

수부동맥 관통 피판을 이용한 손가락끝 절단의 재건

하영인 · 정성균 · 신호성 · 박은수 · 박장우 · 최환준

순천향대학교 의과대학 성형외과학교실

Reconstruction of Fingertip Amputation by Using Digital Artery Perforator Flap

Young In Ha, M.D., Sung Gyun Jung, M.D.,
Ho Seong Shin, M.D., Eun Soo Park, M.D.,
Jang Woo Park, M.D., Hwan Jun Choi, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery College of
Medicine, Soon Chun Hyang University, Gyeonggi, Korea

Purpose: Fingertip injuries are the most common hand injuries and may lead to significant disability. Knowledge of fingertip anatomy is mandatory to treat these injuries effectively. All surgical techniques used for coverage of fingertip injuries must be based on the nature of the injury and the patient's age. Many authors have studied the method of fingertip reconstruction because goals of these treatments should include maintaining length, sensibility, motions, and appearance. The purpose of this study is to evaluate the effect of digital artery perforator flap for fingertip reconstruction without aesthetic and functional problems.

Methods: From November 2006 to March 2007, the authors performed fingertip reconstruction on 3 fingers of 3 patients, aged between 41 to 54 years (average age, 47 years) using digital artery perforator flap.

Results: All fingers recovered successfully and there were no necrosis of the flap. We followed up 3 cases more than 5 months. Light touch and temperature sensation could be detected in all flaps and the static two-point discrimination test was 8 mm.

Conclusion: This flap is an alternative choice for coverage of fingertip defects. This method also takes short time to procedure and to recovery. The digital artery perforator flap has never been reported in Korea, however it is considered as a useful method for treatment of fingertip injury.

Key Words: Perforator flap, Fingertip injury

Received January 16, 2008

Revised April 28, 2008

Accepted May 26, 2008

Address Correspondence : Sung Gyun Jung, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Soonchunhyang University, 1174 Jung-dong, Wonmi-gu, Bucheon-si, Gyeonggi-do 420-767, Korea. Tel: 032) 621-5319 / Fax: 031) 621-5018 / E-mail: psjung@schbc.ac.kr

I. 서 론

손가락 혈관의 구조를 살펴보면 손가락의 외측면에 손가락동맥의 많은 가지들이 관찰되며 이 가지들은 얇은 근막과 지방조직을 뚫고 피하층 속으로 많은 세동맥들(arterioles)로 끝나며 Koshima 등¹은 이 가지들을 손가락동맥천공지들(digital artery perforators)이라고 명명하였다. 손가락의 동맥과 정맥은 Koshima 등에 의하면 손가락의 외측면에 손가락동맥에서 분지된 많은 가지들이 있으며, 이 가지들은 또한 손가락의 중간외측선(midlateral line)을 통해 이 천공지들 사이에 풍부한 천공세동맥들과 세정맥들(venules)이 피하조직 내에 존재한다고 하였다.¹ 손가락동맥에는 한개 또는 두개의 동반정맥들(concomitant veins)이 있는 경우도 있으나 대개는 동반정맥이 없으며, 세정맥들은 손가락의 피하조직 내에 있는 손등(dorsal)과 손바닥(volar) 피부정맥계들(cutaneous venous systems)과 연결된다(Fig. 1).²

손가락끝 절단의 치료 시 고려해야 할 점은 감각, 기능, 그리고 모양이 비슷한 연부조직으로 노출된 손가락뼈를 싸주어야 하며, 손톱 모양과 손가락 길이를 유지해 주어

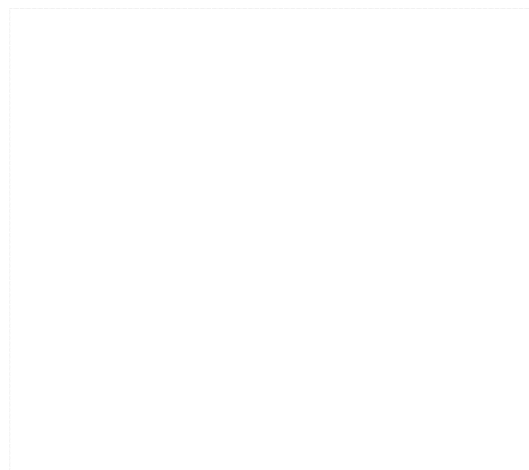


Fig. 1. Schematic of surgical anatomy. (Left) Digital artery perforator flap designed from the lateral aspect, A point indicate digital artery perforator. (Right) Transferred digital artery perforator flap.

