내측 족부 유리 피판을 이용한 발바닥 화상 후 구축 반흔의 재건

김재현 · 최종민¹ · 정찬민¹ · 박명철¹

한림대학교 강남성심병원 성형외과, ¹한림대학교 성심병원 성형외과

Reconstruction of Postburn Scar Contracture of the Sole Using the Medialis Pedis Free Flap

Jae Hyun Kim, M.D., Jong Min Choi, M.D.¹, Chan Min Chung, M.D., Ph.D.¹ and Myong Chul Park, M.D., Ph.D.¹

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Kangnam Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine, Seoul, ¹Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hallym Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine, Anyang, Korea

Postburn scar contracture of sole can cause musculoskeletal deformity, restricted range of motion, and decreased quality of life. It is very important to exhibit similar characteristics of the sole when reconstructing the sole because it has to resist shearing force and weight bearing. In this case, we performed medialis pedis free flap for the postburn scar contracture of the sole and the flap survived without complication. The patient satisfied with functional and aesthetic outcomes. Medialis pedis free flap, which is harvested adjacent to the sole, can show similar characteristic of the sole and maintain adequate contour. Moreover, this flap can be harvested without sacrifice of major vessel or nerve. Due to these advantages, medialis pedis free flap can be an ideal option for the reconstruction of the sole. (*J Korean Burn Soc* 2021;24:74-76)

Key Words: Postburn contracture, Medialis pedis free flap, Sole

서 론

화상으로 인한 구축 반흔에 대하여 반흔 절제 후 전층 피부이식술의 시행은 가장 흔하게 이용되는 수술법으로 유리 피판술에 비해 상대적으로 수술의 난이도가 낮으며 소요되는 시간이 적다는 장점으로 인해 널리 이용되고 있다. 하지만 발바닥은 인체의 하중을 견디어야 하는 동시에 가장 많은 외력에 저항해야 하는 부위로 피부 이식만으로는 발바닥 조직의 특성을 재현하기 어렵다. 내측 족부 유리 피판(medialis pedis free flap)은 발바닥과 유사한 질감과 색을 보이면서 두껍고 내구성이 강한 특성을 가져 발바닥의 반흔 구축 재건에 좋은 선택지가 될 수 있다[1].

본 교실에서는 과거 발바닥 화상 부위에 시행되었던 피부 이식 후 발생한 이식 부위의 구축 반흔에 대하여 내측 족부 유리 피판을 시행하였고 만족스러운 결과를 얻어 해

당 경험을 공유하고 그 유용성에 대해 고찰하고자 한다.

증 례

24세 남자 환자로 과거 화상 부위에 시행한 피부 이식 부위에서 재발한 관절 가동 범위의 제한과 반복되는 습진성 피부염에 대한 성형외과적 치료를 위하여 한림대학교 성심병원 외래를 방문하였다. 1세 무렵 밥숟 증기에 우측 엄지발가락의 중족지관절을 포함한 발바닥 부위에 심재성 2도 화상을 입었고 부분층 피부 이식술이 화상 부위에 시행되었다. 12세에 수술 부위에 발생한 구축 반흔의 해소를 위하여 반흔 절제술과 우측 서혜부를 공여부로 하여 전층 피부이식술을 받았었다. 이후 한동안 특별한 합병증 없이 지내고 있었으나 근래에 이식 부위에 습진성 피부염이 반복적으로 발생하고 발바닥쪽굽힘(plantarflexion)과 발등굽힘(dorsiflexion)을 시행할 때 운동 범위의 제한이 재발하여 한강성심병원 외래를 방문하게 되었다.

환자 우측 발바닥 부위에 엄지발가락의 중족지관절을 포함하여 3×5 cm 크기의 피부이식 병변을 확인할 수 있었다. 반복된 습진성 피부염으로 인한 색소 침착과 전층 피부이식술의 특성으로 인해 주변 피부와의 색 차이가 확인하였

접수일: 2021. 10. 19, 수정일: 2021. 11. 16, 승인일: 2021. 11. 17
책임저자: 정찬민, 경기도 안양시 동안구 관평로 170번길 22

☎ 14068, 한림대학교 성심병원 성형외과

Tel: 031-380-3781, Fax: 031-380-5980

E-mail: cmchung@hallym.or.kr

Fig. 1. (A, B) Preoperative clinical photography. Full thickness skin graft was performed 12 years ago to release postburn scar contracture on the sole of the right big toe metatarsophalangeal joint. Hyperpigmentation due to recurrent eczema was seen. Hair was observed due to the characteristic of the inguinal area used as the donor site.

