

수부의 도서형 피판술

수부 및 미세수술 클리닉, 춘해병원 정형외과*, 부산대학교병원 정형외과

김용진* · 김휘택 · 서근택 · 서정탁 · 유충일

— Abstract —

Island Flap in the Hand

Yong Jin Kim, M.D*, Hui Taek Kim, M.D., Kuen Tak Suh, M.D.,
Jeung Tak Suh, M.D. and Chong Il Yoo, M.D.

Hand and Microsurgery Clinic, Choon Hae Hospital,
Department of Orthopaedic Surgery, Pusan National University Hospital*

Soft tissue reconstruction of the hand remains a challenge for the hand surgeon, who must choose whether to use a local flap, a distant flap or a free flap. Local flaps, derived from tissue immediately adjacent to the primary defect, are the first choice. But there is a shortage of skin in the hand and there are regions of the hand that should not be used as donor sites since cover of the resultant secondary defect with a skin graft would be inappropriate.

We used island flaps for the small soft tissue defects in the hand which were difficult to cover with a conventional skin graft or local flap. The results were as follows ;

1. The causes of the soft tissue defects were traumatic amputation in 4 cases, camptodactyly in 4 cases, replantation in 3 cases, infection in 3 cases and tumor in 1 case.

2. The sites of the soft tissue defects were thumb tip in 6 cases, fifth finger PIP joint volar aspect in 3 cases, index tip in 2 cases, thumb volar and dorsal surface in 2 cases, third and fourth MP joint dorsal surface in 1 case, fourth finger PIP joint volar aspect in 1 case and first interdigital web space in 1 case.

3. The donor flaps were fourth finger neurovascular island flap in 8 cases, reverse dorsal metacarpal flap in 5 cases and first dorsal metacarpal artery flap in 4 cases.

4. The sizes of the flap were from 1.0x1.5cm to 2.0x4.0cm and average of 1.5x2.0cm.

5. The flaps were survive completely with a touch sensation except 2 cases which

were covered by reverse 5th dorsal metacarpal flap.

Key Words : Hand, Island Flap

서 론

수부 연부조직 결손 부위의 피복은 대단히 어려운 문제로서 인접한 피부를 이용한 국소피판술이나 유리 피부이식술로서 피복이 가능한 경우는 다행이나 그렇지 못한 경우는 원위피판술이나 유리피판술등 다른 방법을 고려하여야 한다. 특히 무지나 인지의 말단부와 같이 감각이 절대적으로 필요한 부위에는 감각신경을 포함한 피판술이 요구된다.

저자들은 지난 1988년 부터 부산대학교병원 정형외과로 내원한 수부의 연부조직 손상환자 중 연부조직 결손부위의 크기는 크지 않으나 일반적인 유리 피부이식술이나 국소피판술로 피복이 만족스럽지 못한 경우에 대하여 도서형피판술로 치료하였기에 6개월 이상 추시관찰이 가능하였던 15명, 17례의 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

1. 연령 및 성별 분포

15명의 연령별 분포는 7개월부터 54세까지 평균 21세 였으며 성별로는 남자가 9명, 여자가 6명이었다.

2. 연부조직 결손의 원인 및 부위

연부조직 결손의 원인으로는 외상성 절단이 4례, 굴곡지 수술후 생긴 연부조직 결손이 4례, 수지재접합술후 생긴 감각소실의 치료등을 위한 경우가 3례, 감염에 의한 연부조직 결손이 3례 및 종양에 의한 연부조직 결손 1례 등이었다. 부위로는 무지 말단부가 6례, 제5수지 장측근위지골 부위가 3례, 인지 말단부가 2례, 무지 근위지골 부위가 2례, 제3,4중수

Table 1. Summary of the 15 patients (17 cases).

