

Hand Reconstruction Using Medialis Pedis and Medial Plantar Chimeric Free Flap

Su Bin Do, Jae Hyun Kim,
 Chul Hoon Chung

Department of Plastic & Reconstructive Surgery,
 Hallym University Kangdong Sacred Heart
 Hospital, Seoul, Korea

It is not easy to decide whether covering soft tissue defect occurred in multiple adjacent fingers with a single, large flap and later secondary division of fingers or cover each digits independently in hand reconstruction. The authors reconstructed soft tissue defect of left second and third finger with medial plantar artery based medialis pedis and medial plantar chimeric free flap and it enabled early rehabilitation without secondary surgery to divide each fingers and get satisfactory result.

Received: October 10, 2016

Revised: December 26, 2016

Accepted: January 15, 2017

Correspondence to: Jae Hyun Kim
 Department of Plastic & Reconstructive
 Surgery, Hallym University Hangang Sacred
 Heart Hospital, 12 Beodeunaru-ro 7-gil,
 Yeongdeungpo-gu, Seoul 07247, Korea
 TEL: +82-2-2639-5700
 FAX: +82-2-2633-7571
 E-mail: jaykay0219@naver.com

Keywords: Medialis pedis, Medial plantar, Chimeric

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

서론

여러 개의 수지에서 발생한 연부조직 결손들을 하나의 큰 피판으로 피복 후 수지들을 이차적으로 분리할 것인가 아니면 각기 다른 피판으로 재건할 것인가를 결정하는 것은 매우 고민되는 부분이다. 하나의 피판으로 재건한다면 수술 시간이 줄어들고 술기는 간단해지지만 피판을 분리하기까지 조기 재활이 힘들다¹. 특히 수지의 수장부 결손에서 결손부와 유사한 조직으로 재건하려고 한다면 여러 개의 수지들을 한꺼번에 피복할 수 있는 크기의 무모성 피부 피판을 얻기도 어렵다. 반면 수지들을 각각 다른 피판으로 재건한다면 수지의 독립

적인 운동이 가능하므로 운동 범위에 만족스러운 결과를 가져올 수 있으나¹ 수술 시간이 길어지고 수술이 복잡해진다는 단점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 저자들은 전기 톱에 의해 발생한 좌측 제2, 3수지의 수장부 연부조직 결손의 재건에 내측 족저 동맥을 공통된 혈관경으로 하는 내측 족부 및 내측 족저부 키메라 유리 피판을 사용하여 좋은 결과를 얻었으므로 이를 보고하고자 한다.

증례

49세 남자환자로 전기 톱에 의한 좌측 제2, 3, 4수지에 불완

전 절단 손상으로 본원 내원하여(Fig. 1A) 동맥 및 신경 문합, 심 수지 굴곡전 봉합술 시행하였다. 이후 제2, 3수지에 크기 각각 $3.0\text{ cm} \times 4.5\text{ cm}$, $3.0\text{ cm} \times 6.0\text{ cm}$ 가량의 건이 노출된 수장부의 연부조직 결손이 발생하였고(Fig. 1B) 이를 재건하기 위해 여러 가지 수술 방법을 고려해 보았다.

수술 방법을 선택 시 첫 번째는 무모성 피부 조직으로 결손을 재건하고자 하였으며, 두 번째로는 수술 후 제2, 3수지를 분리하기 위한 이차적인 수술이 필요하지 않고 손가락 하나씩 따로 피복하여 조기 재활이 가능하도록 하는 것으로 이 두 가지 기준을 고려하여 수술을 계획하였다. 이를 위해서는 통상적으로 제2, 3수지 각각 족지 수질부나 무지구 유리 피판술

을 시행해야 하나 피판을 거상하고 또 미세 문합하는데 드는 시간이 2배로 걸리게 되어 시간이 비교적 적게 걸리면서 위에서 기술한 2가지 선택 기준을 만족시키는 내측 족저 동맥을 공통된 혈관경으로 하는 내측 족부 및 내측 족저부 키메라 유리 피판을 시행하기로 결정하였다.

