

습윤 개방드레싱을 이용한 손가락끝 복합조직이식술

Finger Tip Composite Grafting Managed with Moist-Exposed Dressing

손대구 · 추호준 · 여현정
김준형 · 한기환

계명대학교 의과대학 성형외과학교실

접수일 2011년 11월 7일
수정일 2012년 2월 20일
게재확정일 2012년 2월 22일
교신저자 손대구
대구광역시 중구 달성로 56번지
계명대학교 의과대학 성형외과학교실
TEL 053-250-7636 FAX 053-255-0632
E-mail handson@dsmc.or.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

목적: 손가락끝 절단에서 복합조직이식술을 시행한 후 습윤 환경의 유지가 이식의 성공에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 1997년부터 2010년까지 1세에서 73세 사이의 93명의 환자 100개의 손가락끝 절단을 대상으로 복합조직이식술을 시행하였다. 수술 후 수지를 거상하고 이식 부위에 항생제 연고를 도포하여 습윤 환경을 유지하였다. 이식 후 성공률을 환자의 나이와 절단 수준, 손상 원인별로 분석하였다.

결과: 100개 중에 65개에서 완전히 생존하였다. 6세 이하에서는 18개 중 13개, 6-15세에서는 5개 중 4개 그리고 16세 이상에서는 77개 중 48개가 완전생존하였다. 절단 수준별로는 1구역 56개 중 37개 손가락, 2구역 19개 중 12개, 3구역 25개 중 16개에서 성공하였다. 통계학적으로 분석하였을 때 나이와 절단 수준, 손상 원인별로 의미 있는 차이는 없었다.

결론: 손가락끝 절단에서 습윤 환경을 유지하였을 때 성공률을 향상시킬 수 있었고 소아뿐만 아니라 성인에서도 복합조직이식이 가능하였다.

색인단어: 복합조직이식, 손가락끝, 습윤드레싱, 재접합수술

서론

손가락끝(fingertip)은 외부에 노출된 상태로 끊임없이 사용하는 부위이기 때문에 신체의 다른 부위에 비해서 손상을 입는 빈도가 높다. 특히, 손가락끝이 절단되면 그 고유의 기능 상실과 함께 심각한 미용적 문제를 일으킬 수 있기 때문에 가능한 한 미세혈관 문합술을 이용한 수지 재접합술이 가장 좋은 복구 방법이다. 손가락끝의 혈관 해부에 대해 많이 연구되어지고¹ 수술 도구와 미세술기의 발달로 손가락끝 미세혈관 문합을 통한 재접합은 소아와 수지 말단부 손상에 있어서도 더 이상 불가능한 수술이 아니다². 하지만 수지 말단부의 혈관이 손상되었거나 찾을 수 없을 때, 또는 기술적인 문제로 미세혈관 문합술을 시행하기 어려운 경우가 종종 있다. 미세혈관 문합술이 실패했을 경우에는 손가락이 짧아질 뿐만 아니라 그

고유의 기능도 상실하게 된다. 이러한 경우에 복합조직이식술(composite graft)은 손톱 구조물을 보존하고 손가락 길이를 유지할 수 있는 차선의 방법이 될 수 있다.

복합조직이식은 초기에는 혈장의 확산을 통해 영양공급을 받다가 이후에는 피부 이식술과 마찬가지로 재혈관화가 되어야 생착된다. 손가락끝 복합조직이식술의 성공률이 매우 낮은 이유는 재혈관화가 이루어지기 전까지 복합조직이식편이 확산만으로 살아가기 어렵고 비가역적인 조직손상으로 세포가 파괴되기 쉽기 때문이다. 따라서 복합조직이식술은 손톱반달(lunula)보다 원위부에서 절단된 소아에서만 적용되었고, 성인의 경우에는 성공률이 낮아 추천되지 않았다^{3,4}. 몇몇 연구자들이 높은 성공률을 보고하였지만 적은 수의 환자를 대상으로 하였고, 대부분의 저자들은 낮은 성공률을 보고하였다^{5,6}. 이러한 이유로 손가락끝 복합조직이식술은 매우 불확실한 수술방

법으로 간주되었다.

