요골 동맥 표재 수장 분지 감각 유리 피판술을 이용한 다발성 수지 침부 결손의 재건

이준상¹ · 박현식² · 오범석² · 황종익¹ · 서형교¹

두손병원 수부미세수술연구소 ¹성형외과, ²정형외과

Reconstruction of Multiple Fingertip Defects Using the Innervated Radial Artery Superficial Palmar Branch Perforator Flap

Junsang Lee¹, Hyun Sik Park², Bum Suk Oh², Jong Ick Whang¹, Hyung Gyo Seo¹

Departments of ¹Plastic and Reconstructive Surgery and ²Orthopedic Surgery, Institute of Hand and Microsurgery, Dusan Hospital, Ansan, Korea

Purpose: The reconstruction of posttraumatic fingertip defects requires adequate soft tissue coverage, sensibility and minimal donor site morbidity. Reconstruction is more difficult in the case of multiple fingertip defects. The purpose of this study was to report the results of reconstruction of multiple fingertip defects using the innervated radial artery superficial palmar branch perforator flap (iRASP).

Methods: We performed 19 cases of the iRASP for the reconstruction of multiple fingertip defects. The surgery was performed in two stages. In the first stage, defects were covered with the iRASP. In the second stage, the flap was divided 2-3 weeks after the first operation.

Results: All flaps survived. At the last follow-up, static two-point discrimination was measured. A mean of 7.6 mm (6-9 mm) was measured on the affected side and 3.6 mm (2-5 mm) on the contralateral side. The sensory examination was performed at a mean 6.8 months (4-11 months) after surgery. Postoperatively, some patients complained of pain in the donor scars, but most of them disappeared after six months. Debulking surgery was not needed to improve the contours.

Conclusion: We reconstructed multiple fingertip defects using the iRASP, and obtained satisfactory functional and cosmetic results. Four fingertip defects could be reconstructed with one flap and with satisfactory sensory recovery. Therefore, the iRASP is considered an appropriate treatment for reconstruction of multiple fingertip defects.

Key Words: Free flap, Finger, Injury

서론

수지 침부의 손상은 외상, 감염, 화상, 허혈, 종양 등 다

양한 요인에 의해 발생하며 이들 중 외상이 가장 많은 요인이다¹. 이처럼 다양한 원인에 의해 수지 침부의 손상이 발생하여 연부 조직의 결손이 발생했을 때 기능적, 미용적 손

Received May 28, 2019, Revised [1] August 27, 2019, [2] September 23, 2019, Accepted September 26, 2019

Corresponding author: Junsang Lee

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Institute of Hand and Microsurgery, Dusan Hospital, 114 Seonbugwangjang 1-ro, Danwon-gu, Ansan 15368, Korea

TEL: +82-31-402-0114, FAX: +82-31-414-1903, E-mail: junsang9180@gmail.com, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6557-3027

Copyright © 2019 by Korean Society for Surgery of the Hand, Korean Society for Microsurgery, and Korean Society for Surgery of the Peripheral Nerve. All Rights reserved. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

실을 최소화하기 위한 재건이 이루어져야 하며, 이때 적절한 연부 조직의 피복, 감각 회복, 최소한의 공여부 이환을 등을 고려하여 적절한 수술 방법을 선택해야 한다. 여러 가지 방법이 수지 침부 재건에 이용되었으나 둘 이상의 수지 침부 손상 시 이를 동시에 재건할 수 있는 방법은 제한적이다.

요골 동맥 표재 수장 분지 감각 유리 피판술(the innervated radial artery superficial palmar branch perforator flap, iRASP)은 수지 침부 손상 시 적용 가능한 다른 피판술에 비해 비교적 크기가 큰 피판을 얻을 수 있고 일정한 감각 신경을 피판에 포함할 수 있는 장점이 있다. 이에 저자들은 iRASP를 이용하여 다수의 수지 침부에 발생한 연부 조직 결손을 재건하고 그 치료 결과를 분석하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2017년 3월부터 2019년 2월까지 둘 이상의 수지 침부 손상에 의한 연부 조직 결손 19예를 대상으로 후향적으로 연구하였다. 다양한 원인에 의해 발생한 둘 이상의 수지 침

