

광범위 수부 손상에서 서혜부 유경피관과 유리 포장주위피관을 이용한 단계적 무지 재건술

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

노영학 · 정문상 · 백구현 · 이영호 · 공현식 · 이승환 · 이에현

— Abstract —

Staged Reconstruction of the Mangled Hand with the Combined Use of Pedicled Groin Flap and Free Wrap Around Flap

Young Hak Roh, M.D., Moon Sang Chung, M.D., Goo Hyun Baek, M.D., Young Ho Lee, M.D.,
Hyun Sik Gong, M.D., Seung Hwan Rhee, M.D., Ye Hyun Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Despite the free tissue transfer using microsurgical technique being the current trend of soft tissue reconstruction of the hand, the pedicled groin flap has the advantage to provide coverage for the mangled hand without necessitating the use of a damaged arterial system and also providing the benefit of saving the arterial system for later free tissue transfer. This report presents the author's experience using pedicled groin flap in four cases of mangled hands with massive bone and soft tissue defects requiring later thumb reconstruction with the free wrap around flap.

Materials and methods: The patients' age ranged from 30 to 51 years; three patients were male and one was female. The causes of mangled hand included two machinery crush injuries, one laboratory explosion and one motor vehicle accident. While evaluating the post-operative results, factors like flap survival, complications, stability in opposition, pinch power and 2 point discrimination were taken into account.

Results: All massive soft tissue defects of the hands were completely covered with pedicled groin flap successfully. The reconstructed thumb using free wrap around flap did not have any limitation in opposition. There was no occurrence of post-operative infection and all the flaps survived completely. The average pinch power was 70% of the contralateral intact thumb and average 2 point discrimination was 10 mm.

Conclusion: The pedicled groin flap for the reconstruction of the massive soft tissue defects of the hand with subsequent reconstruction of the thumb with a wrap around flap is a very useful procedure. The combined use of pedicled groin flap and wrap around flap allows adequate coverage of sizable soft tissue defects and functional thumb opposition in cases of reconstruction of the mangled hands.

Key Words: Hand injury, Pedicled groin flap, Wrap around flap

※통신저자: 이 영 호
서울특별시 종로구 연건동 28번지
서울대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel: 02-2072-0894, Fax: 02-2-764-2718, E-mail: orthoyhl@snu.ac.kr

I. 서 론

미세수술 기법의 눈부신 발전에 의해 유리 피판술의 성공률이 높아지고 지역 도상 피판술이 발달하면서 수부의 연부조직 결손 회복은 이들로 대체되고 있는 추세이다. 수부 손상에서 유리 피판술은 여러 차례 수술 없이 일차적으로 결손 조직의 복원을 가능하게 하여 치료기간을 단축시키고 여러 합병증을 줄일 수 있다는 점에서 수부 재건에 가장 적합한 방법의 하나로 여겨지고 있는데 반해,¹ 서혜부 유경 피판과 같은 원위 피판들의 경우 이식 피부편의 고정이 어렵고, 여러 단계의 수술이 필요하며, 치료기간이 길고, 관절의 강직을 초래하기 쉽다는 단점으로 사용 횟수가 감소하였다.² 하지만 수부의 손상 범위가 커서 지역 도상 피판으로 결손의 회복이 어렵고, 광범위한 손상으로 유리 피판을 위한 혈관이 없거나, 손상 부위의 수술 위험성이 크고, 수부 재건 계획상 2차 미세수술을 필요로 하는 경우 등에 있어 서혜부 피판술은 아직까지 매우 유용한 대안이 될 수 있다. 본 논문은 무지를 포함한 광범위 수부 손상에서 서혜부 유경 피판술로 무지 재건을 위한 혈관을 보존하면서 효과적으로 결손 연부 조직을 회복하고, 포장 주위 유리 피판을 이용해 무지를 재건한 임상 결과를 보고하고자 한다.

II. 대상 및 방법

가. 대상

2002년 4월부터 2008년 7월까지 중수지 관절 이하의 무지 절단을 동반한 광범위 수부 손상 환자 4명을 대상으로, 서혜부 피판술 후 이차적 포장 주위 유리 피판술을 시행하여 수부 결손을 재건하였다. 남자가 3예, 여자가 1예였고 연령은 31세부터 52세까지로 평균 38세이었으며, 추시 기간은 9개월에서 28개월로 평균 18개월이었다.