술 전 우측 족부 내측에 도플러 초음파를 이용하여 내측 족저 동맥의 천부 분지와 심부 분지, 그리고 심부 분지의 내측 분지와 외측 분지를 표시하였다(Fig. 2A). 먼저 제3수지 결손부의 크기에 맞게 주상골 융기부를 중심으로 내측 족부 피판을 도안하고 원위부에서 근위부 방향으로 골막상부에서 피판을 거상하여 내측 족저부 동맥의 심부 분지까지 박리하였다.



Fig. 1. (A) Preoperative photograph shows incomplete amputation of left index, long, ring finger. (B) Soft tissue defect of left index and long finger with exposed flexor tendon after primary surgery.

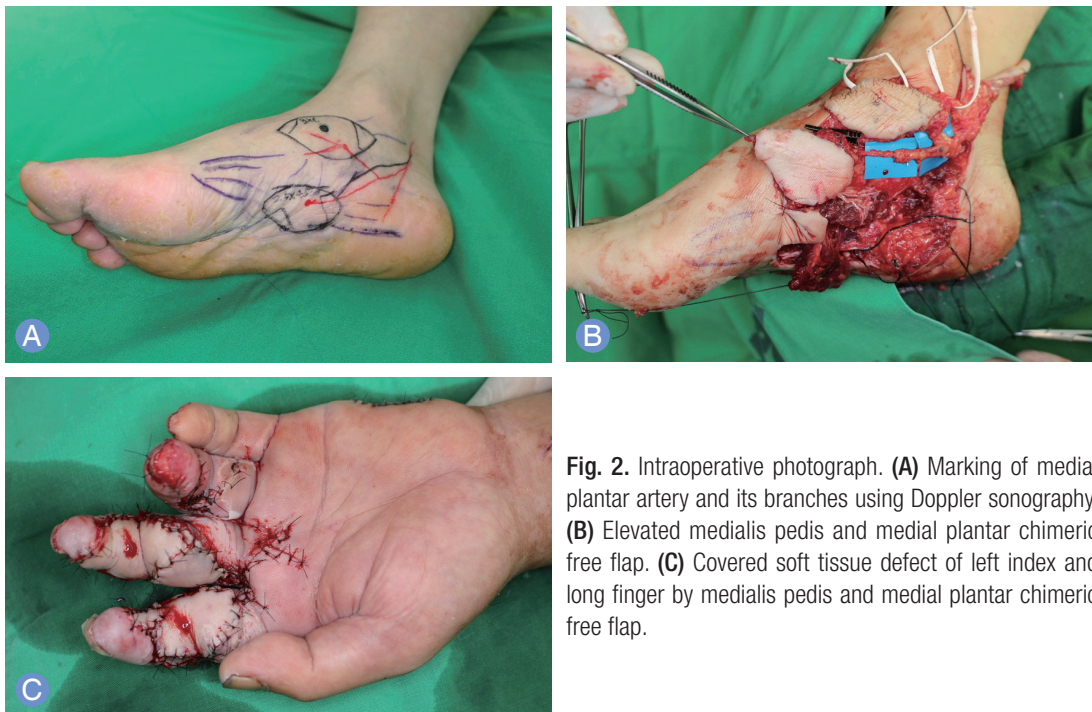


Fig. 2. Intraoperative photograph. (A) Marking of medial plantar artery and its branches using Doppler sonography. (B) Elevated medialis pedis and medial plantar chimeric free flap. (C) Covered soft tissue defect of left index and long finger by medialis pedis and medial plantar chimeric free flap.

