

수지첨부 손상재건을 위한 수지부 역혈행성 도서형 피관술

대구효성가톨릭대학교 의과대학 성형외과학교실

한동길 · 안기영 · 박대환

— Abstract —

The Reverse Digital Artery Flap for Finger Tip Reconstruction

Dong Gil Han, M.D., Ki Young Ahn, M.D., Dae Hwan Park, M.D.

Department of Plastic & Reconstructive Surgery, College of Medicine,
Catholic University of Taegu-Hyosung, Taegu, Korea

Reverse digital artery flaps were performed successfully to resurface the fingertip defect in 13 patients as noninnervated pattern and in 12 patients as innervated pattern from March 1993 to February 1996. No loss of flap in this series was noted. Refinements in flap design and surgical technique resulted in favourable functional and ethetic results. The average two-point discrimination of the reconstructed fingertip was 7.2mm and 4.5mm in the noninnervated and innervated flaps, respectively. This flap is an one of the ideal and reliable option for reconstruction of fingertip defects.

Key Words : Finger tip reconstruction, Reverse digital artery flap

I. 서 론

수부손상중 빈도가 많은 수지첨부 손상을 재건하기 위한 방법은 매우 다양하지만^{17,18} 수지 주변부에서 이용할 수 있는 조직이 제한되어 있기 때문에 여전히 수지첨부 손상재건에는 어려움이 있다. 이상적인 재건을 위해서는 조직 유사성이 높은 국소피관술로 치료기간을 단축시키고 수지사용 제한을 최소화 하면서 한 번만에 재건할 수 있는 방법이 필요한데, 이러

한 조건을 충족시킬 수 있는 방법중의 하나인 역혈행성 지동맥 피관술은 1973년 Weeks와 Wray²¹가 처음 보고한 이래 여러 학자들^{9,10}에 의해 기능적, 미용적으로 만족할 만한 결과가 보고되었다.

II. 재료 및 방법

1. 대상

저자들은 1993년 3월부터 1996년 2월까지 피관술이 요구되는 수지첨부 손상환자 중 25명을 대상으로

하였으며 남자가 22례, 여자가 3례였다. 평균 나이는 28세였고 손상의 원인은 대부분 프레스나 벨트 등의 기계에 의한 압제손상이었다. 손상수지는 중지가 13례로 가장 많았고 인지, 소지, 약지의 순이었다(Table 1). 피부결손 범위는 1×1cm부터 2.5×2cm까지 다양하였다. 경과 관찰은 6개월에서 30개월까지였고 감각회복의 평가는 통각, 촉각, 온도감 등의 인지여부와 이점분별력(two-point discrimination)을 이용하였다.

2. 수술방법

결손부의 크기와 형태에 따라 손상수지 근위지부의 요측부 또는 척측부에, 혈관경이 피판의 중심에 오도록 피판을 작도하고 혈관경의 박리가 필요한만큼 절개선을 도안하였다. 마취는 대부분 regional block으로 하였고 tourniquet과 Loupe를 이용하

여 박리를 하였다. 절개는 피판의 근위부에서 시작하여 먼저 지동맥을 확인한 후 원위지관절 근위부 약 5mm 정도까지 지신경을 보존하면서 혈관경을 박리하여 긴장없이 충분한 전이가 되도록 하였다(Fig. 1). 또한 혈관경 박리시 피판의 울혈을 최대한 줄이기 위하여 혈관경 주위의 연부조직을 충분히 보존하면서 박리를 하였고 신경지배 피판으로 작도할 때는

Table 1. Age Distribution

Age	Number(%)
less than 10	2(8)
10 - 19	4(16)
20 - 29	7(28)
30 - 39	9(36)
40 - 49	1(4)
50 - 59	2(8)
Total	25(100)