손상의 원인은 작업도중 기계에 의한 손상 2예, 교통사고 손상 1예, 화학물 폭발 손상 1예였다. 기계손상 1예는 우측 무지 근위지골 근위부 및 2, 3, 4 수지 중수골 원위부 절단과 함께 광범위한 수배부 피부 결손이 있었고, 다른 1예는 우측 무지 근위지골 원위부 및 2, 3수지 중수지 관절부 절단과 함께 광범위 수배부 결손이 동반되었다. 교통사고 1예는 요측 수배부 피부 결손과 함께 무지의 근위지 원위부 및 2 수지의 근위지간 관절부 절단이, 화학물 폭발 사고는 요측 수배부 광범위 피부 결손과 함께 무지의 원위부 부위 절단 소견이 관찰되었다.

나. 방법

손상받은 수부에 대해 광범위 변연절제술을 시행한 후, 수배부와 무지를 덮을 목적으로 치골결합에서 전상장극으로 이어지는 축에 평행하게 상외측 방향으로 결손 크기에 따라 적당한 크기의 서혜부 유경 피판을 설계하여 거상하였다. 피판을 일으킨 후 공여부는 일차봉합으로 닫아주고, 일으킨 판은 원통형으로 만들어 손상된 수부에 봉합하였다. 피판 분리는 국소 마취 하에 분리 후 피사를 막기 위해 술 후 2주에 부분 분리를 시행하고, 3주에 전체 분리를 시행하였다. 술 후 3주에 이식된 피부편이 치유될 때 이식된 피부를 이용, 회전 피판술을 시행하여 물갈퀴 공간을 만들어 주고, 손상된 무지를 재건하기 위해 포장 주위 유리 피판술을 시행하였다. 수무지 절단부에서 지각 신경을 분리하고, 수배부 해부학적 취약함 근처에서 종절개를 가한 후 요골 동맥에서 원위부로 박리하여 무지 주 동맥을 찾고, 요측 피정맥, 표재 요골 신경을 박리하였다. 공여부 피판시 족무지 내측 및 조갑 일부와 말단부 피부를 남기고, 정상측 수무지와 가장 비슷하게 조갑 크기와 전체 길이를 고려하여 절제하였다. 족배 동맥과 제 1족배 중족 동맥을 분리하고 족배부 정맥 2개를 박리하고, 심비골 신경과 족지 신경을 분리하였다. 장골능에서 정상 수무지와 같은 크기의 뼈를 원위부를 원추형으로 조각한 후 이식하고, 기저부에 홈을 파서 지골과의 접촉면적을 늘린 후 소형 금속판을 이용하여 절단지에 고정하였다. 피부편 이식 후 주 무지 동맥과 요측 피정맥에 각각 문합을 실시하고 외측 족저 지 신경은 척측 수지 신경에, 심비골 신경은 표재 요골 신경에 각각 봉합하였다. 공여부에 전층 피부이식을 하여 결손을 처리하였다(Fig. 1).

III. 결 과

전례에서 수부의 연부조직 결손부는 피부의 피사 없이 성공적으로 회복되었고, 피부 이식으로 회복한 피판 공여부도 피사 없이 착상되었다. 1예에서 포장 주위 피판술 후 3일째에 피판 부위에 경도의 정맥 울혈이 발생하였으나 별다른 처치 없이 술 후 6일경 소실되었다.

최종 추시상 전례에서 포장 주위 피판술 과정에 이식된 장골과 수여부 절단지간의 방사선학적 골유합 소견이 관찰되었다. 1례에서 이식된 골 말단부에 경도의 골 흡수 소견이 관찰되었으나 골 흡수가 지속되지 않았고, 이식골이 피사되는 경우도 없었다. 모든 예에서 무지를 이용한 정밀 파악(key pinch)이 가능하였으며, 재건된 무지에 대한 높은 만족도를 표현하였다. 재건된 무지는 건축에 비해 평