적절한 수분 공급은 상처치유에 있어 가장 중요한 외적요인이며, 습윤 상처는 마른 상처보다 혈관화(vascularization)가 더 빨리 이루어 진다⁷. 임상연구에서도 수분 공급은 상처 치유에 도움이 되는 것으로 나타났다⁸. 저자들은 손가락끝 복합조직이식술을 시행한 후 습윤 드레싱을 유지한 환자에서 성공률을 분석하였다. 이 연구의 목적은 습윤 드레싱이 전통적으로 성공률이 낮은 손가락끝 복합조직이식술의 성공률을 높이는 데 도움이 되는지, 그리고 6세 이상의 환자에서와 손톱발달 근위부에서 절단된 경우에서도 복합조직이식이 성공하는지를 알아보는 것이다.

대상 및 방법

1997년 3월부터 2010년 3월까지 본원 성형외과에서 연속적으로 손가락끝 복합조직이식술을 시행한 환자 중 임상기록과 임상 사진으로 평가가 가능하였던 93명의 100예 손가락을 대상으로 하였다. 절단된 손가락끝이 심하게 으스러져서 진피

부분까지 손상을 입은 경우나 이물로 심하게 오염된 경우는 제외하였으며 대부분 미세수술로 이을 만한 혈관이 남아있지 않았다.

절단된 손가락은 수술시행 전까지 식염수에 젖은 거즈에 싼 후 비닐봉지에 넣어 냉장 보관하였다. 마취는 손가락 신경이나 상완신경 차단 마취를 시행하였다. 수술은 수술 장갑을 이용한 손가락 지혈대를 사용하여 수술할 부위를 완전히 지혈한 후 시행하였다. 복합조직이식술을 위해 최소한의 피사조직 제거술을 시행하였고, bipolar bovie도 최소한으로 사용하였다. 3.5배 확대경 하에서 절단된 손가락끝을 수혜부로 가져와 피부 전층이 잘 접합되도록 긴장 없이 5-0 Nylon으로 단순봉합하였다(Fig. 1). 환자의 팔은 2주 동안 부목으로 움직임을 제한하고, 상처 부위를 철저히 올려 부종을 방지하였다. 투명한 색상의 항생제 연고(Ocuflox, Samil, Seoul, Korea)를 이식편 전체에 충분히 발라 습윤 환경을 유지하고 감염을 방지 하였다⁹. 항생제 연고는 1시간에 1회 내지 2회 정도로 발라 손가락 끝이 마르지 않게 유지하도록 철저히 교육하였다. 복합조직이식술 후 피사조직 제거술은 감염이나 괴사로 인해 꼭 필요한