부 결손을 재건하기 위해 iRASP를 시행하였다. 평균 연령은 44.2세(23-61세), 평균 추시 기간은 5.7개월(3-11개월)이었다. 두 개의 수지 침부 결손에 시행한 경우가 16예, 세 개의 수지 침부 결손이 2예, 네 개의 수지 침부 결손에 시행한 경우가 1예가 있었다. 두 개의 수지 침부 결손의 경우 1,2 수지 침부 결손 1예, 2,3 수지 침부 5예, 3,4 수지 침부 8예, 4,5 수지 침부 2예가 있었으며 세 개의 수지 침부 재건은 2,3,4 수지 재건이 1예, 3,4,5 수지 재건이 1예, 네 개의 수지 침부 손상은 2,3,4,5 수지 침부 재건 1예가 있었다(Table 1).

2. 수술 방법

앙와위(supine position)에서 상완 신경총 마취하에 시행하였으며 지혈대(pneumatic-tourniquet)를 사용하였다. 손상된 수지 침부를 변연 절제한 후 결손 부위의 크기를 측정하였다. 주상골 결절(scaphoid tubercle) 부근에서 도플러를 이용하여 혈관경을 확인하였다. 혈관경을 중심으로 결손 부위 크기에 맞게 피판을 작도한 뒤 피판의 요측에서부터 거상하였다. 요골 동맥에서 나오는 요골 동맥 표재 수장 분지(radial artery superficial palmar branch)를 확인한 뒤 피판의 척측을 거상하여 표재 수장

Table 1. Summary of cases

Patient No.	Age (yr)/sex	Cause of defect	Number of finger	Flap size (cm)	Innervation (O/X)	Follow-up (mo)	S2PD
1	31/M	Trauma	2,3	5.0×2.0	X	9	Uncheck
2	52/M	Trauma	3,4	5.0×2.0	X	3	Uncheck
3	59/M	Trauma	1,2	8.0×3.5	X	3	Uncheck
4	61/M	Trauma	2,3	5.0×2.0	O	5	Uncheck
5	34/M	Trauma	3,4	5.0×3.0	X	7	Uncheck
6	53/M	Trauma	3,4	5.0×2.0	O	7	Uncheck
7	58/M	Trauma	2,3	5.0×2.0	O	11	Check
8	52/M	Trauma	3,4	4.0×2.0	X	3	Uncheck
9	53/M	Trauma	4,5	4.0×2.0	O	6	Check
10	43/M	Trauma	3,4	6.0×2.5	X	10	Check
11	39/M	Trauma	2,3	4.0×2.5	X	5	Uncheck
12	43/M	Trauma	3,4	6.0×2.0	O	7	Check
13	30/M	Trauma	2,3,4,5	10.5×3.0	X	7	Uncheck
14	24/M	Trauma	2,3	6.0×2.0	O	5	Check
15	42/M	Trauma	2,3,4	9.0×3.0	X	4	Check
16	59/M	Trauma	3,4,5	8.0×3.0	X	6	Check
17	27/M	Trauma	4,5	6.0×2.5	O	3	Uncheck
18	56/M	Trauma	3,4	6.0×3.0	O	5	Check
19	23/M	Trauma	3,4	6.0×3.0	X	3	Uncheck

M: male, S2PD: static two-point discrimination.

근막(superficial palmar fascia) 바로 위층으로 거상을 하였다. 혈관경을 찾은 뒤 같이 주행하는 정맥(vena comittantes)을 확보하고 피판의 정맥 배출을 증가시키기 위해 피하로 주행하는 피부 정맥을 확인하여 피판에 포함시키도록 하였다. 수지 침부의 감각 회복을 위해 정중 신경의 표재 수장 가지(palmar cutaneous branch of median nerve)를 포함하여 피판을 거상하였다. 피판을 거상한 뒤 결손 부위의 수지 동맥과 문합한 후 두개의 정맥을 문합하고 수지 신경에 피판에 포함시킨 정중 신경의 표재 수장 가지와 문합하였다. 피판의 분리는 최초 수술 후 2-3 주 후 시행하였다.