야 하며, 또한 치료 방법은 나이, 연령, 직업 등을 고려하여 최선의 방법을 선택해야 한다. 손가락끝 손상의 경우 우선 국소피판을 고려 할 수 있으나 피판의 크기와 전진할 수 있는 거리에 제한이 있으며, 먼거리피판의 경우 2차례 이상의 수술이 필요하며, 유리피판의 경우 전문적인 미세수술 술기가 필요하다는 단점이 있다.³

저자들은 손가락 혈관의 구조를 고려하여 유리피판과 국소피판의 단점을 보완한 손가락동맥에서 분지되는 세동맥, 가는 세정맥, 그리고 수지 신경의 가지를 포함한 연부조직을 피판경으로 하는 새로운 손가락동맥천공지피판(digital artery perforator flap)을 이용해 손가락끝을 재건하였으며 만족할만한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 증 례

가. 증례 1 (Fig. 2)

55세 남자 환자로 유리문에 끼어 발생한 왼쪽 3번째 손가락의 절단으로 내원하여 손가락신경차단(digital nerve block)을

이용한 부분마취 하에 최소한의 죽은조직제거술을 시행하고 결손부의 척측의 중앙외측부에 20 × 12 mm 크기의 손가락동맥천공지피판을 도안하였다. 피판의 절개선을 따라 절개하고 클레랜드인대(cleland ligament)와 그레이슨인대(grayson ligament)를 박리하며 손가락동맥과 신경을 확인하여 보존한 후 동맥과 신경에 손상을 주지 않도록 하면서 근위부에서 원위부로 박리하였다. 원위부로 박리하여 손가락 동맥에서 분지되는 세수지 동맥을 발견하면 세수지 신경혈관 다발을 포함하는 연부조직의 피판경을 일으켜 피판경이 긴장되지 않고 180도 회전이 가능하면 더 이상의 박리를 하지 않아 가능한 세수지 신경, 혈관이 피판에 많이 포함되게 하였다. 피판을 봉합한 후 피판 제공부위는 힘줄 주위 조직과 연조직 등을 이용하여 손가락신경을 덮어준 후 서혜부의 피부를 이용한 전층피부이식으로 피복하였으며, 피부이식 후 봉합고정드레싱(tie-over dressing)은 시행하지 않았다. 수술 후 정맥울혈(venous congestion)을 최소한으로 하기 위해 손을 거상하였고, 2주 동안 부목(splint)을 하였으며 수술 후 1주 후에 퇴원하였다.

수술 후 추적관찰 기간 동안 감각이상, 감각저하, 한랭못견딤증(cold intolerance) 등은 발생하지 않았으며 피판 제공부위의 반흔 형성으로 인한 신경의 손상이나 감각저하 등도 발생하지 않았다.