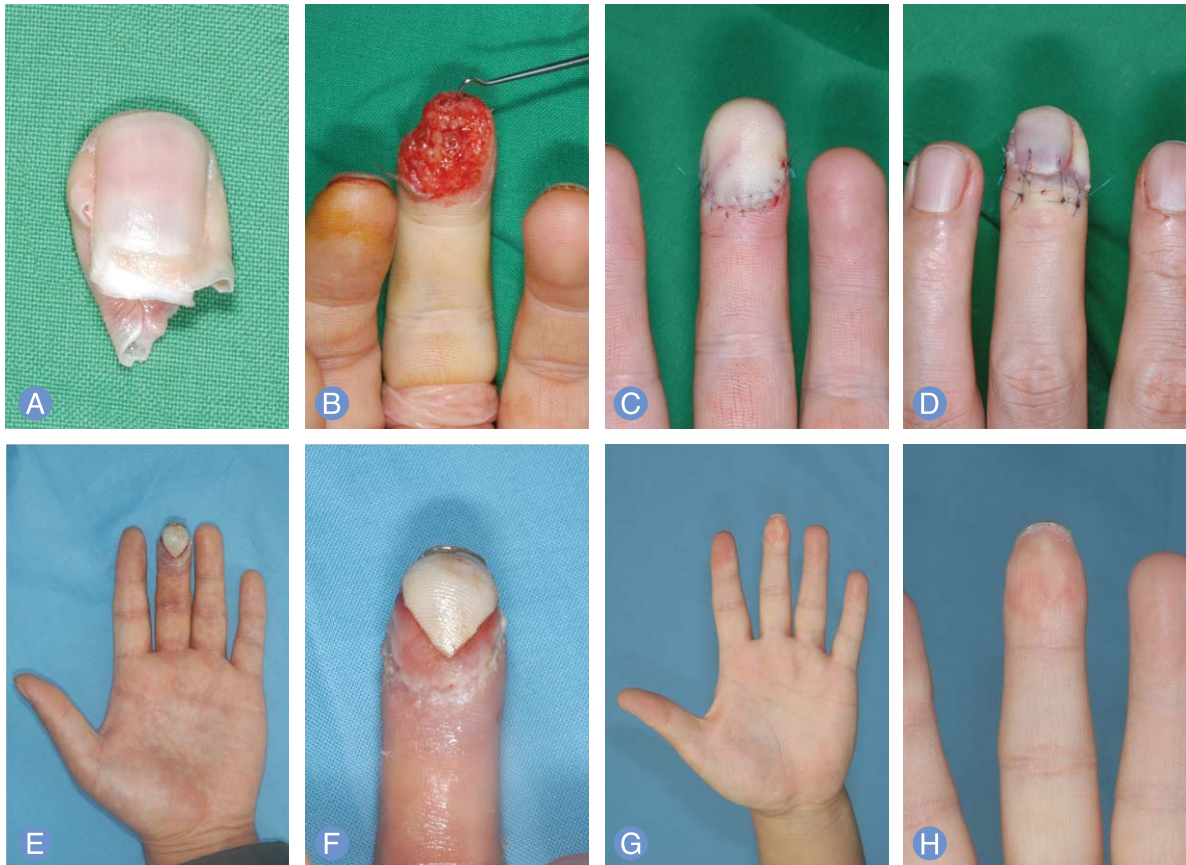


Fig. 1. (A, B) Preoperative photograph of fingers of 42-year-old patient who had sustained a complete amputation of the right index finger in zone III. (C, D) Completion of a fingertip composite grafting. (E, F) Photograph of 2 weeks after composite graft finger. (G, H) The successful graft 5 years after grafting.

경우가 아니면 2주 동안 전혀 시행하지 않았다.

손가락 절단 수준은 lunula를 기준으로 다음과 같이 3구역으로 분류하였다(Fig. 2). I구역(zone I): 손톱반달 원위부(distal to the lunula, the sterile matrix), II구역(zone II): 손톱반달 부분(at the lunula, the germinal matrix), III구역(zone III): 손톱반달 근위부(proximal to the lunula). 복합조직이식술의 성공률을 환자의 나이, 절단된 위치, 상온 및 저온 허혈시간 그리고 손상 종류에 따라 비교 분석하였다. 이 연구에 있어 자체의 대조군은 없지만 저자들과는 다른 방법으로 손가락끝 복합조직이식을 시도한 저자들과의 성공률을 비교하였다.

복합조직이식술의 성공 여부는 입원 또는 통원 치료 시 임상 기록과 임상 사진으로 평가하였다. 복합조직이식술의 성공은 저절로 벗겨지는 피부 최외층을 제거하는 것을 제외하고 추가적인 처치가 필요 없이 생존한 경우로 정의하였다. 이외에 복합조직이식이 완전히 괴사한 경우를 실패로, 부분성공은 50% 이상과 이하로 분류하였다. 통계분석은 χ^2 test ($p < 0.05$)를 이용하여 검증하였다.

결과

총 93명 환자의 100개의 손가락을 대상으로 하였다. 환자의 나이는 수술 당시에 10개월에서 73세(평균 32.5세)였고 남자 61명, 여자 32명이었다. 수술 후 관찰기간은 8개월에서 160개월(평균 80개월)이었다.

총 100예 중 65예가 완전 생존, 29예가 부분 생존, 그리고 6예가 완전 괴사되었다. 나이로 분석해 봤을 때 6세 이하에서 18예 중 13예(72.2%)가 완전 생존했으며, 6세에서 15세 사이에서는 5예 중 4예(80%)가 완전 생존했고, 16세 이상에서는 77예 중 48예(62.3%)가 완전 생존하였다. 절단된 수준에 따라 분석해 보았을 때, zone 1에서는 56예 중 37예(60.1%)가 완전 생존했으며, zone 2에서는 19예 중 12예(63.2%)가 완전 생존했고, zone 3에서는 25예 중 16예(64%)가 완전 생존하였다. 또한 손상 종류에 따라 분류해 봤을 때, guillotine type으로 깨끗이 잘린 경우는 39예 중 28예(73.7%)가 완전 생존하였으며 crush type의 경우 53예 중 32예(60.4%)가 완전 생존하였고 건열(avulsion)형의 경우 8예 중 5예(62.5%)가 완전 생존하였다(Table 1). 나이($p=0.69$), 절단 수준($p=0.82$), 상온($p=0.92$) 및 저온($p=0.86$) 허혈시간 그리고 손상 종류($p=0.56$)에 따라, 통계학적으로 의미는 없었다.

