

피하 주머니 이식술을 이용한 수부 무지 첨부 재건술 - 2예 보고 -

전주다손정형외과*, 전북대학교 의학전문대학원 정형외과학교실, 전북대학교 임상의학연구소

이영근* · 문영재 · 이준모

— Abstract —

Thumb Tip Reconstruction with Subcutaneous Pocket Graft - 2 Cases Report -

Young-Keun Lee, M.D.*, Young-Jae Moon, M.D. and Jun-Mo Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Dason Orthopedic Clinic, Jeonju, Korea**
Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Medical School, and
Research Institute of Clinical Medicine, Chonbuk National University, Jeonju, Korea

Purpose: The subcutaneous pocket graft of the thumb tip amputation across or proximal to the lunula is chosen in case of impossible microvascular anastomosis and in patient who strongly desired to preserve the thumb tip after failed replantation.

Materials and Methods: Two patients who underwent a subcutaneous pocket graft for a thumb tip reconstruction between August 2008 and November 2009 were reviewed retrospectively. They were all males with a mean age at the time of surgery of 48 years and had sustained complete thumb tip amputations across or proximal to the lunula. In one case, the microsurgical replantation was not feasible and the other one revealed arterial insufficiency at the 7th day after microsurgical replantation.

Results: Authors had experienced 2 cases of flaps which survived completely.

The results of sensibility was good, the range of motion at interphalangeal joint and tip to tip pinch was acceptable and color mismatch and loss of thumb finger nail was unacceptable after more than 1 year follow up with conventional successful thumb tip replantation.

Conclusion: The subcutaneous pocket graft could be chosen in thumb tip amputation in case of impossible microvascular anastomosis as well as who strongly desires to preserve thumb tip after failed replantation.

Key Words: Thumb tip amputation, Subcutaneous pocket graft

*통신저자: 이 준 모
전주시 덕진구 건지로 20
전북대학교 의학전문대학원 정형외과
Tel: 063-250-1769, Fax: 063-271-6538, E-mail: junmolee@jbnu.ac.kr

서 론

2. 수술 방법

수부 무지 첨부의 기능은 필수적으로 중요하기 때문에 재접합술 적응증을 보다 넓고 유연하게 적용시켜 시행한다. 고에너지 외력에 의한 무지 첨부 절단에 대한 재접합술의 실패율은 상대적으로 높을 수 있으며, 첨부의 재접합술이 시행되더라도 혈행 유지가 불가능하여 탐색술과 약물요법 등을 시도하지만 결국 생존하지 못할 경우에는 이차적인 술식이 요구된다¹.

이차 술식에는 첨부의 감각 기능, 시간관절의 운동성과 첨부 파악력 그리고 미용적인 면을 위한 수술 방법들이 있다^{2,3}.

저자들은 무지 반달(lunula) 부위에서 접합술이 불가능하였던 1례와 접합술 시행 뒤 7일 만에 혈행유지에 실패한 1례 등 2례에 대하여 피하 주머니 이식술을 치험하고 그 결과를 문헌고찰과 함께 분석하여 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2008년 8월부터 2009년 11월까지 무지 반달(lunula) 부위 절단 환자 중 재접합술이 불가능하였던 1예와 재접합술 뒤 7일만에 동맥 부전이 발생하였던 1예 등 2례를 대상으로 하였다. 모두 남자 이었으며, 평균 연령은 48세, 평균 추시 기간은 약 12개월 이었다.

원인으로 2례 모두 톱날에 의한 완전 절단 손상이었으며, 절단 부위는 무지 반달(lunula)부위 이었다. 피하 주머니 이식술은 동측 하 복부를 이용하였다. 수술 시기는 1예는 수상 당일, 또 다른 1예는 수상 7일째 이었다(Table 1).

수상 뒤 내원하였던 환자 2례 모두에서 상완 신경총 마취 하에 수술 현미경을 이용하여 미세 접합수술을 시도하였다. 절단 부위의 고유 수지 동맥(proper digital artery)의 손상 상태가 재접합술이 가능할 정도로 잔존되었는지 주의깊게 확인하여 1예에서는 재접합술이 가능하였으나, 1예에서는 수술 현미경 시야에서 수지 동맥을 확인하기가 불가능하여 재접합술을 포기하고 피하 주머니 이식술을 시행하였다.