No.	Sex	Age	Cause of defect	Site of defect	Size of defect (cm)	Name of flap
1.	M	54Y	amputation	index tip	1.5×2.0	4th NVIF*
2.	F	21Y	amputation	thumb tip	1.5×2.0	4th NVIF
3.	M	19Y	infection	thumb tip	1.5×2.0	4th NVIF
4.	M	28Y	amputation	index tip	1.5×2.0	4th NVIF
5.	F	7M	amputation	thumb tip	1.0×1.5	4th NVIF
6.	M	33Y	replantation	thumb tip	1.5×3.0	4th NVIF
7.	F	18Y	replantation	thumb tip	1.5×3.0	4th NVIF
8.	M	29Y	replantation	thumb tip	1.5×2.0	4th NVIF
				1st web space	2.0×4.0	1st DMAF**
9.	M	16Y	camptodactyly	5th PIP	1.5×2.0	5th RDMF***
10.	F	4Y	camptodactyly	5th PIP	1.0×1.5	5th RDMF
11.	F	6Y	camptodactyly	5th PIP	1.0×1.5	5th RDMF
12.	M	17Y	camptodactyly	4th PIP	2.0×2.5	4th RDMF
13.	M	26Y	infection	thumb volar	2.0×2.5	1st DMAF
14.	F	21Y	tumor	thumb dorsal	2.0×3.0	1st DMAF
15.	M	24Y	infection	3rd MP dorsum	2.0×3.0	1st DMAF
					2.0×2.5	5th RDMF

NVIF* : neurovascular island flap

DMAF** : dorsal metacarpal artery flap

RDMF*** : reverse dorsal metacarpal artery flap

지관절 배부가 1례, 제4수지 장측 근위지골 부위가 1례, 제1수지간 물갈기 공간 1례 등이었다(Table 1).

3. 피판의 공여부 및 크기

공여부로는 제4수지 신경혈관 도서형 피판술을 시행한 경우가 8례, 배측 중수동맥 반전피판술을 시행한 경우가 5례, 제1배측 중수동맥 피판술을 시행한 경우가 4례 등으로 제3, 4중수 지관절 배부에 연부조직 결손이 생긴 1례에서는 결손의 부위가 커서 배측 제5중수동맥 반전 피판술과 제 1배측 중수동맥 피판술을 동시에 시행하였으며 무지의 절단후 재접합술을 시행한 1례에서는 감감소실과 제1물갈기 공간의 구축으로 인해 제4수지 신경혈관 도서형 피판술과 제1배측 중수동맥 피판술을 동시에 시행하였다. 피판의 크기는 최소 1.0×1.5cm에서부터 최대 2.0×4.0cm까지 평균 1.5×2.0cm이었다(Table 1).

4. 파판의 성공률 및 결과

전체 17례의 피판중 15례는 피부의 괴사소견 없이 완전히 성공하여 88%의 성공률을 보였다. 실패한 2례는 2례 모두 배측 제5중수동맥 반전피판술을 시행한 경우였다. 성공한 15례중 무지와 인지의 감각회복을 위해 사용된 8례는 술후 6개월 추시관찰상 2점분별력이 8-10mm로 측정되었다.

피판의 해부 및 수술방법

1. 제4수지 신경혈관 도서형 피판술

가장 널리 알려진 도서형 피판술로서 무지나 인지 말단부의 감각회복을 위해 주로 사용된다. 피판의 영양혈관은 제4수지의 요측 또는 척측 지동맥으로 지동맥과 같이 주행하는 지신경을 피판에 포함시켜 감각피판으로 사용된다. 수술방법은 먼저 수혜부의 범위를 결정한뒤 제4수지 중수지골을 중심으로 피판을 작도한 다음, 수장부에서 부터 시작하여 원위부로 수지동맥과 신경 및 주위 연부조직을 피판의 경으로 하여 주위조직과 박리한다. 박리된 피판은 피하로 수혜부에 도달시켜 부착시키며 공여부는 유리 피부이식술로 피복한다(Fig. 1).

