

## 수지동맥천공지피판술과 볼점막 이식을 통한 조갑상 손상 치험 1례

이용우 · 김연환 · 김정태

한양대학교 의과대학 성형외과학교실

### A Case Report of Nail Bed Reconstruction with Digital Artery Perforator (DAP) Flap and Buccal Mucosal Graft

Yong Woo Lee, M.D., Youn Hwan Kim, M.D.,  
Jeong Tae Kim, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

**Purpose:** Many fingertip injuries are associated with nail injury and it is hard to repair to original shape due to its unique characteristic. Mucosal graft is used for a defect of the nail bed injury. Hereby, we introduce a DAP flap and buccal mucosal graft, with which we could reduce the defect size of the injured fingertip and donor site morbidity at the same time, without any need for harvesting additional skin from other part of hand. Also, mucosal graft makes good cosmetic and functional outcome of nail.

**Methods:** This method was performed in a 56-year-old man with fingertip injury on dorsal side of left thumb due to electrical saw. First, DAP flap was performed on the injured finger to reduce the size of the defect of fingertip and cover the bone exposure. Second, nail bed part of the DAP flap was de-epithelized and buccal mucosal graft was done from left side of intraoral cavity wall.

**Results:** Flap and graft survived without any necrosis but some nail bed could not be covered with flap due to insufficient flap size. All wounds healed well and did not present any severe adversary symptoms.

**Conclusion:** DAP flap with mucosal graft is an effective method that we can easily apply in reconstruction of fingertip injury. We suggest that the combination of the two procedures makes good functional and cosmetic outcome compared to the usual manner, especially in cases of nail bed injury without distal phalanx bone defect.

**Key Words:** Digital artery perforator flap, Fingertip injury, Nail

Received June 14, 2010  
Revised October 13, 2010  
Accepted October 25, 2010

**Address Correspondence:** Youn Hwan Kim, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hanyang University Hospital, 17 Haengdang-dong, Seongdong-gu, Seoul 133-792, Korea. Tel: (02) 2290-8114/Fax: (02) 560-2338/E-mail: ywlee82@hanmail.net

bed injury, Buccal mucosal graft

### I. 서 론

조갑상 (nail bed)은 조갑판 (nail plate) 아래에 위치한 구조이며 혈류와 감각이 풍부한 조직이다. 조갑상의 발아기질 (germinal matrix)은 조갑판의 90% 이상을 생성하며 불임기질 (sterile matrix)은 조갑판과 조갑상의 유착을 일으키고 조갑판을 원위부에 이르게 하는 역할을 맡고 있으며, 조갑주름 (nail fold)의 배부에서 만들어진 물질은 조갑판의 윤기 있는 면을 만든다.<sup>1,2</sup> 일상에서 흔히 발생하는 조갑상 손상은 그 특수한 구조로 인하여 손상 시 교정이 힘들며 치료 후에도 조갑판 갈라짐같은 조갑 변형이나 조갑 결손과 같은 발육 부전이 생길 수 있다.

조갑상 손상은 손톱밑 혈종을 동반하는 경우가 많으며 이는 18 gauge 바늘로 구멍을 내어 간단히 제거할 수 있다. 조갑상 단순열상 (simple laceration)의 경우에는 6-0, 7-0 단섬유 흡수사로 일차 봉합이 가능하며 봉합후 이전의 모습대로 조갑을 위치시킨 뒤 Steri-Strips® (3M Health Care)으로 열혈 정도 조갑을 고정할 수 있으며, 복합 열상의 경우에는 조갑 주름이 닫히는 것을 막기 위하여 근위부 조갑을 조갑주름에 넣고 4-0 흡수사로 고정하는 것이 도움이 된다. 만약 조갑상에 찢김 손상이 왔다면 조심스럽게 조갑과 조갑상을 분리시킨 뒤 조갑상을 제 위치로 복귀시켜야한다. 만약 조갑상이 제대로 복귀되지 못하였고 그 결손의 크기가 작다면 주위를 당겨서 봉합할 수도 있지만 결손의 크기가 클 경우에는 절단편이나 발가락에서의 조갑상 전층, 부분층 피부이식, 볼점막 이식과 같은 방법들을 사용하여야 한다.<sup>3</sup>

뼈가 노출된 수지 침부 손상의 경우에는 뼈를 절단하고 일차 봉합하는 것이 가장 간단한 방법이지만 수지가 짧아지는 단점이 있어 이상적인 방법이 되지는 못한다. 이렇게 뼈가 노출된 손상에서는 피판술을 이용하여 연조직을 재건하는 것이 필요할 수 있다.

본 교실에서는 손가락 끝마디 뼈가 노출된 수지 침부의 피부결손과 조갑상 손상이 있었던 환자에서 수지동맥천공지피판술과 볼점막 이식을 통한 성공적인 재건을 경험하였

기에 이를 보고하고자 한다.