Fig. 2. Intraoperative clinical photography. Medialis pedis free flap was elevated on the medial side of the left foot.

고 반흔의 구축이 일부 재발하여 우측 엄지발가락의 운동 범위가 좌측에 비해 제한되는 소견을 보였다(Fig. 1).

본과적으로 내측 족부 유리 피판을 이용한 족저 재건을 계획하고 수술 전 도플러를 통한 내측 족저 동맥(medial plantar artery)의 깊은 가지(deep branch)를 확인하였다. 수술은 전신마취 하에 이루어졌으며 좌측 발의 내측에서 내측 족저 동맥의 깊은 가지를 혈관경으로 하는 3×6 cm 크기의 내측 족부 유리 피판을 확보하였다(Fig. 2). 수혜부의 변연절제술을 통해 우측의 첫 번째 중족동맥(1st metatarsal artery)과 피부정맥(cutaneous vein)을 확보하여 수혜부 혈관으로 준비하였다. 동맥과 정맥 모두 단단연결술(end to end anastomosis)이 이루어졌고 공여부는 부분층 피부이식술을 통하여 덮어주었다. 공여부와 수혜부 모두 합병증 없

Fig. 3. (A, B) Postoperative clinical photography 10 days after operation. The wound was healed without complications.

이 잘 회복하였으며 기능과 미용 양쪽 측면에서 환자의 만족도도 높았다(Fig. 3).

고 찰

발바닥에 발생한 화상으로 인한 구축 반흔은 족부 구조의 변형을 일으켜 관절의 가동 범위를 제한시키고 보행 장애를 일으키는 등 일상 생활에 큰 불편감을 야기할 수 있다. 일반적인 화상 후 구축 반흔의 재건에는 반흔의 절제 후 전층 피부이식술이 많이 활용되고 있다. 하지만 발바닥은 인체의 하중에 대한 완충작용이 가능해야 하고 전단력(shearing force)과 마찰력(friction force)에 저항할 수 있어야 하는데 전층 피부이식술로는 발바닥의 성질을 재현하기 어렵다[1,2]. 그로 인해 피부 이식 부위가 하중과 외력을 견디지 못하여 구축 반흔의 재발이 발생할 수 있고 피부의 방어벽으로써의 기능에 결함이 생겨 습진성 피부염이 반복적으로 나타날 수 있다. 그렇기 때문에 발바닥의 화상 후 구축 반흔 재건에 있어서는 발바닥의 특성을 나타낼 수 있는 내측 족부 유리 피판(medialis pedis free flap)이 더 나은 선택지가 될 수 있다.

내측 족부 유리 피판은 내측 족저동맥의 깊은 가지를 혈관경으로 하여 발의 내측에서 얻어지는 피판이다. 다른 피판들과 비교하여 피판의 부피가 작기 때문에 적절한 윤곽(contour)으로 결손 부위의 재건이 가능해 추후 보행 시나 신발과 양말을 신는데 발생하는 불편감을 최소화할 수 있다. 또한 발바닥과 이어지는 부위에서 얻어지는 피판이기 때문에 색과 질감이 유사하고 털이 없는 성질(glabrous)을 지니고 있어 미용적으로도 우수한 결과를 보인다. 주요 혈관과 내측 족저신경(medial plantar nerve)을 손상시키지 않아 공여부의 부작용 없이 피판을 얻을 수 있다는 점도 장점이다[1,3].

발바닥과 유사한 성질을 보일 수 있는 다른 선택지로는 내측 족저부 유리 피판(*medial plantar free flap*)이 있다. 내측 족저동맥의 얇은 가지(*superficial branch*)를 혈관경으로 하는 이 피판은 내측 족부 유리 피판(*medialis pedis free flap*)과는 달리 내측 족저신경의 피부 분지(*cutaneous branch*)를 피판에 보존하여 감각 피판(*sensate flap*)으로 기능할 수 있다는 특징이 있다[4]. 하지만 이 과정에서 내측 족저신경의 손상이 발생하기 쉬워 엄지발가락의 감각 손실을 일으킬 수 있고, 피판에서는 감각 과민이나 이중 감각이 발생할 수 있다[1]. 게다가 내측 족부 유리 피판과 비교하여 피판이 발의 아랫면에 위치하기 때문에 체중 부하 부위(*weight bearing area*)에 손상이 가해질 가능성이 증가하게 된다. 반면 내측 족부 유리 피판은 발의 내측면에서 피판을 얻기 때문에 체중 부하 부위에 손상이 가해질 가능성이 훨씬 적다. 이러한 내측 족저부 유리 피판의 불안정성을 고려하였을 때 발바닥의 재건에 내측 족부 유리 피판을 시행하는 것이 더 좋은 선택지가 될 수 있다.