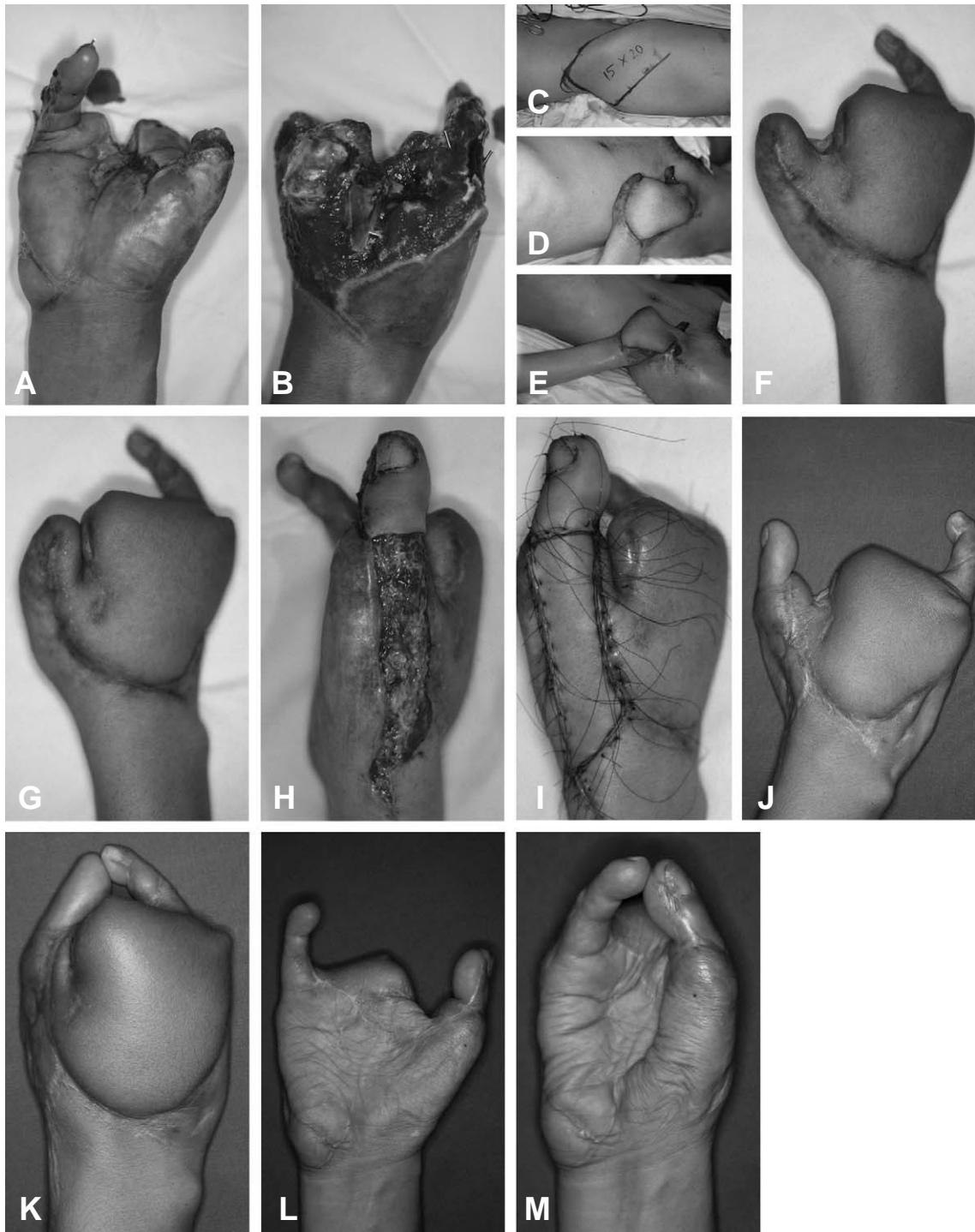


Fig. 1. (A, B) Post-traumatic bone and soft tissue defect over whole dorsal surface of hand in 31-years-old man with necrosis of 3rd metacarpal bone. Thumb amputation level was on base of proximal phalanx. (C) Design of a 15 x 20 cm sized groin pedicled flap which is parallel to the line from symphysis pubis to anterior superior iliac spine. (D) Groin flap in place. The flap raised with subdermal dissection and the defect was fully covered with pedicled groin flap. (E) Partial flap division for avoiding flap necrosis, at postoperative 2 weeks. (F, G) The flap survived and provided satisfactory coverage of defect. Lateral pinch of thumb was possible, but limited abduction of thumb showed contracted 1st web space. (H) Wrap around flap for thumb reconstruction with rotation flap of 1st web space. (I) The defect after 1st web space rotation flap was covered with full thickness skin graft. (J, K) Dorsal view of hand at postoperative 1yr. (L, M) Volar view of hand at postoperative 1yr. 70% Pinch power and 10mm two point discrimination was achieved.