3. 연구 결과 수집 및 통계적 분석

신경이 연결된 피판을 감각 피판(innervated flap), 피판을 분리한 후 신경 연결이 끊긴 피판을 비감각 피판(noninnervated flap)으로 정의하였고 최초 수술 시 감각 신경 문합을 하지 않는 피판은 비감각 피판으로 분류하였다. 최종 추사에서 각 피판의 정적 이점 식별력(static two-point discrimination, S2PD)을 기록하였다. 통계적인 분석은 최초 수술 시 신경 문합한 후 분리한 증례들을 대상으로 시행하였으며, IBM SPSS Statistics ver. 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 대응표본 T 검정을 이용하여 비교하였고, p값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결과

모든 증례에서 피판은 생존하였다. 총 19예 전체에서 전체 괴사가 된 경우는 없었으며 변연부 부분 괴사가 발생한 증례가 1예 있었으나 보존적 치료로 해결되었다. 공여부는 모두 일차 봉합술을 시행하였다. 최종 추사에서 S2PD를

확인하였으며 건측은 평균 3.6 mm (2-5 mm)로 측정되었으며, 환측은 신경 문합을 한 부분은 7.6 mm (6-9 mm)로 측정되었고 신경 문합을 하지 않거나 피판 분리 후 신경 연결이 끊긴 부분은 대부분 15 mm 이상이였다. 감각 검사 시점은 수술 후 평균 6.8개월(4-11개월)이었다. 수술 후 2예에서 공여부 반흔에 통증을 호소하는 환자들이 있었으나 대부분 사라졌다. 피판의 부피가 커 더 나은 모양(contour)을 위해 축소 수술(debulking surgery)을 필요로 하는 경우는 없었다(Table 2, 3).

1. 증례 1

43세 남자 환자가 좌측 세 번째, 네 번째 수지의 압궤 손상으로 수지 침부의 연부 조직 결손이 발생하였다. 최초 내원 시 응급으로 창상 세척 및 변연 절제술을 시행하였다. 3수지는 손바닥 부위에 연부 조직 결손이 발생한 상태였으며 4수지는 원위지의 손등부에만 일부 연부 조직이 남아있고 나머지면은 모두 뼈가 노출된 상태였다. 4일 뒤 iRASP로 3,4 수지의 결손 부위를 피복하였다. 혈관은 4수지의 수지 동맥과 피부 정맥에 문합하였으며 감각 신경도 4수지의 수지 신경에 문합하였다. 2주 뒤 3,4 수지에 생착한 피판을 각각의 수지로 분리하였다. 수술 후 수혜부와 공여부 모두에서 특이사항은 없었고 7개월 후 경과 관찰 시 모두 만족스러운 결과를 나타냈다. S2PD는 3수지 12 mm, 4수지 6 mm로 확인되었다(Fig. 1).

Table 3. Comparison of two groups (S2PD)

Variable	Innervated flap	Noninnervated flap	p-value
S2PD	7.6 mm±1.58 mm	13.4 mm±1.34 mm	0.002

S2PD: static two-point discrimination.

Table 2. Static two-point discrimination

Patient No.	Contralateral finger	Innervated flap	Noninnervated flap	Follow-up (mo)
7	2nd: 5 mm, 3rd: 5 mm	8 mm	>15 mm	11
9	4th: 3 mm, 5th: 4 mm	9 mm	14 mm	6
10	3rd: 2 mm, 4th: 4 mm	X	3rd: 14 mm, 4th: >15 mm	10
12	3rd: 4 mm, 4th: 4 mm	6 mm	12 mm	7
14	2nd: 2 mm, 3rd: 2 mm	8 mm	14 mm	5
15	2nd: 3 mm, 3rd: 3 mm, 4th: 4 mm	X	2nd: 13 mm, 3rd: >15 mm, 4th: >15 mm	4
16	3rd: 3 mm, 4th: 4 mm, 5th: 5 mm	X	3rd: 14 mm, 4th: 14 mm, 5th: >15 mm	6
18	3rd: 3 mm, 4th: 5 mm	7 mm	12 mm	5

2. 증례 2

30세 남자 환자로 프레스에 의한 좌측 2,3,4,5 수지의 압궐, 절단상으로 내원하였다. 절단된 수지 첨부는 심한 압

Fig. 1. (A) A 43-year-old male with a skin defect of the left 3rd, and 4th fingers caused by a crushing injury. (B) Flap design. (C) Flap insetting. (D) Postoperative photo, six months after surgery (informed consent was taken).

