

척골동맥 피관술을 이용한 수부 재건술

성균관대학교 의과대학 마산삼성병원 정형외과학교실

안병우 · 윤종호 · 정성원 · 김기환

— Abstract —

Distally based Ulnar Artery Flap for Reconstruction of Hands

Byung-Woo Ahn, M.D., Jong-Ho Yoon, M.D., Sung-Weon Jung, M.D., Ki-Hwan Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Masan Samsung Hospital,
College of Medicine, Sungkyunkwan University*

Purpose: We reconstructed the skin defect of hands exposing tendons and/or bone with distally based ulnar artery flap and report our cases.

Materials and Methods: Between March 2005 and September 2007, 6 cases of skin defect were reconstructed with distally based ulnar artery flap. Defect site were 5 cases of hand dorsal side and 1 case of hand volar side. The average defect size was 3×3 cm². There were 4 men and 2 women and mean age was 55.5 years. We evaluated the viability of flap, postoperative complication, healing time, patient's satisfaction.

Results: There was no flap failure in 6 cases. But 1 case with recurrent discharge was healed with several times adequate debridement and delayed suture. 1 case with flap edema which might be due to venous congestion was healed with hand elevation and use of low molecular weight heparin. Mean time to heal the skin defect was 4 weeks. No infection and recurrence was found in follow up period. Cosmetic results as judged by patients were that 3 cases are good and 3 cases are fair.

Conclusion: Distally based ulnar artery flap is good treatment method among the numerous methods in the cases of skin defect, with soft tissue exposed, which is not covered with debridement and skin graft. Distally based ulnar artery flap is useful method for the skin defect of hands because it is simple procedure, has constant blood supply and relatively good cosmetic effect.

Key Words: Skin defect of hand, Ulnar artery flap

※통신저자: 정 성 원
경상남도 마산시 회원구 합성 2동 50번지
성균관대학교 의과대학 마산삼성병원 정형외과학교실
Tel: 055-290-6030, Fax: 055-290-6888, E-mail: can1204@hanmail.net

I. 서 론

외상이나 질병으로 인하여 건 혹은 골과 같은 연부조직이 노출된 수부의 피부결손의 경우 근육이 적어 감염에 취약하여 치료하기 어렵고, 치료이후 심각한 기능적인 장애를 유발한다. 이와 같은 수부의 피부결손에 대한 치료 방법으로는 변연절제술 후 피부이식술, 회전피판술(rotation flap), 유경 도서 피판술(pedicled island flap), 유리피판술(free flap) 등이 있다. 회전피판술의 경우 비교적 술식이 간단하나 수상조직의 피부 조건, 결손부위의 크기, 감염의 정도 등을 고려해야 한다. 유리피판술의 경우 최근 미세수술의 발달로 흔하게 사용되고 있으나 고령, 동맥경화나 당뇨와 같이 혈관자체에 문제가 있는 경우 등을 고려해야 한다. 반면 근육피판술이나 유경 도서 피판술의 경우 술식이 간단하고, 혈행이 일정하며, 고령에서도 가능하고, 피판술로 야기되는 기능적인 손실은 적으므로 여러 저자들이 우선적으로 고려하고 있다. 수부에 흔히 사용하는 유경 도서 피판술로는 요골동맥 피판술, 척골동맥 피판술, 후 골간동맥 피판술 등이 있다. 척골동맥 피판술은 척골동맥이나 천공지가 비교적 일정하여 확실하고, 박리하기가 쉬우며, 경우에 따라 건, 근육, 골 혹은 신경을 포함할 수 있다.

저자들은 수부의 연부조직이 노출된 피부결손 부위에 역행성 척골동맥 피판술을 시행하여 만족할 만한 결과를 보여 이를 보고하고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

가. 연구 대상

2005년 3월부터 2007년 9월까지 수부의 피부결손으로 내원한 6례를 대상으로 척골동맥을 이용한 건막피부 피판술을 시행하였다. 남자가 4례, 여자가 2례 그리고 평균연령은 55.5세 (35~65세)였다. 원인은 교통사고이후 개방

성 골절과 합병된 피부결손이 3례, 작업도중 발생한 외상 3례였다. 수부 배부에 생긴 피부결손 5례, 수장부에 생긴 피부결손 1례였다. 피부결손의 크기는 평균 $3 \times 3 \text{ cm}^2$ (2×2 - $4 \times 6 \text{ cm}^2$) 이었으며, 결손이후 수술까지의 시간은 평균 1개월로서 자가치료, 타병원에서 변연절제술로도 호전이 없어 내원한 경우가 대부분이었다. 평균 피부충원 시간은 4주(3~6주)였다. 추시기간은 평균 6개월(3~12개월)이었으며 추시기간동안 감염과 피부결손의 재발은 없었다(Table 1).

