

## 수지첨부 접합수술

대한미세수술학회 회장

한 현 언

— Abstract —

### Review Article Fingertip Replantation

Hyun Oun Hahn, M.D.

*President of The Korean Society for Microsurgery*

Although finger tip replantation is popularized nowadays, it is not easy operations even for experienced surgeons. The indication for replantation to treat fingertip amputation is still controversial, but I think replantation for function and cosmetic absolute indication.

This paper will discuss about methods of fingertip replantation and unexpected complications on soft tissue after operation.

**Key Words:** Replantation, Finger tip

### 서 론

수지의 접합수술은 1960년대 Klinert와 Kasdan<sup>1</sup>이 수지의 혈관을 문합 후, 1968년 Komatsu와 Tamai<sup>2</sup>가 수모지 접합수술을 처음으로 시행 하였으며, 1975년 유명철<sup>3</sup>이 한국에서 최초로 재접합 수술 후 재접합 원칙은 바뀌지 않았지만, 혈관경 극히 적은 문합 기술 발전과 수지첨부 접합수술시 생존을 위한 최소한 동맥혈관 문합에서, 동,정맥의 혈관 문합 술기의 발전으로 성공률도 높아지고 수술 후 합병증도 감소하였다.

### 혈관의 해부학적인구조

수지혈관의 해부학적인 구조는<sup>4,5</sup> 많은 논문에서 발표되었다. 척골측 지동맥은 1,2,3 수지가 요골측 지동맥은 4,5 수지의 직경이 크며, 2개의 지동맥은 수장부측에서 C1, C2 십자인대 활차와 수지 첨부 측으로 깊은 손가락 굽힘 힘줄 닿는 부위에서 수장부측 문합 하며 가로손가락 손바닥 활(distal transverse palmar arch) (DTPA)에서 3개 이상의 종맥이 분지되어 pulp로 주행하며 가운데 혈관이 가장 굵고 DTPA의 직경은 0.8-0.3 mm 이다. 배측으로 dorsal proximal matrix arch 형성하여

※통신저자: 한 현 언

서울 동작구 신대방 1 동 586-2

한현언 성형외과

Tel:02-841-6046, Fax:02-841-6020, E-mail: webmaster@handcli.com

조상관에 혈액을 공급하며, DTPA 이전 지동맥에서 분지한다.

반면 수지첨부 정맥경로는 다양하며<sup>6</sup> 63%에서 상조피 부위에서 직경이 0.8 mm 혹은 그이상의 정맥이 있으나 정확한 경로는 환자마다 다르므로 예측하기 어렵다. 지두수 부위의 정맥의 직경은 0.5 mm 이상과 0.4 mm 이하로 섞여 있다. 수지첨부란 배부 정맥이 없는 부위이므로 지두수측의 정맥을 문합하여야 한다.

동맥 문합 후 혈류 순환 유지를 위하여서는 정맥 문합이 필수이다.

지신경은 원위지 관절 부위에서 proximal dorsal, distal medial, 과 lateral unguis 로 3개로 분지, 수모지 60%와 기타 수지에서 78% 분지한다. 수지 첨부의 많은 부위영역에서 지신경은 교차하게 되어 지신경의 봉합 없이 감각회복이 이루어질 수 있다.

수지첨부는 배부측의 정맥과 합쳐지는 큰 모세혈관망을 가지는 true vascular plexus로 형성되어 있으며, 체온 조절하기 위하여 많은 혈류량을 빠른 시간내 shunting 시키며, 수지 과신전시 저관류에 의한 모세혈관의 재충전시간 에도 불구하고, 수지첨부 혈류는 97%에서 지속된다.

