

수지 첨부 절단 후 성공적 재접합술 대 무지구 피관술의 기능적 결과 비교

인천성민병원 정형외과

권기두 · 안병문

— Abstract —

A Comparison of Functional Outcomes after Successful Replantation versus Thenar Flap for Single Fingertip Amputations

Gi-Doo Kwon, M.D., Byung-Moon Ahn, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Sungmin General Hospital, Incheon, Korea

Purpose: This retrospective study was to determine the functional results of patients who were amputated of their fingertip between patients who were treated with replantation and patients who were treated with thenar flap.

Materials and Methods: From 2004 to 2007, we identified and operated 159 patients who were diagnosed with fingertip amputations. Of 159 patients, Eighty-two patients were treated by replantation (67 in men and 14 in women) and the mean age at the operation was 41 years (range, 15-68 years). Seventy-nine patients was treated with thenar flap(54 in men and 25 in women) and the mean age at the operation was 43 years(range, 21-70 years). We compared variables between two groups including, age, gender, diagnosis, duration of hospital admission, grip strength, two-point discrimination, Semmes Weinstein monofilament test, active range of motion (ROM) of the proximal and distal interphalangeal (PIP and DIP) joint, pain (or tenderness), paresthesia, cold intolerance, the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) questionnaire, and finger for activities of daily living (ADLs).

Results: The duration of admission was longer in Replantation group than in Thenar flap group($p=0.001$). However, the grip strength ($p=0.003$) and Semmes Weinstein monofilament test ($p=0.029$) in the Replantation group were statistically superior to the Thenar flap group. The average DASH disability ($p=0.003$)/symptom score ($p=0.007$) and ADLs ($p<0.001$) in the Replantation group was statistically better. In addition, cold intoleranace test of Thenar flap group is worse than the Replantation group.

Conclusion: This study demonstrate that fingertip replantation have demonstrated not only to obtain the best appearance but also to gain better functional outcome. However, it is impossible to perform replantation, the thenar flap can be limited alternative method for fingertip amputation in aspect of preservation of range of motion and hospitalization time.

Key Words: Fingertip amputation, Replantation, Thenar flap

※통신저자: 권 기 두

인천시 서구 석남동 522-1

성민병원 정형외과

Tel: 032-580-8752, Fax: 032-578-6512, E-mail: oskkd@hanmail.net

서 론

재접합술을 시행하는 일반적인 원인은 무지 절단상, 다발성 수지 절단상 그리고 소아절단상등이 있다^{1,2}. 그러나 한 개의 수지 절단상 중 원위지골 부위의 재접합술에 관하여 아직까지 이견이 많다. 한국을 포함한 아시아 국가에서는 외모가 기능만큼이나 중요시하는 경향이 있어, 환자들이 종종 수지 말단 절단상 조차 재접합을 원하는 경향이 있다^{1,2}. 많은 연구에서 수지 말단 재접합술의 높은 성공율이 보고 되고 있다³⁻⁸. 하지만, 절단된 수지 상실이나, 심한 조직 압괴상 혹은 문합 가능한 혈관이 없는 경우에 적용되는 수술방법 중 무지구 피판술의 선택이 불가피해진다.

저자들은 수지 말단부 절단상을 가진 환자들중 재접합이 가능한 환자는 재접합술을 시행하였고, 재접합이 불가능한 환자들은 무지구 피판술을 시행하여 수술을 시행하였다. 본 연구는 수지 말단부 절단 이후 재접합을 시행한 군과 무지구 피판술을 사용하여 치료한 두 군간의 기능적, 기능적 결과를 후향적으로 분석하였다.

대상 및 방법

연구 대상

2004년 1월 1일부터 2007년 12월 31일 까지, 수지 말단부 침부 절단상으로 미세 접합술 혹은 무지구 피판술을 시행한 환자 군을 159예를 대상으로 하였다. 본 연구의 적응증은 Tamai¹⁰의 분류에 의한 zone I에 해당하는 말단부 절단이며, 수지절단 중 무지 절단은 제외하였고, 성장이 종료된 시점인 여성 16세이상, 남성 18세 이상을 기준으로 하였다. 전체 159명중, 재접합술을 시행한 군이 82명(82예) 이었고, 무지구 피판술을 시행한 군은 79명(79예)이었다. 전체 환자 모두 최소 18개월 이상 추시 되었으며, 수술 후 평균 33개월(범위, 18~64개월) 이었다.