Table 1. Summary of Patients' Clinical Data

Case	Sex/Age	Type of injury	Site of defect	Survival	Result Complication	Pinch Power/ 2 PD*
1	M/31	Macinery injury	Rt. 1-4 digit & Whole dorsal skin	Full survival	-	70%/ 10 mm
2	M/30	Macinery injury	Rt. 1-3 digit & Whole dorsal skin	Full survival	-	80%/ 8 mm
3	M/51	Laboratory explosion	Rt. 1-2 digit & Radiodorsal skin defect	Full survival	-	60%/ 12 mm
4	F/40	Motor vehicle crash	Lt. thumb & Radiodorsal skin defect	Full survival	Venous congestion	70%/ 10 mm

*2 PD = 2 point discrimination

균 70(60~80)%에 해당하는 집기능력을 보여주었고, 이 점 식별력은 평균 10(8~12) mm에 해당하였다.

IV. 고 찰

상지의 복합적인 조직 결손을 가진 환자에서 수술을 계획할 때 고려해야 할 사항은 재건해야 할 주위의 특징으로 결손부에 적당한 피판의 두께와 범위, 그리고 신경, 근육, 뼈 등 동반 재건의 필요성을 확인하는 것이다. 이에 따라 수부 손상에서 연부 조직 결손은 일차 봉합이나 육아 조직이 자라난 후의 피부이식, 국소 피판술, 원위 피판술 그리고 유리 혈관 피판술의 단계로 피복을 시행할 수 있다.³ 수부 손상의 경우 일반적으로 국소 유경 피판술의 이용이 가능하다면 이를 먼저 선택하는 것이 유리하나 손상의 크기가 국소 피판술로 해결되지 않거나, 2차 미세수술을 이용한 재건을 위해 혈관을 보존해야 하는 경우 원위 피판술이 고려될 수 있다. 이번 증례들은 중수지 관절 이하에서 무지손상을 동반한 광범위 수부 손상으로, 주요 혈관을 보존할 수 있는 후 골간 전박 피판을 사용하기에는 피부 결손의 크기가 크고, 추후 무지 재건을 위한 혈관을 보존하기 위해 요측 전박 피판의 사용이 어려웠던 증례들이다. 최근 미세 수술의 발달로 여러 가지 유리 피판술이 소개 되면서 서혜부 피판술에 대하여 간과하기 쉬우나, 이번 증례에서와 같이 2차 미세수술이 필요한 광범위 수부 결손에서 서혜부 피판은 매우 적절하고 유용한 것으로 사료된다.

원위 피판은 연부 조직 재건을 위해 피부 이식이나 유리 피판보다 먼저 사용된 가장 오래된 방법으로 19세기 들어 수부의 연부조직 결손에 적용되면서 보다 발전되고 정교해지기 시작하였다.⁴ 1972년 McGregor에 의해 처음 소개된 서혜부 피판은 피부의 혈류공급을 이해하여 축성 피판의 개념을 도입한 것으로, 이후 다양한 축성 피판과 유리 피판의 기반이 되었다고 할 수 있다.⁵ 원위 피판술로 가장 흔히 사용되는 서혜부 피판은 이차적인 수술이 필요하고 장기간의 고정을 요하며 수부의 기능 회복을 늦

어지게 하는 단점으로 사용 횟수가 줄어들고 있으나, 쉽고 간단하고, 생존이 확실하며, 비교적 크기가 크고, 공여부 문제가 적다는 장점을 가지고 있다.^{6,7} 이에 반해 유리 피판술은 한번의 수술로 치료를 끝나게 함으로써 치료 기간과 환자의 육체적 정신적 부담을 줄여주지만, 피판의 치유기간이 대체로 길고, 2차 시술이 흔하게 필요하며, 피판 정착이 실패한 경우 전체 피사가 일어나기 쉬운 단점을 가지고 있다.⁸

