



# Reconstruction of Midfacial Defect With Radial Forearm Free Flap

Suji Jeong<sup>1</sup> , Soon-Hyun Ahn<sup>1</sup>, Seong Keun Kwon<sup>1</sup>, Tae-Bin Won<sup>2</sup>,  
Joon Sik Yoon<sup>1</sup>, and Eun-Jae Chung<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seoul; and

<sup>2</sup>Department of Otorhinolaryngology, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seongnam, Korea

## 요골 전완 유리 피판을 사용한 중안면부 결손의 재건

정수지<sup>1</sup> · 안순현<sup>1</sup> · 권성근<sup>1</sup> · 원태빈<sup>2</sup> · 윤준식<sup>1</sup> · 정은재<sup>1</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 의과대학 서울대학교병원 이비인후과학교실, <sup>2</sup>서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 이비인후과학교실

**Received** September 30, 2022

**Revised** October 24, 2022

**Accepted** October 31, 2022

**Address for correspondence**

Eun-Jae Chung, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology-

Head and Neck Surgery,

Seoul National University Hospital,

101 Daehak-ro, Jongno-gu,

Seoul 03080, Korea

**Tel** +82-2-2072-0215

**Fax** +82-2-2072-2387

**E-mail** voicechung@snu.ac.kr

For head and neck reconstruction, especially for reconstruction of midfacial structure, we should consider cosmetic results, functional preservation, and survival of flap. Methods of reconstruction vary from skin graft to free flap. Among those, the radial forearm free flap (RFFF) can be a valuable alternative for defects of midfacial structures such as the eyelid, nose and lip because of its sufficiently long pedicles, lack of bulk and flexibility, all of which enable surgeons to shape the flap into the way they want, and also functionally complement it by using adjacent structures like the palmaris longus muscle tendon. Herein, we introduce various methods of employing RFFF with or without the palmaris longus tendon to get better aesthetic and functional outcomes in reconstruction of midfacial structure.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2023;66(4):281-6

**Keywords** Head and neck cancer; Free tissue flaps.

## 서론

안면부 악성종양의 광범위 절제 후 발생하는 결손 부위의 재건은 미용적으로 우수해야 하고, 유리 피판을 사용하는 경우 pedicle 길이가 충분해야 하며, 피판이 얇고 다양한 모양으로의 재건이 가능해야 하므로 피판의 경험이 충분하지 않은 두경부외과 의사들에게는 매우 도전적인 문제이다.

요골 전완 유리 피판(radial forearm free flap)은 연부 조직 뿐만 아니라 골과 건 등의 복합 조직을 함께 거상할 수 있고 피판이 얇아 다양한 모양으로 만들 수 있기 때문에 복합 조

직이나 3차원적인 결손 부위를 재건하는 데 특히 유용하다. 또한 공여혈관으로 쓰이는 요골동맥은 크고 많은 관통동맥을 가지고 있어 이식 구조물의 생착률이 뛰어나고 혈관경을 길게 채취할 수 있어 안면에서 경부의 수혜부 혈관까지 이르는 긴 주행경로를 지나 문합이 가능하다는 장점이 있다.<sup>1)</sup>

안검, 구순 등의 안면부 재건을 고안할 때 미적인 부분 외에도 닫는 기능을 재건을 통해 보존하여, 이들이 덮고 있는 구조물을 보호할 수 있는지를 같이 고려해야 한다.<sup>2-4)</sup> 저자는 본 논문에서 요골 전완 유리 피판을 이용하여 복잡한 기능 및 삼차원적 구조 유지가 필요한 광범위 안면부를 성공적으로 재건한 사례를 소개하고, 안면부 결손의 재건 시 다양하게 활용한 요골 전완 유리 피판의 유용성을 보고하고자 한다.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://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.