수지 재 접합군 82명중, 남자 67명, 여자 15명이며, 수상 당시 나이는 평균 41세(범위, 16~68세)였다. 37명의 환자는 능한 손(dominant hand)을 수상 당하였고, 수상된 수지는 제 2수지 31예, 제 3수지 23예, 제 4수지 18예, 및 제 5수지 10예 였다. 절단상의 범위와 정도는 Yamano에 의한 분류상 깨끗 절단(clean-cut) 11예,

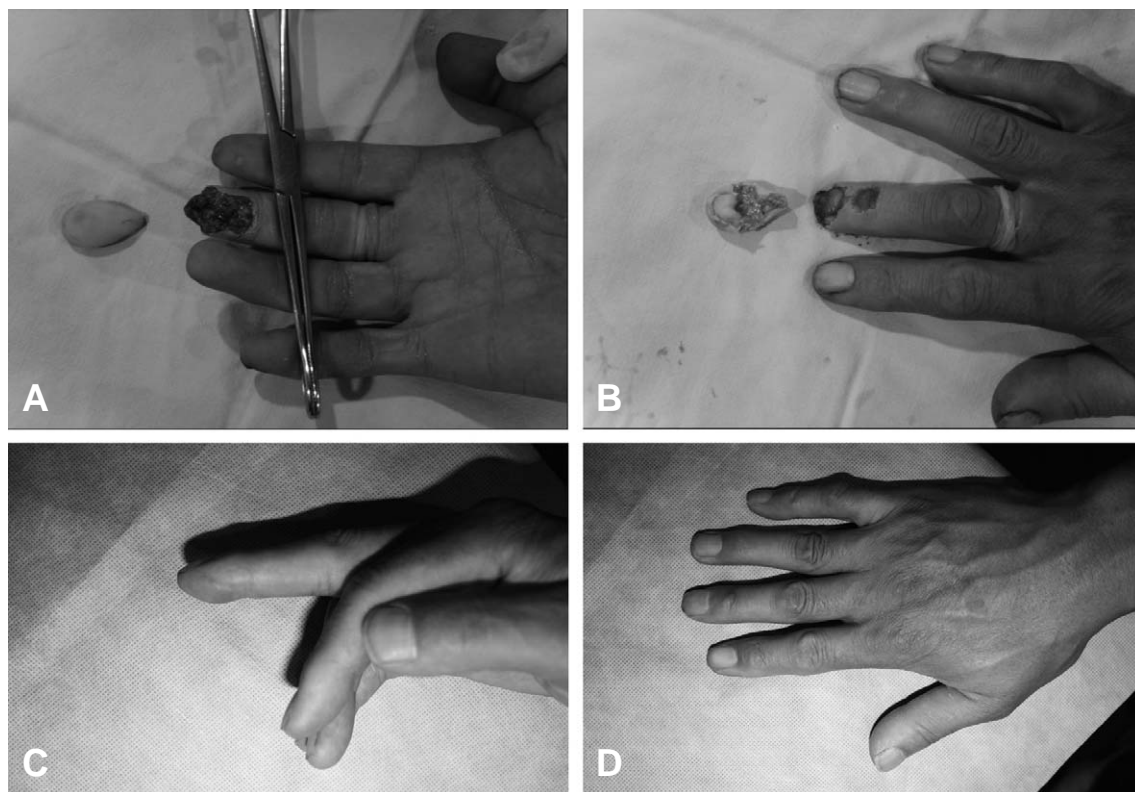


Fig. 1. Amputation of the right long fingertip in a 45-year-old man. (A, B) Preoperative appearance. (C, D) Appearance 1 year and 10 months after successful replantation.