나. 수술 방법

환자를 앙와위로 눕히고 지혈대를 사용한다. 저자에 따라 지혈대없이 상지를 5분간 거상한 후 혈관이 울혈된 상태에서 수술을 시행하기도 한다.

Doppler를 사용하여 척골동맥의 주행을 확인한 후 Allen 검사를 시행하여 요골동맥을 통하여 수부로의 혈액공급에 지장이 없음을 확인한다. 전완부의 중심 혹은 근위 1/3 지점을 피부관의 중심으로 하여 원하는 부위만큼 설계한다. 피부관 근위부의 경계는 주관절 주름의 원위 5 cm, 원위부의 경계는 완관절 주름까지 가능하며 폭은 최대 10 cm 까지 가능하다. 원위부에서 Zig Zag 절개한 후 척골동맥을 발견하여 주행을 확인하고, 근위부에서도 존재를 확인한다. 먼저 피부관의 요골경계에서 천수지굴근(FDS)의 건막을 따라 심부로 접근하여 동맥과 신경의 다발에 도달하고, 동맥으로부터 두 근육사이로부터 나오는 피부혈관(cutaneous branch) 혹은 격막피부 천공지(septocutaneous perforator)를 확인한다. 이후 피부관의 척골경계에서 척수근굴근(FCU)의 건막을 따라 심부로 접근하여 동맥과 신경의 다발에 도달하고 천공지와 척골신경에 주의하면서 척골동맥을 거상한다. 필요에 따라 전완부의 내측피부신경과 기저정맥 혹은 척수근굴근을 함께 채취한다.

총 골간 동맥 아래에서 척골동맥을 잠깐 결찰(clamp-

Table 1. Details Of Patients Characteristics.

Case	Age/Sex	Size of skin defect (cm ²)	Site of defect	Healing time (weeks)	Complication	PatientI satisfaction
1	57/M	2×2	Hand dorsum	4	None	Good
2	53/F	3×3	Hand dorsum	6	None	Fair
3	59/M	3×3	Hand dorsum	5	None	Fair
4	35/M	3×2	Hand volar side	3	Discharge	Fair
5	65/F	2×4	Hand dorsum	4	Partial necrosis	Good
6	45/M	4×6	Hand dorsum	4	None	Good

ing)하여 피부판의 생존여부를 확인한 후 결찰(ligation)한다. 피하터널을 통해서 180도 꺾거나 꼬아서 긴장없이 (tension free) 피부 결손부위로 이동하며, 길이가 짧을 경우 척골관을 열어서 유경을 연장할 수 있다. 부종이나 정맥울혈이 의심될 경우 표피정맥을 문합하거나 수술이후 거상하거나 저용량 헤파린을 사용한다. 피판의 회전중심 (pivot point)이 압박되지 않도록 봉합하며 일반적으로 폭 5cm 미만의 피판의 경우 일차봉합이 가능하다. 5 cm 이상의 경우 피부이식이 필요하다. 이의 자세한 수술방법은 이미 여러 문헌에 발표되었다.^{2,3,8}

다. 평가 방법

피판의 생존, 술후 합병증, 피부충원까지의 시간 그리고 환자의 만족도에 대하여 조사하였다.

Ⅲ. 결 과

모든 예에서 피판의 괴사나 실패는 없었으며 피판 수혜부 경계부위에서 일부 괴사가 있었으나 별 문제는 없었다. 1례에서 피판술 이전의 염증으로 인해 분비물이 지속되었으나 2~3번의 변연절제술과 지연봉합으로 치료되었

으며, 1례에서 3일간의 정맥울혈로 인한 피판 부종이 있었으나 수부거상, 저용량 헤파린의 사용 등으로 치료되었다. 평균 피부충원까지의 시간은 평균 4주였다. 미용상 만족도는 양호 4례, 보통 2례였다. 모든 예에서 수부의 근력저하, 이상감각, 냉 불내성(cold intolerance)은 없었다.

