

유리 무지구 피판술을 이용한 수지 연부조직 결손의 재건

노승만 · 김진수 · 이동철 · 노시영 · 양재원

광명성애병원 성형외과

Reconstruction of Soft Tissue Defect of the Finger with Thenar Free Flap

Seung Man Noh, M.D., Jin Soo Kim, M.D., Ph.D.,
Dong Chul Lee, M.D., Si Young Roh, M.D.,
Jae Won Yang, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery,
Kwangmyung Sung-Ae General Hospital, Gyeonggi-do, Korea

Purpose: From May 2000 to January 2008, We experienced the 10 cases of the thenar free flap for the coverage of the large volar soft tissue defect in the finger.

Methods: The pedicles of the flap were the superficial palmar artery of radial artery and subcutaneous vein, and we anastomosed them to the digital artery and subcutaneous vein of the finger.

Results: The average size of the flaps was 12 cm² and it was large enough to cover the entire color soft tissue defect of a phalanx or the defect of the neighboring phalanges. All of donor wounds were closed primarily.

Conclusion: The color and skin texture of the flap was matched with the volar skin of the finger functionally and cosmetically and the debulking of the flap was not necessary. Other advantages were constant anatomic pedicle of the flap, minimal donor site morbidity, one operation field. We consider that the thenar free flap is another reliable and useful method for the reconstructing of the large volar defect of the finger especially at the situation of emergency.

Key Words: Thenar free flap

Received April 28, 2008

Revised May 19, 2008

Accepted May 27, 2008

Address Correspondence: Jin Soo Kim, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Kwangmyung Sung-Ae General Hospital, 389 Chulsan 3-dong, Gwangmyung, Gyeonggi-do 423-711, Korea. Tel: (02) 2680-7238 / Fax: (02) 2615-7218 / E-mail: pskm@paran.com

I. 서론

수지 수장부의 연부조직 결손은 수지동맥, 수지신경, 굴근건, 수지골 등의 노출을 야기할 수 있으며, 이차적으로 창상감염과 수지 기능제한 등의 합병증을 유발할 수 있어 심부 구조물 노출 시 피판술을 이용한 피복이 불가피하다. 이용 가능한 피판술로는 국소피판술, 원거리피판술, 신경 도서형피판술, 유리피판술이 가능하지만, 피판의 크기, 조직성상의 유사성, 공여부의 이환 여부 등이 고려되어야 한다. 국소피판술이나 원거리피판술의 경우에는 공여부 크기의 제한이 있으며, 수지장식이 발생할 수 있다는 단점이 있다.^{1,3} 유리피판술의 경우에는 크기의 제한이 없으며, 공여부가 다양하다는 장점이 있으나, 혈관경의 직경이 수지동맥의 직경과 달라 문합이 어렵고, 피판의 피부성상이 수지 수장부의 피부성상과 비슷한 공여부를 찾기 어렵다는 단점이 있다. 수지 수장부 결손의 피복을 위해 본원에서는 공여부 이환율이 적고, 수지 수장부와 피부성상이 비슷하며, 수지동맥과 크기가 유사한 혈관경을 가지는 유리 무지구 피판술을 이용하였으며, 한 수술시야에서 피판거상이 가능하여 응급수술 시에도 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있고 수지 수장부의 다양한 크기의 연부조직 결손의 재건에 유용한 방법으로 사료되어 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

본원에서는 2000년 5월부터 2008년 1월까지 10예의 수지 수장부 연부조직 결손이 있는 환자에게 유리 무지구 피판(free thenar flap)을 이용하여 재건을 실시하였다. 결손은 수지 수장부에 있거나 수장부와 수배부에 걸쳐 위치하였고, 하나의 지골 전체를 포함하거나 연속된 두 지골 이상을 포함하는 크기였으며, 재건에 감각 피판이 필요한 수지 첨부는 제외하였다. 환자의 나이는 평균 37세로(30 - 59세), 남자 9명, 여자 1명이었다. 결손

부위가 원위지골이나 중위지골 등 한 곳에만 국한된 경우가 5례, 중위지골과 원위지골이나 근위지골에 있는 경우가 4례, 근위지골, 중위지골, 원위지골에 걸쳐 모두 있는 경우가 1례였다(Table I).