무딘 절단(blunt-cut) 27예, 견열 절단(avulsion) 20예, 및 압쇄 절단(crush) 24예 이었다¹⁰. 수술 후 정맥혈 배액을 위해 물고기 입모양 절개(fish-mouth incision)를 이용한 외부 출혈 기법으로 시행되었다⁴.

무지구 피관술을 시행한 군은 남자 62예 및 여자 17례 이었고, 수상 당시 나이는 평균 43세(범위, 21~70세) 이었다. 35명의 환자는 능한 손을 수상 하였고, 수상된 수지는 제 2수지 33예, 제 3수지 27예, 제 4수지 13예, 및 제 5수지가 6예 였다. 절단상의 범위와 정도는 깨끗 절단 5예, 무딘 절단 14예, 견열 절단 8예, 및 압쇄 절단 52예였다. 능한 손의 수상이 35예였다. 모든 절단상은 골 단축을 하지 않았으며, 무지구 피관술을 이용하여 회복하였다(Fig. 1).

평가 방법

환자의 의무기록을 통하여 수술 방법에 따른 나이, 성별, 진단, 추시 기간, 능한 손(dominant hand) 손상 정도, 입원기간, 수술 후 직장복귀시간에 대한 조사를 시행하였고, 두 군간 객관적 기능 평가 지표로서 손상 받은 수부의 수술 후 최종 추시 상 악력계(adjustable dynamometer)(Jamar; Asimow Engineering, Los Angeles, CA)를 이용하여 근위지 관절의 객관적인 악력

을 측정하여 반대 손의 %를 표현하였고, 근위지 관절의 능동 관절운동범위를 평가하여 각도로 표시 하였다. 최종 추시 상 감각평가 정도를 파악하기 위하여 Semmes Weinstein 단사검사를 시행하여 감각소실 정도를 분석 하였다. 주관적 기능 평가의 일환으로 설문조사를 시행하여 DASH questionnaire를 이용하여 장애/증상 점수를 평가하였다⁹. 일상생활지수(Active Daily Living)를 측정하여 항상, 종종, 드뭇, 및 불가로 분류하였다. 수술적 결과에 대한 환자의 주관적인 만족도는 우수, 양호, 보통, 불량으로 구분하였다. 또한, 설문 내용 중 환자들의 수상 전후 직업 변화, 최종 추시 상 동통(혹은 압통), 감각이상, 그리고 한랭 불냉성 정도를 조사하였다.

환자는 수상 후 6주, 3개월, 6개월, 1년, 및 매 6개월마다 추시를 하였으며, 정기적인 추시가 되지 않은 환자는 전화 및 우편을 통하여 연락을 취하였고, 모든 환자들은 환자 치료에 참가하지 않은 독립적인 평가자에 의해 직접적으로 분석하였다(Fig. 2).

통계학적 분석

통계학적 분석은 수지 재 접합군과 무지구 피관술군을 비교하였으며, 연속변수는 t-test 혹은 Mann-Whitney U test를 범주형 변수는 chi-square test혹은 Fisher's