## 방 법

### 중례 1. 하안검 전체결손의 재건(Total lower eyelid reconstruction)

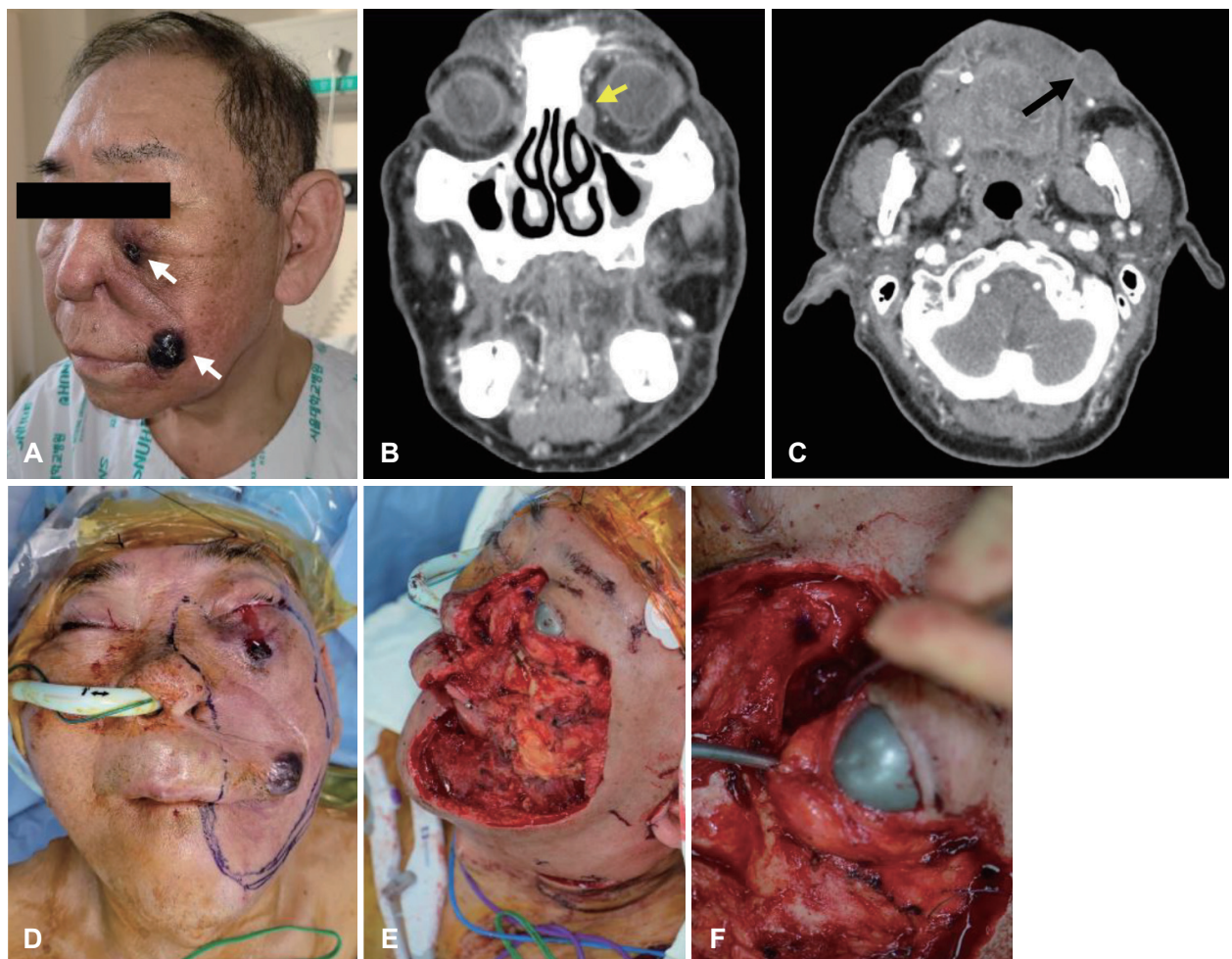
74세 남자 환자가 좌측 비익의 혈관육종(angiosarcoma)으로 타원에서 2차례 수술 및 방사선 치료를 시행하였으나 5개월만에 다시 재발되어 내원하였다. 내원 당시 이학적 소견 상 좌측 상악골 전두돌기(maxillary) 및 뺨에 단단하고 고정되어 있는 검은 종물이 관찰되었다(Fig. 1A).