궐 손상으로 접합이 불가능한 상태였다. 응급으로 창상 세척 및 변연 절제술을 시행하고 8일 뒤 2,3,4,5 수지 첨부의 결손 부위의 크기에 맞게 10.5 cm×3.0 cm iRASP를 거상하여 피복하였다. 피판 거상 시 동맥과 같이 주행하는 정맥, 피부 정맥 두개를 확보하였다. 동맥은 2 수지의 수지 동맥과 정맥도 2 수지의 피부 정맥에 문합하였다. 감각 신경은 2 수지의 수지 신경에 문합하였다. 3 주 후 3,4 수지 사이를 분리한 뒤 2 주 후 2,3 수지, 4,5 수지를 분리하였다. 수술 후 수혜부와 공여부 모두에서 특이 사상은 없었으며 7개월 후 경과 관찰 시 모두 만족스러운 결과를 나타냈다(Fig. 2).

고찰

수지 첨부 손상에 의한 연부 조직 결손 시 재건을 위해서는 결손의 크기 및 두께를 고려하여 그 방법을 선택하는 것이 기능적으로, 미용적으로 중요한 요소이다. 특히 결손 부의 두께에 맞게 적절한 방법을 선택해야 기능적으로 만족스러운 결과를 얻을 수 있다. 수지 첨부 재건을 위해 다양한 수술 방법을 선택할 수 있으며 결손의 크기, 형태, 깊이에 따라 피부 이식, 국소 피판술, 원위 유경 피판술, 유리 피판술 등을 적용할 수 있으며 여러 가지 재건 방법이 보고되었다²⁻⁹. 결손의 크기가 크지 않은 경우 일차 봉합이나 피부 이식술을 이용할 수 있다. 그러나 일차 봉합은 결손이 크기가 아주 작은 경우에만 적용할 수 있으며 피부 이식은 골이나 건 노출 시 적용하기 힘들고 수지 첨부의 수질(pulp) 조직을 대체할 수 없기 때문에 수술 이후 통증이 남

Fig. 2. (A) A 30-year-old male with skin defect of the left 2nd, 3rd, 4th and 5th fingers caused by a crushing injury. (B) Flap elevation size 10.5 cm×3.0 cm. (C) Flap insetting. (D) Postoperative photo, three months after surgery.

는 경우가 많으며 감각 회복이 어렵다는 단점이 있다. 이러한 이유로 일차 봉합이나 피부 이식술 보다는 피판술이 수지 침부 재건에 더 유리하다.

수지 침부의 재건에 사용되는 피판은 수지 침부와 비슷한 두께의 피부를 가지고 있어야 하며 유리 피판술의 경우 수지 동맥과 문합을 위한 적절한 크기의 혈관을 가져야 한다. 감각 회복을 위한 신경 또한 혈관과 마찬가지로 비슷한 크기, 비슷한 수의 신경 다발(fascicle)을 가지고 있어야 하며 공여부의 변형을 최소화해야 하고 기능 장애가 남지 않아야 한다¹⁰. 또한 수술 술기의 성공률이 높아야 한다. 유리 피판술을 제외한 피판술로는 무지구 피판술¹¹, 교차 피판술⁷ 등이 수지 침부 손상 시 연부 조직 재건을 위해 많이 쓰였으며 현재까지도 많이 쓰이는 방법이다. 수지 침부 조직과 유사하고 비슷한 두께를 가지고 있는 장점이 있으나 수술을 두 차례 시행해야 하는 단점이 있다. 단일 수지 침부에 발생한 결손의 경우 발가락을 이용한 유리 피판술로 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다². 수지 침부의 수질과 조직이 아주 유사하고, 적절한 두께의 피판을 얻을 수 있으며 피판 거상 시 신경을 포함하여 수지 신경에 연결 해줌으로써 감각 회복을 기대할 수 있다. 그러나 공여부와 수혜부가 서로 다른 부위이기 때문에 같은 시야에서 수술을 할 수가 없고 피판의 크기가 크지 않아 다수의 수지 침부 손상 시 동시에 적용하기에는 어려우며 공여부 이환율이 높다는 단점이 있다¹². 서혜부 피판술, 전외측 유리 피판술¹³ 등을 이용한 재건 방법도 고려해 볼 수 있으나 피판이 너무 두껍고 부피가 너무 커 부피를 줄이기 위한 2차 수술이 필요한 경우가 대부분이다.

