

역행성 요측 전완부 피관을 이용한 수지 절단부 재건

광주기독병원 정형외과

송준영 · 정현균 · 서승용 · 장현호

— Abstract —

Reconstruction of Amputated Finger using Reversed Radial Forearm Island Flap

June Young Song, M.D., Heun Guyn Jung, M.D., Seung Yong Seo, M.D., Hyun Ho Jang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gwangju Christian Hospital, Gwangju

Purpose: We analyzed the result of the radial forearm island flap for the reconstruction of amputated fingers.

Materials and Methods: From March 2001 to February 2004, we assessed two patients who could not be able to receive replantation and six patients who had necrosis of the fingers after replantation. There were six men and two women. The mean age was 42 years. The average duration of follow-up was 26months.

Results: All flaps were survived. Two patients needed bone graft. Two patients needed curettage due to osteomyelitis. All patients needed fat reduction procedure. No patients needed amputation of reconstructed digit due to complication.

Conclusion: Radial forearm island flap seems useful operation procedure for severely amputated digit or necrotized digit after replantation.

Key Words: Finger amputation, Radial forearm island flap

I. 서 론

수지 절단상에 있어서 재접합술이 가장 이상적인

수술 방법이지만 심한 압제 절단상이나 탈장감성 절단상에서는 재접합술이 불가능한 경우가 있다. 또한 재접합술을 시행하였더라도 혈관 상태가 불량하여

※통신저자: 송 준 영

광주광역시 남구 양림동 264

광주기독병원 정형외과

Tel: 82-62-560-5064, Fax: 82-62-650-5066, E-mail: dmfoot@naver.com

혈전 형성 등에 의해 수지의 괴사가 발생할 경우에는 절단술이 불가피하다. 수부 무지 절단시 추후 족지 전이술 등을 통해 무지 재건이 가능하나 수술이 복잡하고 정상 조직의 희생이 따르게 된다.^{1,3} 최근 구제술의 한가지 방법으로 수지 절단 환자에서 재접합술의 실패가 예상되는 환자에서 괴사가 진행되고 있는 연부조직을 조기에 제거하고 절단 수지내의 지골을 이용하여 골을 고정하고 이를 유경 피판이나 유리 피판 등을 이용한 재건술이 보고되었다.⁴ 저자들은 그 적용 범위를 확대하여 혈관 및 연부조직 손상이 심하여 재접합이 불가능 하였던 경우와 재접합술후에 실패하여 수지 괴사가 예상되는 환자에서 수상 당시 또는 수지 괴사 초기에 도서형 요측 전완부 피판(radial forearm island flap)을 이용한 수지 재건술을 시행하여 만족할만한 결과를 얻었기에 보고하고자 한다.

II. 대상 및 방법

2001년 3월부터 2004년 2월까지 수지 절단상을 받아 본원에 내원한 환자 가운데 수상 당시 심한 손상으로 재접합술이 불가능하였던 2명의 환자와 재접합술을 시행하였으나 실패하여 괴사가 발생한 6명의 환자를 대상으로 하였다. 남자가 6명, 여자가 2명이었고 연령은 22세부터 65세까지로 평균 42세였다. 절단된 수지는 무지가 6예, 시지가 1예, 환지가 1예였다. 수술 후 추시 기간은 평균 26개월 (14~35개월)이었다. 손상의 종류는 압쇄성 절단이 6예, 탈장감성 절단이 1예, 결출성 절단이 1예였다. 2명의 환자에서는 재접합술이 불가능하여 일차적인 도서형 요측 전완부 피판술을 시행하였는데 2명 모두 무지였다. 다른 6명의 환자에서는 재접합술을 시행하였으나 혈행 장애로 괴사가 발생하여 이차적인 도서형 요측 전완부 피판술을 시행하였는데 무지가 6예, 시지가 1예, 환지가 1예였다. 절단 수지의 재접합술은 모두 본 저자에 의해 시행되었다. 재접합술로부터 피판술까지의 기간은 평균 5.2일(3~7일)이었다. 수술 방법은 수상 즉시 피판술을 시행한 경우와 수지 재접합술 후 피판술을 시행한 경우 모두 동일한 방법으로 시행하였는데 손상이 심하거나 괴사가 시작된 모든 연부조직을 지골로부터 제거하고 지골을 K-강선이나 금속판으로 근위부 골에 고정하였으며