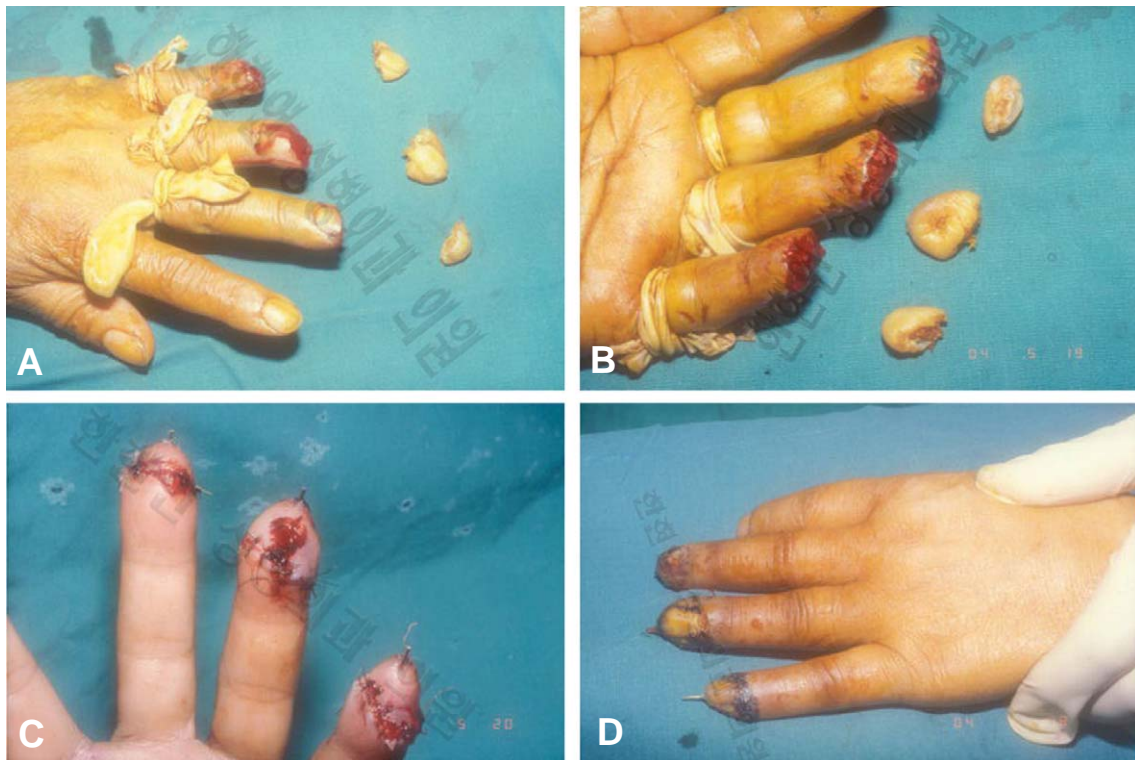
## 적응증 혹은 부적응증

절단부 연부조직이 심한 마멸창, 소실되었거나, 중증의 신체적인 질환과 환자가 접합수술을 거부하는 것 이외(자해, 수행을 하는 종교인, 경제적인 이유)의 부적응증을 제외하면 99% 이상이 적응증이다.

## 수술적 고찰

전신마취나 지신경차단술보다는 절단부위의 상지 근육을 마취할 수 있는 쇄골상부 접근을 이용한 상완 신경총 차단술은<sup>6</sup> 전박근, 상완, 견갑 근육마비로 환부를 고정하기 쉽고, 지혈관 이완으로 혈관문합이 적절하다. 압박대를 다수 논문<sup>7</sup>에서 사용하였지만, 압박대를 사용하지 않으면, 수지첨부의 활동적인 동맥 확인과, 정맥 문합시 원위지부 혈류 개통으로 정맥이 확장되어 문합과 확인시 도움이 된다.

절단부위 창상 세척은 필요하며, 첨부 손상은 지신경과 혈관이 기시부로부터 결출되어나온 양상이므로, 의도적인 변연절제술로 혈관 및 신경절체가 포함 될 수 있어 시행



**Fig. 1.** Multiple Amputation of pulp of left 3,4 and little finger in a 55-year-old female, (A) Preoperative appearance (Dorsal view), (B) Preoperative appearance (Volar view), (C) Post operative 1 day good circulation without external bleeding, (D) Appearance 31 days after successful replantation.