전산화단층촬영 및 자기공명영상에서 좌측 상악골 전두돌기(frontal process of the maxilla)에 0.9×2.2×1.8 cm 크기, 좌측 뺨에 1.7×2.2×2.1 cm의 경계가 명확한 조영 증강된 종괴가 관찰되었다. 전두돌기의 종양은 누낭(lacrimal sac) 및 비루관(nasolacrimal duct)의 침윤소견(Fig. 1B)을 보였으며, 두 종양 모두 주위 연부조직으로 침습한 소견은 있으나

골의 침윤은 없었다(Fig. 1B and C). 양전자방출단층촬영(PET)에서 원격 전이의 증거는 없어 광범위 절제(wide excision), 선택적 경부절제술(selective neck dissection) 및 재건 수술을 계획하였다.

전신마취 후 종양으로부터 2 cm의 안전연을 확보하기 위해 좌측 뺨에 좌측의 아래눈꺼풀, 비외측벽, 위 및 아래 입술 1/3을 포함하는 절개선(Fig. 1D)을 넣었다. 외측으로는 안륜근으로 가는 안면신경 분지를 보존하면서 이하선 절제술을, 내측으로는 사골동 절제술 및 안과 협진 하 누낭을 누낭와(lacrimal sac fossa)에서 분리한 후 안륜근으로 가는 안면신경 분지를 제외한 모든 상악골 상부 구조물을 포함하도록 하여 종양을 en bloc 절제하였다(Fig. 1E and F).

절제 후 발생한 좌측 안면부 결손 부위는 좌측 하안검을 모두 포함하고 있었고, 이에 대한 재건을 위해 장장근건(palmaris longus muscle tendon)을 포함한 복합 요골 전완 유리



**Fig. 1.** Preoperative findings and intra-operative findings during excision (case 1). A: The black hard mass at frontal process of the maxilla and cheek (white arrows). B: Neck CT coronal image showed the enhanced mass and invasion into the lacrimal sac (yellow arrow). C: Neck CT axial image showed the mass of cheek (black arrow). D: Skin incision considering safe margin from the mass. E and F: Mid face defect (E) after en bloc excision including ethmoidectomy, lacrimal sac excision (F).

피판을 고안하여 거상하였다(Fig. 2A). 하안검의 외반을 막아줄 장력을 주기 위해 비골의 내안각 높이에서 titanium miniplate를 대고 miniplate의 구멍을 통해 프롤렌실과 와이어로 장장근건의 한쪽을 고정하였다. 장장근건의 반대쪽은 안와외연의 외안각 인대 부착부위에 골 천공기를 이용하여 만든 골공에 통과시켜 주변 연부 조직에 고정하였다(Fig. 2B). 이후 유리 피판을 결막 및 나머지 결손 부위와 봉합한 다음 안면동맥(facial artery) 및 내경정맥(internal jugular vein)을 수혜부 혈관으로 하여 요골 동맥(radial artery) 및 두정정맥(cephalic vein)과 미세혈관 문합술을 시행한 후 수술을 마무리하였다.

## 증례 2. 코 전체결손의 재건(Total nasal reconstruction)

65세 남자 환자가 우측 상구순(upper lip)의 기저세포암종(basal cell carcinoma)으로 수 차례 상악골 절제술(maxillectomy)을 포함한 광범위 절제술 및 방사선 치료를 받은 후 발생한 코의 전결손에 대한 재건을 위해 내원하였다.