나. 수술방법

상완신경총 마취를 시행한 후 결손 부위의 손상된 조직과 피사된 조직을 변연 절제하였다. 피판은 주상골(scaphoid bone)의 결절(tubercle)위의 요골동맥의 천장분지를 포함하여 결손 부위의 크기에 맞게 공여부인 무

지구에 도안하였다. 도안한 피판의 요골 측 근위부에서 피부층에 절개선을 넣어 피하정맥이 손상되지 않도록 보존하였고, 피하층으로 절개를 계속하여 요골동맥의 천장분지가 손상되지 않도록 보존하면서 근막하에서 피판을 거상하였다. 무지근으로 가는 분지를 찾아 결찰하고, 요골동맥에서 천장분지가 기시하는 부위를 찾아 혈류 상태를 확인한 후, 피판을 완전히 분리하였다. 분리된 피판을 수지의 결손 부위로 가져가 수지의 결손 근위부에 있는 손상받지 않은 부위의 수지동맥과 요골동맥의 천장분지를 문합하였다. 정맥문합은 대부분의

Table I. Patient Profile

Patient No.	Sex	Age	Digit	Defect site	Pedicle 연결방법 [†]	Pedicle diameter	Secondary operation	Flap size	F/U duration (Month)
1	M	45	Index	P, M, D Volar*	A-A	0.8 mm	(-) Donor disruption	1.5 × 6 cm ²	12
2	F	34	Ring	P, M, Volar	A-A	(-)	(-)	1.5 × 4 cm ²	12
3	M	35	Little	M, D Volar, Dorsum	A-A	(-)	(-)	3 × 4 cm ²	8
4	M	39	Middle	D** Volar, Dorsum	A-A	0.9 mm	(-)	(-)	15
5	M	34	Index	M, D Volar, Dorsum	A-A	1 mm	(-)	3 × 5 cm ²	24
6	M	46	Ring	M Volar, Dorsum	A-A	0.5 mm	(-)	2 × 5 cm ²	28
7	M	59	Ring	P, M, Volar	A-A	0.7 mm	(-)	3 × 5 cm ²	24
8	M	40	Middle	D, Volar	A-A	(-)	(-)	3 × 4 cm ²	15
9	M	30	Index	M, Volar	A-A	1 mm	(-)	1.5 × 2.5 cm ²	6
10	M	45	Index	P, M	A-A	(-)	(-)	3 × 4 cm ²	2

[†]: P, Proximal phalanx; M, Middle phalanx; D, Distal phalanx; A-A, digital artery-superficial palmar branch of radial artery.

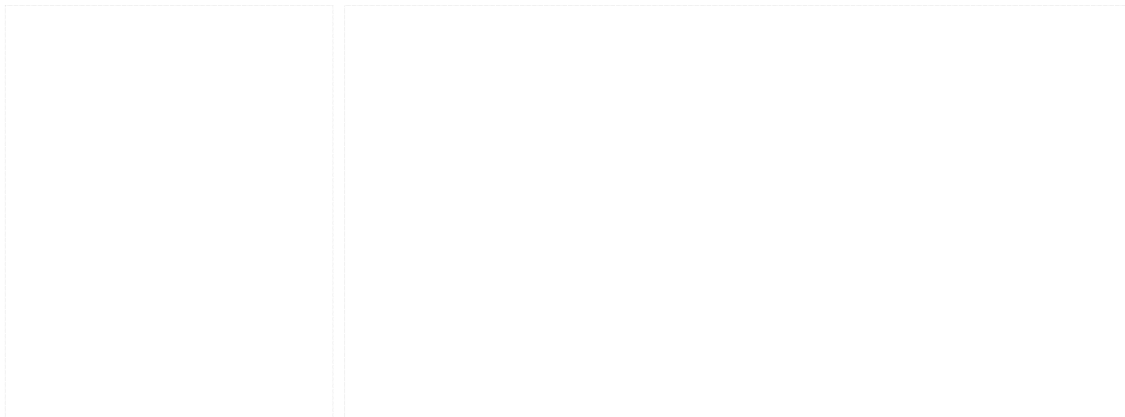


Fig. 1. Anatomy and pedicle of the thenar flap. (Left) Anatomic illustration of the thenar free flap. (Right) The thenar free flap is elevated, and the vascular pedicle is the superficial palmar artery of radial artery.