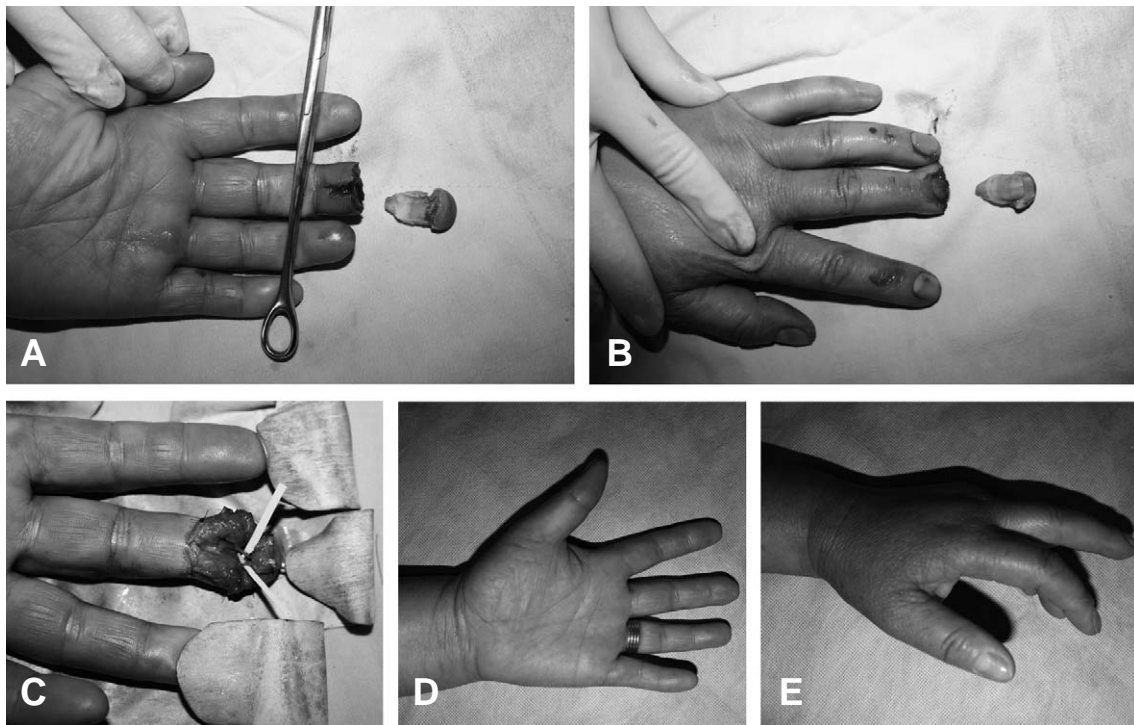


Fig. 2. Amputation of the left long fingertip in a 50-year-old woman. (A, B, C) Preoperative appearance. (D, E) Appearance 2 years and 8 months after successful replantation.

exact test를 사용하여 분석하였으며, 유의 수준은 p값이 0.05미만을 통계학적인 의미가 있는 것으로 분석하였다(Fig. 3).