내원 당시 이전 수술에서 절제술 후 생긴 결손부는 흉배동맥 천공지 유리피판술 및 전외측 대퇴 유리 피판(anterolateral thigh free flap)으로 메워져 있었다. 이전 수술 당시 상구순은 따로 재건하지 않아 없어진 상태였고, 연골성비배(cartilaginous dorsum), 비첨(tip), 비익(ala)은 심하게 구축되어 구별이 어려웠으며 우측 비공(nostril)은 완전히 막혀 있는 상태(Fig. 3A)였다. 이에 늑연골을 사용한 코 전체 골격 재건, 요측 전완 유리 피판을 이용한 비강의 내부 및 외부 층의 전체 재건을 계획하였다.

전신마취하 외비와 전외측 대퇴 유리 피판 사이를 박리하여 비골, 양측 상악골 및 비중격의 잔존 상태를 확인한 후 비

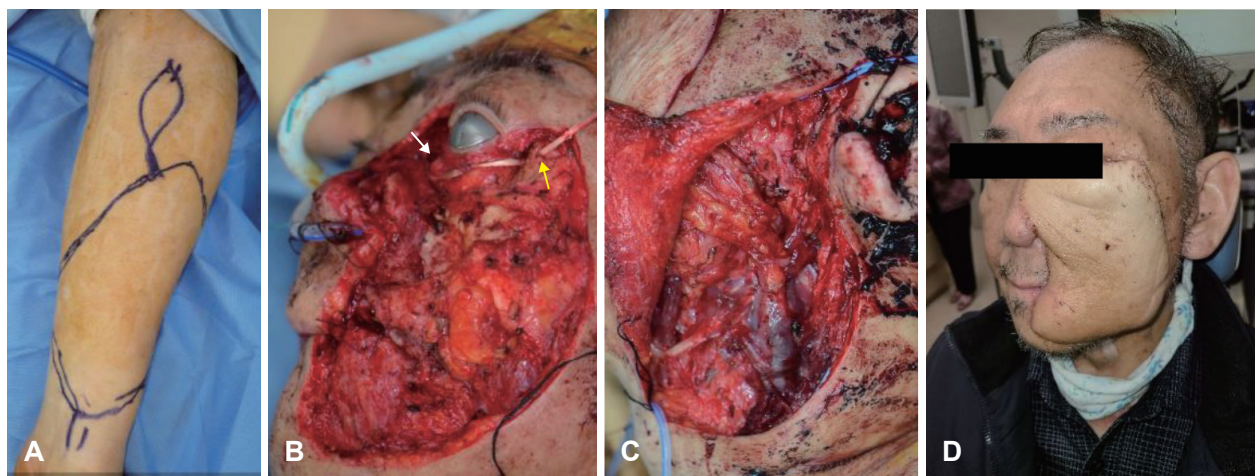
중격과 비저의 점막을 박리하였다. 이후 채취한 늑연골을 이용하여 비배를 비첨까지 연장(Fig. 3B)하고, 연장 비주지주(extended collumellar strut)를 만들어 연장된 비배와 연결시켜 L자 지주를 만든(Fig. 3C) 후 남은 늑연골로 코의 외측 벽을 재건(Fig. 3D and E)하였다.

이후 비강의 내부층 및 외부층을 재건하기 위해 연장된 피부피판을 가진 요측 전완 유리 피판을 디자인(Fig. 4A)하여 거상하였다. 피판의 요골쪽 변은 비배부 및 코 외측벽과, 피판의 양측 세로변은 양쪽의 상악골 피부와 각각 봉합하였고, 척골쪽 피부는 코 안쪽으로 접어 비중격 및 비강의 외측 벽과 봉합하였다(Fig. 4B). 마지막으로 연장된 피부피판으로 비기저부를 만들어준 다음 설동맥(lingual artery) 및 내경정맥을 수혜부 혈관으로 하여 요골 동맥 및 두정정맥과 미세혈관 문합술을 시행한 후 수술을 마무리하였다.