례에서 요골동맥 천장분지의 동반정맥이 확인되었으나, 같은 해부학적 위치에서 정맥문합을 하기 위해 피관의 피하정맥을 주위깊게 박리하여 수지의 피하정맥과 문합하였다(Fig. 1, Above, left & right). 술후 수액을 2000 mL씩 7일간, Heparin 2000 unit를 4시간 간격으로 7일간, prostaglandin을 2 mg씩 5일간 주사하고 열기구를 조사하였으며 염증방지를 위해 지속적으로 항생제를 투여하였다. 또한 인대봉합술을 함께 시행하지 않은 경우에는 수지강직을 방지하기 위해 부목을 술후 10일째 제거하고 조심스럽게 운동을 시켰다.

III. 결 과

피관은 합병증없이 모두 생존하였으며 수지 수장부와 같은 피부성상을 보였다. 피관의 크기는 평균 12 cm² (3.75 - 15 cm²)였다. 모든 례에서 도안한 위치에서 요골동맥의 천장분지를 확인할 수 있었으며, 그 크기는 직경 0.5 mm에서 1 mm로 수지동맥의 직경과 비슷하였다. 응급으로 변연절제술과 유리피관술을 동시에 시행한 례는 6례였다. 동맥 울혈이나 정맥 울혈로 혈관 재문합술이 필요한 경우는 없었고, 한 례에서 공여부 일차 봉합한 곳의 치료지연이 일어난 것 외에 피관의 괴사 등의 합병증은 일어나지 않았다. 추적관찰 도중 모든 례에서 이식한 피관의 두께는 수지 수장부의 피부 두께와 비슷하여 축소술은 필요하지 않았다(Table I).

증례 1

45세 남자 환자로 좌측 제 2수지의 근위지, 중위지, 원위지에 연부조직 결손이 발생하였다. 변연절제술 후 굴근건 및 수지골, 수지동맥이 노출되었다(Fig. 2, Above, left). 결손의 크기에 맞게 같은 쪽 무지구에서 1.5 × 6 cm² 크기의 유리 무지구 피관을 도안하였다. 요골 동맥에서 천장분지가 나오는 것을 확인한 뒤 무지근으로 가는 동맥을 결찰하고 피관을 거상하였다(Fig. 2, Above, center). 노출된 요골 측 수지동맥과 피관의 요골동맥의 천장분지를 단단문합하였고, 정맥은 피관과 수지 모두 피하정맥을 찾아 보존하여 문합하였다(Fig. 2, Above, right). 수술 후 5개월 추적관찰한 결과 수지의 기능적 미용적 측면에서 좋은 결과를 보였으며, 피관 축소술은 필요하지 않았다(Fig. 2, Below).

증례 2

59세 남자 환자로 우측 제 4수지에 발생한 압괴손상으로 내원하였다(Fig. 3, Above, left). 변연절제술, 뼈 정복과 내고정술, 인대 봉합술을 시행한 후, 중위지와 근위지에 발생한 연부조직 결손은 그 크기에 맞게 같은 쪽 무지구에서 3 × 5 cm² 크기의 유리 무지구피관을 거상하였다(Fig. 3, Above, center & right). 요골 측 수지동맥과 피관의 요골동맥의 천장분지를 단단문합하였고, 정맥은 피관과 수지 모두 피하정맥을 찾아 보존하여 문합하였다. 수술 후 14개월 추적관찰한 결과 수지 수장부의 피부와 이식된 피관의 피부는 같은 성상을 지니고 있으며, 피관 축소술은 필요하지 않았고, 공여부인 무지근도 흉터 외에 다른 합병증은 발생하지 않았다(Fig. 3, Below).