피하 주머니 이식술시 무지 절단부의 조갑 근(nail root)부위에서 변연절제술을 시행함과 동시에 수지 조갑(nail plate)을 제거한 뒤, 수술용 칼을 이용하여 진피 중간층 부위까지 노출될 수 있도록 상피(epidermis)를 제거한 뒤 절단 부위 수지 골편은 K-강선(1.2 mm, 2개)을 이용하여 고정하였다.

피하 주머니는 손상된 무지와 동일한 쪽 하 복부까지 이동하여 이식술을 시행하는 과정에서 하 복부 마취는 국소 마취한 뒤, 약 2-3 cm 정도 횡 절개를 가하고 피하 조직까지 박리하여 절단되어 이식술이 준비된 무지를 하 복부 피하 조직에 집어 넣고 빠져 나오지 않도록 복부의 피부와 무지의 피부를 봉합 하였다.

수술 후 3주째 국소 마취하에 하 복부 주머니에서 재부착된 무지를 분리하였다. 이때 하 복부의 피부 및 피하 조직이 동시에 분리 가능하였는데, 하 복부 창상은 일차 봉합이 가능하였으나, 분리된 무지의 창상은 일차 봉합이 완전하지 않아 부분적으로 전층 식피술을 시행하였다.

결 과

무지 반달(lunula) 부위에서 재접합술이 불가능하였던

Table 1. Two cases of subcutaneous pocket graft

Case	Sex	Age	Cause	1st surgery	2nd surgery
1	M	42	saw injury	none	pocket graft
2	M	54	saw injury	replantation	pocket graft

Table 2. Results of two cases of subcutaneous pocket graft

Case	Sex	Age	ROM of IP joint	Tip to tip pinch	Sensibility
1	M	42	65	18	7
2	M	54	25	10	8

Sensibility : Static two-point discrimination (mm)

ROM of IP joint : degrees

Tip to tip pinch: pounds (0.453 gram)

1예와 재접합술 시행하였으나 7일만에 혈행 유지가 불가능하여 실패하였던 1예 등 2예에서 피하 주머니 이식술을 시행하였으며 2예 모두 완전히 생존하여 성공하였다. 평균 약 12개월 추시한 결과, 무지의 지간 관절 운동각은 각도계(goniometer)를 이용한 측정 결과 각각 65도와 25도이었다. 측정된 집기력은 각각 18 lbs와 10 lbs로 정상측의 80%와 50%이었다. 무지 첨부의 감각 능력 회복 정도는 정적 이점 식별력 검사에서 각각 7 mm와 8 mm를 보였다(Table 2). 이식되었던 1예에서는 피부 색상이 다르고, 또한 수지 조갑(finger nail)이 탈락되고 재성장이 불가능하여 2예 모두에서 외양면에서 불만족하였다.

증례 1

42세 남자로 전기톱 손상으로 인하여 좌측 무지 반월(lunula) 부위에서 완전 절단 손상으로 내원 하였다(Fig. 1A). 수상 당일 재접합술을 시도하면서 수술 현미경을 이용하여 절단 부위에서 고유 수지 동맥을 찾을 수 없어 재접합술이 불가능하였다. 피하 주머니 술식을 선택하여 절단 부위에서 조갑과 상피를 제거한 뒤 원위 무지의 절단 골절 편에 대하여 K-강선을 이용하여 골절 편

고정술을 시행하였다(Fig. 1B). 동측 하 복부에 피하 주머니 이식술을 시행하였다(Fig. 1C). 지간관절의 운동각은 65도, 집기력은 18 lbs로 정상측의 80%이었으며(Fig. 1D), 수술 16개월 추시 조건 상 완전 골 유합 소견 보였다(Fig. 1E). 그러나 좌측 무지에서 조갑의 재성장이 불가능하여 외양면에서 불만족하였으며 정적 이점 식별력 검사(static two-point discrimination test)에서는 7 mm를 보였다(Fig. 1F).