다음 제2수지 결손부 크기에 맞게 내측 족저부 피판을 도안하고 원위부에서 박리를 시작하여 내측 족저부 동맥의 원위부를 찾아 결찰한 뒤 근위부 방향으로 피판을 거상하였다. 이후 모지 외전근을 절개하여 내측 족저부 동맥이 심부 분지와 천부 분지로 갈려지는 부분을 확인하고 근위부로 진행하여 후경골 동맥이 내측과 외측 족저 동맥으로 분지되는 지점까지 박리하였다(Fig. 2B). 후경골 동맥까지 올라가지 않아도 혈관경의 길이가 충분하다고 판단하여 내측 족저 동맥이 시작되는 근위부에서 혈관경을 절단하였다. 절단부에서 내측 족저 동맥 심부 분지 기시부까지의 길이가 1.5 cm로 내측 족부 피판 혈관경 길이는 총 3 cm, 내측 족저부 피판 혈관경 길이는

총 5 cm이었다. 내측 족저 동맥과 그 동반 정맥을 제2지간 공간의 제3수지의 요측 수지 동맥과 수장부 정맥에 미세 문합하였다(Fig. 2C). 피판 혈관경의 직경과 수지 동맥의 직경은 1.5 mm로 거의 같았다. 내측 족저부 피판 공여부에는 전층 피부 이식을, 내측 족부 피판 공여부에는 부분층 피부이식을 시행하였다.

술 후 피판에 괴사나 정맥 울혈 등의 합병증은 없었으며 피판 근위부의 두께가 두꺼운 부위에 대하여(Fig. 3A) 술 후 2개월째 부피 줄임술을 시행하였다(Fig. 3B). 술 후 5개월째 제2, 3수지의 운동 범위는 거의 정상으로 돌아왔으며 일상생활에서도 손 사용 시 불편감을 호소하지 않았다(Fig. 4).

고찰

수부 수질부와 수장부 결손의 재건에 있어서 고려해야 하는 중요한 요소들로는 내구성, 수지 길이의 적절한 유지, 보호 감각의 회복, 최소한의 공여부 이환율 등이 있다². 이를 위해서는 결손 부위와 최대한 유사한 조직으로 재건하는 것을 목표로 삼아야 하는데 수질부와 수장부 특성상 공여부로 선택할 수 있는 부위는 제한적이다. 또한 한 개의 수지가 아닌 여러 개의 인접한 수지의 손상이 있거나 다른 부위의 수부 손상이 동반되어 있는 경우 결손부위 별로 각각 재건하기에는 수

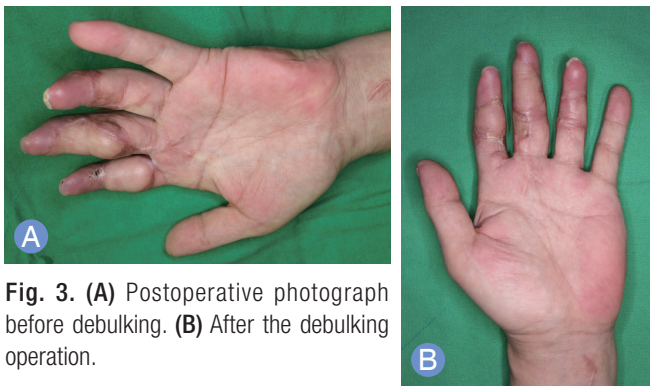


Fig. 3. (A) Postoperative photograph before debulking. (B) After the debulking operation.