고찰

소아에서 손가락끝 복합조직이식술은 비교적 성공적인 술기로 인정 받아왔다. 그러나 최근까지 성인에서의 복합조직이식술은 상당히 도전적으로 받아 들여졌다. 손가락끝은 다른 말단 조직(발가락, 코 끝, 귀)에서와 마찬가지로 독특한 혈관계를 가지고 있다. 손가락끝의 혈관 구조에 대한 지식은 미세혈관문합술 뿐만 아니라 성공적인 복합조직이식술에 있어서도 매우 중요하다. 미세혈관문합 술기의 발달로 손가락의 원위동

Table 1. Survival rate of composite graft, classified by age, etiology, ischemic time and level

Survival rate		Fail	Incomplete survival		Complete survival	Total
			<50%	50% <		
Age (yr)	<6	1 (5.6)	3 (16.7)	1 (5.6)	13 (72.2)	18
	6-15	0	0	1 (20.0)	4 (80.0)	5
	16<60	5 (7.5)	6 (9.0)	14 (20.9)	42 (62.7)	67
	60<	0	0	4 (40.0)	6 (60.0)	10
Etiology	Guillotine	2 (5.1)	1 (2.6)	8 (20.5)	28 (73.7)	39
	Crush	3 (5.7)	7 (13.2)	11 (20.8)	32 (60.4)	53
	Avulsion	1 (12.5)	1 (12.5)	1 (12.5)	5 (62.5)	8
Level	<Lunula	2 (3.6)	5 (8.9)	12 (21.4)	37 (60.1)	56
	N/F-Lunula	1 (5.3)	2 (10.5)	4 (21.1)	12 (63.2)	19
	N/F-DIP	3 (12.0)	2 (8.0)	4 (16.0)	16 (64.0)	25
ITwarm	1 hr	5 (6.0)	7 (8.3)	16 (19.0)	56 (66.7)	84
	1-6 hr	1 (6.3)	2 (12.5)	4 (25.0)	9 (56.3)	16
ITcold	1 hr	4 (5.9)	7 (10.3)	13 (19.1)	44 (64.7)	68
	1-6 hr	2 (6.3)	2 (6.3)	7 (21.9)	21 (65.6)	32
Total		6 (6.0)	9 (9.0)	20 (20.0)	65 (65.0)	100

N/F: nail fold (%), DIP: distal interphalangeal joint, IT: ischemic time.

맥궁(distal transverse palmar arch)보다 원위부에서도 미세혈관문합이 가능하게 되었다. 그러나 이는 술자가 적절한 혈관을 찾아냈을 경우에만 가능한 것이며, 만약 적절한 혈관을 찾을 수 없는 경우에는 복합조직이식술을 위해 말단 동맥 분지(terminal arterial branches)에서 나오는 수많은 미세혈관에 관심을 가져야 한다(Fig. 2).

손가락끝이 절단되었을 때 복합조직이식술을 맨 먼저 고려하는 술자는 드물 것이다. 술자가 미세혈관문합에 필요한 적절한 혈관을 찾을 수 없을 경우 대안으로 복합조직이식술이 해결책이 될 수 있다. 원위 손가락동맥맥궁에서 분지하는 2-3개의 혈관에서 갈라져 나오는 수많은 미세혈관들은 손가락끝 복합조직이식의 생존에 중대한 영향을 미칠 것으로 생각된다. 그렇기 때문에 미세혈관문합을 위해서 적절한 혈관을 찾을 때도 가능하면 이러한 미세혈관들이 다치지 않도록 주위 조직의 손상을 최소화하려는 노력이 필요하다. 특별히 감염이나 괴사 조직이 없는 경우, 괴사조직은 최소한으로 제거하고, 지혈은 반드시 bipolar bovie를 이용하며 최소한으로 사용함을 원칙으로 하여야 한다. 그러나 조직이 많이 으스러져 있는 crushing의 경우 손상된 조직은 결국 괴사되어 심한 염증을 유발하여 재혈관화를 방해하고 감염으로 이어지므로 손가락끝이 다소 짧아지더라도 문제가 될 조직은 반드시 제거하여야 한다.