시간관절도 동시에 고정하였다. 동측 전완부에 적절한 크기의 요측 전완부 피판을 작도하고 피판을 거상하여 노출된 지골을 피복하였다. 피판의 피복시 혈관경에 무리한 압박을 피하기 위해 피판과 수지 이행부에 부분 식피술을 시행하였다. 수술후 피판의 혈행 상태를 지속적으로 감시하여 정맥 울혈이나 동맥 부전 등이 발생하지 않도록 하였다.

수술 결과에 대한 분석은 피판의 생존 여부, 재건된 수지의 크기와 모양, 방사선 검사상 지골의 골유합 여부, 합병증, 재건된 수지의 기능 및 환자의 주관적인 만족도 등을 조사하였다.

III. 결 과

전례에서 피판은 생존하였다. 술후 추시기간 동안 2명의 환자에서 지골의 불유합이 발생하여 골이식술이 필요하였다. 지골의 골유합까지의 기간은 골이식술을 거부하여 최근에 골이식술을 시행받았던 1명을 제외한 7명의 환자에서 평균 14.2주(9~24주)였다. 2명의 환자에서 지골 말단부에 골수염이 발생하여 골소파술이 필요하였다. 전완 요측부 피판의 특성상 지방 제거술은 모든 환자에서 필요하였다. 재건된 수지에 발생한 합병증으로 절단술이 필요한 경우는 없었다. 최종 추시시 재건된 수지의 길이와 둘레를 측정하여 정상측과 비교해 보았는데 수지의 길이는 중수지간 관절에서 수지 첨부까지의 길이를 측정하였고 둘레 길이는 가장 굵은 부위의 길이를 측정하였다. 무지의 경우 길이는 평균 5.2 cm로 정상측의 86 %였으며 둘레는 평균 7.5 cm로 정상측의 107 %였다. 시지의 경우 길이는 6.0 cm로 정상측의 66 %였으며 둘레는 6.5 cm로 정상측의 100 %였다. 환지의 경우 길이는 7.8 cm로 정상측의 78 %였으며 둘레는 5.8 cm로 정상측의 105 %였다.

재건된 수지의 기능과 형태에 대한 환자의 주관적인 만족도는 7명이 만족, 1명은 불만족이었다. 불만족의 결과를 보였던 환자는 1, 2, 3, 4, 5 수지의 결출성 압쇄 절단으로 무지에 대해 전완 요측부 피판술로 재건술을 시행하고 중지에 대해 재접합술을 시행했던 환자로 무지에 지속적인 동통을 호소하였던 환자였다.

Ⅳ. 증례

증례 1

40세 남자 환자로서 배에서 작업 도중 벨트에 의한 좌수부 무지 절단상으로 본원에 내원하여 재접합술을 시행받았다(Fig. 1A). 술후 3일째에 재접합한 무지에 허혈 소견이 관찰되어 탐색술을 시행하였다. 수술 소견상 정맥혈전이 발견되어 혈전제거술을 시행하였다. 탐색술 후에도 재접합한 무지의 상태가 호전되지 않아 재접합술을 시행한지 5일째에 요측 전완부 피판을 이용한 재건술을 시행하였다. 술후 3개월에 지방제거술을 시행하였으며 침부에 발생한 골수염으로 골소파술이 필요하였다. 골이식술은 필요하지 않았다. 술후 22개월 추사에서 재건된 무지의 길이는 6.0 cm로 정상측의 92 %였으며 둘레는 7.5 cm로 정상측의 100 %였다. 재건된 수지의 기

능과 형태에 대한 환자의 주관적인 만족도는 만족이었다(Fig. 1B).