치 않는 것이 좋으나 오일, 나무, 고무등의 이물 삽입시에는 변연절제술 및 많은 창상 세척이 필요하다.

수지침부의 골고정은 23 혹은 26번 피하주사침을 이용하여 골 정복에 사용하며 분쇄골절시에는 6-00 스테인레스 강선을 동시에 사용하며 골 고정핀이 원위지 관절 골절이 동반되지 않으면 관절면을 통과하지 않는 것이 수술 후 운동범위가 좋아진다. 수장부측의 일부 연부조직이 부착시에는 수배부측을 통한 동맥 문합수술을 먼저 시행하고 골 고정과 조상관 봉합을 역순으로 진행하기도 한다

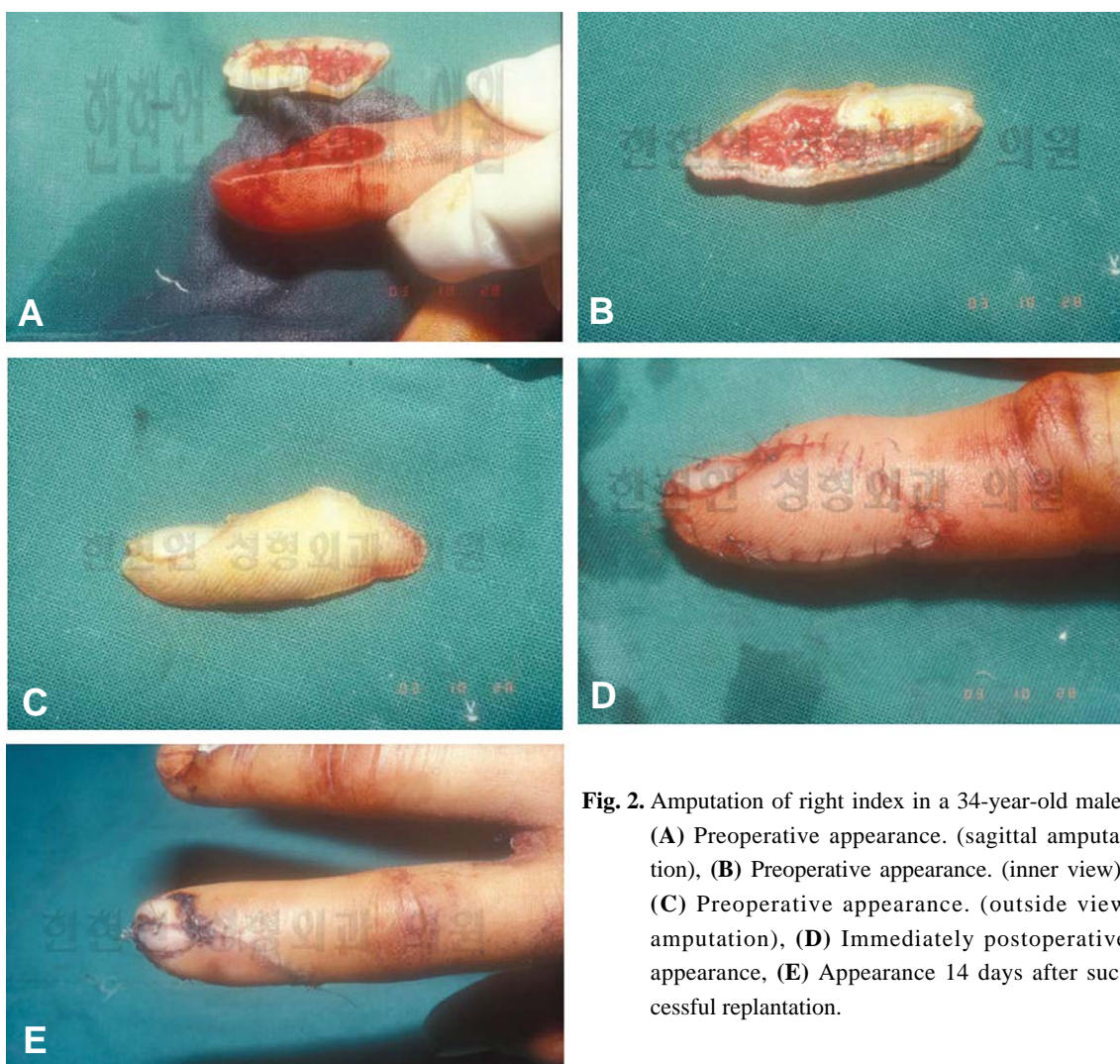
조관을 조상관으로 부터 제거술 후 조상관을 6-0 흡수성 봉합사로 봉합시 조관의 뒤틀림이나 변형을 막을 수 있다. 이후 상조피 양측 조관부위의 연부조직을 봉합사로 봉합시 혈관문합시 고정효과를 얻을 수 있다.