2. 배측 중수동맥 반전피판술

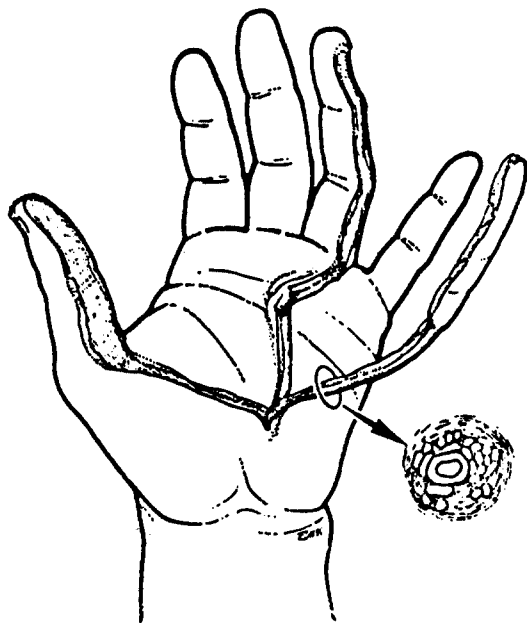


Fig. 1. Technique of transferring neurovascular island graft. Palmar incision has been made, neurovascular island graft has been excised from ulnar surface of ring finger and its bundle has been freed proximally, and insensitive skin has been excised from palmar surface of thumb.

배측 중수동맥은 수장측 수지동맥의 배측 분지와 함께 문합하여 수배부의 혈액공급을 하게 되므로 배측 중수동맥을 경으로 하여 반전피판술로 이용될수 있으며 주로 근위지골이나 근위지관절의 배부에 생긴 작은 연부조직 결손부위의 피복에 사용된다. 수술방법은 먼저 수혜부의 범위를 결정한뒤 제 2, 3, 4, 5 중수골 근위부 중에 필요한 위치에 피판을 작도한 다음 제2, 3, 4, 5중수동맥을 경으로 근위부 부터 박리한다. 피판 근위부의 중수동맥을 절찰, 절단한 다음 피판을 원위부로 박리하면서 물갈기공간 부위까지 거상한다. 피판을 반전시켜 수혜부에 피하 또는 피부절개를 통해 도달시켜 부착시키며 공여부는 일차봉합술 또는 유리 피부이식술로 피복한다(Fig. 2).

3. 제1배측중수동맥피판술

이 피판술은 무지 주위를 피복하는데 유용한 감각

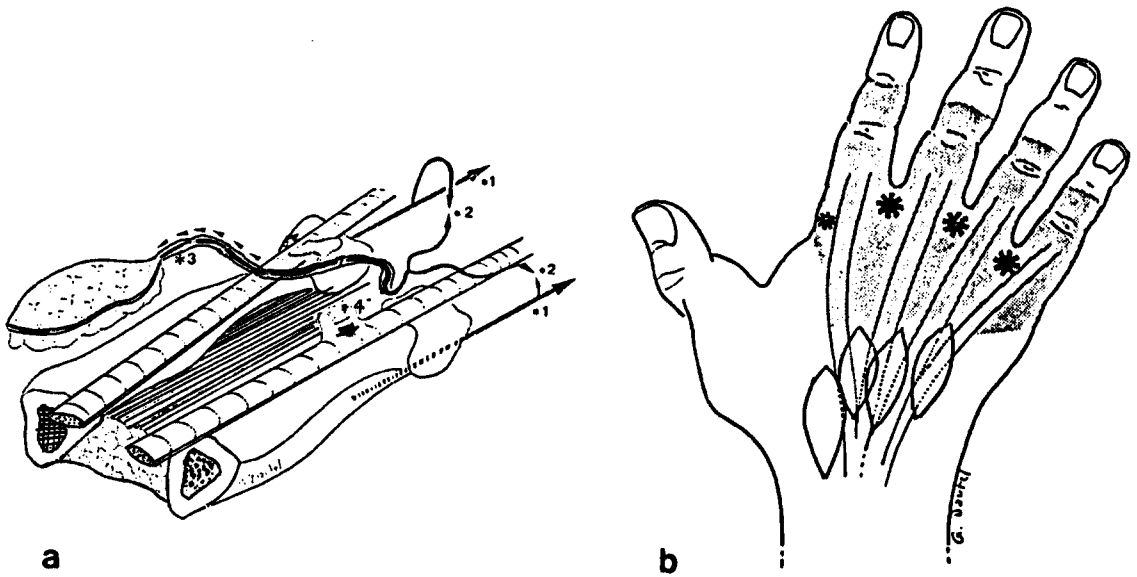
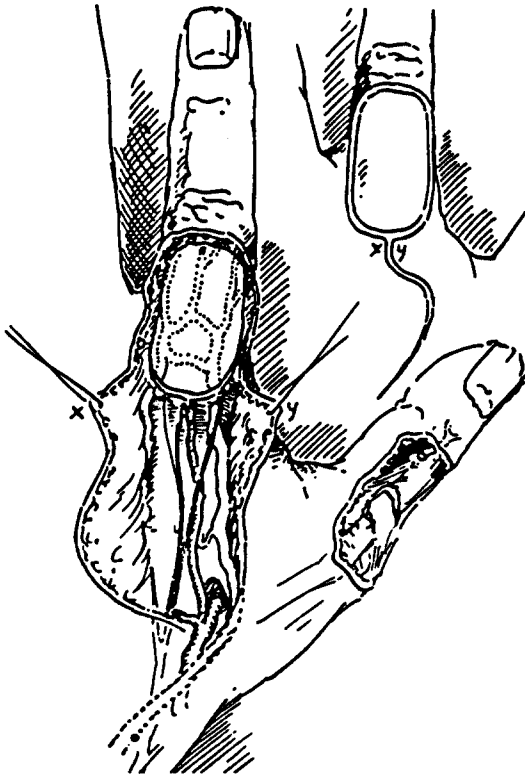