Ⅳ. 증례 보고

65세 여자로 작업도중 기계에 수상하여 좌 수부 척측 배부에 골 및 신전건 노출과 약 2×4 cm² 피부결손으로 내원하였다. 좌 전완부의 근위 1/3 지점에서 약 3×5 cm² 역행성 척골동맥 피판을 작도, 거상하여 피부결손부위로 이동하였으며 공여부는 일차봉합을 시행하였다. 수술이후 부종 및 부분괴사의 소견 보여 회전중심에서 압박에 의한 정맥울혈로 예상하고 일부 봉합제거, 거상, 저용량의 헤파린 사용하였으며 4주 후에 다른 합병증 없이 치료되었다. 환자는 매우 수술결과에 만족하였다(Fig. 1).

Ⅴ. 고 찰

척골동맥 피판술은 1982년 Christie 등¹이 처음 성공

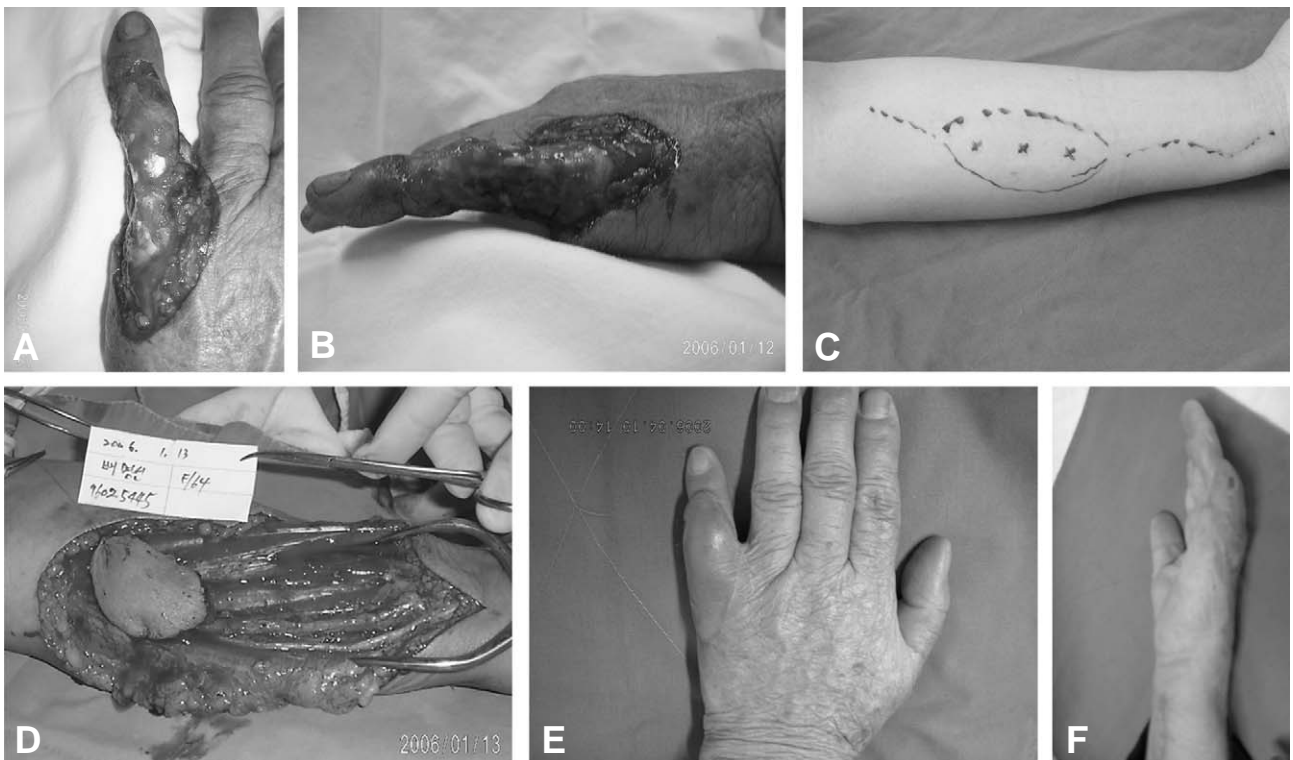


Fig. 1. (A, B) 65 year-old-women with 2×4 cm² skin defect of left hand dorsum. (C, D) Intraoperative photograph shows flap design and flap dissection. (E, F) Postoperative photograph after distally based ulnar artery flap after 3 months later.