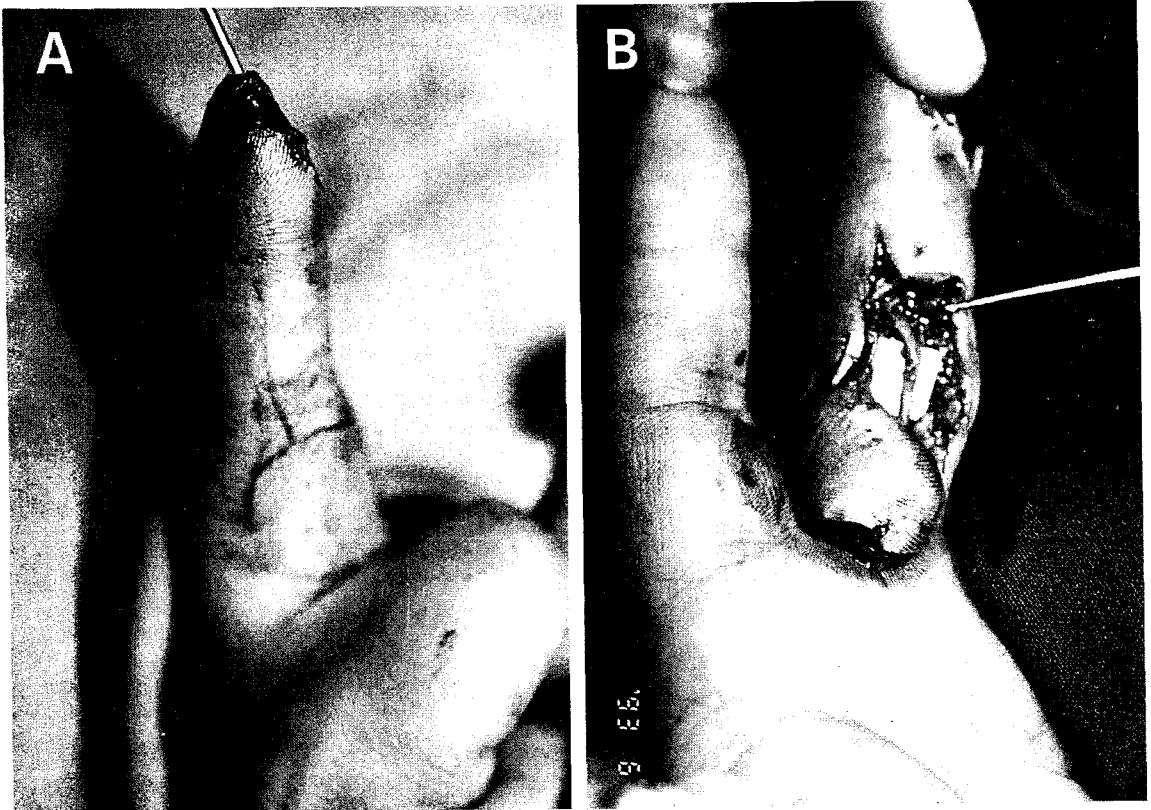


Fig. 1. Surgical procedure.

- A.** Preoperative view showing volar pulp defect of left middle finger tip and design for reverse digital artery flap.
B. Intraoperative view of the elevation of the island flap. A thin cuff of perivascular tissue was included to improve venous drainage and isolated digital nerve from vascular pedicle, digital artery, was preserved.