Fig. 2. (a) Drawing of the dorsal metacarpal reverse flap. Dissection of the flap (1=palmar collateral artery, 2=superficial anastomotic site, 3=Dorsal metacarpal artery and venae comitantes, 4=Junctura tendinosum)
(b) Donor sites, pivot points and arcs of rotation of metacarpal reverse flaps (*=pivot points).



피판으로 그밖에도 제1, 2, 3 물갈키 공간의 피복, 제3지 배측 및 장측의 피복 등에도 이용될수 있다. 피판은 제1배측 중수동맥을 영양혈관으로 하고 있으며 혈관주행이 일정하여 안정성이 높고 감각신경을 포함하고 있어 감각피판으로 사용된다. 수술방법은 먼저 수혜부의 범위를 결정한뒤 제1배측 중수동맥의 기시부 부터 노출시키고 제1골간간격을 따라 절개를 가하여 신경혈관군을 원위부로 박리한다. 제2근위지골 부위에서 피판을 박리하고 피판의 원위부 신경혈관군은 결찰한다. 박리된 피판은 피하 또는 피부절개를 통해 수혜부에 도달시켜 부착시키며 공여부는 유리 피부이식술로 피복한다(Fig. 3).

◀ **Fig. 3.** Technique of raising the first dorsal metacarpal artery flap from the dorsum of the proximal phalanx of the index finger, and transferring it to the thumb. Note the neurovascular pedicle composed of the first dorsal metacarpal artery (together with the perivascular fat and adjacent part of the aponeurosis), one or two superficial veins, and the radial nerve branches to this area of skin.

증례 보고

증례 3 : 19세 남자로 작업중 사고로 인해 좌수 무지의 말단부위에 연부조직 손상후 괴사가 발생하여 내원하였다. 괴사된 조직의 변연절제술후 동측 제4수지 신경혈관 도식형 피판술로 피복하였다(Fig. 4).

증례 9 : 16세 남자로 제5수지 근위지관절의 굴곡 변형을 주소로 내원하였다. 굴곡구축 유

리술을 시행하였으며 유리술후 생긴 피부 결손 부위를 배측 제5중수동맥 반전 피판술로 피복하였다(Fig. 5).

증례 13 : 26세 남자로 우수 무지 근위지골부 장측에 더러운 칼에 의해 굴곡건과 피부의 손상을 입고 타병원에서 일차치료를 받았으나 피부괴사가 발생하여 굴곡건이 감염된 채로 노출되었다. 제1배측 중수동맥 피판술로 피복한 다음 감염된 굴곡건을 절제 후 굴곡건 재건을 시행하였다(Fig. 6).

Fig. 4. (a) This 19 years old man visited our hospital due to necrosis of the tip of his left thumb.
(b) Debridement of the necrotic tissue and neurovascular island graft from the ulnar side of the 4th finger were done.
(c) This is the result fo postoperative two weeks.