혈관 확인시 Morrison과 McCombe<sup>8</sup> open book 방법 등이 있으나 연장 절개 없이 확인하며 불가피한 경우 세로절개로 사용하면 미세수술 후 문합시 긴장이 없다.

동맥확인 은 정맥보다 쉬우며 동맥은 요, 척골 지동맥 모두 문합하며 distal tranverse palmar arch (0.85+0.1 mm)에서 분지되는 동맥은 0.58+0.1 mm<sup>9</sup> 정도.이며 분지중 가운데 분지가 구경이 굵고 절단측 동맥은 원위골과 근접하여 주행을 한다.

신경 문합은 혈관 굵기보다 2-4배 정도이나 기시부로부터 결찰성 손상이 많아 양측의 신경분지 중 대립부위 신경을 10-0 봉합사로 2~3곳 정도 문합이 필요하다. 혈관 문합은 감자를 이용하여 11-0 봉합사를 이용하기도하나 대부분 10-0 봉합사로 6-8곳 봉합이 가능하며, 골단축이 없이 수술하므로 결찰된 혈관 손상은 정맥이식수술이 필요하다. 정맥이식수술은 동맥보다 정맥 문합시 더 필요로 한다. 정맥이식 공여부로서 수장부의 모지구(thenar eminence)<sup>10</sup> 등에서 채취하기도 하나, 수근부 장부측에는 정맥 직경이 다양하여 공여부로 적합하다.

접합수술후 혈관확장제인 prostaglandin E1 제제 5



**Fig. 2.** Amputation of right index in a 34-year-old male, (A) Preoperative appearance. (sagittal amputation), (B) Preoperative appearance. (inner view), (C) Preoperative appearance. (outside view amputation), (D) Immediately postoperative appearance, (E) Appearance 14 days after successful replantation.