## II. 증례

56세의 남자 환자가 전기톱에 베어서 생긴 좌측 엄지 지첨부 손상을 주소로 내원하였다. 사고로 인하여 조갑판과 평행하게 2×2cm 크기의 좌측 엄지 등쪽면의 피부 및 연조직 결손이 생겼고, 자측 조갑과 발아기질의 극히 일부만 남아있었다. 피부 및 연조직 결손 내부로 손가락 끝마디 뼈가 노출되어 있었고 방사선학적 검사 상 손가락 뼈의 골절은 없었으나 원위지골 말단에 1mm 정도의 결손이 관찰되었다 (Fig. 1).

도플러를 이용하여 왼쪽 엄지의 노쪽으로 지나가는 신경혈관다발을 표시하고 (Fig. 3) 그 0.5cm 정도 상방으로 손가락 끝마디에서 수지동맥천공지 (digital artery perforator) 를 하나 발견하여 표시하였다. 수지동맥천공지를 중심으로 3×0.5cm 크기의 피판을 방추형으로 일으킨 후 원위부 쪽으로 이동시키고 피판의 근위 부위는 일차 봉합하였다 (Fig. 2).

조갑상에 해당하는 원위부 1cm은 탈상피화 (de-epitheli-



Fig. 1. A 56-year-old man was injured by electrical saw in left thumb fingertip.

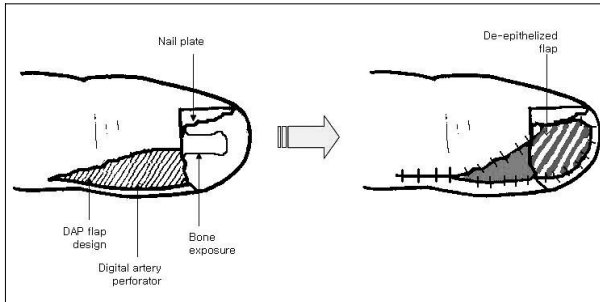


Fig. 2. Schematic illustration of digital artery perforator (DAP) flap.



Fig. 3. Preoperative photograph. Nail bed defect was about 2×2cm in size. Arrows show neurovascular bundle. Elliptical shape flap was designed over the neurovascular bundle.

zation)시켰다. 볼점막을 이용한 조갑상 재건을 위하여 좌측 입안에서 볼점막을 2×1.5cm으로 잘라내어 조갑상 위치에 놓고 봉합고정 (tie-over)드레싱을 하였다.

## III. 고찰

조갑상 손상은 주로 망치나 문에 의한 압쇄손상 (crushing injury)으로 부터 오는 경우가 가장 많으며 초기에 적절하게 치료되지 못하였을 경우에는 손톱의 변형이 발생하여 기능적, 미용적인 손실을 가져올 수 있다.<sup>3</sup>

지첨부의 손상의 방향이나 결손면의 크기, 손상받은 손가락의 종류 등에 따라서 다양한 피판술 중 적합한 피판술을 선택할 수 있으며, 조갑상 손상은 단독으로 오기보다는 수지첨부 손상과 동반되어 오는 경우가 많고 수지첨부의 피부 및 연조직이 일차 봉합으로 닫히지 않을 경우에 V-Y 전진피판술이나 무지구피판 (thenar flap), 교차수지피판 (cross-finger flap)과 같은 국소피판술들이 사용될 수 있다.<sup>4</sup> 하지만 V-Y 전진피판술은 피판을 전진시킬 수 있는 길이가 짧으며 봉합 부위에 장력이 많이 가해진다는 단점이 있으며, 무지구피판과 교차수지피판술은 이차 수술을 필요로 한다는 단점이 있다.<sup>5</sup> 이러한 피판술에 비하여 수지동맥천공지피판술은 피판의 모양, 크기, 두께, 피판의 구성성분과 관통 동맥의 위치를 자유롭게 선택할 수 있고 V-Y 피판술에 비하여 비교적 먼 거리를 자유롭게 이동하여 완전히 피복가능하다는 점에서 그 사용의 장점이 있다. 또한 손가락의 길이와 부피, 손가락 기능을 유지시킬 수 있으며 공여부 사용된 손가락 가쪽 수질 (lateral pulp)의 결손은 일차 봉합이나 피부이식으로 복원될 수 있다.<sup>5</sup>

일차적으로 복원되지 못한 조갑상의 복원에는 조갑상 이식술이나, 탈상피화된 수장부 전진피판술, 점막 이식술 등이

쓰일 수 있는데,<sup>36</sup> Richard 등에 의하면 절단된 수지 침부에서 부분층, 전층 조갑상 이식술이나 발가락에서의 부분층 조갑상 이식술은 대부분의 경우에서 좋은 결과를 보여주었다.<sup>34</sup> 하지만 절단편에서 비교적 건강한 조갑상을 얻어내는 것이 항상 가능한 것은 아니며, 발가락에서 조갑상 이식술을 하는 경우에는 공여부의 발톱을 희생해야 하는 단점이 있어 술후 이차적인 공여부의 변형을 가져오게 되는 한계를 가지고 있다.<sup>4</sup> 게다가 이렇게 하여 성공한 피부이식술이라도 추위에 잘 견디지 못하고, 수술 부위의 장력증가가 나타나서 성공적인 재건이 되지 못하는 경우도 있다.<sup>7</sup>