Fig. 5. (a) This 16 years old boy visited our hospital due to flexion contracture of the proximal interphalangeal joint of the fifth finger.
(b) The soft tissue defect which was left after release of flexion contracture was covered by reverse fifth metacarpal artery flap.
(c) Donor site defect was covered by primary suture.

Fig. 6. (a) This 26 years old man was injured by dirty knife on his right thumb volar aspect. The flexor pollicis longus was repaired at local clinic but skin necrosis was occurred over the injured site.
 (b) First dorsal metacarpal artery flap was designed to cover the soft tissue defect of his thumb volar aspect which was left debridement of the necrotic tissue.
 (c) This is the result of the immediate postoperative.

고 찰

수부의 연부조직에 결손이 생긴 경우에는 비록 결손부위가 크지 않더라도 수부의 복잡한 해부학적 구조물들이 노출되는 경우가 많으며 수지의 운동장애가 발생하기 쉬우므로 피복이 쉽지 않다. 가장 손쉽고 간단한 방법은 바로 인접한 피부를 이용하여 국소피판술 등으로 피복하는 것이나 수부에는 피부의 여유가 많지 않고 또 어떤 부위는 공여부의 피부에 이차적인 문제를 야기시키게 되므로 사용이 제한되고 있어 원위 피판술, 유리피판술, 도서형피판술 등 다른 방법이 시도되고 있다.

도서형피판술중 가장 널리 알려진 방법으로는 제4수지 신경혈관 도서형 피판술이 있다. 이피판술은 감각신경을 피판에 포함시키기 때문에 무지나 인지의 말단부등 감각이 절대적으로 필요한 경우에 주로 사용되고 있으며 초기에는 피판의 공여부로 원위지골의 척측만 사용되었으나 요즈음은 제4수지의 거의 전부분을 공여부로 사용할수 있다고 알려져 있다^{7,8,9)}. 피판의 거상시 주의해야 할점으로는 혈관의 해부학적 변이에 유의하여 근위부로 부터 원위부로 거

상을 시행하여야 하며, 신경과 혈관의 박리시 주위의 지방조직을 피판에 포함시켜야 하고 혈관축이 꼬이거나 뒤틀리지 않아야 한다¹⁰⁾. 저자들의 레는 모두 8례로 원인별로는 외상성 절단 환자의 단단성형의 경우가 3례, 무지 및 인지 재접합술후 소실된 감각의 회복을 위해 이용된 경우가 5례 였으며 부위별로는 무지 말단부가 6례, 인지 말단부가 2례등 무지와 인지의 말단부 피복을 위해 사용되었다. 술후 피부괴사 소견등 합병증을 보인 레는 없었으며 전례에서 닮은 감각을 느낄수 있었다.

배측 중수동맥 반전피판술은 중수지관절 주위의 조그마한 연부조직 결손부위의 피복에 적합한 피판술로서 Earley^{5,6)}에 의해 보고된 이래 점차 널리 사용되고 있다. 중수동맥은 배부 중수지궁으로 부터 나와 배측으로 주행하면서 4-5개의 미세한 분지를 내고 골간공간 위로 지나가는데 반전피판술로 사용되는 원리는 반전전완부 피판술 등과 동일하다^{4,10,12)}. 이 피판술을 시행하는데 유의해야 하는 점으로는 제4,5 중수 동맥은 해부학적으로 17-30%에서 변이를 보이므로 제4,5 중수동맥 반전피판술을 하고자 할 경우에는 술전 혈관조영술 등으로 혈관의 존재 여부를 확인하여야 한다⁹⁾. 저자들의 경우에는 모

두 5례에서 배측 중수지동맥 반전피판술을 시행하였는데 원인별로는 굴곡지 유리술후 남은 근위지골부 장측 연부조직 결손의 피복에 4례, 제3, 4 중수지관절 배부의 연부조직 결손에 대한 피복방법으로 제1배측 중수동맥 피판술과 함께 시행한 경우가 1례 등이었다. 공여부로는 제4중수동맥을 사용한 경우가 1례, 제5중수동맥을 사용한 경우가 4례 였으나 술전에 혈관조영술 등으로 혈관의 존재 유무를 확인하지는 않았으며 제5중수동맥 반전피판술을 시행한 4례중 2례에서 피판의 괴사를 보였다.