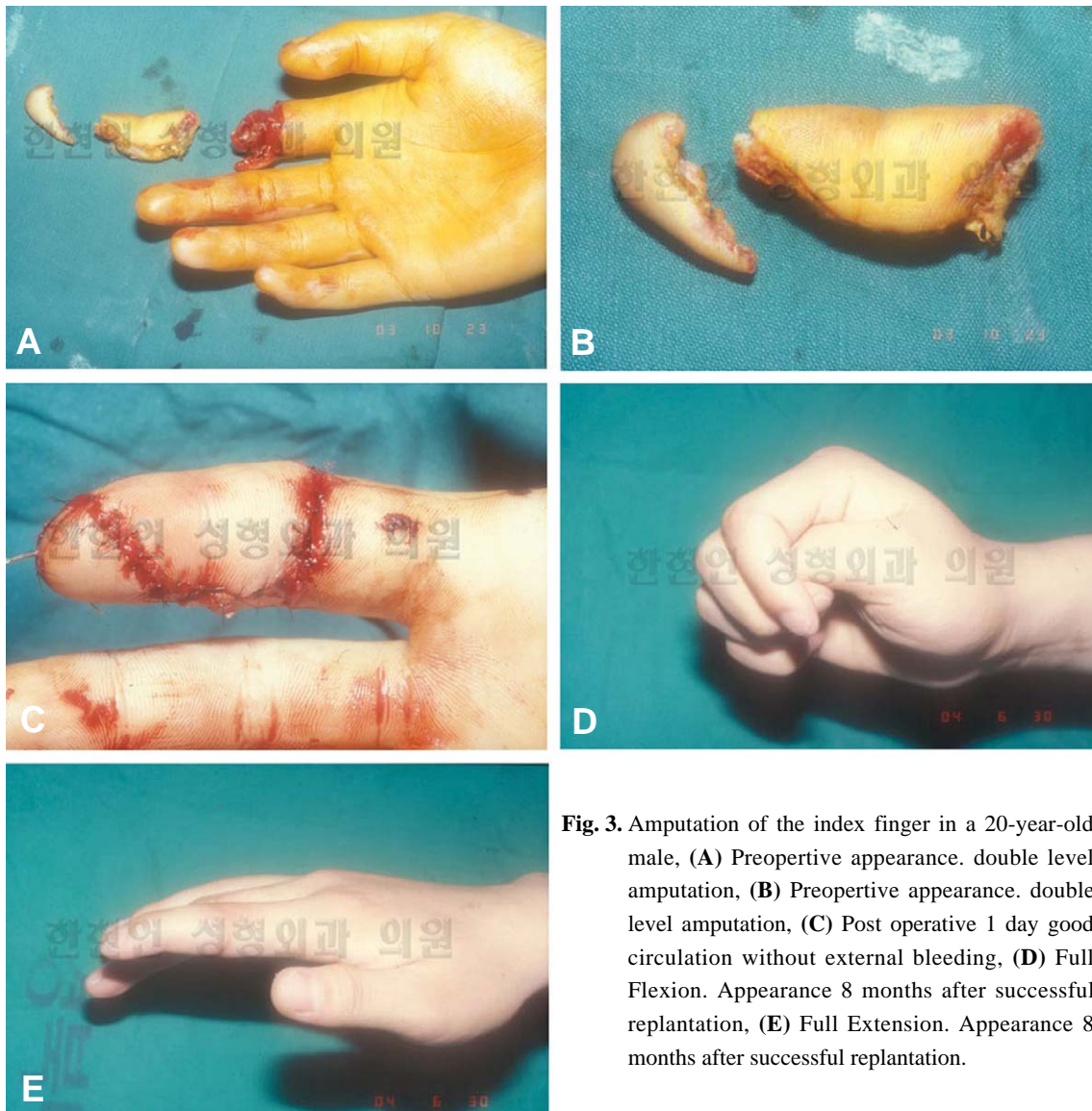
일, 혈류확장을 위한 저분자 덱스트란(LMWD)을 1주일, 경구는 아스피린 제제를 1일 400~600 mg을 2주간 투여한다.

수지첨부 접합수술 후 좋은 결과를 위하여서는 반드시 성공적인 정맥 문합수술이 동반 되어야 한다. 일반적으로 수술 후 2~3일 정도 정맥혈 개선만 유지되면 이후 접합수술부위의 생존에는 문제가 없으나, 예후가 수지첨부의 위축과 통증이 발생할 수 있다.