결 과

수상 당시 나이(p=0.278), 성별(p=0.358), 추시 기간(p=0.351), 수상된 수지들의 분포(p=0.545), 및 능한 손

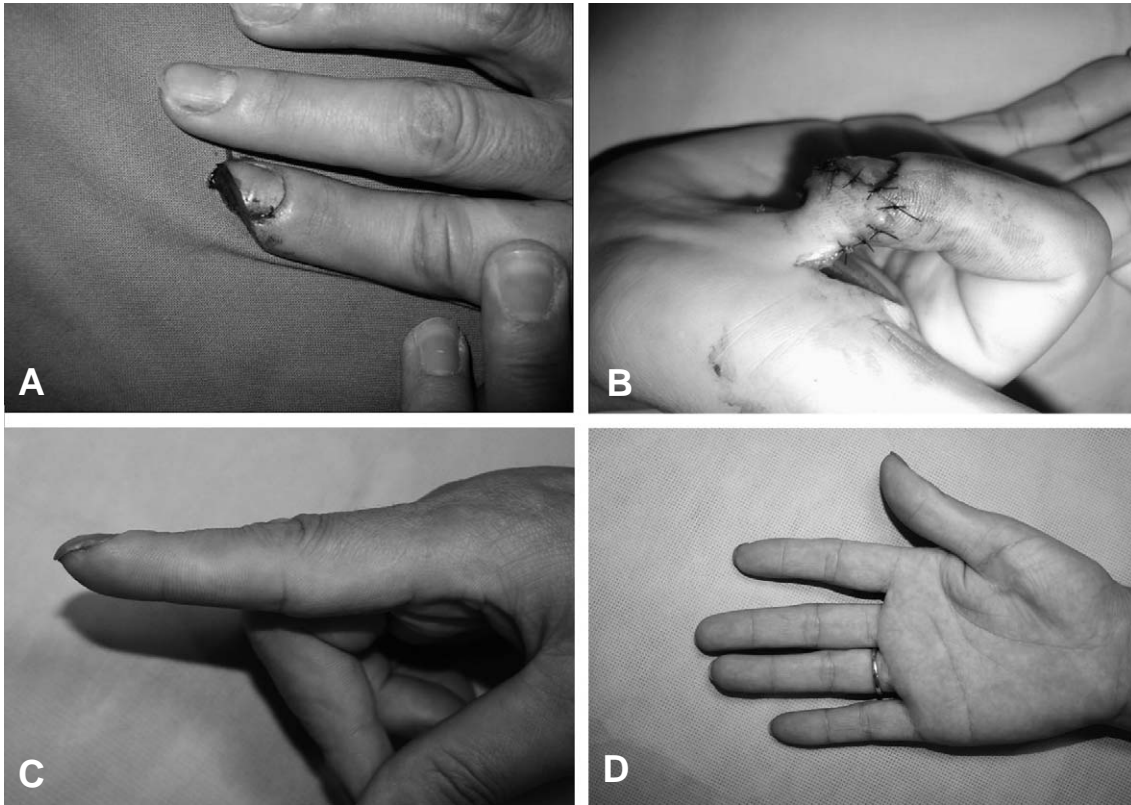


Fig. 3. Amputation of the index fingertip in a 41-year-old woman. (A, B) Preoperative appearance. (C, D) Appearance 1 years and 9 months after thenar flap.

Table 1. Demograph between replatantion group and Thenar flap group

Variables	Replantation group(82)	Thenar flap group(79)	p-value
Man/Woman	68/14	62/17	0.358
The mean age (mean±SD) (year)	41±11.2(range;16-72)	43±10.7(range;21-70)	0.287
The mean period of follow-up (mean±SD) (months)	36.4±11.6(range;18-64)	35.1±10.5(ange;18-60)	0.351
Diagnosis			0.545
Second finger	31	33	
Third finger	23	27	
Fourth finger	18	13	
Fifth finger	10	6	
Classification of amputated wound			>0.001
Clean-cut	11	5	
Blunt-cut	28	14	
Crush	24	52	
Avulsion	19	8	
Involved number of dominant hand	38	35	0.795

Table 2. Comparison of variables between two groups

Variables	Replantation Group(82)	Thenar flap Group(79)	p-value
The mean period of hospital stay(mean±SD)(days)	29.2±19.8(range;9-108)	21.2±9.3(range;2-66)	0.001
Occupation change			0.745
Yes	14	12	
No	68	67	
Postoperative symptom of the operated Finger (number)			
Tenderness	15	18	0.48
Paresthesia	55	57	0.484
Cold intolerance	38	57	0.001
Grip power (%)	97.8±7.4	94.3±7.1	0.003
2PD (mm)	5.1±1.8	4.8±.6	0.357
The mean range of motion of DIP joint (°)	69±7.9	64.9±16.9	0.052
Number of range of motion limitaion of DIP joint	2	8	0.054
The mean range of motion of PIP joint (°)	100±0.0	98.3±5.4	0.006
Number of range of motion limitaion of PIP joint	0	9	0.001
Semmes Weinstein test			
3.61(diminished light touch)	23	24	
4.31(diminished protective sensation)	46	31	
4.56(loss of protective sensation)	13	24	

Table 3. Comparision of active daily living and patient's satisfaction between two groups

Variables	Replantation Group(82)	Thenar flap Group(79)	p-value
Activity of Active daily living (grade)			<0.001
Always	71	46	
Sometime	4	12	
Rarely	7	11	
Never	0	10	
Patients satisfaction			0.508
Highly	62	54	
Fairly	15	20	
Poorly	5	4	
Badly	0	1	
The mean period of time off from works(mean±SD)(months)	4.5±4.0(range;1-36)	2.7±1.6(range;1-12)	<0.001
Dash score	2.1±2.1	3.1±2.6	0.007

(dominant hand) 손상(p=0.795)은 유의한 차이는 없었으나, 절단상의 범위와 정도는 무지구 피관술군에서 압케 손상이 52예로 특히 많아, 군간 유의한 차이가 있었다(p<0.001)(Table 1).

수술 이후 환자의 입원기간은 재 접합군은 평균 29.2 일(범위, 9~108일)이었고, 무지구 피관술군은 평균 21.2 일(범위, 2~66일)이었다(p=0.001). 수상 후 동일한 혹은 유사한 직장에 복귀하는 경우는 1군에서 68예(83%), 2군에서는 67예(85%)였다(p=0.745).