증례 2

22세 남자 환자로서 공장에서 작업 도중 프레스 기계에 의해 우수부 1, 2, 3 수지에 압쇄성 절단상이 발생하여 본원에서 재접합술을 시행받았다(Fig. 2A). 술후 4일째에 재접합한 제 2, 3 수지에 괴사가 진행되었다. 시지는 중수지간 관절까지, 중지는 원위지간 관절까지 괴사되었다(Fig. 2B). 재접합술을 시행한지 7일째에 요측 전완부 피판을 이용하여 시지를 재건하였으며 중지는 원위지간 관절부위에서 이단술을 시행하였다(Fig. 2C). 술후 18개월 추사에서 재건된 시지의 길이는 6.0 cm로 정상측의 66 %였으며 둘레는 6.5 cm로 정상측의 100 %였다. 재건된 수지의 기능과 형태에 대한 환자의 주관적인

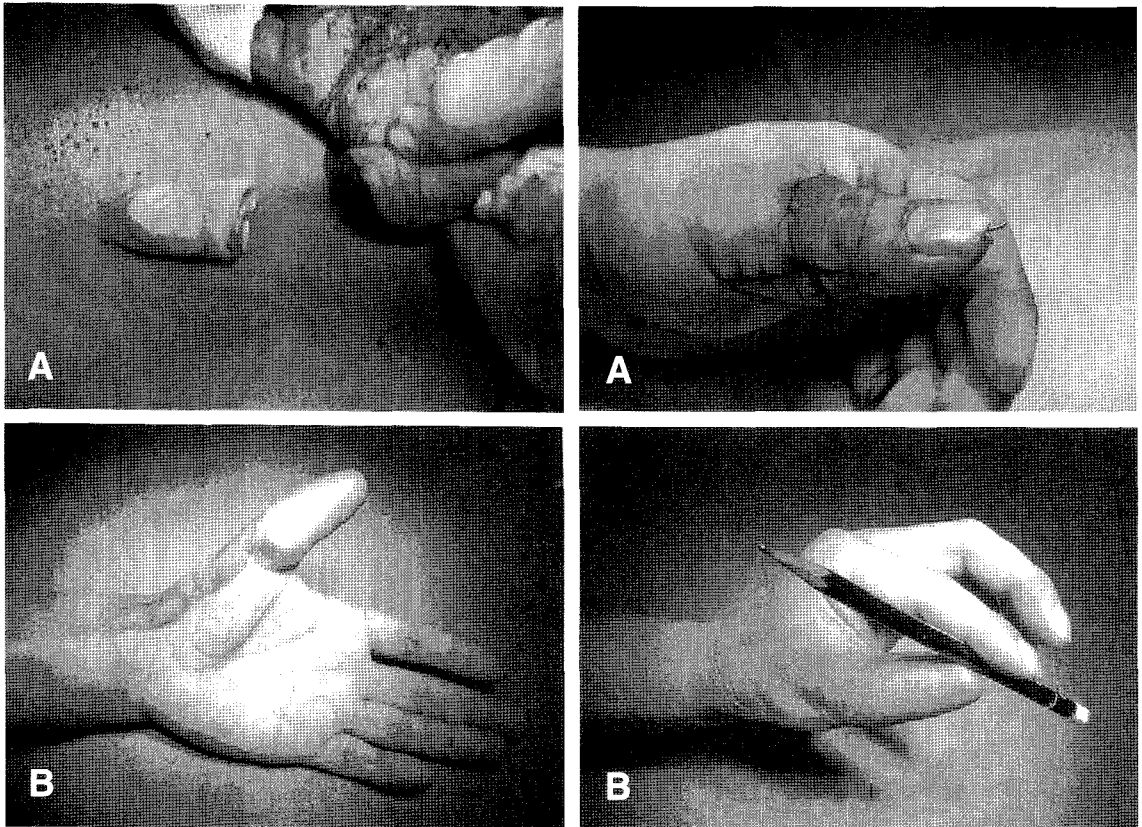


Fig. 1. (A) Preoperative photograph of a 40-year-old man with amputation of the left thumb. Postoperative photograph shows relatively good circulation of the digit. (B) Photograph of 22 months after the reconstruction shows good coverage of the stump.