증례 2

54세 남자로 전기톱 손상으로 우측 무지 반월 부위에서 완전 절단 손상으로 내원 하였다(Fig. 2A). 수상 당일 재접합술을 시행받고 경과 관찰 도중 술 후 7일째 동맥 부전 소견을 보였다(Fig. 2B). 동맥 부전 발견 직후 수지 동맥 재접합술을 시도하지 못한 채 피하 주머니 술식을 하기로 결정한 뒤, 절단 부위에서 수지 조갑과 상피를 제거하고 절단 부위에서 K-강선을 이용하여 골고정을 시행하였다(Fig. 2C). 우측 하 복부에 피하 주머니 이식술을 시행 하였다(Fig. 2D). 술 후 3주째 하 복부에서 무지를 분리 하였으며 일차 봉합을 시행하였다. 술 후 8개월에 완전 골 유합 소견을 보이고, 정적 이점 식별력은 8

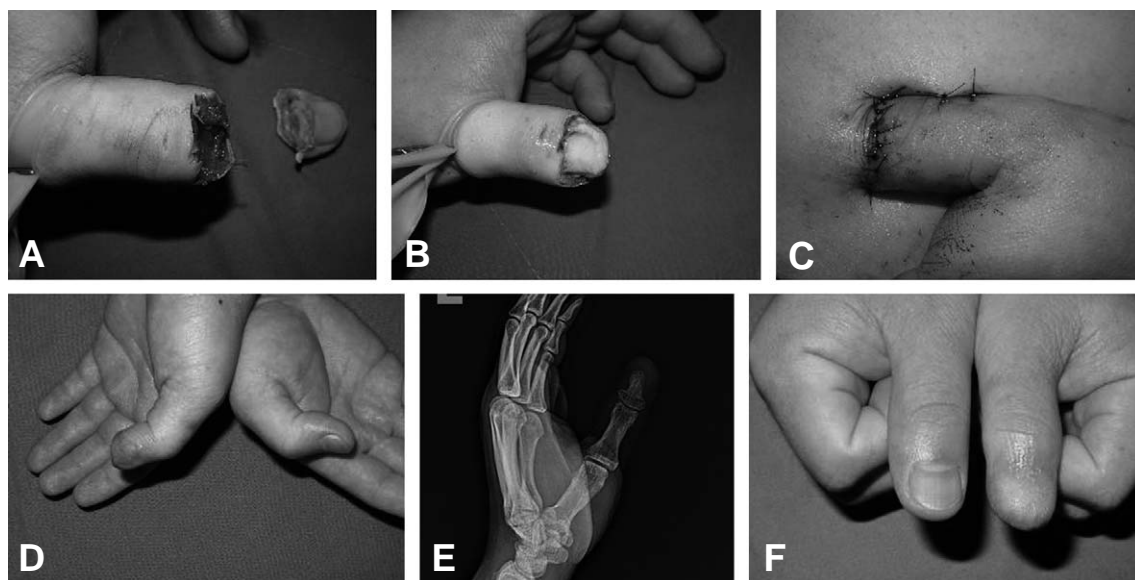


Fig. 1. (A) Preoperative view of the left thumb shows complete amputation across the lunula level, (B) Intraoperative photograph shows de-epithelialized distal finger tip and the distal fracture fragment was fixated to the proximal fragment of the distal phalanx of the thumb with K-wires fixation, (C) Intraoperative photograph shows the reattached part was inserted into the pocket and sutured to the surrounding skin, (D) Follow-up range of motion of IP joint of the left thumb after postoperative 16 months, (E) The distal phalanx of left thumb was united on radiograph after postoperative 16 months, (F) The left thumb nail was impossible to grow after postoperative 16 months.

mm 이었으며, 지간관절의 운동각은 25도, 집기력은 10 lbs로 정상측의 50%를 보였다(Fig. 2E-F).

고 찰

수지 침부가 절단되는 손상을 받아 재접합술을 시도할 때 기본적으로 절단된 구역에 대한 해부학적 지식이 요구된다. 침부 절단 구역을 분포된 동맥의 해부학적인 형태에 따라 분류⁴하거나 수지의 해부학적 구조물에 따라 분류⁵하는데, 분류된 구역에 포함되는 동맥이나 뼈 그리고 신경에 대한 지식을 숙지할 수 있어, 재접합술 시행 시 충분한 해부학적 지식을 재접합술에 적용하므로써 수술 시간 단축, 생존율 향상, 조기 관절 운동 그리고 감각 기능 회복 기간 예측 등의 많은 잇점이 있어 수술 결과의 중간 평가나 최종 평가 시 장점이 많다.