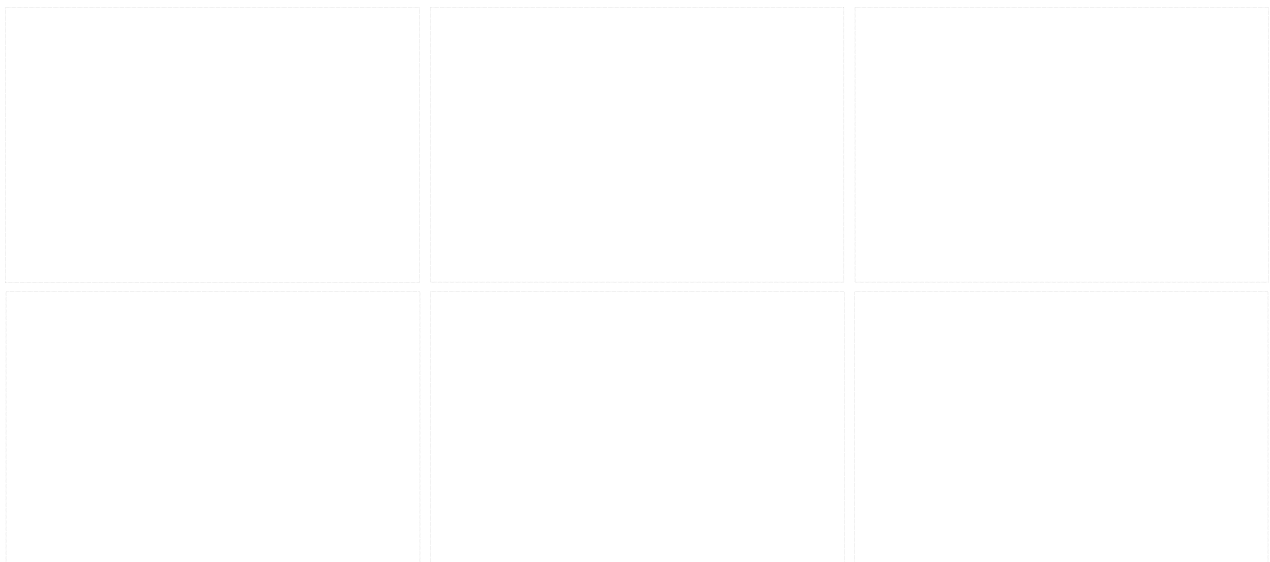


Fig. 2. Crushing injury on the left index finger of a 45-year-old male. (Above, left) The volar soft tissue defect on the left index finger of a 45-year-old male. (Above, center) 1.5 × 6 cm sized thenar free flap is elevated. (Above, right) Initial postoperative view and Donor site. (Below, left) Postoperative view after 5 months. (Below, center) 5 months after the operation, flexion view. (Below, right) 5 months after the operation, extension view.