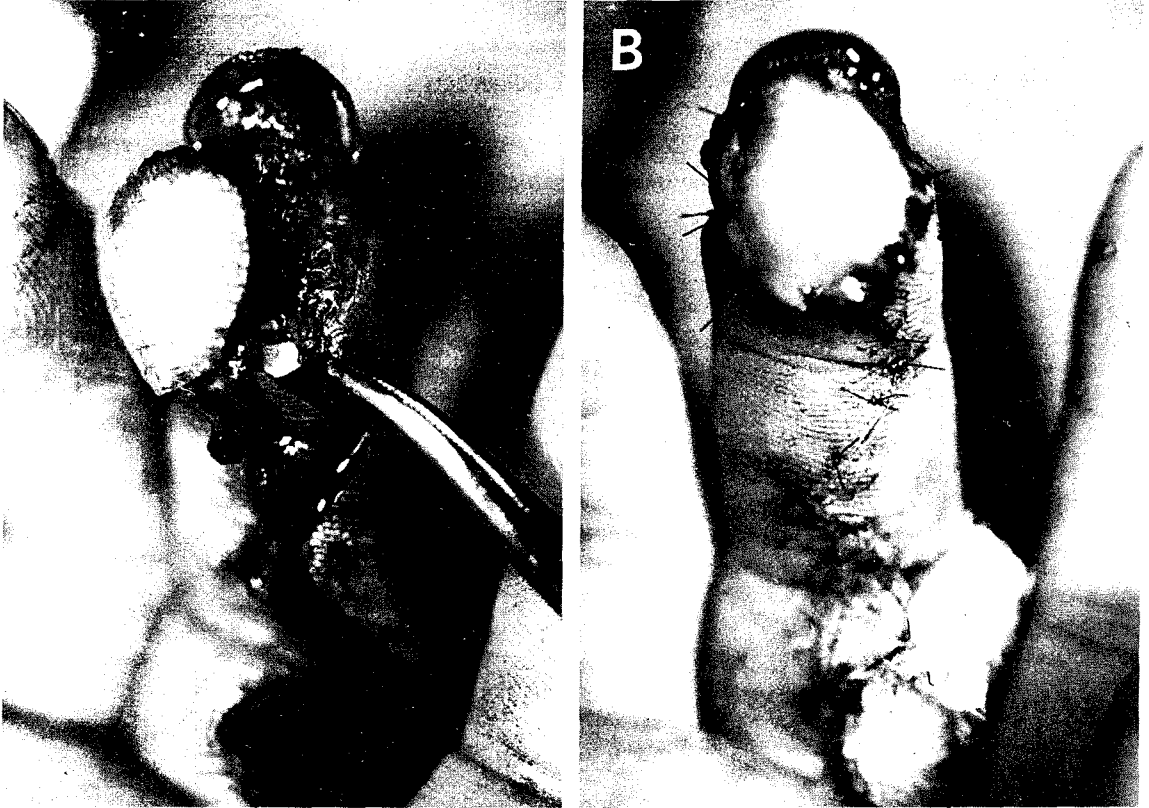


Fig. 2-A. After flap transfer to recipient site, anastomosis of dorsal sensory branch involved in the flap with digital nerve stump was made.

B. Immediate postoperative view. Donor site defect was covered with FTSG from groin and tie-over dressing.

근위지 측부의 감각을 담당하는 지신경 배부분지를 조심스럽게 박리하여 1~1.5cm 정도의 지신경 배부분지가 피판에 포함되도록 해서 수혜부의 손상받은 지신경과 단단 신경봉합을 하였다(Fig. 2). 피판 및 피판경 거상완료후 긴장없이 수혜부로 전이시켜 피판에 긴장이 없게 봉합하여 술후 발생 가능한 부분괴사를 예방하였고 turn-over되는 혈관경의 압박을 피하기 위해 필요시에는 혈관경 기저부에 작은 크기의 식피술도 시행하였다. 공여부는 일차봉합술 또는 식피술후 tie-over dressing을 하였고 술후 수부거상을 유지하여 정맥울혈을 예방하였고 금연을 시켰으며 항응고제나 부목고정등은 사용하지 않았다.

Ⅲ. 결 과

25명의 환자 중 남자가 22례, 여자가 3례였다. 평균 나이는 28세였고(Table 1) 손상의 원인은 대부

분 프레스나 벨트 등의 기계에 의한 압제손상이었다. 손상수지는 중지가 13례로 가장 많았고 인지, 소지, 약지의 순이었다(Table 2).

피판의 크기는 1×1cm부터 2.5×2cm까지 다양하였고 제일 크게 거상한 경우는 2.5×2cm였다. 25례 중 12례에서는 보다 나은 감각회복을 위해 신경봉합을 시행한 감각피판으로 피복하였다. 피판공여부의 피복은 일차봉합술 1례, 부분층 식피술 3례, 전층 식피술 21례였다. 피판의 생존은 1례에서 부분괴사를 경험하였고 2례에서 술 후 2일경부터 수포형성이 있었으나 1주일 전후로 치유되었고 전체 25례 중 24례에서 완전한 피판의 생존을 볼 수 있었다(Table 3).