무지 절단시에도 무지에 분포하는 혈관과 감각 신경에 대한 해부학적 지식이 중요하다. 동맥 혈관의 주행은 무지 주 동맥(princeps pollicis artery), 천 수장 아치

(superficial palmar arch)의 말단 분지 그리고 제1 배부 중수골 동맥의 원위 분지가 담당하는데, 무지 주 동맥은 제1 중수골의 척골 부위를 따라 주행하여 요골과 척골 수장 수지 동맥으로 분지되어, 무지에 혈액을 공급하는 주된 동맥이고 천 수장 아치(superficial palmar arch)의 말단 분지는 무지의 수장부에, 제1 배부 중수골 동맥의 원위 분지는 무지의 배부에 분포한다⁷. 무지 원위지에 대한 감각 신경은 원위 지간관절 부위에서 60% 확률로 원위 배부(proximal dorsal), 원위 내측(distal medial) 그리고 외측 조갑(lateral ungual) 등 3 분지가 분포하고 있다⁸.

무지 반월(lunula)에서 절단되어 시행되는 재접합술 예후는 야기된 손상 기전이 중요한데 일반적으로 수지에서 단두대에 의한 손상에서 시행한 재접합술의 생존율이 압케 손상이나 견열 손상의 예보다 높다고 보고되고 있으며⁹, 또한 수술 현미경하에서 관찰되는 고유 무지 동맥의 손상 정도가 예후에 영향을 준다. 반월 부위에서는 무지 동맥의 직경이 작고, 상대적으로 길이가 짧아 미세수술