복합조직이식의 중요한 성공 요소 중의 하나가 진피-진피 혈관층의 연결이므로 가능하면 진피-진피간의 접촉면적을 넓게 봉합하여주는 것이 중요하다. 필요하면 마주보는 진피를 계단모양으로 절단하여 서로 겹치게 하여주는 것도 한 가지

방법이 될 수 있다. 최근 저자의 연구¹⁰에 의하면 복합조직이식 생착의 또 다른 기전으로 상처의 바닥(wound bed) 즉, 피하지방층에서 혈관의 연결로 밝혀졌다. 그러므로 진피를 제외하고 다른 조직 간의 접촉 면적 또한 중요하기 때문에 상처바닥과 절단된 손가락끝의 피하지방층을 잘 정리하고 사강이 없도록 하며, 진피간의 봉합은 너무 강하게 하지 않는 것이 좋다.

복합조직이식술의 성공에 영향을 미치는 요인들이 아직 완전히 밝혀지지 않았지만, 저자들은 이전의 논문들에서 손가락 끝 복합조직이식의 생존율을 높이기 위해 사용된 수술 및 처치 방법을 다음과 같이 크게 세 가지로 분류할 수 있었다. 첫째는 일반적인 단순봉합 방법인 표준접합술(standard replacement)^{4,11}, 이를 변형한 변형접합술(modified replacement)^{12,13}, 그리고 세 번째가 수술 후 이식 환경을 변화시켜 생존율 증가를 시도한 환경치치법(milieu-changing)^{6,14}이다. 이 세 가지 방법 중에 환경치치법으로 분류된 군에서 가장 높은 성공률을 보였다. Douglas⁶은 다양한 절단 부위에서 접합을 시도해 17예 중 15예를 성공하였다. 그들은 정확하게 접합하고 생리식염수로 드레싱 부위가 마르지 않도록 하였다. Hirase¹⁴은 얼음과 알루미늄 호일을 이용해 조직 변성을 지연시키는 방법으로 10명 중 9명에서 완전한 생존을 얻었다. 비록 이 두 연구의 환자 총 수가 적고, 환자들의 연령분포가 표기되어 있지 않지만 그 결과는 다른 두 가지 접근법보다 우수하였다^{4,11,12}. 저자들은 이러한 결과를 조직 변성을 지연시킨 이 유보다는 수분의 증발을 방지하여 이식 부위를 습윤한 환경으로 유지하였기 때문으로 추정 한다. 저자들의 습윤 드레싱법