술 후 손상수지의 합병증이나 특이소견은 나타나지 않았으며 공여부 반흔도 인접 수지 사이에 가려져 눈에 잘 띄이지 않았다(Fig. 3). 경과 관찰은 6개월에서 30개월까지였고 감각회복의 평가는 통각, 촉각, 온도감 등의 인지여부와 이점분별력(two-point

Table 2. Distribution of injured finger

Injured Finger	Number(%)
Index	7(28)
Middle	13(52)
Ring	1(4)
Little	4(16)
Total	25(100)

Table 3. Survival Rate

Result	Number(%)
Complete Survival	24(96)
Partial Survival	1(4)

Table 4. Sensory Recovery of Flap

Flap(%)	Pain	Touch	Temperature	Mean Moving 2PD
Nonsensate Flap(52)	+	+	+	7.2mm
Sensate Flap(48)	+	+	+	4.5mm

discrimination)을 이용하였다. 전이된 피판의 내구성은 만족할 만하였으며 모든 예에서 통각, 촉각, 온도감 등의 감각이 회복되었고 피판의 이점분별력(moving two-point discrimination)은 신경봉합을 시행한 경우는 평균 4.5mm였고 시행하지 않은 경우는 평균 7.2mm로 감각회복이 상당히 우수함을 보여주었다(Table 4).

IV. 고 찰

수지첨부 연부조직 손상시 어떤 방법을 사용하여 재건할 것인가 하는 문제는 손상정도, 손상 수지의 중요성, 환자의 상태 및 요구도뿐만 아니라 수술방법의 장단점, 술후 수지기능의 회복, 미용적인 결과까지 고려하여 선택하여야 하는데 최근 여러 가지 재건방법에 대해

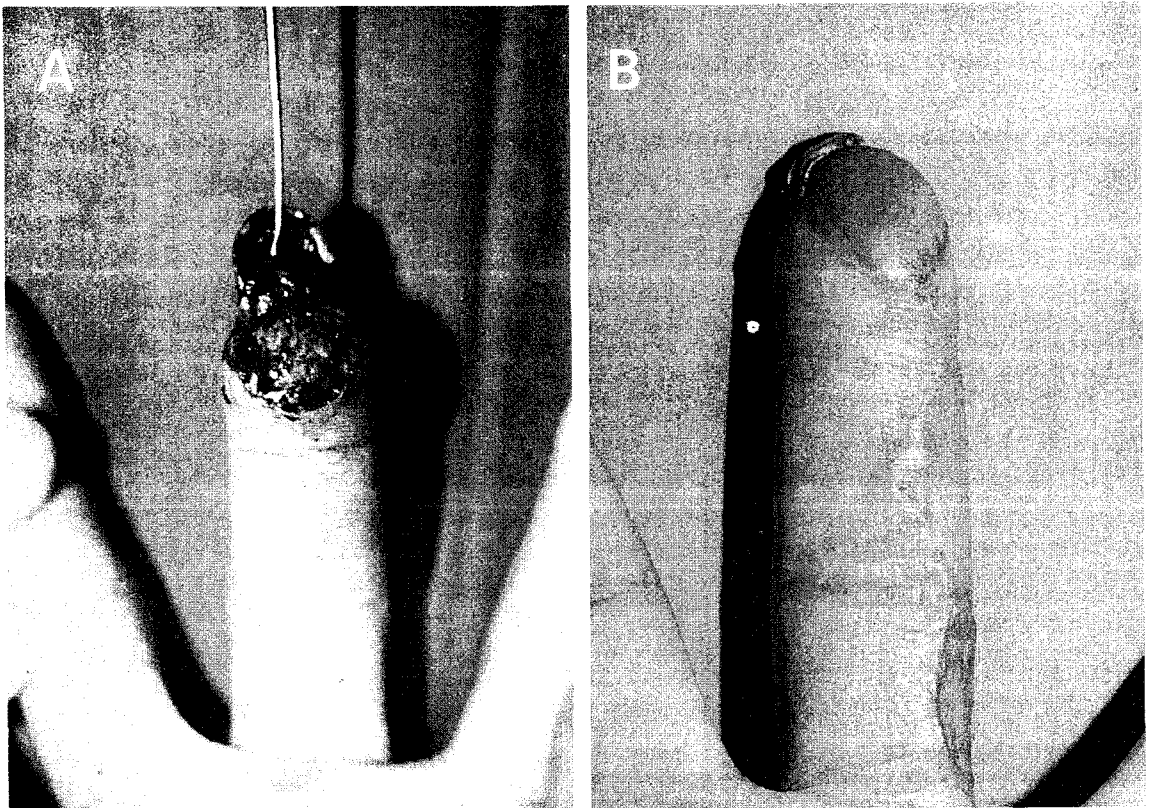


Fig. 3-A. Preoperative view showing a major distal pulp loss of the right middle finger.