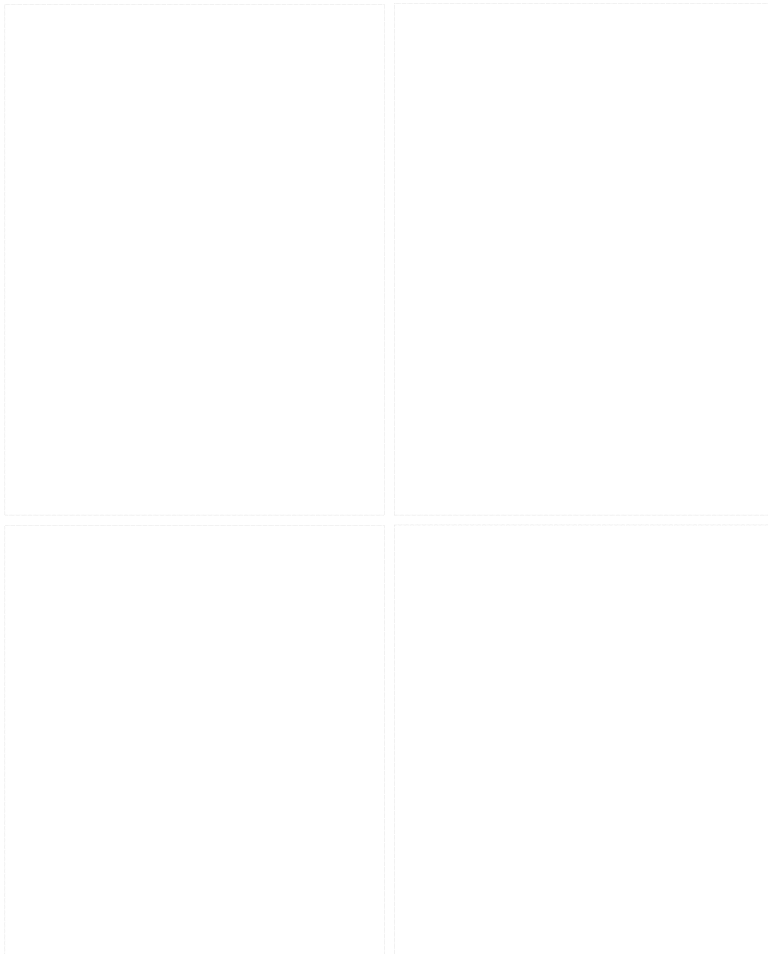


Fig. 2. (Above, left) Crushed amputation of the 3rd finger caused by a machine. (Above, right) Flap design. (Below, left) Digital artery perforator flap elevated from the lateral aspect, arrow indicate digital artery perforator. (Below, right) Transferred digital artery perforator flap.

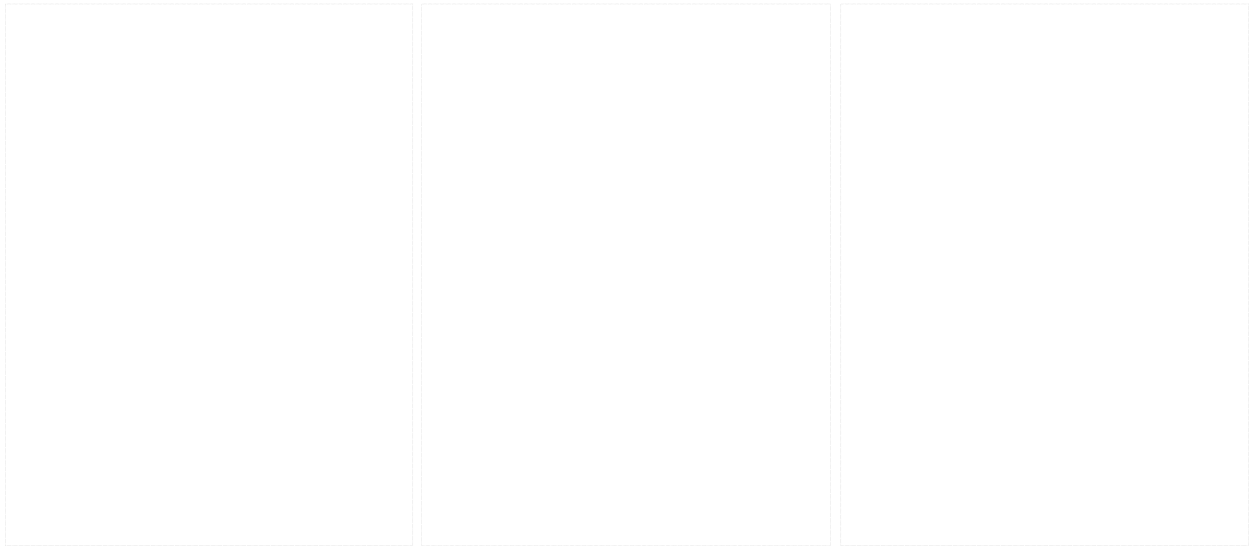


Fig. 3. (Left) Crushed amputation of the 2nd finger caused by a machine. (Center) Transferred digital artery perforator flap. (Right) After 4 months.

Table I. Patient Summary

	Sex/Age	Injured finger	Flap size	Total follow-up period	Static two point discrimination		
					2 month	4 month	6 month
Case 1	M/55	Lt. 3rd finger	20 × 12 mm	8 month	8	7	7
Case 2	M/42	Lt. 5th finger	12 × 10 mm	7 month	12	10	10
Case 3	M/46	Rt. 2nd finger	27 × 18 mm	5 month	11	8	-

감각의 회복은 정적두점식별(static two point discrimination)로 확인하였으며 2개월 후 8 mm였으며 정상 손가락끝과 피관의 경계를 알기 어렵게 유사해졌고, 8개월 후에도 손가락 끝의 연부조직이 충분하게 유지되었다.