객관적 기능 평가 검사에서 최종 추시 상의 이학적 검

사상 이점 식별력(p=0.357) 및 원위지 관절 운동범위(0.052)는 유의한 차이는 없었고, 악력검사에서 무지구 피관술군이 유의한 차이로 저하되었다(p=0.003). Semmes Weinstein 단사 검사에서 재접합군에서는 69예(84%)에서 방어적 감각을 달성한 데 비해, 무지구 피관술 군에서는 단지 56예(71%)에서만 방어적 감각을 달성하였다(p=0.029)(Table 2).

재접합술군 에서 일상생활 활약 정도(p<0.001)와 평균 DASH disability점수(p=0.007) 와 증상점수(p=0.007)는 우수한 소견을 보였다. 하지만, 환자의 만족도 검사는

두 군간 유의한 차이는 없었다($p=0.508$). 최종 추시 상 수상부위의 잔여 증상 검사에서 수술부위 동통, 이상감각은 유의한 차이가 없었으나, 한랭 불냉성 검사는 무지구 피판술군에서 유의하게 증상이 많이 나타났다($p=0.001$) (Table 3)(Fig. 4).

고 찰

수지 첨부 절단상의 일차적인 목표는 수지 길이의 유지, 양호한 연부조직 피복, 지속성 그리고 감각 있는 피부를 가진 동통 없는 수지첨부, 손톱의 보존이 포함된다. 이러한 관점에서 보면 재접합술이 수지 첨부 절단상 치료의 이상적인 방법으로 알려져 있다^{1-4,6-8,10}. 비록 재접합술이 수지 첨부 절단상의 이상적인 방법이지만, 숙련된 미세 수술 술기가 필요하고, 긴 수술 시간, 긴 입원기간, 직장 복귀의 지연, 그리고 비싼 비용 등이 수지 첨부 절단상의 재접합술의 적응증을 정당화하기 어려울 수도 있다.

무지구 피판술은 수지 첨부 재건술에 가장 흔히 사용되

는 방법으로 알려져 있으며, 과거에 합병증으로 수용 수지의 근위지 관절의 혼란 굴곡구축과 공여부의 지속적인 압통이 보고 되었지만, 저자들의 증례에서는 일시적인 합병증이 있었지만, 추시 시점에서 중요한 문제가 없었으며, 무지구 피판술의 여러 가지 장점이 있어 저자들이 재접합술이 불가능한 환자에서 저자들이 가장 흔히 사용하였다.

한 손가락의 첨부 결손이 상지의 일상 생활 기능에 큰 영향을 주지 않는다는 의견도 많다. 하지만, 절단 수지의 재접합은 수부 기능의 향상과 절단된 수지에 비해 나은 외관을 제공한다. 특히, 재접합술은 아시아 국가에서 주로 많이 시행되는데, 미학의 강조가 특히 동아시아에서 특히 중요시 되기 때문이며, 유교적 이유로 사람의 신체 보전과 육체의 외관이 기능 이상으로 중요시 하는 경향이 있다^{1,2}.

저자들은 수지 첨부 절단상의 재접합술에서 대부분의 예에서 절단된 신경이 견열되어 있어 신경 봉합술이 불가능하여서 신경 봉합술을 시행하지 않았지만 자발적인 신