내측 족부 유리 피판을 얻을 때는 내측 족저동맥의 해부학적 다양성을 반드시 염두에 두어야 한다. 일반적으로 내측 족저동맥은 엄지벌림근(*abductor hallucis muscle*)과 짧은엄지굽힘근(*flexor hallucis brevis muscle*) 사이로 주행하며 거골-주상골 관절(*talus-navicular joint*) 위치에서 깊은 가지와 얇은 가지로 분지된다[5]. Macchi et al에 의해 시행된 13체의 카테바를 대상으로 한 내측 족저동맥의 분지에 대한 연구에 따르면 내측 족저동맥의 분지는 총 3가지 형태로 구분되는데 얇은 가지에 우위를 가진 채 2갈래로 나뉘는 type A (54%), 깊은 가지가 관찰되지 않는 type B (38%), 그리고 깊은 가지에 우위를 가진 채 2갈래로 나뉘는 type C (8%)가 그것이다[6]. 그렇기 때문에 수술 전 도플러나 혈관조영술을 통한 내측 족저동맥의 깊은 가지의 확인과 해부학적 구조에 대한 평가가 선행되어야 한다.

내측 족부 유리 피판에도 몇 가지 단점이 존재한다. 내측 족저동맥의 깊은 가지의 길이가 2~3 cm에 그치기 때문에 더 긴 길이의 혈관경을 얻기 위해서는 얇은 가지를 절찰한 후 근위부 쪽으로 더 박리가 이루어져야 한다[1,5]. 이 경우 외측 족저동맥(*lateral plantar artery*)에 손상이 가지 않게 주의해야 하며 족지 혈류의 보전을 위해 족배동맥(*dorsalis pedis artery*)의 기능을 확인해보는 과정이 필요하다. 얻을 수 있는 피판의 크기가 크지 않기 때문에 필요한 피판의

너비가 6 cm 이상일 경우 다른 피판을 고려해야 한다는 점도 아쉬운 부분이다[1]. 또한 피판의 너비가 2~3 cm 이상일 경우 일차봉합이 어려워 피부 이식을 통한 공여부 수복을 필요로 한다[7]. 다행인 점은 내측 족부 피판을 얻는 부위는 발바닥의 체중 부하 부위가 아니라 피부 이식을 시행하더라도 문제가 발생하지 않는다는 점이다.

이러한 단점에도 불구하고 내측 족부 유리 피판은 발바닥의 털이 없고 매끈하면서 내구성이 강한 성질을 재현할 수 있다는 점에서 구축 반흔의 크기가 크지 않은 경우 공여부로서 최적의 선택지가 될 수 있다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest.

SOURCE OF FUNDING

None.

REFERENCES

1. Park JS, Lee JH, Lee JS, Baek JH. Medialis pedis flap for reconstruction of weight bearing heel. *Microsurgery* 2017;37: 780-5.
2. Hong JP, Kim EK. Sole reconstruction using anterolateral thigh perforator free flaps. *Plast Reconstr Surg* 2007;119: 186-93.
3. Yoon ES, Kim DW, Chun D, Dhong ES, Koo SH, Park SH, et al. An anatomic study and clinical application of medial pedis flap in Asians. *Ann Plast Surg* 2007;58:517-22.
4. Shanahan RE, Gingrass RP. Medial plantar sensory flap for coverage of heel defects. *Plast Reconstr Surg* 1979;64:295-8.
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. Macchi V, Tiengo C, Porzionato A, Stecco C, Parenti A, Mazzoleni F, et al. Correlation between the course of the medial plantar artery and the morphology of the abductor hallucis muscle. *Clin Anat* 2005;18:580-8.
7. 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.