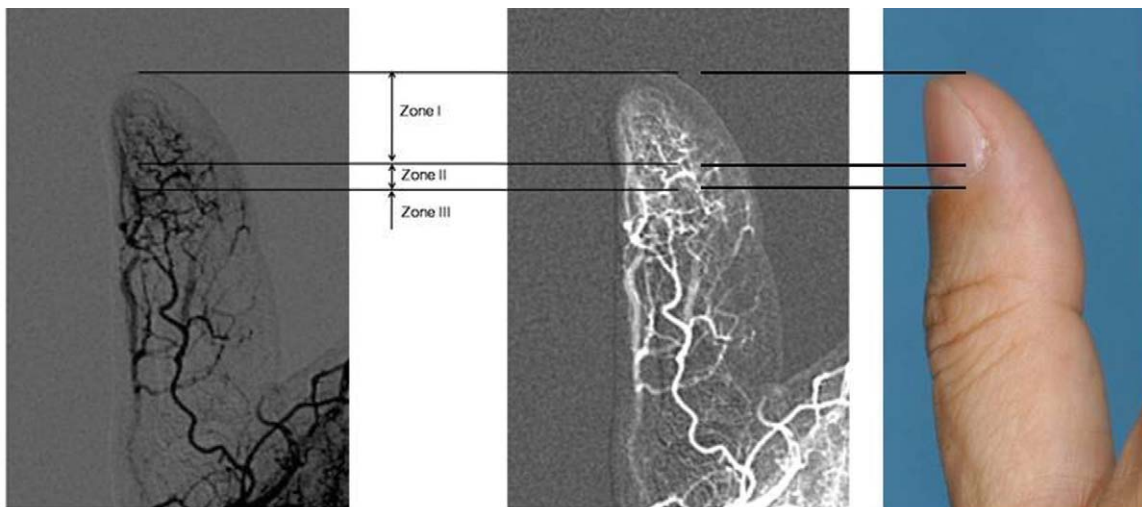


Fig. 2. Classification of fingertip amputation: zone I, distal to lunula, the sterile matrix; zone II, at the lunula, the germinal matrix; and zone III, proximal to the lunula. Serial angiograms show the distal transverse palmar arch or distal palmar arch lying adjacent to the distal phalangeal bone. From this arch, several arterial branches arise in a longitudinal manner and travel to the tip, where myriad fine vessel arise.

은 이식 환경을 변화시키는 환경치치법에 해당하며, 높은 생존율을 얻을 수 있었던 것은 수분 환경을 매우 쉽고 효과적으로 유지하였기 때문으로 생각 한다.

습윤 환경이 복합조직이식의 생존 향상에 중요한 역할을 하였을 것이라는 근거는 다음과 같다. 첫째, 재접합한 손가락끝의 습윤 환경은 손가락끝의 세포 변형을 줄이고 미세혈관들을 수축하지 않고 열려있게 하여 재혈관화의 기회를 많이 제공한 다. 둘째, 습윤한 환경에서 재상피화가 건조한 환경보다 빨리 진행된다⁷. 셋째, 기계적인 조직 압박을 일으켜 신생 혈관이 생기기전 세포 파괴를 일으키는 가피의 생성을 예방 한다. 진 피 괴사로 인한 수축은 특히 원형으로 절단된 손가락끝이 탈 수될 때 잘 일어난다. 개방된 상처가 공기에 2-3 시간 노출되면 빠르게 탈수화되어 진피는 0.2-0.3 mm 깊이로 괴사되고, 건조된 진피는 상피세포의 증식과 이주 그리고 분화를 저해한 다. 저자들은 복합조직이식술을 시행한 손가락끝 부위의 수분을 항생제연고를 이용하여 유지하였고, 결과적으로 어떠한 위축도 일어나지 않았다. 오히려 부어오른 모양(appearance of turgidity)으로 이식조직이 수화되었고⁸, 감염도 방지할 수 있었다. 저자들이 사용한 항생제는 투명하여 조직의 변화를 쉽게 알 수 있었고, 각질층을 조금 벗겨내어 각질층 아래로 재혈관화 및 재상피화가 일어난 것을 쉽게 관찰 할 수 있었다. 넷째, 습윤 환경은 혈관신생물을 높인다. Dyson 등¹⁵의 연구에서 상처를 습윤 환경으로 유지할 경우 내피세포출현이 많고, 재혈관화도 빨랐다고 한다. 결국, 복합조직이식의 생존은 혈관 접합을 통하여 이루어지기 때문에 재혈관화는 필수적이고 습윤한 환경은 이에 긍정적인 영향을 끼친다. 저자들도 돼지모델을 통해 복합조직이식 생착물을 습윤한 환경과 건조한 환경에서 비교하였을 때 습윤 그룹에서 생존율이 크게 높은 것을

확인할 수 있었으며, 수술 후 3주 동안 습윤한 상태로 유지한 결과 이식부위와 접합한 부위 사이에서 혈관신생을 관찰할 수 있었다¹⁶. 다섯째, 습윤 환경은 염증을 줄이고 염증기를 가속화 한다. 복합조직이식 실패의 원인은 허혈로 인한 염증과 그 결과로 인한 백혈구 침윤, 조직 부종으로 인한 혈전증으로 생각 된다. 그러므로 항생제 연고의 사용은 염증 감소에도 도움이 되었을 것이다.