## 증례 3. 하구순 전체 재건(Total lower lip reconstruction)

61세 여자 환자가 하구순의 종양(Fig. 5A)을 주소로 내원하였다. 전산화단층촬영 및 자기공명영상에서 8 cm 크기의 조영 증강된 종괴가 관찰되었으며 양측 측경부 Lv. I, II 림프절 비대가 관찰되었다. 편치생검 및 세침흡인검사에서 편평세포암의 림프절 전이로 진단되어 광범위 절제, 양측 변형 근치적 경부절제술(modified radical neck dissection) 및 재건 수술을 계획하였다.

전신마취하 종양으로부터 1 cm의 안전연을 확보하기 위하여 구순 내측점막, 양측 구각 및 턱 피부 일부를 포함하는 절개선을 넣었다. 이후 절개선 내 피부 및 근육을 포함한 하악골 상부 구조물이 모두 포함되도록 하여 한 덩어리로 종양을



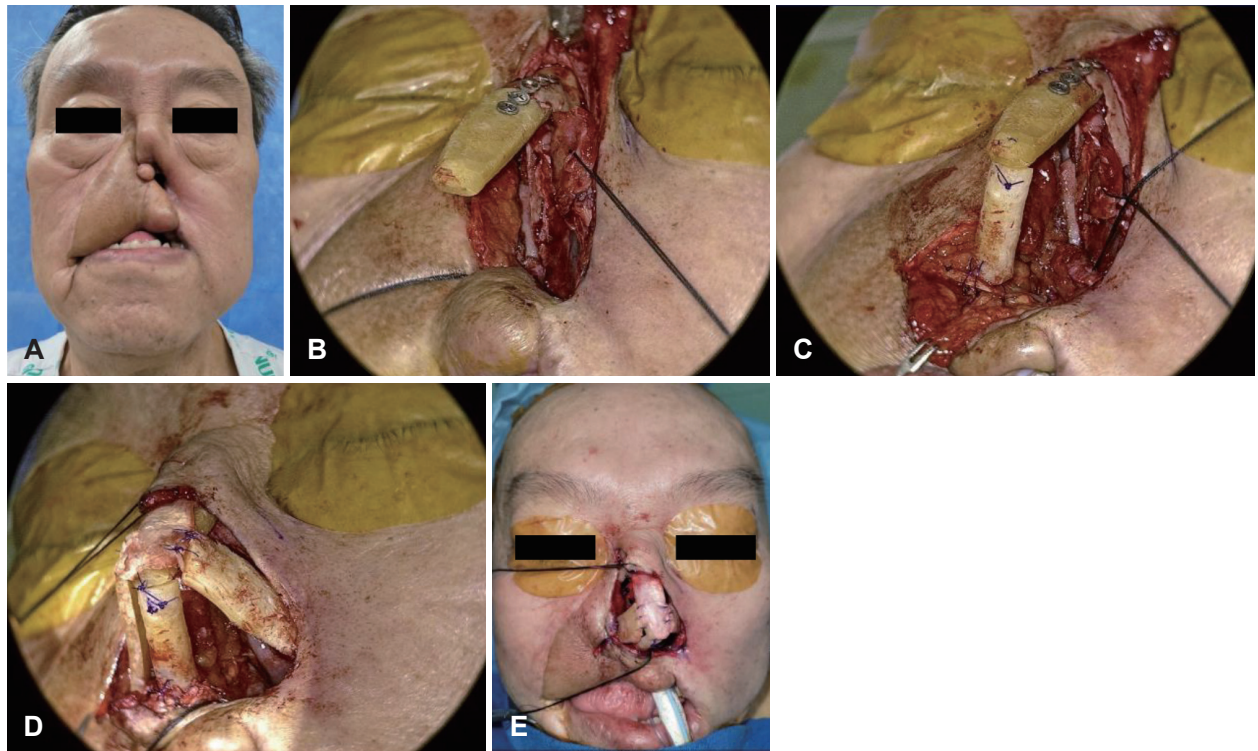
**Fig. 2.** Reconstruction procedures and postoperative result (case 1). A: Flap design with skin marking on the donor site. B: Palmaris longus muscle tendon was fixed to the medial (white arrow) and lateral orbital rim (yellow arrow). C: The pedicle vessels were anastomosed. D: 2.5 months after surgery, healthy forearm flap is covering the defect.