무지구 피부 및 연부 조직을 이용한 피판술은 여러 차례 보고되었다. 1991년에는 엄지의 요측 수지 동맥을 이용한 피판술이 Tsai 등¹⁴에 의해 보고되었다. Kamei 등¹⁵에 의해 1993년, 1997년에 Omokawa 등¹⁶에 의해 1996년에 요골 동맥 표재 수장 분지를 이용한 피판술이 보고되었으며 2008년 Sassu 등¹⁷이 14개의 수지를 무지구 유리 피판술을 이용하여 재건을 하고 보고하였다. 요골 동맥 표재 수장 분지를 이용한 유리 피판술은 같은 수술 시야에서 피판을 거상 하여 수혜부에 이식을 할 수 있고, 내구성이 있고(durable) 표면이 매끈한(glabrous) 피판을 얻을 수 있으며 동맥이 항상 일정한 곳에 위치한 것이 장점으로 보고되었다¹⁸. 요골 동맥 표재 수장 분지는 손가락의 수지 동맥과 크기가 비슷하며¹⁹, 피판의 폭이 약 3 cm까지는 공여부 일차 봉합이 가능하다²⁰.

이러한 요골 동맥 표재 수장 분지를 이용한 유리 피판술

의 장점을 바탕으로 본 연구에서는 다수의 수지 침부에 발생한 피부 및 연부 조직 결손의 재건에 iRASP를 적용하였다. 피판의 크기가 약 10 cm×3 cm^{19,20}까지 거상이 가능하기 때문에 두 개 이상의 수지에도 적용이 가능하였으며 실제 수술 결과 네 개의 수지 침부 손상 시에도 하나의 피판으로 피복이 가능하였다. 감각 신경을 피판에 포함하는 방법에 대해서도 여러 저자들에 의해 연구가 되었다. Kamei 등¹⁵은 외측 전완 피부 신경(lateral antebrachial cutaneous nerve)을 피판에 포함할 수 있다고 밝히고 있으며, Omokawa 등¹⁶은 외측 전완 피부 신경과 요골 신경의 표층 감각 가지(superficial sensory branch of the radial nerve)를 피판에 포함할 수 있으나 두 신경이 변이가 다양함을 밝히고 있다. Sakai²¹는 정중 신경의 수장 피부 가지를 피판에 포함한 증례를 보고하였으나 손목 주름과 평행한 방향으로 피판을 작도하여 신경 주행 방향을 가로 지르게 되어 감각 지배 영역을 포함시키지 못하는 단점이 있다. Yang 등²⁰은 정중 신경의 수장 피부 가지의 위치가 비교적 일정한 곳에 있음을 확인하고 이를 피판에 포함하는 작도법을 보고하였으며 이를 iRASP라고 명명하였다.

본 연구에서는 신경이 연결된 부분의 피판은 평균 7.6 mm의 S2PD를 보여 건축과는 차이가 있었으나 신경 문합을 하지 않거나 피판을 분리한 후 신경 연결이 끊긴 피판에 비해서는 더 나은 결과를 확인할 수 있었다($p=0.002$). Han 등²²은 역행성 수지 동맥 도서형 피판(reverse digital artery island flap)에 대한 연구에서 수술 후 6개월 뒤 S2PD를 확인한 결과 감각 피판이 비감각 피판에 비해 더 나은 감각 회복력을 보인다고 하였다. 그러나 수술 후 1년 경과 뒤에는 감각 피판과 비감각 피판의 S2PD에 큰 차이가 없음을 보고하였다²³. 감각 피판의 경우 감각의 회복이 단기간 내에 빠르게 이루어지는 장점이 있으나 장기 추적 관찰 시 회복되는 정도에는 큰 차이가 없음을 확인할 수 있으며 여러 연구에서 신경 문합을 하지 않아도 장기 추적 관찰 시 감각 회복의 정도에는 큰 차이가 없다고 밝히고 있다^{11,19,23,24}. 따라서 수지 침부에 적용한 피판술에서 감각 회복의 정도는 신경 연결의 유무 보다는 충분한 혈액 공급, 결손 부위와 비슷한 조직의 이식 등의 다른 요인이 중요하게 작용하는 것으로 생각해 볼 수 있다^{19,24}. 본 연구에서도 신경이 연결된 피판이 더 나은 감각 회복을 보였으나 추시 기간이 길지 않기 때문에 신경 연결이 끊긴 피판의 경우도 장기 추적 관찰 시 신경이 연결된 피판과 비교해 감각 회복에 큰 차이가 없을 가능성이 있으며 이에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 그러나 피판의 두께가 수지 침부에 적용하기에