만족도는 만족이었다(Fig. 2D).

V. 고 찰

미세 수술의 보편화로 이제 수지 재접합술은 흔히 시행되는 수술 가운데 하나가 되었다.

많은 저자들이 좋은 결과를 보고하고 있으나 손상의 종류, 환자의 혈관 상태, 수술자의 경험 및 능력

에 따라 어느 정도의 실패는 불가피하다.⁴ 최근 들어서는 과거에 재접합술의 금기증이었던 심한 압제 절단상, 결출성 절단, 탈장감성 절단 등도 재접합술의 대상으로 확대되고 있다. 그러나 심한 절단상의 경우에는 혈관 상태가 불량하고 연부 조직 상태도 좋지 않아 재접합술 후 혈류 장애가 발생할 가능성이 높아 상당수에서는 재접합술 후 절단술이 불가피하다. 이와 같이 재접합술이 불가능하거나 재접합술

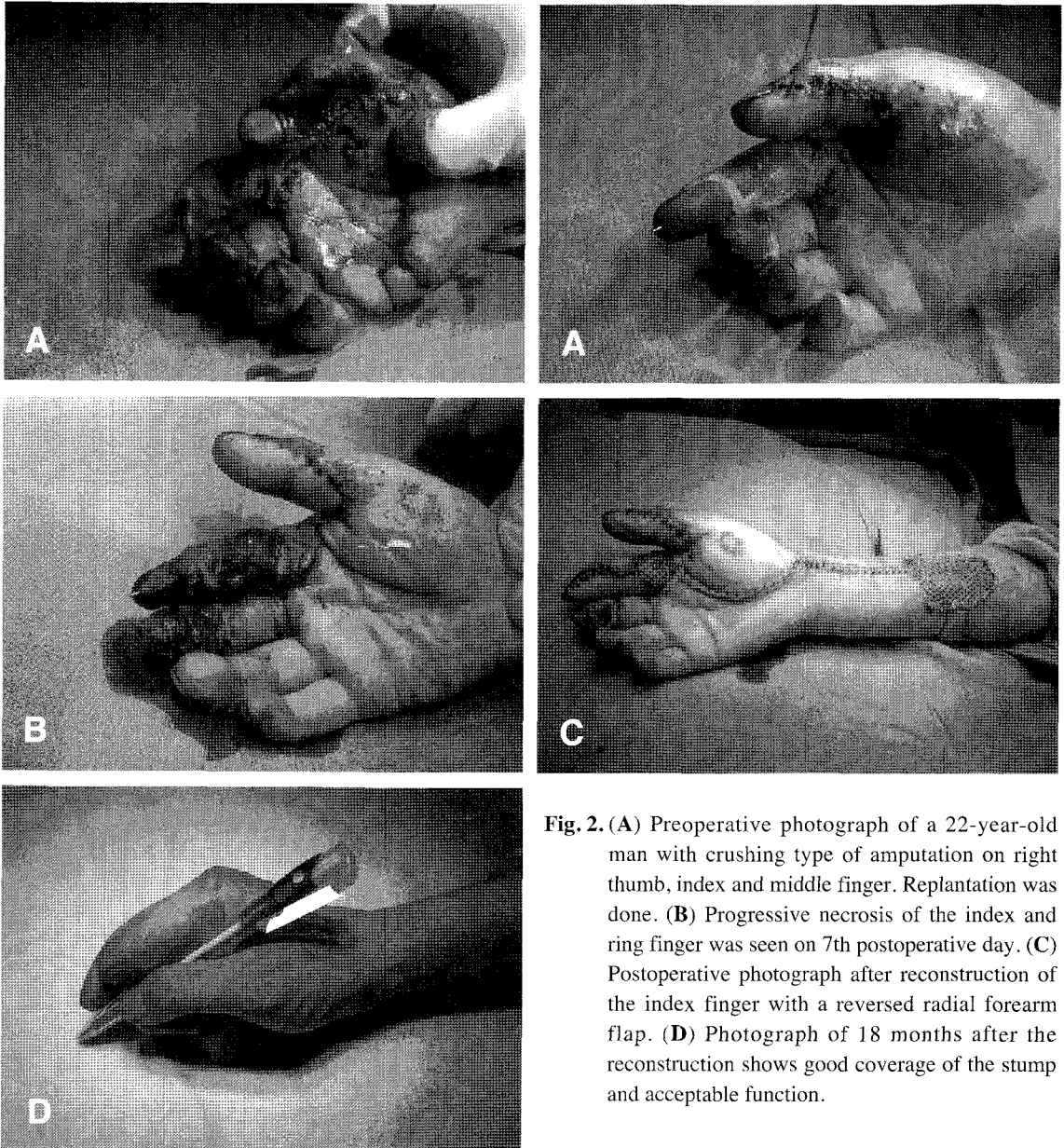


Fig. 2. (A) Preoperative photograph of a 22-year-old man with crushing type of amputation on right thumb, index and middle finger. Replantation was done. (B) Progressive necrosis of the index and ring finger was seen on 7th postoperative day. (C) Postoperative photograph after reconstruction of the index finger with a reversed radial forearm flap. (D) Photograph of 18 months after the reconstruction shows good coverage of the stump and acceptable function.