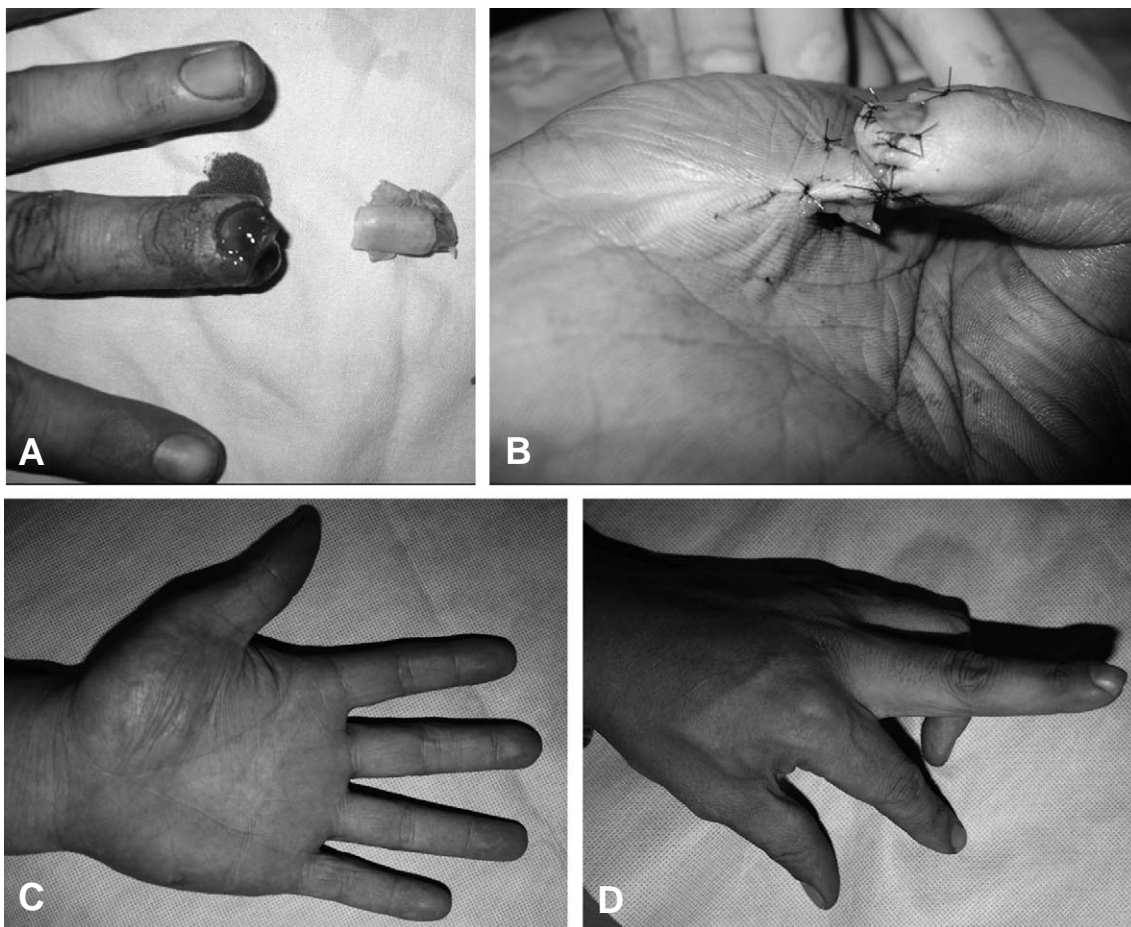


Fig. 4. Amputation of the left long fingertip in a 30-year-old man. (A, B) Preoperative appearance. (C, D) Appearance 1 years and 10 months after thenar flap.

경 회복을 기대하였다. 실제 최종 추시상 재접합군의 신경봉합술을 시행하지 않은 69명(84%)의 환자에서 방어적 감각을 달성하였으며, 무지구 피관술을 시행한 군에서는 56명(71%)에서 방어적 감각을 달성하였다(>4.31 by the Semmes-Weinstein 단사 검사). 저자들은 자발적인 신경 회복이 동통이 있는 신경종 발생을 감소 시키고, 술 후 동통을 방지한다고 믿고 있다. 비록 두 군간 감각 이상과 동통은 유의할 만한 차이가 없었지만 손상된 수지의 한랭 불내성은 무지구 피관술을 시행한 군에서 유의할 만하게 흔했다. 비록 저자들은 한랭 불내성의 차이에 대해 정확한 설명을 할 수 없지만 재접합된 수지 조직에서 신경의 성장이 더 활발하게 발생할 것으로 예상되며, 무지구 피관술에 비해 재접합된 수지의 연부조직이 풍부한 것이 원인으로 생각할 수 있지만 추가적인 연구가 필요하다고 생각된다.