B. Six months after surgery the flap was excellent in appearance ; no defatting procedure was required, and possessed good sensibility.

Rose¹⁷⁾와 여러학자들^{18,19)}에 의해 거론된 바 있다. 신경혈관경 도서형 피판술은 Bunnell¹⁴⁾, Moberg¹⁵⁾, Littler¹³⁾, Tubiana와 Duparc²⁰⁾등에 의해 정립된 후에 1983년 Rose¹⁶⁾가 지동맥만 피판에 포함시키는 방법을 발표하였고 수지부 역혈행성 도서형피판술은 근위지관절 부위의 결손을 재건하기 위해 1973년 Weeks와 Wray²¹⁾에 의해 처음 보고된 이래 Lai등¹⁰⁾과 Kojima등⁹⁾에 의해 수지첨부의 재건례가 보고되었다. 이후 1992년 Lai등¹¹⁾은 피판에 지신경의 배측분지를 포함시켜 환부 수혜부의 지신경과 신경봉합을 시도한 감각피판을, 1993년 Lai등¹²⁾은 지신경의 배측분지와 요측 및 척측 지신경에서 나오는 표재성 감각분지를 같이 피판에 포함시켜 수혜부의 요측 및 척측 두 부위에서 신경봉합을 시행한 양측성 신경문합(bilateral neurorraphy) 감각피판과 중수지관절 배부피부를 피판에 포함시킨 확장성 피판(extended reverse digital artery flap)과 같은 변형시킨 수술방법들을 보고하였다. 국내에서도 1998년 김수홍¹⁾이 수지부 역혈행성 도서형 피판술을, 1991년 차진환과 박명철²⁾이 감각피판을, 1995년 김우경등³⁾이 수지부 역혈행성 도서형 피판 97례의 임상분석을 보고한 바 있다. 수지부 역혈행성 도서형 피판술을 가능케 하는 수지동맥 연결분지의 해부학적 연구에 의하면 수지원위부의 동맥구조는 세 개의 궁(three arcades)을 이루고 있는데 바로 superficial arcade, proximal subungual arcade, distal subungual arcade로서 이것들이 서로 연결되어 있어 수지 말단부 및 조모(nail bed) 부위의 풍부한 혈류를 형성하고 있다고 보고한 바 있다^{5,7)}. 수지부 정맥계는 Kaplan⁸⁾이 수지동맥과 같이 주행하는 수지정맥 또는 반행정맥(venae comitantes)의 가능성에 대해서 기술하였으나 이는 극소수에 불과하다고 하며 여러학자들^{6,11,14)}이 수지동맥에는 반행정맥이 없다고 발표한 바 있다. 1992년 Lai등¹¹⁾은 수지동맥 주위의 연부조직에 포함된 미세정맥과 모세혈관 등이 이 피판의 정맥혈 유출에 주된 역할을 한다고 하였다. 수지부 역혈행성 도서형 피판술은 수지첨부의 연부조직 손상이 있을 때 피판의 거상은 피판을 전위시키는 과정에 있어 피판경이 긴장을 받지 않도록 손상수지의 결손부와 같은 쪽에서 거상하는 것이 좋고 좀더 큰 피판을 얻기 위해서 뿐만 아니라 식피술을 시행한 공여부가 수지간부에

가려질 수 있기 때문에 중위지보다는 근위지에서 피판을 거상하는 것을 권장하고 있다. 저자들이 경험한 예를 보면 1단계 수술로 재건이 되므로 조기운동이 가능하고 따라서 기존의 고식적인 방법들의 단점을 극복할 수 있었고 특별한 후유증이나 합병증없이 재건가능하였다. 손상받은 수지첨부에는 유사한 성질을 갖는 연부조직이 충분히 제공되므로 기능적, 미용적으로 좋은 결과를 얻을 수 있었으며 피판공여부의 술후 반흔도 인접수지 사이에 감추어 질 수 있으므로 눈에 잘 띄지 않았다. 6개월 이상 관찰에서 피판의 감각은 모두 통각, 촉각, 온도감 등이 회복되었고 2점 식별력은 신경문합을 시행한 감각피판에서 뛰어났으며 신경문합을 시행하지 않은 피판에서도 일상생활을 하는데 지장이 없을 정도로 좋았다. 1례의 부분괴사와 2례의 피판수포형성을 경험하였는데 피판경의 압박과 술후 피판의 울혈 발생에 대한 치료가 충분치 못하여 발생한 것으로 추측된다.