후 괴사가 발생한 경우 추후 적절한 재건술이 필요 한데 여기에는 포장 주위 피판(wrap around flap)^{2,3,5}, 족지를 이용한 수지 재건술(toe-to-hand reconstruction)¹, 타 수지의 무지화(pollicization)^{6,7}, 골성형 재건술(osteoplastic reconstruction) 등이 있다. 포장 주위 피판술이나 족지를 이용한 수지 재건술은 미용상, 기능상 수지 기능 재건에 가장 적합한 술식이나, 정상 조직의 희생이 따르고 수술 과정이 복잡하다는 단점이 있다.^{1,2,3,5} 타 수지의 무지화는 기능상으로는 효과적이거나 미용상의 문제점이 있다. 골성형 재건술은 골반골이나 늑골 등을 이용하여 골을 재건하고 이를 피판으로 피복하는 방법으로서 골이식술이 필요하다는 단점이 있다.^{6,7} 이에 반해서 본 술식은 절단지의 골을 그대로 이용하므로 별도로 장골이나 늑골에서의 골이식술이 필요하지 않다. 또한 미세 수술 기법이 필요하지 않기 때문에 수술 시간이 짧고 입원 기간도 줄일 수 있다는 장점이 있다. 환자의 입장에서 보면 절단술을 거치는 동안 심리적인 상실감과 미세 수술을 통한 재건술을 시행해야 한다는 부담감이 크고 의료인의 입장에서라도 미세 수술을 통한 재건술에 대한 부담이 있다. 저자들의 방법은 이러한 과정과 시간이 필요하지 않아 환자나 의사 모두에게 잇점이 있다. 기능상이나 미용상으로도 수지의 지간 관절의 기능을 얻을 수는 없으나 파지(pinch)가 가능하고 미용상 받아들일 수 있을 정도여서 환자의 만족도가 높았다. 단점으로는 전완부의 주요 혈관을 희생한다는 점과 감각신경 손상이 있을 수 있다는 점이다.⁸ 피판을 거상할 때 저자들은 요골신경 천지(superficial branch)를 보존하여 신경 손상에 따른 불편감을 예방할 수 있었다. 또한 다발성 수지 절단의 경우에는 피판의 크기에 따른 제약이 있다. 2개 이상의 수지 재건에는 적당하지 않을 것으로 사료되며 이럴 경우에는 복부 피판이나 Sandwich피판 등이 고려되어야 할 것으로 사료된다.