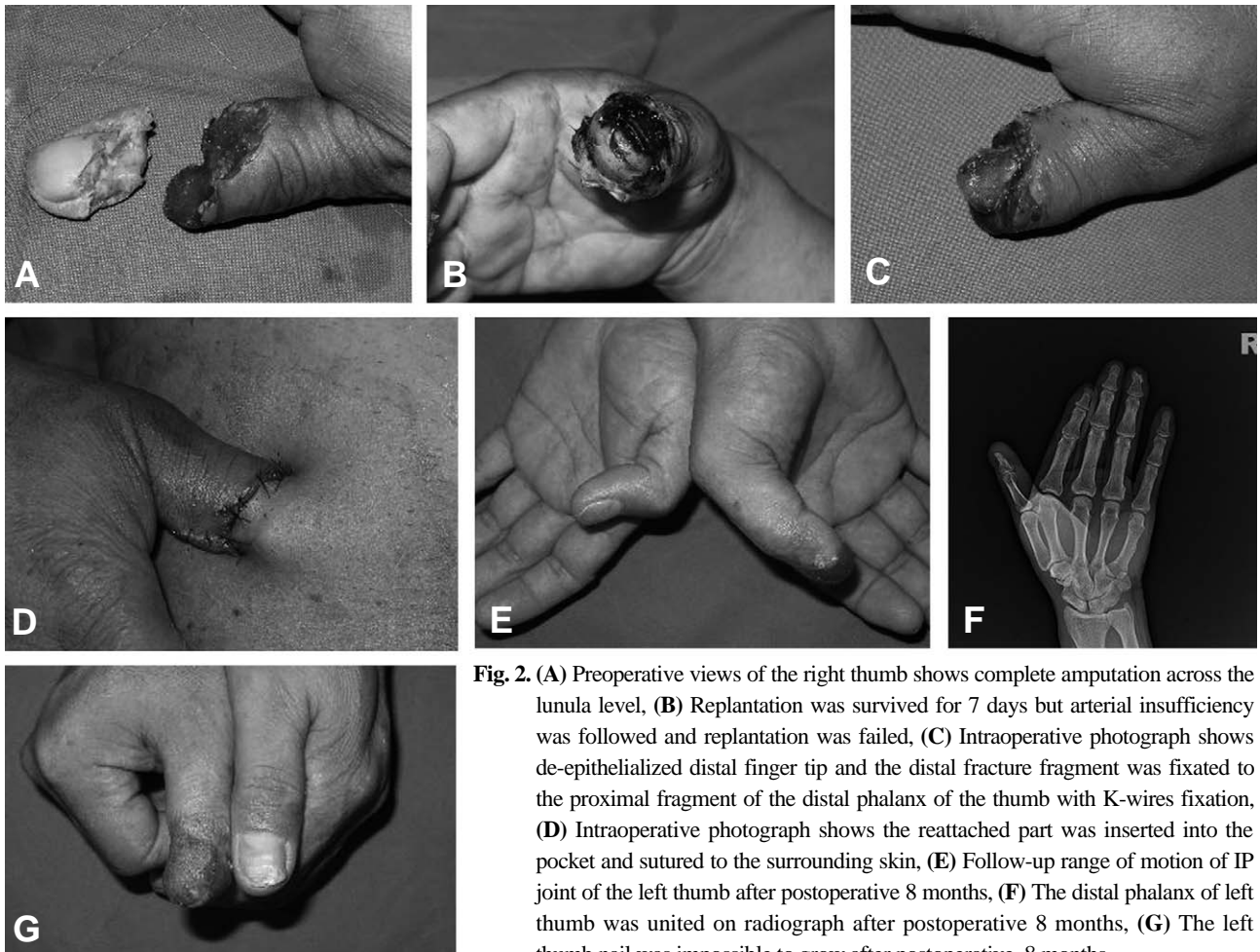


Fig. 2. (A) Preoperative views of the right thumb shows complete amputation across the lunula level, (B) Replantation was survived for 7 days but arterial insufficiency was followed and replantation was failed, (C) Intraoperative photograph shows de-epithelialized distal finger tip and the distal fracture fragment was fixed to the proximal fragment of the distal phalanx of the thumb with K-wires fixation, (D) Intraoperative photograph shows the reattached part was inserted into the pocket and sutured to the surrounding skin, (E) Follow-up range of motion of IP joint of the left thumb after postoperative 8 months, (F) The distal phalanx of left thumb was united on radiograph after postoperative 8 months, (G) The left thumb nail was impossible to grow after postoperative 8 months.

현미경하에서 시행하는 봉합술에 장애 요인으로 작용¹⁰하며, 잔존된 동맥 내피 세포층(endothelium)이 심한 손상을 받은 경우에는 재접합술이 불가능하거나 시행하더라도 생존할 가능성이 매우 낮으므로 무지 반월 부위에서 압케 손상으로 인하여 수상받은 원위 무지의 재접합술이 불가능한 경우에는 족지를 이용한 유리 피관술 등이 선택될 수 있다^{11,12}. 저자들은 무지 반월 부위에서 절단되어 재접합술이 불가능하였던 1예와 재접합술 시행하였으나 7일만에 동맥 부전이 발생하였던 1예 등 2예에서 피하 주머니 술식을 시행하였다. 무지의 조갑(finger nail)과 상피를 제거한 뒤 원위지 절단 원위 골편을 근위 골편에 K-강선을 이용하여 골고정을 시행하였다. 골 유합을 얻기 위한 목적과 편의성 때문에 흔히 이용하는 K-강선을 이용한 골편 고정은 압박력이 약하고 시간이 지나면 고정력이 약해지는 단점이 있지만 고정에 소요되는 술기가 빠르고 쉽고 경제적이며 결과 또한 훌륭하다¹³. K-강선을 이용한 원위 수지 고정시 원위 지간관절을 포함하는 경우와 포함하지 않는 경우가 있는데 저자들은 좀 더 빠른 원위 지간관절의 운동을 시작하기 위하여 관절 고정은 하지 않고 골절된 원위와 근위 골편만을 고정하였는데 수지 침부 재접합술시 원위 지간관절을 고정하지 않은 군과 고정된 군으로 나누어 연구하고 30개월 추적 관찰한 결과 장기적으로 원위 지간관절의 능동 운동 회복의 차이가 크지 않았다는 보고를 참고하였다¹⁴. 최종 추시된 무지의 지간관절 운동각은 각도계(goniometer)를 이용한 측정 결과 각각 65도와 25도로서 정상각(80도)의 81%와 31%이었는데¹⁵, 지간관절 운동각이 25도로 매우 제한된 1예에서는 골절 자체가 지간관절을 침범한 점과 관절 면의 부조화로 인한 정확한 해부학적 정복의 실패가 원인이었다. 측정된 집기력은 각각 18 lbs와 10 lbs로 정상측의 80%와 50%이었다. 최종 추시된 약 12개월 쯤 측정된 감각 능력은 정적(static) 이점 식별력 검사에서 각각 7 mm와 8 mm로서 정상치인 5 mm 보다는 열등하였으나¹⁶, 2예에서의 감각 신경 회복은 조기 지간관절 운동과 마사지 요법 등의 적극적인 재활 치료와 수상 당시의 직장으로 복귀하여 수상받았던 손을 이용하여 적극적으로 톱날을 사용하므로써 가능하였고 또한 수상부위에서 감각 신경 봉합술이 시행되지 않았더라도 감각력이 우수한 결과를 보였다는 보고와 유사하였다¹⁷. 또한 감각 기능 회복은 감각 재교육 과정(sensory reeducation program)을 통하여 개선 가능한데 이는 대뇌 피질이 재편되기 때문이라고 하였으며 이점 식별력 검사에서는 8개월 또는 10개월 이상이 소요된다고 주장하고 있다².