정맥혈 실험방법을 과거에는 체외 혈액 배출법을 조관주위, 조상관<sup>11</sup>, 혹은 지두수 부위의 fish mouth 절개, 거머리이용법등을 이용하였고, 이러한 체외 출혈방법 수술 환자중 88 %<sup>12</sup>가 수혈이 필요 하였다는 보고도 있어, 동맥보다 난이도가 있지만 정맥 문합수술이 필요하다. 술기 발달로 인하여 최근에는 정맥 문합을 12-0 봉합사를

이용하여 48%~88% 문합하였다고 보고 되었으며<sup>13,14</sup>. Koshima<sup>15</sup> 등은 동맥문합 후 익일 혹은 수일 후 지연 정맥문합을 보고하기도 하였다.

정맥 확인시에 삼각절개보다는 종적인 절개를 시행하는 것이 정맥 주행경로를 손상시키지 않는다. 동맥 문합 후 정맥을 통한 혈액 배출시 절단 말단부위의 정맥확인이 가능하며, 기시부측 정맥확인 은 대부분 결찰에 의하여 기시부 연부조직내로 들어가 기시부 정맥 확인이 어려우며, 따라서 정맥이식수술이나 정맥 유리피판술이 요구되기도 한다. 정맥이식수술은 반드시 적절한 길이로 하여야 한다. 적정길이보다 짧으면 문합이 어렵고, 적정길이보다 길면 혈관 꼬임과 피부 봉합시 눌림에 의하여 정맥혈 부전이 동반된다. 정맥문합으로 수술 후 절단부 연부조직의 부종 감소로 긴장없이 봉합이 가능하다. 연부조직 봉합은



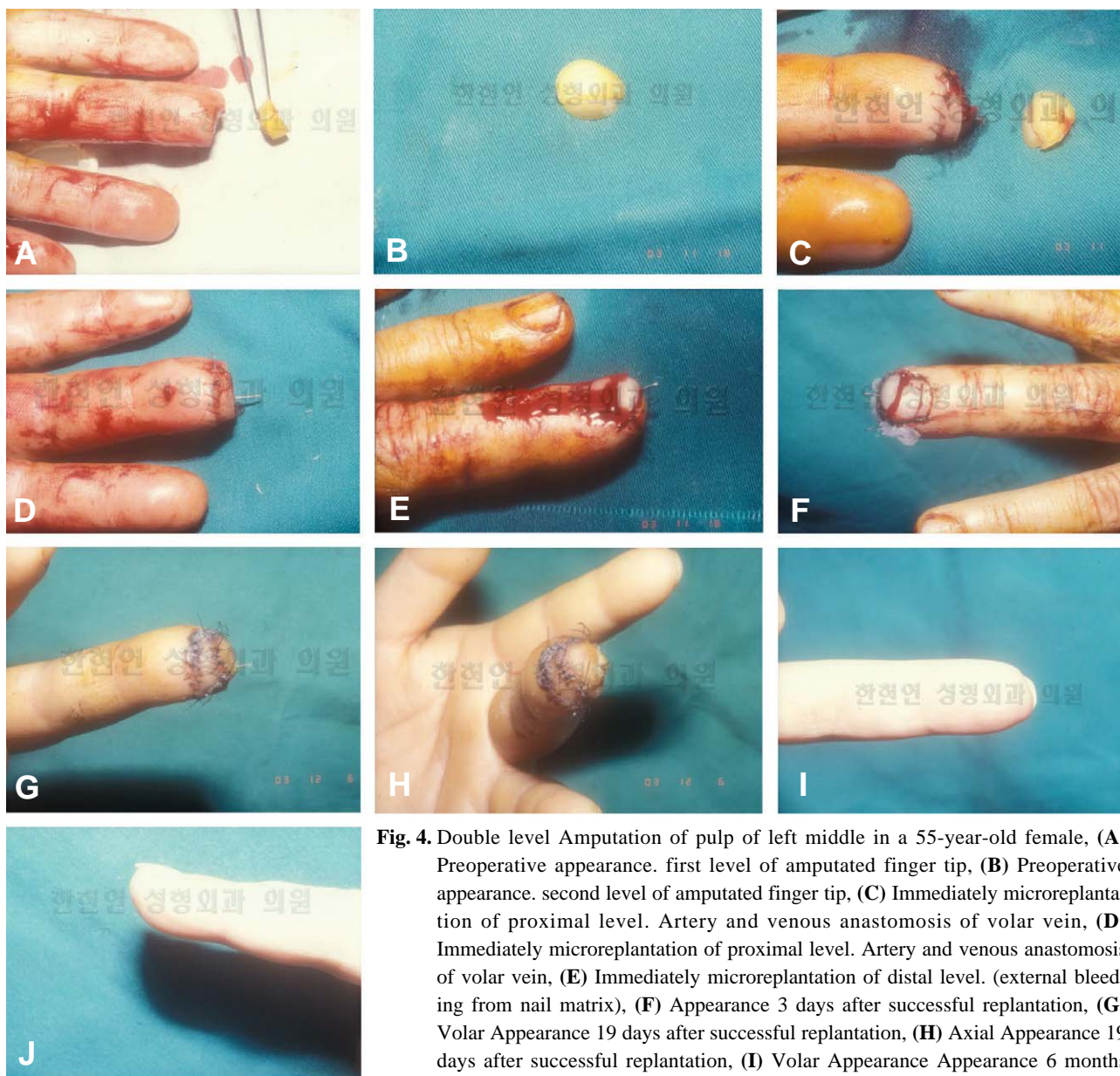
**Fig. 3.** Amputation of the index finger in a 20-year-old male, (A) Preoperative appearance. double level amputation, (B) Preoperative appearance. double level amputation, (C) Post operative 1 day good circulation without external bleeding, (D) Full Flexion. Appearance 8 months after successful replantation, (E) Full Extension. Appearance 8 months after successful replantation.