제거하였다(Fig. 5B and C). 절제 후 발생한 하구순의 재건을 위해 장장근건을 포함한 복합 요골 전완 유리 피판을 고안하여 거상하였다. 하순의 장력을 주기 위해 양쪽 볼굴대(modiolus)에 장장근건을 각각 고정한 후 유리 피판을 치은 및 나머지 결손부위 피부와 봉합(Fig. 5D)하였고, 안면동맥 및 내정정맥을 수혜부 혈관으로 하여 요골 동맥 및 두정정맥과 미세혈관 문합술을 시행하였다. 이후 하구순의 보다 자연스러운 모양을 구현하고자 피판의 일부를 탈상피화시킨 다음

양측 비순 회전피판을 거상하여 탈상피화된 부분에 봉합(Fig. 5E)하여 보다 하구순의 입체감을 두드러지게 하여 자연스러운 하구순 모양을 재건하였다.

## 고찰

두정부 악성종양의 광범위한 절제술 후 발생하는 결손부는 해부학적으로 복잡하여 삼차원적 재건이 필요하며, 특히



**Fig. 3.** Reconstruction procedures of nasal framework (case 2). A: Preoperative clinical photograph shows wide mid-facial structure defect. B: Dorsal rib cartilage graft was fixed to the nasal bones with a screw extending till the tip. C: Extended columellar strut was sutured to the anterior nasal spine and dorsal graft. D: Both lateral wall was reconstructed with rib cartilage. E: After nasal framework restoration.



**Fig. 4.** Reconstruction of inner and outer layers of the nose and postoperative result (case 2). A: Radial forearm free flap with an extension (arrow) for the nasal floor. Ulmar side of the flap was folded inward to line the columella and vault and the extension was rotated to resurface the nasal floor. Radial side of the flap spontaneously covered the nasal dorsum.<sup>7)</sup> B: Postoperative clinical photograph.



**Fig. 5.** Reconstruction procedures and postoperative results (case 3). A: Preoperative clinical photograph. B: Wide defect including lower lip. C: Radial forearm free flap (RFFF) with palmaris longus tendon was sutured at defect site and Bilateral nasolabial rotated flap was designed for lip shape. D: Bilateral nasolabial rotated flap was sutured at the deepithelialization site of RFFF. E: Postoperative clinical photograph.

안면부 구조물들은 외부와 교통하며 기능을 하는 경우가 많아 재건 후에도 그 기능을 유지할 수 있도록 디자인하여야 한다. 요골 전완 유리 피판의 경우 얇고 유연하여 말단을 접을 수 있어 결손부 모양과 크기에 맞춰 다양한 도안이 가능하다는 점에서 다른 피판보다 미용적 측면에서 유리하다. 또한 요골 전완 유리 피판의 경우 장장근건을 비롯한 요골, 정중신경 등을 포함하여 거상하여 다양한 기능 재건 역시 가능하다.<sup>1-3)</sup>

하안검의 전체 재건 시 피판의 하방 전위, 하안검의 외반 및 이에 따른 각막 손상을 고려해야 하며, 이를 예방하기 위해 증례 1에서는 요골 전완 유리 피판에 장장근건을 함께 거상하여 긴장을 만들어 주었다.<sup>4-6)</sup> 수술 후 경과 관찰 시에도 눈을 감을 때 환자의 각막이 노출되지 않는 것을 확인할 수 있었다.