적절하고 하나의 피판으로 다수의 수지를 동시에 재건이 가능하다는 점, 공여부의 이환율이 감소한다는 장점이 있기 때문에 iRASP는 다수의 수지 첨부 결손의 재건에 사용할 경우, 기능적 그리고 미용적인 측면에서 유용한 수술 방법이라고 할 수 있다.

본 연구는 후향적 연구로 환자군 선택에 비뚤림의 가능성이 있으며 증례의 수가 충분하지 않고 추시 기간이 짧아 통계적 검정력이 떨어지는 한계점이 있다.

결론

둘 이상의 수지에 발생한 피부 및 연부 조직 결손 시 iRASP를 이용하여 동시에 재건함으로써 기능적, 미용적으로 만족스러운 결과를 얻었으며 적은 공여부의 이환율, 우수한 감각 회복 결과를 보여주었다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Lee SH, Cheon SJ, Kim YJ. Clinical application of a free radial artery superficial palmar branch flap for soft tissue reconstruction of digital injuries. *J Hand Surg Eur Vol*. 2017;42:151-56.
2. Lee DC, Kim JS, Ki SH, Roh SY, Yang JW, Chung KC. Partial second toe pulp free flap for fingertip reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2008;121:899-907.
3. Bickel KD, Dosanjh A. Fingertip reconstruction. *J Hand Surg Am*. 2008;33:1417-9.
4. Lister G. Local flaps to the hand. *Hand Clin*. 1985;1:621-40.
5. Thoma A, Vartija LK. Making the V-Y advancement flap safer in fingertip amputations. *Can J Plast Surg*. 2010;18:e47-9.
6. O'Brien B. Neurovascular island pedicle flaps for terminal amputations and digital scars. *Br J Plast Surg*. 1968;21:258-61.
7. Cohen BE, Cronin ED. An innervated cross-finger flap for fingertip reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 1983;72:688-97.
8. Buncke HJ, Rose EH. Free toe-to-fingertip neurovascular flaps. *Plast Reconstr Surg*. 1979;63:607-12.
9. Logan A, Elliot D, Foucher G. Free toe pulp transfer to restore traumatic digital pulp loss. *Br J Plast Surg*. 1985;38:497-500.
10. Tan H, Luo X, Yang K, Jiang J, Wei P, Zhao J. Repair of minor tissue defect in hand by transfer of free tissue flap from the toe. *Arch Bone Jt Surg*. 2014;2:11-6.
11. Melone CP Jr, Beasley RW, Carstens JH Jr. The thenar flap--an analysis of its use in 150 cases. *J Hand Surg Am*. 1982;7:291-7.
12. Chi Z, Yang P, Song D, et al. Reconstruction of totally degloved fingers: a novel application of the bilobed spiraled innervated radial artery superficial palmar branch perforator flap design provides for primary donor-site closure. *Surg Radiol Anat*. 2017;39:547-57.
13. Javaid M, Cormack GC. Anterolateral thigh free flap for complex soft tissue hand reconstructions. *J Hand Surg Br*. 2003;28:21-7.
14. Tsai TM, Sabapathy SR, Martin D. Revascularization of a finger with a thenar mini-free flap. *J Hand Surg Am*. 1991;16:604-6.
15. Kamei K, Ide Y, Kimura T. A new free thenar flap. *Plast Reconstr Surg*. 1993;92:1380-4.
16. Omokawa S, Mizumoto S, Iwai M, Tamai S, Fukui A. Innervated radial thenar flap for sensory reconstruction of fingers. *J Hand Surg Am*. 1996;21:373-80.
17. Sassu P, Lin CH, Lin YT, Lin CH. Fourteen cases of free thenar flap: a rare indication in digital reconstruction. *Ann Plast Surg*. 2008;60:260-6.
18. Bilge O, Pinar Y, Ozer MA, Gövsa F. A morphometric study on the superficial palmar arch of the hand. *Surg Radiol Anat*. 2006;28:343-50.
19. Iwuagwu FC, Orkar SK, Siddiqui A. Reconstruction of volar skin and soft tissue defects of the digits including the pulp: experience with the free SUPBRA flap. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2015;68:26-34.
20. Yang JW, Kim JS, Lee DC, et al. The radial artery superficial palmar branch flap: a modified free thenar flap with constant innervation. *J Reconstr Microsurg*. 2010;26:529-38.
21. Sakai S. Free flap from the flexor aspect of the wrist for resurfacing defects of the hand and fingers. *Plast Reconstr Surg*. 2003;111:1412-20; discussion 1421-2.
22. Han SK, Lee BI, Kim WK. The reverse digital artery island flap: clinical experience in 120 fingers. *Plast Recon-*