하고, 1984년 Lovie 등³이 척골동맥 유리 피판술에 대해 보고한 후 근위부 혹은 원위부를 기초로 한 도서형 피판술을 기술하였다. 1988년 Glasson과 Lovie²가 근육, 건, 골 그리고 신경을 포함한 복합피판술(composite flap)에 대해 기술한 후 여러 저자들이 원위부를 기초로 한 척골동맥 피판술을 수부의 골이나 건이 노출된 피부결손 부위에 사용하여 보고하였다. 1994년 Christie 등¹은 7년간 56례의 척골동맥 피판술을 사용하고 그 결과를 보고하였다. 이후 여러 저자들에 의해 구강내 재건술이나 두정부 재건술에 흔히 사용되었으며, 수부나 하지의 피부결손에도 사용되었다.^{3, 4, 13, 14}

1982년 중국의 송 등⁴에 의해 처음 발표된 요골동맥 피판술은 비교적 흔하게 사용하는 피판술로 많은 장점들에 비해 수부로 가는 중요혈관인 요골동맥을 희생시킨다는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 요골동맥 피판술 이후 정맥이식술도 사용하나 정맥혈전도 가끔 발생한다. 척골동맥 피판술은 요골동맥 피판술과 유사한 성격을 지니고 있으나 요골동맥이 수부로의 중요혈관이므로 희생 이후 수부의 근력약화나 이상감각을 적게 일으킨다. 또한 척골동맥 피판술의 장점으로는 척골동맥이나 천공지가 믿을 수 있고, 전완부로부터 피부판을 거상하기 쉬우며, 털이 적고, 공여부가 눈에 잘 띄지 않으며, 필요에 따라 여러 가지 용도로 사용이 가능하다. 사강(dead space)을 메우기 위해 근육이 필요한 경우 척수근 굴근이나 장 장근을 사용할 수 있고, 골 결손부위를 메우기 위해 골이 필요한 경우 척골의 근위부를 사용할 수 있으며, 신경이 필요한 경우 전완부의 내측 피부 신경(medial cutaneous nerve of forearm)을 기저 정맥(basilic vein)과 함께 채취할 수 있다. 단점으로는 척골동맥이 수부로의 중요혈관중의 하나이며, 골조직을 포함한 피판에서는 척골의 골절이 일어날 수 있다는 것이다.^{5, 7, 10, 11} 저자들이 시행한 6례에서 척골동맥을 재생하지 않았으나 운동 및 감각 이상 징후는 나타나지 않았다.

상완동맥은 주관절 주름의 2 cm 하방에서 요골동맥과 척골동맥으로 나뉘어진다. 척골동맥은 직경은 2.0~2.5 mm로 요골동맥보다 1 mm 가늘며 많은 작은 분지가 척골신경과 함께 주행한다. 근위부에서는 내측의 척수근굴근(FCU)과 외측의 4, 5 천수지굴근(FDS) 사이에 있는 근막중격(fascial septum)에 위치하며, 전완부의 중간부위에서 두 근육사이로 통과하여 표층으로 나오게 되며, 원위부에서는 가이언 관(Guyon canal)을 통해 수부로 진입한다. 근위 1/3지점 혹은 중간부위에서 2~4개의 천공지를 내게 되는데 이 천공지가 척골동맥 피판의 중요 혈액공급원이 된다. 이는 술전 Doppler를 통해 확인할

수 있으며 1989년 Lie 등¹⁵은 사체실험을 통해 평균 3~4개의 관혈지를 발견하였다. 요골동맥과 함께 표재 수장궁과 심부 수장궁을 형성하여 수부의 혈액을 공급하게 되므로 척골동맥 피판술은 척골동맥 희생이후에도 요골동맥에 의해 수장궁의 혈액공급이 된다는 것을 전제로 한다.