코의 재건, 특히 전체 결손 재건을 위해서는 내부층 복원, 구조적 보강 및 외부층의 재건이 필요<sup>7-9)</sup>하며 rib cartilage를 이용한 구조적 보강 후 내부층 및 외부층을 재건하기 위해 요골 전완 유리 피판을 통상적인 방식과는 다른 모양으로 거

상하여 3차원적인 형태를 구현하였다.<sup>7)</sup> 증례 2의 경우 전 층에 걸친 구조적 결손이 있었기에 다양한 층을 만들어야 했고, 이전에 이미 피판술 및 방사선 치료를 받았기에 혈행 장애가 예견되었다. 이에 저자는 충분히 굵은 혈관경을 가지면서도 얇은 요골 전완 유리 피판<sup>1,2)</sup>을 활용함으로써 문제점을 해결하였고, 피판이 생존하며 만족할 만한 미용적, 기능적 결과를 얻을 수 있었다.

마지막으로 하구순의 전체 결손 재건에는 팔약근으로서의 하구순의 기능을 고려해야 하므로 요골 전완 유리 피판에 장장근건을 함께 거상<sup>10)</sup>하여 긴장을 만들어 주었으며, 입체적인 하구순의 모양을 구현하기 위하여 피판의 일부를 비상피화시켜 비순 회전피판으로 덮은 후 봉합하여 입술의 경계를 보다 자연스럽게 만들고자 하였다.

결론적으로 본 저자는 제시한 3예에서 요골 전완 유리 피판을 다양한 방식으로 활용하여 성공적으로 결손 부위를 재건하여 만족할 만한 결과를 얻었다. 이에 본 증례를 소개하며 안면부 종양의 제거 수술 등으로 인한 복잡한 결손 부위의 재건에 요골 전완 유리 피판의 적극적 사용을 권유하고자 한다.

## Acknowledgments

None

## Author Contribution

Conceptualization: Eun-Jae Chung, Seong Keun Kwon, Tae-Bin Won, Soon-Hyun Ahn. Data curation: Suji Jeong, Joon Sik Yoon. Formal analysis: Suji Jeong, Eun-Jae Chung. Writing—original draft: Suji Jeong. Writing—review & editing: Eun-Jae Chung.

## ORCIDs

Suji Jeong <https://orcid.org/0000-0003-0978-6567>

Eun-Jae Chung <https://orcid.org/0000-0003-3918-7717>

## REFERENCES

- 1) Calhoun KH. Radial forearm free flap for head and neck reconstruction. *Facial Plast Surg* 1996;12(1):29-33.
- 2) Baek CH, Son YI, Kim SM, Chu KC, Ha BJ, Shim YM. Free flap reconstruction in the head and neck regions: A review of 40 cases. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 1999;42(7):876-81.
- 3) Na SK, Cho HJ, Kim SD, Lee WJ, Rho YS, Chung CH. The modification of radial forearm free flap in oropharyngeal reconstruction. *Korean J Otolaryngology-Head Neck Surgery* 2001;44:754-7.
- 4) Alghoul MS, Kearney AM, Pacella SJ, Purnell CA. Eyelid reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2019;7(11):e2520.
- 5) Ueda K, Oba S, Okada M, Hara M, Zen N. Eyelid reconstruction with a composite radial forearm palmaris longus tendon flap. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2007;60(3):256-9.
- 6) Lee HT, Minn KW. Reconstruction of suborbital area using composite radial forearm free flap with palmaris longus tendon immediately after wide excision of skin cancer. *Arch Reconstr Microsurg* 2001;10(1):60-3.
- 7) Losee JE, Neligan PC. *Plastic surgery*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier Health Sciences;2017. p.174-9.
- 8) Han YE, Lim HJ, Jeong EC, Jin HR. Reconstruction of subtotal nasal defect with radial forearm free flap and forehead flap: A case report. *J Rhinol* 2017;24(2):132-7.
- 9) Jin HR. Reconstructive rhinoplasty. *J Clin Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;15(1):55-67.
- 10) Baumann D, Robb G. Lip reconstruction. *Semin Plast Surg* 2008; 22(4):269-80.