- str Surg. 1998;101:1006-11; discussion 1012-3.
23. Han SK, Lee BI, Kim WK. The reverse digital artery island flap: an update. *Plast Reconstr Surg.* 2004;113:1753-5.
24. Usami S, Kawahara S, Yamaguchi Y, Hirase T. Homodigital artery flap reconstruction for fingertip amputation: a comparative study of the oblique triangular neurovascular advancement flap and the reverse digital artery island flap. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015;40:291-7.

요골 동맥 표재 수장 분지 감각 유리 피판술을 이용한 다발성 수지 침부 결손의 재건

이준상¹ · 박현식² · 오범석² · 황종익¹ · 서형교¹

두손병원 수부미세수술연구소 ¹성형외과, ²정형외과

목적: 수지 침부 손상의 재건 시 적절한 연부 조직의 피복, 감각, 공여부 이환율의 최소화 등을 고려해야 한다. 이러한 점을 고려하면 다수의 수지 침부 손상 시에는 적용할 수 있는 방법이 제한적이다. 이에 저자들은 둘 이상의 수지에서 피부 및 연부 조직의 결손이 발생했을 경우 요골 동맥 표재 수장 분지 감각 유리 피판술(the innervated radial artery superficial palmar branch perforator flap, iRASP)을 이용해 결손 부위를 재건한 결과를 분석하고 이를 보고하고자 한다.

방법: 둘 이상의 수지 침부 손상이 발생한 19예의 경우에서 iRASP를 시행하였다. 수술은 2단계로 시행하였으며, 첫 번째 단계에서는 손상 부위를 iRASP를 이용하여 피복하였고 2-3주 뒤 피판을 각각의 수지로 분리하였다.

결과: 모든 예에서 피판은 생존하였다. 마지막 추시 시 정적 이점 식별력(static two-point discrimination)을 측정하였으며 건측은 평균 3.6 mm (2-5 mm)로 측정되었고, 환측은 신경 문합을 한 피판의 경우 7.6 mm (6-9 mm)로 측정되었다. 감각 검사 시점은 수술 후 평균 6.8개월(4-11개월)이었다. 수술 후 공여부 반흔의 통증을 호소하는 환자들이 있었으나 대부분 사라졌다. 모양의 개선을 위해 축소 수술(debulking surgery)이 필요한 경우는 없었다.

결론: 다발성 수지 침부 손상 시 iRASP를 이용하여 재건함으로써 기능적, 미용적으로 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다. 네 개의 수지 침부 손상 시에도 한 개의 피판으로 결손 부위의 재건이 가능하였으며 감각 회복 역시 만족스러웠다. 따라서 iRASP는 다수의 수지 침부 손상 시 재건을 위한 적절한 치료 방법으로 생각된다.

색인단어: 유리 피판술, 수지, 손상

접수일 2019년 5월 28일 **수정일** 1차: 2019년 8월 27일, 2차: 2019년 9월 23일 **게재확정일** 2019년 9월 26일

교신저자 이준상

15368, 경기도 안산시 단원구 선부광장1로 114, 두손병원 수부미세수술연구소 성형외과

TEL 031-402-0114 **FAX** 031-414-1903 **E-mail** junsang9180@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6557-3027>