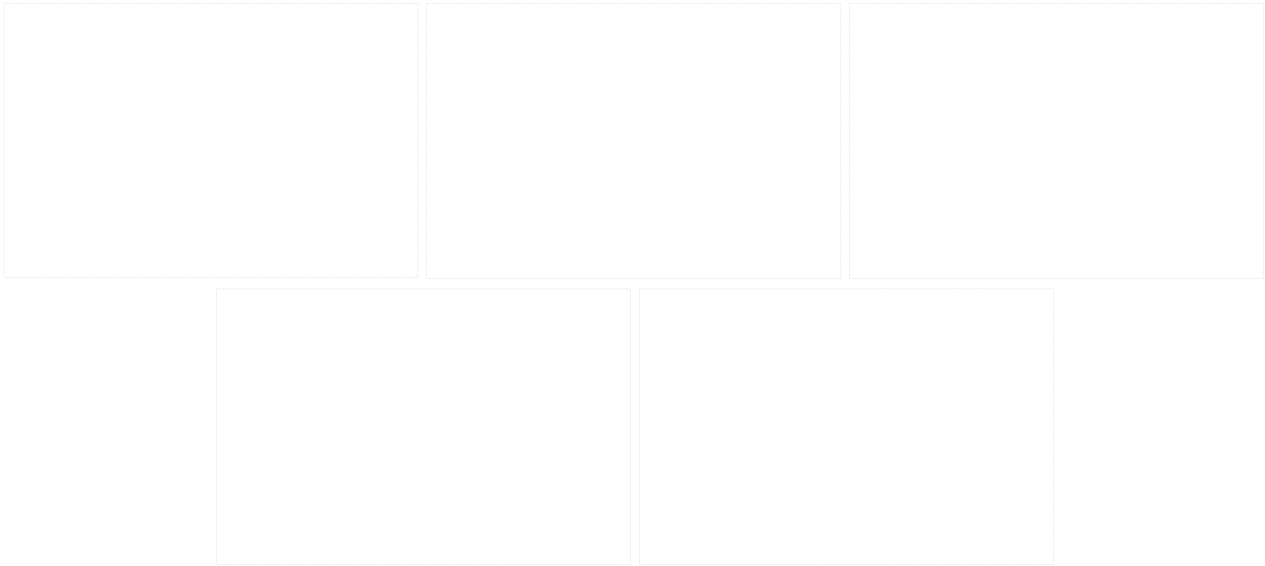


Fig. 3. Crushing injury on the right ring finger of a 59-year-old male. (Above, left) Crushing injury on the right ring finger of a 59-year-old male. (Above, center) Flexor tendon, bone and digital artery are exposed. (Above, right) 3 × 5 cm sized thenar free flap is harvested and inserted. (Below, left) Postoperative view after 14 months. (Below, right) Postoperative view after 14 months. Donor site.

IV. 고 찰

수지 수장부의 연부조직 결손을 회복할 때는 여러 종류의 피판술을 고려할 수 있으나, 결손의 크기 및 위치를 고려해야 한다. 무지구피판술이나 교차 수지 피판술 같은 원거리피판술과 신경 도서형 피판술로는 거상할 수 있는 피판의 크기가 작고, 공여부의 결손이 크며, 관절 강직을 가져오는 단점이 있다.^{2,3} 동맥화 정맥 유리피판술을 이용하면 피판 축소술이 필요없고 다양한 크기의 피판을 얻을 수 있으나, 전이된 피판의 색이 짙어져 미용상 좋지 않고 물건을 쥘 때 미끄러지는 단점이 있다.^{4,5} 2족지 유리피판술이나 2족지 수질부 유리피판술은 수지 수장부와 피부 특성이 비슷하나, 크기의 제한이 있어 수지 침부의 회복에 적합하다.⁶ 그 외 전외측 대퇴부 유리피판술 등의 피판술을 이용하면 공여부가 다양하고 큰 피판을 얻을 수 있다는 장점이 있으나, 수지 수장부와 피부 성상이 다르고, 피판이 두꺼워 추후 축소술을 시행해야 하며, 수지동맥과 혈관경의 직경이 달라 혈관 문합에 어려움이 있다는 단점이 있다. 1991년 Tsai 등⁷은 한례에서 1 × 1.5 cm² 크기의 수지 수장부 연부조직 결손을 회복하는데 유리 무지구 피판술을 이용하여 보고하였고, 1993년 Kamei 등⁸은 두례에서 2.5 × 1.5 cm², 2 × 1.5 cm² 크기의 수지 수장부 연부조직 결손을 회복하는데 유리 무지구피판술을 이용하였으나, 피판의 크기가 다양하지 않았다. 1997년 Omokawa 등⁹은 사체 30구의 무지구를 해부하여 모든 경우에 요골

동맥의 천장분지가 존재하며, 이 혈관경이 공급하는 피부 영역은 무지 외전근과 무지 맞섬근을 덮는 피부의 근위부이며, 그 크기는 4 × 3 cm² 이상이라 하였다. 감각 신경 지배는 천요골신경(superficial radial nerve), 가쪽아래팔피부신경(lateral antebrachial cutaneous nerve), 정중신경의 피부분지(cutaneous branch of median nerve) 중 하나로 이를 피판에 포함시킬 수 있다고 하였으나, 모든례에서 봉합할 만한 신경을 찾아 피판에 포함시키기는 쉽지 않았으며, 추적관찰이 가능했던 3례에서 이점 식별력이 11 mm 이상에서도 정적이나 동적 이점 식별력이 없는 촉감만 있는 상태였다.