저자들이 불가피하게 선택하였던 피하 주머니 술식 2예

에서는 수지 조갑(finger nail)의 성장이 불가능하여 본래의 조갑이 소실됨으로써 외양면에서는 불만족한 결과를 보였다¹⁸.

결 론

피하 주머니 이식술(pocket graft)은 무지 반달 부위에서 재접합술 시행 뒤 실패한 경우에 제한적으로 시도되어, 지간 관절의 운동성과 집게력(tip to tip pinch) 그리고 무지 침부의 감각 능력 회복을 제한적으로 만족시킬 수 있는 술식의 하나로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) Jobe MT: Microsurgery. In: Canale ST, Beaty JH. Campbell's Operative Orthopaedics. 11th ed. Mosby Elsevier; 2008. 3718-3730.
- 2) Park YS, Hong JW, Kim YS, Roh TS, Rah DK. Finger tip reconstruction using 2nd toe pulp free flap: A case report. J Korean Microsurg. 2010; 19: 37-45.
- 3) Kwon GD, Ahn BM, Yeo YB. Microsurgical distal thumb reconstruction using a mini wrap-around flap. J Korean Microsurg. 2008; 17: 101-7.
- 4) Yamano Y. Replantation of the amputated distal part of the fingers. J Hand Surg Am. 1985; 10: 211-8.
- 5) Allen MJ. Conservative management of finger tip injuries in adults. The Hand. 1980; 12: 257-65.
- 6) Lee BH, Park CI, Lee JM. Intermittent bleeding method after replantation of the distal phalanx. J Korean Microsurg. 2011; 20: 38-42.
- 7) Loda G. Atlas of thumb and finger reconstruction. Thieme; 1999. 4.
- 8) Scheker LR, Becker GW. Distal finger replantation. J Hand Surg Am. 2011; 36: 521-8.
- 9) Han SK, Lee BI, Kim WK. Topical and systemic anticoagulation in the treatment of absence or compromised venous outflow in replanted fingertips. J Hand Surg Am. 2000; 25: 659-67.
- 10) Oh SK, Kim KC, Lee GJ, Kim JS, Mun HS, Woo SH. A retrospective analysis of 101 cases of distal digital replantation. J Korean Microsurg. 2006; 15: 10-6.
- 11) Adani R, Cardon LJ, Castagnetti, Pinelli M. Distal thumb reconstruction using a mini wrap-around flap from the great toe. J Hand Surg Br. 2000; 24: 437-42.
- 12) Woo SH, Seul JH. Distal thumb reconstruction with a great toe partial-nail preserving transfer technique. Plast Reconstr Surg. 1998; 101: 114-9.

- 13) Belsky MR, Eaton RG, Lane LB. Closed reduction and internal fixation of proximal phalangeal fractures. *J Hand Surg Am.* 1984; 9: 725-9.
- 14) Han SK, Roh SY, Kim JS, Lee DC, Ki SH, Yang JW. A comparative study of range of motion with or without distal interphalangeal joint fixation in replantation of the amputated fingertips. *J Korean Microsurg.* 2011; 20: 18-25.
- 15) American Medical Association: Guides to the evaluation of permanent impairment 3rd. American medical association; 1990. 19-21.
- 16) Omer GE Jr. Report of the committee for evaluation of the clinical result in peripheral nerve injury. *J Hand Surg Am.* 1983; 8: 754-8.
- 17) Ozcelik IB, Tuncer S, Purisa H, Sezer I, Mersa B, Kabakas F, et al. Sensory outcome of fingertip replantations without nerve repair. *Microsurgery.* 2008; 28: 524-30.
- 18) Matsuzaki H, Yoshizu T, Maki Y, Tsubokawa N. Functional and cosmetic results of finger replantation anastomosing only the digital artery. *Annals of Plastic Surgery.* 2004; 53: 353-9.