원위 조갑상 결손 시 탈상피된 수장부 전진피판술도 조갑상의 복원에 사용되지만 그 조직의 구성성분이 조갑상과는 차이가 있어 수축이 잘 되고 조갑판이 조갑상에 잘 유착되지 못하는 특징을 보인다. 이는 일반적인 피부이식을 통한 조갑상 재건은 피부이식편이 얇고 지지능력이 부족하여 수축하기 쉬운 성질을 가지기 때문이며 이로 인하여 이식편이 각질화 될 수 있다는 특징을 가진다.<sup>1</sup> 이는 통증이나 손톱 성장 (nail growth)의 장애나 손톱 성장 이후의 조갑박리증 (onycholysis)과 같은 문제를 일으킬 수 있다.

하지만 조갑상 재건 시 볼점막을 이용하면 점막의 두껍고 평평한 특징으로 상대적으로 좋은 지지력을 보이며 수축의 감소, 각질화의 최소화를 보이며 조갑박리를 예방하여 최종적으로 더 나은 결과를 가져다준다.<sup>1</sup>

Dumontier 등에 의하면 상피화된 수지동맥천공지술이 조갑상을 지지하는 원위 지골이 충분하지 못하면 갈고리 손톱 변형이 생기기 때문에 모든 원위 조갑상 결손에 이 방법을 적용시키지는 못한다.<sup>6</sup> 만약 원위 지골이 충분하지 못한 경우의 원위 조갑상 결손의 경우에는 Dufourmental 등이 밝힌 피판의 후방 전위술 (backward transposition)을 이용



**Fig. 4.** Immediate postoperative state of digital artery perforator (DAP) flap. De-epithelized flap covered the nail bed defect and buccal mucosal graft was taken over there. But whole nail bed part can not be covered with de-epithelized flap portion.



**Fig. 5.** Postoperative view in 6-months. Nail growth was almost done but there was a mild deformity at radial side.

할 경우 손톱의 갈고리 변형을 막을 수 있으나 이는 어느 정도의 골 단축을 감수해야 하며 손가락 후방으로 피부가 나오며 손톱길이의 연장이 없어 미용 상으로 만족스럽지 못한 결과를 가져온다는 단점과, 남은 원위지골보다 길게 조갑상을 이식하게 되면 갈퀴 변형이 더 오기 쉽다는 단점이 있다.<sup>6</sup>

본 교실에서는 수지 침부의 피부결손과 조갑상 손상이 있었던 환자에서 탈상피화된 수지동맥천공지피판술을 통한 지침부 재건에 이어 볼 점막 이식을 통한 조갑상 이식을 시행하였다 (Fig. 4). 조직학적으로, 재건된 조갑상에서 최소한의 각질화가 일어나는 것이 조갑판과 조갑상이 유착되고 조갑판 두께를 증가시키는 가장 중요한 요소인 만큼 이 방법은 조갑상 재건에서 만족할만한 결과를 가져다주었다 (Fig. 5).<sup>1</sup>

본 증례의 경우에서처럼 피판이 손상된 조갑상의 크기보다 작은 경우에는 재건된 조갑상의 불균형과 점막으로 덮이지 못한 부위의 조갑상 구성성분의 차이로 손톱 성장에 변형이 발생할 수 있지만,<sup>2</sup> 피판을 도안할 때 적절한 크기로 도안이 되고, 이에 맞는 적당한 크기의 점막 이식이 시행된다면 성공적인 재건이 이루어질 것으로 생각된다.

## REFERENCES

1. Hatoko M, Tanaka A, Kuwahara M, Yurugi S, Niitsuma K, Iioka H, Zook EG: Hard palate mucosal grafts for defects of the nail bed. *Ann Plast Surg* 49: 424, 2002
2. Oh SK, Lee YJ, Lee YK, Woo SH: Immediate full-thickness nail bed graft with various skin flaps for the acute nail bed defects of fingertip injuries. *J Korean Soc Surg Hand* 12: 151, 2007
3. Elbeshbeshy BR, Rettig ME: Nail-bed repair and reconstruction. *Tech Hand Up Extrem Surg* 6: 50, 2002
4. Brown RE, Zook EG, Russell RC: Fingertip reconstruction with flaps and nail bed grafts. *J Hand Surg Am* 24: 345, 1999
5. Mitsunaga N, Mihara M, Koshima I, Gonda K, Takuya I,

- Kato H, Araki J, Yamamoto Y, Yuhei O, Todokoro T, Ishikawa S, Eri U, Mundinger GS: Digital artery perforator (DAP) flaps: modifications for fingertip and finger stump reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* xx: 1, 2009
6. Lee CH, Jeong JM, Kim JH, Lim ST, Yoo KH, Park RP, Kim MB: Nail lengthening using the eponychial flap. *J Korean Orthop Assoc* 44: 449, 2009
7. Lemmon JA, Janis JE, Rohrich RJ: Soft-tissue injuries of the fingertip: methods of evaluation and treatment. an algorithmic approach. *Plast Reconstr Surg* 122: 105e, 2008