수술 후 습윤환경의 유지 외에 주의할 점은 일반적인 부동화와 상지거상이다. 부목으로 팔과 손을 고정하는 동시에 외부의 충격으로부터 손가락이 보호되도록 해주고, 팔꿈치는 심장보다 높게 손은 팔꿈치보다 항상 높게 유지하도록 환자와 보호자를 교육하는 것이다. 수술 후 2주까지는 불가피한 경우가 아니면 그대로 두고 봐야 한다. 2주째가 되면 가장 바깥층을 약간 잘라 복합조직의 상태를 관찰하고 그대로 유지한다 (Fig. 3).

성공적인 손가락끝 복합조직이식술이라 하더라도 몇 가지 문제점이 있다. 첫째, 완전히 회복하는데 시간이 많이 걸린다. 손가락끝 복합조직의 가장 바깥층을 2주째에 조금 벗겨보면 붉은 색깔을 띠게 되는데 이는 상피층이 아직 두꺼워 지지 않아 아래의 혈관들이 비쳐 보이기 때문이다. 이것이 두꺼워지고 정상 표피 색깔로 돌아오는데 2-3주가 더 걸린다. 둘째, 시간이 지나면서 이식된 손가락에 경한 수축이 일어날 수 있다. 특히, 부분적으로 생존한 경우에는 갈고리 손톱 변형(hook nail deformity)이 일어 날 수 있다. 또한 손상의 종류와 환자 나이에 따른 수축의 정도와 감각 회복에 대한 추가적인 연구도 필요하다⁷.

6세 이하에서 16세 이상보다 높은 생존율을 보였지만 이는 통계적으로 유의하진 않았다. 또한 절단수준과 손상 종류에 따른 통계학적인 생존율 차이는 없었지만 역시, guillotine손상과 zone I에서 높은 생존율을 보였다. 나이, 절단 수준, 손상 종류에 관한 더 많은 추적 연구가 필요하겠지만 습윤 개방드레싱은 손가락끝 복합조직이식술의 성공률을 높였으며, 6세 이상 성인에서도 손가락끝 복합조직이식은 미세혈관문합이 불가능할 경우 대안으로 선택할 수 있다.

결론

저자들은 항생제 연고를 사용하여 습윤 개방드레싱을 하는 방법으로 손가락끝 복합조직이식의 생존율을 높일 수 있었다. 환자가 스스로 할 수 있으므로 쉽고, 연고 자체가 투명하여 조직의 색깔 변화를 조기에 눈으로 확인을 할 수 있으며 드레싱을 할 때 생길 수 있는 불필요한 외상이나 압박을 피할 수 있

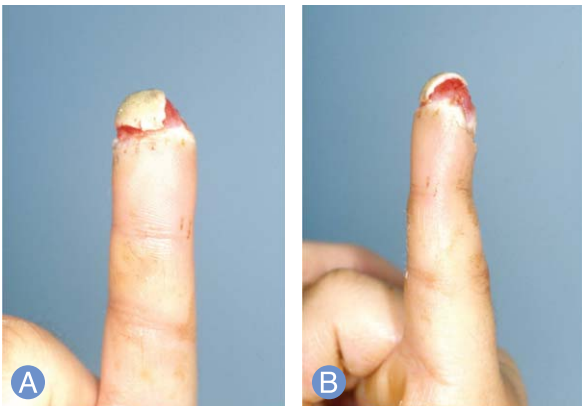


Fig. 3. Photographs taken 2 weeks after composite grafting show the pinkish colour under the outer layer of skin, which eventually sloughed off. (A) Anteroposterior view. (B) Lateral view.

었다. 나이, 절단 수준, 허혈시간 그리고 손상 종류에 따른 통계학적 차이는 없었다. 손가락끝 복합조직이식술은 성인에서도 적용할 수 있는 유용한 수술 방법이다.