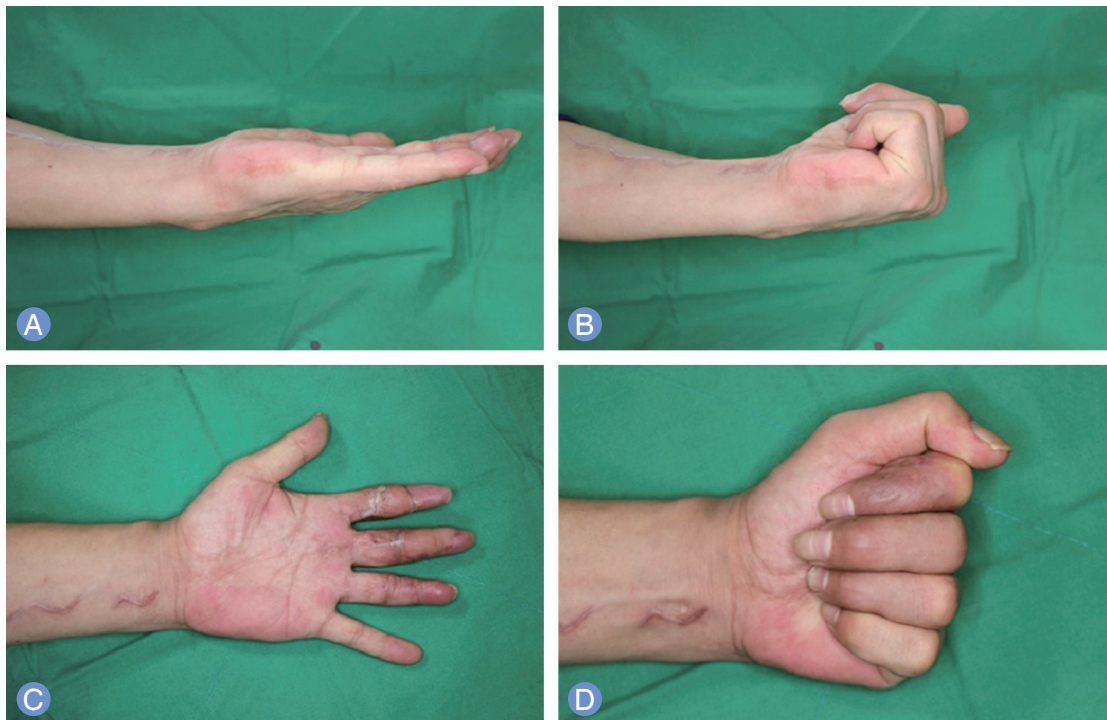


Fig. 4. Postoperative photograph shows range of motion.

술 시간이 길어지고 술기도 복잡하게 된다. 본 증례에서도 무모성 피부 피판 2개로 각각 따로 재건하는 것을 계획하였으나 피판 거상과 미세 문합에 걸리는 시간들을 고려해 볼 때 적절하지 않다고 판단하였다. 하나의 큰 피판으로 피복 후 추후 이차적인 수술을 통해 손가락을 분리하는 것도 생각해 보았으나 분리 전까지는 조기 재활이 어려워 수술 후 운동 범위 제한에 영향을 미칠 수 있고 무모성 피부 조직을 가진 피판은 크기가 제한적이므로 여러 개의 수지들을 재건하기 어려워 시행하지 않았다.

하나의 공통된 혈관경을 기저로 하는 여러 개의 조직으로 구성된 키메라 피판은 수술 횟수를 줄여줄 뿐만 아니라 피판의 크기도 증가시켜 준다³. Kim 등⁴은 내측 족저 동맥을 공동의 단일 혈관경으로 하고 각기 천부 분지와 심부 분지가 혈행을 공급하는 내측 족저부 피판과 내측 족부 피판을 결합하였을 때 피판의 영역은 확대될 수 있으며 재건 시 충분한 크기의 피복을 제공할 수 있게 되므로 이에 착안하여 족저부 채증부 하 부위의 70%에 이르는 광범위한 족저부 결손을 재건하였다. Chai 등³은 내측 족저 동맥을 기저로 하는 내측 족저부와 내측 족부 키메라 유리 피판을 통해 복합 수부 손상을 성공적으로 성공적으로 재건하였다고 한다. 하지만 내측 족저부 피판은 엄지의 수질부에 위치하게 하고 내측 족부 피판은 손등이나 제2수지 수배부 피복에 사용하여 결손부를 유사한 조직으로 재건하는 것을 목표로 삼은 본 증례와는 차이가 있었다. 이에 반해 Okada 등¹은 피판의 분리 등 이차적인 수술을 피하고 수지 결손부와 유사한 무모성 피부 조직으로 재건하고자 인접한 여러 개의 수지 재건에 내측 족저부와 내측 족부 키메라 유리 피판을 사용하였다. 저자들은 이에 착안하여 제2, 3수지에 발생한 건이 노출된 수장부의 연부조직 결손을 결손 부위와 유사한 무모성 피부 피판들 중에서 혈관경이 같은 내측 족부와 내측 족저부 키메라 유리 피판으로 재건하여 조기 재활이 가능하였고 기능상 그리고 미용상으로도 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다. 다른 방법으로 제1배부 중족 동맥을 공통된 혈관경으로 가지는 엄지 수질부 피판과 제2족지 수질부 피판을 키메라 유리 피판으로 사용하여 재건하는 것도 고려해 보았으나 족지 수질부 피판의 크기가 작고 결손부에 도달하기에는 각 피판을 담당하는 족지 동맥들이 짧아 사용하지 않았다.

