뿐 아니라 순수 정맥피판, 복합피판의 방법 등 다양한 방법으로 이용하여 좋은 결과를 얻었다. 따라서 정맥피판은 단순한 외상으로 인해 손이나 발과 같은 작은 부위에 생긴 조직결손 뿐 아니라, 다양한 원인을 가진 임상 증례에서 다양한 방법으로 더욱 더 유용하게 쓰일 수 있을 것으로 생각된다.

## REFERENCES

1. Koshima I, Soeda S, Nakayama Y, Fukuda H, Tanaka J: An arterialized venous flap using the long saphenous vein. *Br J Plast Surg* 44: 23, 1991
2. Ohtsuka H, Ohtani K: A free arterialized venous loop flap. *Plast Reconstr Surg* 89: 965, 1992
3. Inoue G, Suzuki K: Arterialized venous flap for treating multiple skin defects of the hand. *Plast Reconstr Surg* 91: 299, 1993
4. Nakayama Y, Soeda S, Kasai Y: Flaps nourished by arterial inflow through the venous system: an experimental investigation. *Plast Reconstr Surg* 67: 328, 1981
5. Baek SM, Weinberg H, Song Y, Park CG, Biller HF: Experimental studies in the survival of venous island flaps without arterial flow. *Plast Reconstr Surg* 75: 88, 1985
6. Kim SH: Experimental studies in venous skin flaps and their clinical applications. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 16: 173, 1989
7. Woo SH, Kim SE, Lee TH, Jeong JH, Seul JH: Effect of blood flow and venous network on the survival of the arterialized venous flap. *Plast Reconstr Surg* 101: 1280, 1998
8. Kim HS, Ha BJ, Choi JY, Kim SE, Kim JJ, Park WJ, Lee JS, Shin MS, Song IC: Experimental study of survival of

- arterialized venous flap. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 25: 978, 1998
9. Takato T, Zuker RM, Turlet CB: Prefabrication of skin flaps using vein grafts: An experimental study in rabbits. *Br J Plast Surg* 44: 593, 1991
  10. Serletti JM, Hurwitz SR, Jones JA: Extension of limb salvage by combined vascular reconstruction and adjunctive free-tissue transfer. *J Vasc Surg* 18: 972, 1993
  11. Ciresi KF, Anthony JP, Hoffman WY, Bowersox JC, Reilly LM, Rapp JH: Limb salvage and wound coverage in patients with large ischemic ulcers: a multidisciplinary approach with revascularization and free tissue transfer. *J Vasc Surg* 18: 648, 1993
  12. Brandt K, Khouri RK, Upton J: Free flaps as flow-through vascular conduits for simultaneous coverage and revascularization of the hand or digit. *Plast Reconstr Surg* 98: 321, 1996
  13. Koshima I, Kawada S, Etoh H, Kawamura S, Moriguchi T, Sonoh H: Flow-through anterior thigh flaps for one-stage reconstruction of soft-tissue defects and revascularization of ischemic extremities. *Plast Reconstr Surg* 95: 252, 1995
  14. Tsai TM, Matiko JD, Breidenbach W, Kutz JE: Venous flaps in digital revascularization and replantation. *J Reconstr Microsurgery* 3: 113, 1987
  15. Talyor GI, Townsend P: Composite free flap and tendon transfer: an anatomical study and clinical technique. *Br J Plast Surg* 32: 170, 1979
  16. Yajima H, Inada Y, Shono M, Tamai S: Radial forearm flap with vascularized tendons for hand reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 98: 328, 1996
  17. Woo SH: Pre-expanded arterialized venous free flaps from the forearm for facial burn scars. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 28: 79, 2001