정 등⁴은 재접합술의 실패로 수지의 괴사가 발생할 경우 괴사가 완전히 일어나기 전에 연부 조직을 제거하고 도서형 피판이나 유리 피판을 시행하여 무지를 재건하여 실패한 재접합술에서 좋은 해결 방법이라고 보고한 바 있다. 저자들과의 차이점은 재접합술이 실패한 경우뿐만 아니라 심한 압궤성 절단, 탈장감성 절단, 결찰성 절단과 같이 혈관 문합이 불가

능하여 재접합술이 불가능할 경우에도 이 술식을 사용하였다는 점이다. 또한 저자들은 유리 피판을 사용하지 않았기 때문에 미세 수술 기법이 필요하지 않았다. 그러므로 미세 수술 술기에 익숙하지 않더라도 사용이 가능하다는 장점이 있다. 정 등⁴은 채취된 지골을 피복하는 피판의 선택에 있어 절단상을 입은 수부의 혈관 상태가 문제가 있는 환자는 미세 혈관 수술에 적합하지 않으므로 유리 피판술 보다는 도서형 피판술을 사용하는 것이 좋을 것이라고 하였는데 저자도 이점에 동의한다. 그러나 최근 저자의 경험에 의하면 수부 무지의 탈장감상과 동측 전완부 요골 골절이 동반되었던 환자에 대해 요측 전완부 피판으로 피복하였으나 술 후 5일만에 피판의 괴사가 발생하였던 경험이 있었다. 이와 같이 도서형 피판이라도 주변 조직에 손상이 있을 경우에는 서혜부 피판이나 쇄골하 피판과 같은 원거리 피판을 고려해야 할 것으로 사료된다.

VI. 결 론

수지 절단상에서 재접합이 불가능하거나 재접합술의 실패가 예상되는 경우 도서형 요측 전완부 피판은 조기에 수지의 기능과 미용의 회복을 얻을 수 있어 유용한 수술 방법 가운데 하나가 될 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- 1) Foucher G, Merle CM, Maneaud M, Michon J. *Microsurgical free partial toe transfer in hand reconstruction: a report of 12 cases. Plast Reconstr Surg.* 1980;65:616-27.
- 2) Hahn SB, Park HJ, Kang HJ, Kang ES. *Finger reconstruction with a free neurovascular wrap-around flap from the big toe. J Reconstr Microsurg.* 2001;17: 319-23.
- 3) Lee KS, Park JW, Chung WK. *Thumb reconstruction with a wrap-around free flap according to the level of amputation. Microsurgery.* 2003;20:25-31.
- 4) Chung DW, Kim KB. *Management of failed thumb replantation(early soft tissue removal with vascularized flap coverage of amputated phalangeal bone). The Journal of the Korean Microsurgical society.* 2001;10:86-92.

- 5) Matey P, Peart FC. *Alternatives to thumb replantation in three cases of traumatic amputation of the thumb. Microsurgery. 1999;19:153-6.*
- 6) Brunelli GA, Brunelli GR. *Reconstruction of traumatic absence of the thumb in the adult by pollicization. Hand Clin. 1992;41-55.*
- 7) Stern PJ, Lister GD. *Pollicization after traumatic amputation of the thumb. Clin Orthop. 1981;155:85-94.*
- 8) Erol Demirseren M, Tosa Y, Hosaka Y. *Neurovascular island flap for thumb reconstruction. Plast Reconstr Surg. 2003;112:935-6.*