나. 증례 2 (Fig. 3)

46세 남자 환자로 고무 뿔에 끼어 발생한 오른쪽 2번째 손가락끝 손상으로 내원하여 손가락신경차단을 이용한 부분마취 하에 결손 부위의 척측에서 27 × 18 mm 크기의 손가락동맥천공지피관을 이용해 결손부위를 재건하였다. 피관 제공부위는 힘줄주위 조직과 연조직을 이용하여 손가락신경을 덮어준 후 세혜부의 전층피부로 피복하였다.

환자는 흡연자로 의사의 금연지시를 따르지 않고 수술 후 1 일째부터 매일 하루의 2갑의 흡연을 지속하였으나 피관의 괴사 등의 합병증없이 치유되었다. 또한 추적관찰의 기간동안 한랭못건딤증 등은 발생하지 않았으며 피관 제공부의 반흔형성으로 인한 신경의 손상이나 감각저하 등은 발생하지 않았으며 감각의 회복은 정적두점식별로 확인하였으며 2개월 후 11 mm, 4개월 후 8 mm였으며 손가락 끝의 연조직이 충분하게 유지되었다.

III. 고 찰

손가락끝 손상의 치료방법은 보전적 치료술, 일차봉합술, 피부이식술, 국소피관술, 먼거리피관술, 재접합술, 유리피관술 등이 있다. 우선 국소피관을 고려 할 수 있으나, 피관의 크기와 전진할 수 있는 거리의 제한이 있다. 따라서 피관이 충분히 크고, 조직의 성질이 비슷하며, 또한 감각을 제공할 수 있는 피관을 얻기 위한 많은 시도가 있었다.³

같은손가락동맥피관(homodigital artery flap)은 결손 부위에 인접한 손가락의 덜 중요한 쪽의 근위부 신경혈관경을 피관경으로 하여 도안한다. 이피관은 근위지관절의 굽힘없이 1.5 - 2 m의 피관 이동이 가능하며, 손허리뼈(metacarpal bone) 머리부분까지 박리할 경우 2.5 - 3 cm의 이동이 가능하다. 피관의 제공부위는 V-Y 앞윤김피관과 같이 일차봉합을 시행하며, 봉합 시 긴장이 되는 경우 부분층피부이식이나 전층피부이식을 이용해 피복한다. 이 피관은 결손부에 인접한 조직을 이용하므로 결손부와 조직의 성질이 비슷하고, 감각기능이 있고, 그리고 수술

시간이 적게 걸린다는 장점이 있다. 그러나 이피판은 작은 결손부의 재건에만 이용되며, 반흔형성과 같은 미용적 문제와 이로 인한 수지 굽힘구축(flexion contracture)이 생길 수 있으며, 제공부위에 감각소실이 발생하고, 피판 제공부위의 연조직 부족으로 인한 감각이상이나 통증이 발생할 수 있다는 단점이 있다.⁴

역혈행성같은손가락동맥피판(reverse-flow homodigital artery flap)은 손가락의 덜 중요한 쪽의 첫마디뼈(proximal phalanx) 부위에 작도하며 피판 원위부의 혈관조직을 피판경으로 하여 결손부위를 재건한다.⁵ 한 번의 수술로 재건할 수 있으며, 수술 후 반흔이 인접 손가락 사이에 감춰지며, 다양한 각도의 피판이 가능하며, 술후 고정기간이 필요하지 않는 장점이 있다. 하지만 한쪽 손가락동맥의 절단을 동반하기 때문에 손상받은 손가락에 혈류량을 감소시키고, 광범위한 연조직 결손이 있거나 압케손상이 있는 경우 혈관 분포 상태가 불분명해 사용할 수 없는 단점이 있다.⁶

역혈성등쪽손가락섬피판(reverse dorsal digital island flap)은 손가락동맥이나 손가락의 손바닥가지동맥의 절단을 동반하지 않고 등쪽가지동맥을 피판경으로 하여 결손부위를 재건한다. 감각 및 운동 기능 회복이 좋으며 넓은 부위의 손가락의 등쪽 손상 시에도 결손 부위를 쉽게 피복 할 수 있고 술후 고정기간이 필요하지 않는 장점이 있지만, 광범위한 연조직 결손이 있거나 압케손상이 있는 경우 혈관 분포 상태가 불분명해 사용할 수 없는 단점이 있다.⁷