수지 재건 방법 선택에서 감각의 회복은 매우 중요한 요인 중 하나이다². 내측 족저 신경은 내측 족저부 피판의 피부 영역에 감각을 제공하므로 박리 시 내측 족저 신경의 분지를 피판에 포함시키면 공여부의 감각을 유지하면서 수혜부를 감각 피판으로 재건할 수 있다. 내측 족부 피판의 경우 감각 피판으

로 사용하기 위해 복재신경의 분지를 포함시킬 수 있으나 피판의 크기가 크지 않다면 수혜부로부터 감각이 돌아오게 되므로 피판에 신경을 포함시키지 않는다^{2,3}. 본 증례의 경우 불완전 절단 손상으로 내원 시 수지 신경이 다 절단된 상태는 아니었으며 절단된 신경들도 신경 문합을 하였고 결손부가 수질부가 아닌 수장부에 위치하고 있으므로 피판 조직에 신경을 포함시키지 않았다.

내측 족저 동맥의 심부 분지 중 내측 분지를 해부학적 기초로 가지는 내측 족부 피판은 수질부와 수장부 재건에 알맞은 여러 가지 장점들을 가진다⁵. 무모성의 얇은 피부 조직은 수지 결손부 재건에 유용하며 혈관경 동맥의 동반정맥과 피하 정맥을 동시에 포함시킬 수 있어 정맥 울혈 등의 위험성을 떨어뜨릴 수 있고 정맥 피판으로도 사용할 수 있다^{2,6}. 그리고 혈관경의 직경 크기가 수지 동맥과 유사하여 미세 문합에 유리하며 주요 혈관을 희생시킬 필요 없이 피판을 거상할 수 있다는 장점들이 있다^{2,6}. 저자들은 피판 거상 시 피하정맥을 포함시키는 하였으나 내측 족저 동맥의 동반정맥 기능상 큰 문제가 없어 피하정맥을 따로 수혜부 정맥에 연결하지는 않았으며 정맥 울혈 등의 합병증은 없었다. 그리고 혈관경을 후경골 동맥이 내측과 외측 족저 동맥으로 나뉘는 지점까지 박리하여 내측 족저 동맥이 시작되는 근위부에서 혈관경을 절단하였는데 수혜부 제3수지 요측 수지 동맥이 위치하는 지간 공간에서 제2, 3수지 결손부까지 혈관경이 위치하는데 길이의 큰 부족함 없이 미세 문합을 할 수 있었다.