재접합한 군에서 근위지 관절의 능동 굴곡이 더 양호하였다. 이 차이가 가능한 이유는 무지구 피관술은 피관 분리까지 2주일간 관절운동을 할 수 없는 것과 재접합된 수지가 ADLs에 관해 더 빈번하게 사용되기 때문이다. DASH score의 차이는 주로 동통과 정교한 운동의 질문과 관련되어 있다. 무지구 피관술을 시행한 대부분의 환자들은 정교한 활동에 경미한 어려움을 호소하였다.

재접합 군의 환자들은 수술 결과에 관해 77명(94%)에서 우수 혹은 양호로 만족하였고, 무지구 피관술을 시행한 군의 74명(93%) 환자에서 우수 혹은 양호로 만족하여 환자의 만족도는 두 군간 유의한 차이가 없었다. 이 같은 이유는, 성공적으로 재접합 군의 환자들은 재접합되기를 기대하고, 재접합의 성공을 만족 하였고, 무지구 피관술을 시행한 환자에서는 재접합이 불가능한 상황에서 절단된 수지의 단단 봉합술보다는 재건된 수지에 만족해 하였기 때문으로 생각된다.

본 연구는 몇 가지 제한 점이 있다. 첫째, 본 연구는 전향적 연구가 아닌, 후향적 비교연구의 한계를 가지고 있다. 둘째, 수술 방법의 선택에 피할 수 없는 편견이 있다. 왜냐면, 수술 방법의 선택은 환자의 선호도에 달려있으므로 재접합술 혹은 절단 봉합술의 환자를 인위적으로 무작위화 할 수가 없었다.

결 론

저자들은 수지 침부 절단상에서 재접합술이 외관뿐만 아니라 수지의 길이 유지, 좋은 연부조직 피복, 내구성 그리고 감각 피부를 가진 동통이 적은 수지 침부를 얻을 수 있어 보다 우수한 결과를 관찰 할 수 있었다. 하지만, 재접합술이 불가능한 경우 환자의 만족도 측면에서 볼 때 무지구 피관술도 수지 침부 재건술의 대안이 될 수 있음을 알 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Hattori Y, Doi K, Ikeda K, Estrella EP. A retrospective study of functional outcomes after successful replantation versus amputation closure for single fingertip amputations. *J Hand Surg Am.* 2006; 31: 811-8.
- 2) Hattori Y, Doi K, Sakamoto S, Yamasaki H, Wahegaonkar A, Addosooki A. Fingertip replantation. *J Hand Surg Am.* 2007; 32: 548-55. Review.
- 3) Mihara M, Nakanishi M, Nakashima M, Narushima M, Gonda K, Koshima I. Distal phalanx replantation using the delayed venous method: a high success rate in 21 cases without specialised technique. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2008; 61: 88-93.
- 4) Akyurek M, Safak T, Kecik A. Fingertip replantation at or distal to the nail base: use of the technique of artery-only anastomosis. *Ann Plast Surg.* 2001; 46: 605-12.
- 5) Hirase Y. Salvage of fingertip amputated at nail level: new surgical principles and treatments. *Ann Plast Surg.* 1997; 38: 151-7.
- 6) Han SK, Chung HS, Kim WK. The timing of neovascularization in fingertip replantation by external bleeding. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 110: 1042-6.
- 7) Elliot D, Sood MK, Flemming AFS, Swain B. A comparison of replantation and terminalization after distal finger amputation. *J Hand Surg Br.* 1997; 22: 523-9.
- 8) Kim WK, Lim JH, Han SK. Fingertip replantations: clinical evaluation of 135 digits. *Plast Reconstr Surg.* 1996; 98: 470-6.
- 9) Dabernig J, Hart AM, Schwabegger AH, Dabernig W, Harpf C. Evaluation outcome of replanted digits using the DASH score: review of 38 patients. *Int J Surg.* 2006; 4: 30-6.
- 10) Yamano Y. Replantation of the amputated distal part of the fingers. *J Hand Surg.* 1985; 10A: 211-8.