김광석 등이 발표한 손가락동맥의 가로손바닥가지(transverse palmar branches)를 기저로 한 손바닥피판(volar flap)을 이용한 손가락끝 재건술은 손가락동맥의 손상없이 재건이 가능하며, 손가락신경의 가지를 포함하는 피판으로 감각신경의 회복이 좋으며, 한 번의 수술로 유사한 조직으로 재건 가능한 장점이 있다. 하지만 결손 부위가 손가락동맥의 가로손바닥가지와 인접하게 위치하거나 손가락동맥의 가로손바닥가지의 손상을 동반한 경우 피판의 회전에 제한이 있어 사용하기 어렵고 제공 부위인 손바닥 부위에 반흔형성과 굽힘구축 변형이 생길 수 있으며, 연조직 부족으로 인한 감각이상이나 통증이 발생하는 단점이 있다.⁸

2006년 Koshima에 의해 소개된 손가락동맥천공지피판(digital artery perforator flap)은 손가락동맥의 천공지를 포함하는 연조직을 피판경으로 하는 피판을 디자인하여 180도 회전하여 결손 부위를 재건하는 방법이다. 이 피판은 얇고 내구성이 좋으며 손가락의 동맥과 신경을 손상시키지 않고 결손부위를 재건할 수 있는 방법이다. 그러나 결손 부위가 커서 큰 피판을 사용한 경우는 제공

부위와 혈관경에 피부이식을 해야만 하는데 이 피부이식에 의해 손가락신경이 눌려서 술후 통증증후군(post-operative Pain Syndrome)이 발생한다는 단점을 언급하였다.¹

저자들은 3례의 손가락끝 손상 환자들을 Koshima 등의 손가락동맥천공지피판 즉, 세동맥, 세정맥, 그리고 손가락신경의 가지들을 포함한 연조직을 피판경으로 하는 피판을 변형하여 재건하였다. 저자들의 피판이 Koshima 등의 손가락동맥천공지피판과 다른 점은 술후 통증증후군을 예방하는 방법으로 피판을 손가락의 신경과 혈관 다발에서 먼 손가락 등쪽으로 연장하거나, 신경과 혈관 다발 위에 충분히 주위의 연조직으로 덮어주고 피부이식을 한 점이다. 저자들의 3례 모두에서 제공부위의 결손을 피부이식으로 덮어주었으나 수술 후 통증증후군을 관찰할 수 없었다. 이 방법의 장점은 손가락끝 절단의 모든 경우에 적용할 수 있으며, 손가락의 신경혈관 다발을 절제하지 않으며, 모양 및 색깔을 손가락끝 부위와 유사하게 재건할 수 있다는 것이다. 또한, 이 피판은 안전한 혈행을 갖고 있으며, 환자들을 조기에 일상생활로 복귀시킬 수 있으며, 피판의 폭이 좁은 경우 제공 부위를 일차봉합할 수 있다. 저자들이 시행한 변형된 수지동맥 관통 피판은 국내에서 보고된 바 없으며, 손가락끝 절단의 치료로 하나의 유용한 방법으로 사용될 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. Koshima I, Urushibara K, Fukuda N, Ohkochi M, Nagase T, Gonda K, Asato H, Yoshimura K: Digital artery perforator flaps for fingertip reconstructions. *Plast Reconstr Surg* 118: 1579, 2006
2. Lucas GL: The pattern of venous drainage of the digits. *J Hand Surg* 9: 448, 1984
3. Cho JC, Hah JW: Coverage of finger tip injuries. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 14: 595, 1987
4. Tuncali D, Barutcu AY, Gokrem S, Terzioglu A, Aslan G: The hatchet flap for reconstruction of fingertip amputations. *Plast Reconstr Surg* 117: 1933, 2006
5. Cho JH, Bang YH: Clinical analysis of the reverse digital island flap. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 25: 145, 1998
6. Yildirim S, Avci G, Akan M, Aköz T: Complications of the reverse homodigital island flap in fingertip reconstruction. *Ann Plast Surg* 48: 586, 2002
7. Takeishi M, Shinoda A, Sugiyama A, Ui K: Innervated Reverse dorsal digital island flap for fingertip reconstruction. *J Hand Surg* 31: 1094, 2006
8. Kim KS, Yoo SI, Kim DY, Lee SY, Cho BH: Fingertip reconstruction using a volar flap based on the transverse palmar branch of the digital artery. *Ann Plast Surg* 47: 263, 2001