제1배측 중수동맥 피판술은 1979년 Foucher와 Braun⁷⁾에 의해 보고된 방법으로 대단히 유용하며 안정성이 높고 감각신경분지를 이용하여 감각피판으로도 사용할 수 있다. 이 피판술은 제1중수동맥과 1-2개의 정맥을 영양혈관으로 하며 요골신경의 말단분지를 포함하고 있어 주로 사용되는 부위로는 감각이 필요한 무지의 연부조직 결손이나 제1 물갈퀴공간 등이다. 이 피판을 사용하는데 주의해야할 점은 피판의 원위부가 근위지관절 이하로 넘어가지 않게하는 것으로 근위지관절 이하로 넘어간 경우에는 원위단의 피판괴사가 일어나기 쉽다. 저자들은 4례에서 이 피판술을 사용하였다. 수혜부위로는 무지 장측에 2례, 제3, 4중수지관절 배부에 1례, 제1 물갈퀴공간에 1례 등이었다. 피판은 4례 모두 합병증 없이 생존하였으며 닿는 감각을 느낄수 있었다.

결 론

저자들은 비교적 범위가 작은 수부의 연부조직 결손이지만 일반적인 유리피부이식술이나 국소피판술로 치료하기가 어려웠던 15명 17례에 대하여 도서형 피판술로 피복을 시도하였다. 사용된 도서형피판술로는 제4수지 신경혈관 도서형 피판술이 8례, 배측 중수동맥 반전피판술이 5례, 제1 배측 중수동맥 피판술이 4례 등이었으며 피판의 평균 크기는 1.5×2.0cm이었다. 17례중 15례에서 성공적인 피판의 생존과 감각을 보여 만족스러운 결과를 보였으나 배측 제5중수동맥 반전피판술을 시행한 4례중 2례에서 피판의 괴사소견을 보여 제5중수동맥 반전피판술을 사용할 경우에는 술전에 혈관의 존재여부에 대한 확인이 필요하리라 사료되었다.

REFERENCES

- 1) Biemer, E. and Stock, W. : *Total thumb reconstruction. : A one stage reconstruction using an osteocutaneous forearm flap. British Journal of Plastic Surgery.* 36, 52-55 1983.
- 2) Coleman, S.S. and Anson, B.J. : *Arterial patterns in the hand based upon a study of 650 specimens. Surgery, Gynecology and Obstetrics,* 113, 409-424, 1961.
- 3) Costa, H. and Soutar, D.S. : *Distally based island posterior interosseous flap. British Journal of Plastic Surgery,* 41, 221-226, 1988.
- 4) Donski, P.K. and Fogdestan, I. : *Distally based fasciocutaneous flap from the sural region. ; A preliminary report. Scandinavian Journal of plastic and Reconstructive Surgery,* 17, 191-195, 1983.
- 5) Early, M.J. : *The arterial supply of the thumb, first web and index finger and its surgical application. J. Hand Surg,* 11B, 163-174, 1986.
- 6) Early, M.J. : *The second dorsal metacarpal artery neurovascular island flap. J. Hand Surg.* 14B, 434-440, 1989.
- 7) Foucher, G. and Braun, J.B. : *A new island flap transfer from the dorsum of the index to the thumb. Plastic and Reconstr. Surg.,* 63, 344-349, 1979.
- 8) Krag, C. and Rassmussen, K.B. : *The neurovascular island flap for defective sensibility of the thumb. J. Bone and joint Surg.* 57B, 495-499, 1975.
- 9) Markey, J.M. Jr. : *The preservation of close two-point discrimination with interdigital transfer of neurovascular island flaps. Plast. Reconstr. Surg.,* 59, 812-816, 1977.
- 10) Maruyama, Y. : *The reverse dorsal metacarpal flap. British Journal of plastic Surgery.* 43, 24-37, 1990.
- 11) Omer, G.E. Jr. : *Neurovascular cutaneous island pedicles for deficient median nerve sensibility ; New technique and results of serial functional tests. J. Bone and Joint Surg.,* 52A, 1181-1187,

1970.

- 12) Quaba, A. A. and Davison, P. M. : *The distally-based dorsal hand flap. British Journal of Plastic Surgery.* 43, 28-39, 1990.