척골신경 피판술은 수부의 재건술에 필요한 근육, 건, 골 그리고 감각신경까지 포함할 수 있는 혼합 피판술의 여러 가지 여건을 포함할 수 있다.^{6, 9, 12} 또한 건막피부 피판술이나 건막피판술도 가능하며, 가이언 관을 개복함으로써 수부의 배부, 특히 수지 침부까지 도달할 수 있다. 피판술이후 정맥울혈의 증상이 나타날 경우 기저정맥과 같은 표피정맥을 문합함으로써 정맥의 생존율을 높일 수 있으며 전완부의 내측신경을 주위 신경과 문합함으로써 감각을 복원할 수 있다. 작은 크기 혹은 중간크기의 피부결손 부위에 좋으며 특히 듀피트렌씨 병의 재발, 방사선 치료나 종양절제, 외상이나 화상 이후 구축시에 시행할 수 있다.

척골동맥 피판술의 금기증으로는 고령, 동맥경화증이나 당뇨와 같이 혈관자체의 질환이 있는 경우, 요골동맥의 선천성 이상, 외상이나 반흔으로 인한 피부 거상이 어려운 경우이나 최근에는 이런 경우에도 혈관조영술로 척골동맥을 확인한 후 시도되어지고 있다.

Ⅶ. 결 론

골 혹은 건이 노출된 수부의 피부결손에 있어 변연절제술이나 피부이식술로 해결할 수 없을 경우 여러 가지 재건술을 고려한다. 저자들은 여러 가지 재건술중에서 척골동맥을 이용한 역행성 건막피부 피판술을 시행하였다. 이 수술법은 비교적 수술이 쉽고 피판의 혈액공급이 일정하며 미용적인 면에서도 만족스러운 결과를 얻을 수 있는 방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Christie DR, Duncan GM, Glasson DW: The ulnar artery free flap: the first 7 years. *Plast Reconstr Surg* 93(3):547, 1994.
- 2) Glasson DW, Lovie MJ: The ulnar island flap in hand and forearm reconstruction. *Br J Plast Surg* 41(4):349, 1998.
- 3) Grobelaar AO, Harrison DH: The distally based ulnar artery island flap in hand reconstruction. *J Hand Surg Br* 22(2):204, 1997.
- 4) Ignatiadis IA, Xeinis SF, Tsiamba VA, Yiannakopoulos CK, Nomikos GN, Gerostathopoulos NE: Distal radial and

- ulnar arteries perforator-based adipofascial flaps for covering hand traumatic defects. *Microsurgery* 27(5):372, 2007.
- 5) Jeng SF, Wei FC: The distally based forearm island flap in hand reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 102(2):400, 1998.
 - 6) Karacalar A, Ozcan M: The distally based ulnar artery forearm flap supplied by the dorsal carpal arch. *Ann Plast Surg* 41(3):304, 1998.
 - 7) Kim KS: Distally based dorsal forearm fasciosubcutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 114(2): 397, 2004.
 - 8) Lovie MJ, Duncan GM, Glasson DW: The ulnar artery forearm free flap. *Br J plast Surg* 37(4):486, 1994.
 - 9) Martin D, Bakhach J, Casoli V, et al: Reconstruction of the hand with forearm island flaps. *Clin Plast Surg* 24(1): 33, 1997.
 - 10) Page R, Chanag J: Reconstruction of hand soft-tissue defects: alternatives to the radial forearm fasciocutaneous flap. *J Hand Surg Am* 31(5):847, 2006.
 - 11) Quaba AA, Davison PM: The distally-based dorsal hand flap. *Br J Plast Surg* 43(1):28, 1990.
 - 12) Sanger JR, Ye Z, Yousif NJ, Matloub HS: The brachioradialis forearm flap: anatomy and clinical application. *Plast Reconstr Surg* 94(5):667, 1994.
 - 13) Wax MK, Rosenthal EL, Winslow CP, Bascom DA, Andersen PE: The ulnar fasciocutaneous free flap in head and neck reconstruction. *Laryngoscope* 112(12):2155, 2002.
 - 14) Yazar S, Lin CH, Wei FC: One-stage reconstruction of composite bone and soft-tissue defects in traumatic lower extremities. *Plast Reconstr Surg* 114(6):1457, 2004.
 - 15) Lie KK, Posch JL, Larsen RD: Thrombosis of the ulnar artery following blunt trauma to the hand. *J Bone Joint Surg Am* 51(6), 1989.