정맥문합부위를 피하여 현미경하 비흡수성 6-0 봉합사로 긴장없이 봉합한다. 수술 후 2-3일 사이에 정맥부전이 발생시 체외 혈액 배출법을 전환하기도 한다. 수술 6개월이 후 정맥문합 없이 성공한 접합수술이나, 복합조직이식술 시 수지첨부위축이 동반되게 된다.

### 결 론

수지첨부의 접합수술 성공유무는 동맥 문합이 우선되어야 하며, 장기적으로 미용적, 기능적인 완벽한 성공은 정

맥 문합에 달려있다. 절단첨부에 원위지골이 포함되면 복합조직이식수술보다는 혈관문합을 이용한 접합수술을 이용하는 것이 좋으며, 접합수술 후 혈류 부전시 처음부터 복합조직이식술 방법보다 생존율이 떨어진다. 혈관 문합 없는 복합조직 이식수술은 수지첨부가 대부분 위축이 진행되므로 접합수술로서 생존하는 것이 미용적, 기능적으로 낮다. 수지첨부 접합 수술 성공률은 92%<sup>16</sup>로 보고 될 정도로 비교적 높은 편이다. 수지첨부 한개 수술시간이 10 시간이상 소요 되는 예도 보고 되듯이, 수술시간이 길어지더라도 정맥문합을 반드시 하며 1차 수술로 문합하며, 복



**Fig. 4.** Double level Amputation of pulp of left middle in a 55-year-old female, (A) Preoperative appearance. first level of amputated finger tip, (B) Preoperative appearance. second level of amputated finger tip, (C) Immediately microreplantation of proximal level. Artery and venous anastomosis of volar vein, (D) Immediately microreplantation of proximal level. Artery and venous anastomosis of volar vein, (E) Immediately microreplantation of distal level. (external bleeding from nail matrix), (F) Appearance 3 days after successful replantation, (G) Volar Appearance 19 days after successful replantation, (H) Axial Appearance 19 days after successful replantation, (I) Volar Appearance Appearance 6 months after successful replantation (not distrophy of fingertip), (J) Lateral Appearance Appearance 6 months after successful replantation (not distrophy of fingertip).