서혜부 피판의 주된 혈액 공급원은 표재성 장골 회선 동맥으로 봉공근의 근막 밑을 주행하여 근육 외측 변연에서 근막을 뚫고 피하 지방층으로 주행하는 것으로 알려져 있다.⁹ 기시부에서는 변이가 다양한데, 표재성 장골 회선 동맥의 기시가 표재성 하상복부 동맥과 같이 대퇴동맥에서 기시하는 경우, 표재성 하상복부 동맥 없이 표재성 장골 회선 동맥만 존재하는 경우, 두 동맥이 독립적으로 기시하는 경우, 대퇴동맥이 아닌 다른 혈관에서 기시하는 경우 등으로 분류될 수 있다.¹⁰ 봉공근의 근막을 포함하여 거상하는 경우 피판의 생존율을 보다 높일 수 있지만, 너무 두꺼워지는 단점을 있어, 표재성 장골 회선 동맥이 표재성과 심부성 가지로 분지한 후 표재성 분지만을 혈관경으로 사용하여 거상할 수도 있다. 피판의 설계는 전상 장골극에서 5 cm까지 연장이 가능하고 외측으로 갈수록 혈관이 표재성으로 주행하기 때문에 외측에서 피판을 일으키면 얇은 피판을 얻을 수 있으며,¹¹ 길이가 길어짐으로써 제한적이지만 수부 운동이 가능해져 관절의 강직과 부종을 어느 정도 줄일 수 있는 이점이 있다.¹²

미세수술 기법을 이용한 유리 조직 이전술이 치료를 보다 간소화하고 이전에 없던 많은 가능성을 열어주었지만, 서혜부 유경 피판과 같은 오래된 기본적 술기들이 필요하고 고려되어야 하는 경우가 드물지 않다. 외상구역에 혈관이 위치하여 문합이 어려운 경우나 진행된 동맥 경화증과 같이 혈관 상태가 좋지 못한 경우, 미세수술을 위한 경험이나 장비가 갖추어지지 못한 경우, 2차적인 미세 재건술이 예정된 경우 등에 있어 서혜부 피판은 국소 피판이나 유리 피판을 대체하는 유용한 선택이 될 수 있으리라

고 사료되며, 특히 광범위 수부 손상의 응급 상황이나, 공여부 흉터가 문제가 되는 경우, 관절의 구축이 잘 발생하지 않는 소아 등에서 주된 적응이 될 수 있다.^{2,13}

수부에서 무지 손상의 재건은 현대 사회에서 기본적인 생활을 영위하는데 필수적이라고 할 수 있는데, 무지의 정밀 파악(pinching)과 파악(grasping)은 수부의 가장 중요한 기능으로 효과적인 기능회복과 정상에 가까운 외형을 위해 다양한 무지 재건술이 고안되어 왔다. 이상적인 무지 재건술은 상기의 기능을 충족시키고, 피부감각을 갖추고 길이를 정상측과 같게 하여 미용상으로도 우수하여야 하는데, 족부 전체를 수부로 이식하는 방법은 족지 소실로 인한 보행의 문제나 외관상의 문제로 합병증이 많았다.¹⁴ 1980년 Morrison 등¹⁵이 소개한 유리 포장 주위 피판은 이러한 단점들을 어느 정도 극복하고 외형과 기능에 있어 만족할 만한 결과를 보여 주는 듯 하였지만, 장기 추시상 이식된 무지의 손톱 크기의 불일치, 이식 장골의 흡수, 공여부 문제 등을 야기하였고 이에 따라 현재 여러 가지 변형된 형태의 포장 주위 피판술들이 사용되고 있다.¹⁶⁻¹⁸ 저자들은 공여부 족부 발톱 일부를 보존하면서 조갑 지골과 지골 사이의 피하 층에서 조갑 피판을 거상하여 족부 공여부 손상을 최소화하면서, 재건된 수무지의 크기를 최대한 정상에 가깝게 하는 방법을 사용하고 있다. 추가로 이식할 장골의 기저부에 흡을 파서 남아있는 지골과 최대한 접촉면적을 늘이고 소형 금속판을 사용하여 견고한 고정을 얻음으로써 골흡수를 최소한으로 줄이는 방법을 사용하고 있다.