하지만 내측 족부 피판은 피판의 너비가 3 cm를 넘어가면 공여부 직접 봉합이 불가능해져 피부이식 등을 해야 한다는 단점이 있다². 특히 내측 족저부 피판과 같이 거상해야 하는 경우 피부이식은 피할 수 없으며 공여부 이환율이 증가할 수 있다. 그리고 혈관경이 혈액을 공급하는 범위를 고려할 때 제1중족골 중간부를 넘어서는 피판을 확대할 수 없어 크기의 제한이 발생하게 된다². 저자들도 공여부에 피부이식술을 시행하였으며 환자가 불편감을 호소하거나 보행에 장애를 주지는 않았으나 내측 족부에 비후성 흉터가 발생하였다. 그리고 피판의 크기가 수지 결손부 재건에 적절하여 수술에 지장을 주지는 않았으나 광범위한 수장부 재건에는 사용하기 어렵다. 광범위한 수장부 결손에서는 Kim 등⁴과 같이 각기 천부 분지와 심부 분지가 혈행을 공급하는 내측 족저부 피판과 내측 족부 피판을 결합하여 피판의 영역을 확대시켜 충분한 크기의 피복을 제공할 수 있게 하는 것이 적절할 것이다.

저자들은 내측 족저 동맥을 기저로 하는 내측 족부 및 내측 족저부 키메라 유리 피판으로 좌측 제2, 3수지의 수장부 연부 조직 결손을 재건하였고 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 좀 더

많은 증례를 통해 피판의 유용성을 확인하지 못한 것은 아쉬움으로 남으나 무모성의 얇은 피부 피판으로 여러 개의 인접한 수지들의 연부조직 결손들을 수지를 분리하기 위한 이차적인 수술 없이 재건하여 조기 재활이 가능하였고 기능상, 미용상으로 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다는 점에서 의의가 있다고 생각한다.

REFERENCES

1. Okada M, Saito H, Kazuki K, Nakamura H. Combined medialis pedis and medial plantar fasciocutaneous flaps for coverage of soft tissue defects of multiple adjacent fingers. *Microsurgery*. 2014;34:454-8.
2. Tsai FC, Cheng MH, Chen HC, Wei FC. Microsurgical medialis pedis flaps for reconstruction of soft-tissue defects in the hand. *Ann Plast Surg*. 2002;48:41-7.
3. Chai YM, Wang CY, Wen G, Zeng BF, Cai PH, Han P. Combined medialis pedis and medial plantar fasciocutaneous flaps based on the medial plantar pedicle for reconstruction of complex soft tissue defects in the hand. *Microsurgery*. 2011;31:45-50.
4. Kim SW, Min WK, Hong JP, Chung YK. Combined medial plantar and medialis pedis chimeric flap for sole reconstruction. *J Korean Microsurg Soc*. 2000;9:110-3.
5. Rodriguez-Vegas M. Medialis pedis flap in the reconstruction of palmar skin defects of the digits: clarifying the anatomy of the medial plantar artery. *Ann Plast Surg*. 2014;72:542-52.
6. Yoon ES, Kim DW, Chun D, et al. An anatomic study and clinical application of medial pedis flap in Asians. *Ann Plast Surg*. 2007;58:517-22.

내측 족부 및 내측 족저부 키메라 유리 피판에 의한 수부 재건

도수빈 · 김재현 · 정철훈

한림대학교 강동성심병원 성형외과학교실

수부 재건에서 여러 개의 수지에서 발생한 연부조직 결손들을 하나의 큰 피판으로 피복 후 수지들을 이차적으로 분리할 것인가 아니면 각기 다른 피판으로 재건할 것인가를 결정하기는 쉽지 않다. 저자들은 좌측 제2, 3수지의 수장부 연부조직 결손의 재건에 내측 족저 동맥을 기저로 하는 내측 족부 및 내측 족저부 키메라 유리 피판을 사용하여 수지를 분리하기 위한 이차적인 수술 없이 조기 재활이 가능해져 만족스러운 결과를 얻을 수 있었기에 이를 보고하고자 한다.

색인단어: 내측 족부, 내측 족저부, 키메라

접수일 2016년 10월 10일 수정일 2016년 12월 26일

게재확정일 2017년 1월 15일

교신저자 김재현

서울특별시 영등포구 버드나루로 7길 12

한림대학교 한강성심병원 성형외과학교실

TEL 02-2639-5700 FAX 02-2633-7571

E-mail jaykay0219@naver.com