**Fig. 5.** Amputation of multiple digits in a 52-year-old male, (A) Preoperative appearance. Dorsal view, (B) Preoperative appearance. Volar view, (C) The arrow shows the venous free flap harvested from volar aspect of ipsilateral wrist for anastomosis of volar vein, (D) Postoperation 3 days, (E) Appearance 17 days after successful replantation.



**Fig. 6.** Amputation of right index in a 41-year-old female, (A) Preoperative appearance. (external bleeding by leech), (B) Dorsal Appearance 65 days after successful replantation but distrophy of fingertip, (C) Volar Appearance 65 days after successful replantation but distrophy of fingertip.

합조직이식수술 혹은 체외혈액 배출법을 염두에 두지 않고 첫 수술로서 모든 수술순서를 진행하는 것이 좋다.

장기간 추적시, 만족할만한 감각회복과 cold intolerance, 만성첨부 통증이 동반되지 않아야 하며, 조판의 추형과 유리골편이 없어야 하며 외관상 성공적인 지표가 되는 것은 수지첨부 연부조직 위축을 동반하지 않아야 성공적인 수지첨부의 집합수술이다.

## REFERENCES

- 1) Klinert HE, Kasdan ML. Anastomosis of digital vessels J. Ku Med Assoc 1965; 63: 106-108.
- 2) Komatsu MD, Tamai S: The classic successful replantation of a completely cut-off thumb, symposium on clinical frontiers in reconstructive microsurgery, St. Louis, Mosby, 1984, p24.
- 3) 유명철, 강신혁, 안진환, 김봉건: 절단사지 및 절단지의 재집합 117예에 대한 분석, 대한정형외과학회지 15:3 1980.

- 4) Strauch B, de Moura W. Aterial system of the fingers. *J Hand surg* 1990; 15A: 148-154
- 5) Smith DO, Oura C, Kimura C, Toshimori K. The distal venous anatomy of the fingers. *J Hand surg* 1991; 16A: 303-307
- 6) Scheker LR, Becker GW. Digital finger replantation. *J Hand surg* 2011; 36A: 521-528
- 7) 한현언, 300 명 환자 수지 재접합수술의 임상적인고찰, 대한성형외과학회지 19: 3 1992.
- 8) Morrison WA, McCombe D. Digital replantation. *Hand clin* 2007; 23: 1-12.
- 9) Y, Hattori, K. Doi, S. sakamoto, H. Yamasaki, A. Wah-egaonkar, Aaddosooki. Finger tip replantation. *J Hand surg* 2007; 32A: 548-555
- 10) Hottri Y, Doi K, Ejiri S, Baliarsing AS, Replantation of very distal thumb amputations with preosteosynthesis interpositional vein graft. *J Hand surg* 2001; 26B: 105-7.
- 11) Gordon L, Leitner DW, Buncke HJ, Alpert BS. Partial nail removal after digital replantaion as an alternative method of venous drainage. *J Hand surg* 1985; 10A: 360-4.
- 12) Han SK, Chung HS, KimWK. The timing of neovascularization in fingertip replantation by external bleeding. *Plast Reconstr Surg* 2002; 10: 1042-6.
- 13) Patradul A, Ngarmukos C, Parkpian V, Distal digital repalantations and revascularization 237 digits in 192 patients *J Hand surg* 1998; 23B: 578-582.
- 14) Hattori Y, Doi K, Ikeda, Abe Y, Dhawan V. Significance of venous anastomosis in fingertip replantation, *Plast Reconstr Surg* 2003; 111: 1151-58.
- 15) Koshima I, Yanashita S, Sugiyama N, Ushio S, Tsutsui T, Nanba Y. Successful delayed venous drainage in 16 consecutive distal phalangeal replantations. *Plast Reconstr Surg* 2005; 115: 149-54.
- 16) Hahn HO, Jung SG. Results of replantation of amputated fingertip in 450 patients. *J Reconstr Microsurgery*. 2006; 22: 6: 407-413.