V. 결 론

미세수술 기법의 눈부신 발전으로 유리 피판술의 성공률이 높아지고 지역 도상 피판술이 발달하면서 수부의 연부조직 결손 회복은 이들로 많이 대체되고 있는 추세이나, 서혜부 원위 피판과 같은 기본적인 술기들이 필요하고 고려되어야 하는 경우가 드물지 않다. 저자들은 무지를 포함한 광범위 수부 손상에서 서혜부 유경 피판술을 이용해 무지 재건을 위한 혈관을 보존하면서 효과적으로 결손 연부조직을 회복하고, 성공적으로 포장 주위 유리 피판을 이용해 무지를 재건할 수 있었다. 미세수술을 위한 장비나 경험이 부족하거나, 혈관 상태가 좋지 못하거나, 2차적인 미세 재건 수술이 예정된 경우 등에 있어 서혜부 원위 피판은 아직까지 국소 피판이나 유리 피판을 대체하는 유용한 선택이 될 수 있다.

REFERENCES

- 1) Harii K, Ohmori K, Torii S, Sekiguchi J: Microvascular free skin flap transfer. *Clin Plast Surg* 5:239, 1978
- 2) Choi SJ, Kwon BC, Lee YB, Ahan HC: Is the Distant Pedicled Flap Still Useful in Reconstruction of the Injured Hand? *J Korean Microsurg Soc* 17:61, 2008
- 3) Levin LS, Condit DP: Combined injuries--soft tissue management. *Clin Orthop Relat Res* 327:172, 1996
- 4) Chase RA: The development of tissue transfer in hand surgery. *J Hand Surg Am* 9:463, 1984
- 5) McGregor IA, Jackson IT: The groin flap. *Br J Plast Surg* 25:3, 1972
- 6) Graf P, Biemer E: Morbidity of the groin flap transfer: are we getting something for nothing? *Br J Plast Surg* 45:86, 1992
- 7) Freedlander E, Dickson WA, McGrouther DA: The present role of the groin flap in hand trauma in the light of a long-term review. *J Hand Surg Br* 11:187, 1986
- 8) Wood MB, Irons GB: Upper-extremity free skin flap transfer: results and utility as compared with conventional distant pedicle skin flaps. *Ann Plast Surg* 11:523, 1983
- 9) Smith PJ, Foley B, McGregor IA, Jackson IT: The anatomical basis of the groin flap. *Plast Reconstr Surg* 49:41, 1972
- 10) Hahn SB, Park YH, Kang HJ: The free vascularized groin flap for the reconstruction of extremity. *J Korean Microsurg Soc* 7:1, 1998
- 11) Kelleher JC, Sullivan JG, Baibak GJ, Dean RK: Use of a tailored abdominal pedicle flap for surgical reconstruction of the hand. *J Bone Joint Surg Am* 52:1552, 1970
- 12) Chow JA, Bilos ZJ, Hui P, Hall RF, Seyfer AE, Smith AC: The groin flap in reparative surgery of the hand. *Plast Reconstr Surg* 77:421, 1986
- 13) Lister GD, McGregor IA, Jackson IT: The groin flap in hand injuries. *Injur* 4:229, 1973
- 14) Morrison WA: Thumb reconstruction: a review and philosophy of management. *J Hand Surg Br* 17:383, 1992
- 15) Morrison WA, O'Brien BM, MacLeod AM: Thumb reconstruction with a free neurovascular wrap-around flap from the big toe. *J Hand Surg Am* 5:575, 1980
- 16) Wei FC, Chen HC, Chuang CC, Noordhoff MS: Reconstruction of the thumb with a trimmed-toe transfer technique. *Plast Reconstr Surg* 82:506, 1988
- 17) Doi K, Hattori Y, Dhawan V: The wrap-around flap in thumb reconstruction. *Tech Hand Up Extrem Surg* 6:124, 2002
- 18) Woo SH, Seul JH: Distal thumb reconstruction with a great toe partial-nail preserving transfer technique. *Plast Reconstr Surg* 101:114, 1998.