V. 결 론

본 교실에서는 25례의 수지부 역혈행성 도서형 피판술을 시행하였는데 부분괴사 1례를 제외하고는 피판의 생존에는 특별한 문제가 없었고 감각기능의 회복도 뛰어났으며 장기추적결과 기능적, 미용적으로 만족할 만한 결과를 얻었기에 이 피판술이 수지첨부 재건에 또 하나의 좋은 방법이라고 사료된다.

REFERENCES

- 1) 김수홍 : 수지부 역혈행성 피판. 대한성형외과 학회지 15 : 135, 1988
- 2) 정원균, 한승규, 윤을식, 이병일, 김우경 : 수지부역혈행성 도서형 피판 - 97례 임상분석. 대한성형외과 학회지 22 : 1490, 1995
- 3) 차진환, 박명철 : 수지부 역혈행성 피판술 및 감각복원술. 대한성형외과 학회지 18 : 363, 1991
- 4) Bunnell S : Digit transfer by neurovascular pedicle. *Jr of Bone and Joint Surg* 34A : 772, 1952
- 5) Cormack GC, Lamberty BGH : *The Arterial Anatomy of Skin Flaps*. London, Churchill Livingstone, 1986, p186
- 6) Eaton RG : *The digital neurovascular bundle*. *Clin Orthop* 61 : 176, 1968
- 7) Flint MH : *Some observations of the vascular sup-*

- ply of the nail bed and terminal segments of the fingers. Br J Plast Surg 8 : 186, 1956*
- 8) Kaplan EB : *Functional and Surgical Anatomy of the Hand. Philadelphia, Lippincott, 1965*
 - 9) Kojima T, Tsuchida Y, Endo T : *Reverse vascular pedicle digital island flap. Br J Plast Surg 43 : 290, 1990*
 - 10) Lai CS, Lin SD, Yang CC : *The reverse digital artery flap for fingertip reconstruction. Ann Plast Surg 22 : 495, 1989*
 - 11) Lai CS, Lin SD, Chou CK, Tsai CW : *A versatile method for reconstruction of finger defects : Reverse digital artery flap. Br J Plast Surg 45 : 443, 1992*
 - 12) Lai CS, Lin SD, Chou CK, Tsai CW : *Innervated reverse digital artery flap through bilateral neurotomy for pulp defect. Br J Plast Surg 46 : 483, 1993*
 - 13) Littler JW : *Neurovascular pedicle transfer of tissue in reconstructive surgery of the hand. Jr of Bone and Joint Surg 38A : 917, 1956*
 - 14) Lucas GL : *The pattern of venous drainage of the digit. J Hand Surg 9(A) : 448, 1984*
 - 15) Moberg E : *Transfer of sensation. Discussion. Jr of Bone and Joint Surg 37A : 395, 1955*
 - 16) Rose EH : *Local arterialized island flap coverage difficult hand defects preserving donor digit sensibility. Plast Reconstr Surg 72 : 848, 1983*
 - 17) Rose EH : *Small flap coverage of hand and digit defects. Clin Plast Surg 16 : 427, 1989*
 - 18) Russell RC, Cases LA : *Management of fingertip injuries. Clin Plast Surg 16 : 405, 1989*
 - 19) Swartz WM : *Restoration of sensibility in mutilating hand injuries. Clin Plast Surg 16 : 515, 1989*
 - 20) Tubiana R, Duparc J : *Restoration of sensibility in the hand by neurovascular skin island transfer. Jr of Bone and Joint Surg 43B : 474, 1961*
 - 21) Weeks PM, Wray RC : *Management of acute hand injuries. St Louis, Mosby, 140, 1973*