참고문헌

1. Strauch B, de Moura W. Arterial system of the fingers. *J Hand Surg Am.* 1990;15:148-54.
2. Chen CT, Wei FC, Chen HC, Chuang CC, Chen HT, Hsu WM. Distal phalanx replantation. *Microsurgery.* 1994; 15:77-82.
3. Russel RC. Finger tip injuries. In: McCarthy JG, editor. *Plastic surgery.* 3rd ed. New York: WB Saunders; 1990. p4485-7.
4. Elsayh NI. When to replant a fingertip after its complete amputation. *Plast Reconstr Surg.* 1977;60:14-21.
5. Hirase Y. Postoperative cooling enhances composite graft survival in nasal-alar and fingertip reconstruction. *Br J Plast Surg.* 1993;46:707-11.
6. Douglas B. Successful replacement of completely avulsed portions of fingers as composite grafts. *Plast Reconstr Surg Transplant Bull.* 1959;23:213-25.
7. Vogt PM, Andree C, Breuing K, Liu PY, Slama J, Helo G, et al. Dry, moist, and wet skin wound repair. *Ann Plast Surg.* 1995;34:493-9.
8. Hartmann M, Jonsson K, Zederfeldt B. Effect of tissue perfusion and oxygenation on accumulation of collagen in healing wounds. Randomized study in patients after major abdominal operations. *Eur J Surg.* 1992;158: 521-6.
9. Snyder-Perlmutter LS, Katz HR, Melia M. Effect of topical ciprofloxacin 0.3% and ofloxacin 0.3% on the reduction of bacterial flora on the human conjunctiva. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26:1620-5.
10. Son D, Jeong H, Choi T, Kim J, Han K. A new mechanism associated with compositae graft success. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010;63:1900-9.
11. Moiemien NS, Elliot D. Composite graft replacement of digital tips. 2. A study in children. *J Hand Surg Br.* 1997; 22:346-52.
12. Brent B. Replantation of amputated distal phalangeal parts of fingers without vascular anastomoses, using subcutaneous pockets. *Plast Reconstr Surg.* 1979;63:1-8.
13. Rose EH, Norris MS, Kowalski TA, Lucas A, Fleegler EJ. The "cap" technique: nonmicrosurgical reattachment of fingertip amputations. *J Hand Surg Am.* 1989;14:513-8.
14. Hirase Y. Salvage of fingertip amputated at nail level: new surgical principles and treatments. *Ann Plast Surg.* 1997;38:151-7.
15. Dyson M, Young SR, Hart J, Lynch JA, Lang S. Comparison of the effects of moist and dry conditions on the process of angiogenesis during dermal repair. *J Invest Dermatol.* 1992;99:729-33.
16. Won DC, Son DG, Han KH, Park KK. Accelerated healing of composite graft in a wet environment: a pig model. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg.* 2003;30:801-8.
17. Son D, Han K, Chang DW. Extending the limits of fingertip composite grafting with moist-exposed dressing. *Int Wound J.* 2005;2:315-21.

Finger Tip Composite Grafting Managed with Moist-Exposed Dressing

Daegu Son, MD, Hojun Chu, MD, Hyeonjung Yeo, MD,
Junhyung Kim, MD, Kihwan Han, MD

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: The purpose of this study was to determine whether keeping the wound moist improves the results of composite grafting of amputated fingertip.

Materials and Methods: Between 1997 and 2010, 93 patients with traumatic amputation of 100 digits have undergone composite finger tip graft. The hand was kept elevated and a topical antibiotics was frequently applied to avoid desiccation. Their ages ranged from 10 months to 73 years. We assessed the success rate based on age, amputation level, ischemic time and etiology.

Results: Of these 100 composite grafts, grafting had been successful in 65. Evaluation by age revealed that grafting had been successful in 13 of 18 fingers among patients less than 6 years old, in four of five fingers among those 6 to 15 years old and in 48 of 77 fingers among those 16 years of age and older. Assessment by level of amputation showed that grafting had been successful in 37 of 56 fingers amputated in zone I, in 12 of 19 fingers amputated in zone II and in 16 of 25 fingers amputated in zone III. No statistically significant differences in graft survival were found in relation to age, amputation level, ischemic time or type of amputation.

Conclusion: Our results demonstrate that composite finger tip graft in adult is feasible and a very high rate of survival is obtained. We believe that moist-exposed dressings should improve the success rate associated with fingertip composite grafting.

Keywords: Composite graft, Fingertip, Moist dressing, Replantation

Received: November 7, 2011 **Revised:** February 20, 2012

Accepted: February 22, 2012

Correspondence to: Daegu Son, MD, PhD

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University School of Medicine,
56 Dalseong-ro, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea,

TEL: +82-53-250-7636 **FAX:** +82-53-255-0632 **E-mail:** handson@dsmc.or.kr