본원에서는 수지 수장부에 발생한 10례의 연부조직 결손에 유리 무지구 피판술을 이용하였고 그 장점은 다음과 같다. 첫째, 피판의 크기는 1.5 × 2.5 cm²에서 3 × 5 cm²로 다양하였고 평균 넓이는 12 cm²로, 이는 수지 수장부에 발생한 큰 연부조직 결손의 회복에 충분한 크기였다. 둘째, 수혜부와 피판의 혈관경 직경이 비슷하여 현미경하 혈관 문합술이 용이하였다. 셋째, 전이된 피판은 수장부와 같은 피부 두께와 색을 보여 추후 피판 축소술이 필요없었고, 미끄러짐 없이 물건을 잡을 수 있는 수지 수장부의 특성을 보여 미용적이나 기능적으로 우수하였다. 넷째, 공여부의 일차봉합이 가능하여 이환율이 적었다. 다섯째, 피판을 거상하는 무지구는 수혜부와 하나의 수술 시야 안에 있어, 응급 시에도 수술시야의 변경없이 수술이 가능하였다. 공여부인 무지구에는 거상한 피판의

크기에 따라 흉터가 생겼으나, 여자 환자를 포함한 모든 레에서 만족하여 다른 처치는 필요하지 않았고, 추후 흉터 제거술 역시 고려해봐야 할 하나의 방법으로 생각된다. 그 외 흉터 구축으로 인한 동통이나, 손목 관절의 운동범위 제한은 발생하지 않았다.

V. 결 론

수지 수장부의 결손은 수지의 중요 구조물 노출과 더불어 수지 기능 장애를 초래할 수 있어, 가급적 신속히 피복을 하고 조기에 수지 운동을 시켜 기능장애를 최소로 하는 것이 중요하다. 유리 무지구피판술은 일정한 해부학적 위치를 갖고, 수지동맥과 크기가 비슷한 혈관경을 가지며, 수지 수장부와 성상이 비슷하고, 비교적 큰 피판의 거상이 가능하고, 공여부의 이환율이 적으며, 수혜부와 한 수술 시야에서 수술 가능하여 응급 수술에서도 접근성이 용이하다는 장점이 있어 수지 수장부 결손의 피복에 유용한 방법이 될 수 있다.

REFERENCES

1. Cho SB, Choi JK, Lee DC, Kim YH, Whang JI: Reconstruction of the skin defects of the hand using versatile venous free flaps. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 22: 875, 1995
2. Okazaki M, Hasegawa H, Kano M, Kurashina R: A different method of fingertip reconstruction with the thenar flap. *Plast Reconstr Surg* 115: 885, 2005
3. Cohen BE, Cronin ED: An innervated cross-finger flap for fingertip reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 72: 688, 1983
4. Lee GJ, Kim KC, Yu SO, Bek JD, Kim JS, Woo SH: Reconstruction of soft tissue defects of multiple digits with arterialized venous free flap. *J Korean Soc Surg Hand* 9: 12, 2004
5. De Lorenzi F, van der Hulst RR, den Dunnen WF, Vranckx JJ, Vandenhof B, Francois C, Boeckx WD: Arterialized venous free flaps for soft-tissue reconstruction of digits: a 40-case series. *J Reconstr Microsurg* 18: 569, 2002
6. Lee DC, Kim JS, Ki SH, Roh SY, Yang JW, Chung KC: Partial second toe pulp free flap for fingertip reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 3: 121, 2008
7. Tsai TM, Martin D: Revascularization of a finger with a thenar mini-flap. *J Hand Surg* 16A: 604, 1991
8. Kamei K, Ide Y, Kimura T: A new free thenar flap. *Plast Reconstr Surg* 92: 1380, 1993
9. Omokawa S, Ryu J, Tang JB, Han JS: Vascular and neural anatomy of the thenar area of the hand: its surgical application. *Plast Reconstr Surg* 99: 116, 1997

1. Cho SB, Choi JK, Lee DC, Kim YH, Whang JI: