

## 노인 두경부 종양환자에서 노쪽아래팔유리피판술의 유용성 및 공여부 결과의 비교

한림대학교 의과대학 성형외과학교실, 동국대학교 의과대학 성형외과학교실\*

이기응 · 어수락\* · 고성훈

— Abstract —

### **Versatility of Radial Forearm Free Flap on Head and Neck Cancer in Old-Aged Patient and its Donor Site Morbidity**

**Ki Eung Lee, M.D., Su Rak Eo, M.D., Ph.D.\*, Sung Hoon Koh, M.D., Ph.D.**

*Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hallym University Medical School,  
Department of Plastic and Reconstructive Surgery, DongGuk University Medical School\**

Radial forearm free flap (RFFF) has been established itself as a versatile and widely used method for reconstruction of the head and neck, although it is still criticized for high mortality of donor site. Delayed wound healing, cosmetic deformity, vascular compromise and potentially reduced wrist function have many plastic surgeons hesitate to adapt it as a first choice in micro-reconstruction. To overcome these drawbacks, some techniques for donor-site repair such as V-Y advancement with full thickness skin graft (FTSG), application of artificial dermis (Terudermis<sup>®</sup>) or acellular dermal matrix (AlloDerm<sup>®</sup>), and double-opposing rhomboid transposition flap have been reported.

Authors performed 4 cases of RFFF in old-aged patients of the head and neck cancer from April 2005 to February 2006. We compared the outcomes of donor site of RFFF which were resurfaced with split thickness skin graft (STSG) only and STSG overlying an AlloDerm<sup>®</sup>. Patients were all males ranging from 59 to 74 years old (mean, 67.5). Three of them had tongue cancers, and the other showed hypopharyngeal cancer. All cases were pathologically confirmed as squamous cell carcinomas. We included the deep fascia into the flap, so called subfascially elevated RFFF in three cases, and in the other one, we dissected the RFFF suprafascially leaving the fascia intact. The donor site of the suprafascially elevated RFFF was resurfaced with STSG only. Among three

※통신저자: 어 수 락

경기도 고양시 일산동구 식사동 814번지  
동국대학교 일산병원 성형외과

Tel: 82-31-961-7330, Fax: 82-31-961-7347, E-mail: sreo@duih.org

\* 2005년 제 59차 대한성형외과학회 학술대회에서 발표되었음.

of subfascially elevated RFFFs, donor-sites were covered with thin STSG only in one case, and STSG overlying AlloDerm® in two cases. All RFFFs were survived completely without any complication. The donor site of the suprafascially elevated RFFF was taken well with STSG only. But, the partial graft loss exposing brachioradialis and flexor carpi radialis muscle was unavoidable in all the subfascially elevated RFFFs irregardless of AlloDerm® application.

Considering that many patients of the head and neck cancer are in old ages, we believe the RFFF is still a useful and versatile choice for resurfacing the head and neck region after cancer ablation. Its reliability and functional characteristics could override its criticism for donor site in old-aged cancer patients.

**Key Words:** Radial forearm free flap, Donor site, Skin graft, Head and neck reconstruction

## I. 서 론

노쪽아래팔유리피판술(radial forearm free flap)은 1981년 Yang 등<sup>1</sup>에 의해 처음 보고된 이래 오늘날 미세수술 분야에서 가장 대표적인 피판술 중의 하나이며, 이 피판술을 이용한 두경부 재건<sup>2,4</sup> 상하지 재건<sup>5,6</sup> 및 음경 재건<sup>7</sup> 등에 널리 이용되고 있다. 특히 두경부의 재건에 있어서는 그 구조가 작고 복잡하며 부위에 따라 기능적 역할을 다양하게 충족시켜 줄 필요가 있고, 염증치유 및 감염방지에 효과적이며, 술 후 방사선 치료에도 잘 견디고, 피판을 원하는 위치나 모양에 적합하게 이용할 수 있다는 점에서 많은 장점을 갖는다. 하지만, 노쪽아래팔유리피판술로 인한 공여부의 미용적, 기능적 손실과 공여부의 치료 지연으로 인한 문제점은 여전히 가장 큰 단점으로 남아 있으며, 특히 젊은 여성 환자의 경우 공여부의 이환율에 대한 재고가 반드시 필요하다 하겠다.

최근에는 이러한 공여부 이환율을 줄이려는 시도로써 피판 공여부의 피복에 동종사체진피(AlloDerm®)를 이용한 부분층식피술,<sup>8,9</sup> 전층식피술(full thickness skin graft)을 이용한 V-Y 성형술(plasty),<sup>10</sup> 인공진피(Terudermis®)를 이용한 피복,<sup>11</sup> 그리고 이중대립마름전위피판(double-opposing rhomboid transposition flap)을 이용한 방법<sup>12</sup> 등의 다양한 시술들이 보고되고 있으며, 피판의 거상시 근막을 포함시키지 않는 경우 공여부의 이환율을 더 줄일 수 있는 것으로 알려져 왔다.<sup>13,14</sup>

이에 저자들은 노인 두경부 종양 환자에서 노쪽아래팔유리피판술을 시행함에 있어서 근막 포함 여부

및 동종사체진피의 사용여부에 따른 공여부의 피부 이식편 착상 결과를 비교하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

2005년 4월부터 2006년 2월까지 두경부 종양으로 진단받고 한림대학교 성심병원에서 종양 적출술 후, 노쪽아래팔유리피판술 및 공여부에 부분층식피술을 시행한 환자를 대상으로 조사하였다. 환자는 총 4명으로 59세에서 74세까지의 남자였으며, 평균 연령은 67.5세였다. 두경부 종양은 3례가 혀, 1례는 아래인두(hypopharynx) 부위에 발생하였고, 병리학적으로는 4례에서 모두 편평상피세포암(squamous cell carcinoma)으로 진단되었다. 피판을 작도함에 있어 2례에서는 전향적 유형(antegrade pattern)의 피판을, 나머지 2례에서는 후향적 유형(retrograde pattern)의 피판을 도안하였으며, 피판의 크기는 8.5×6.5 cm에서 10×7.5 cm까지로 다양하였다. 확대경(loupe)을 이용하여 피판을 거상하였고, 3례에서는 피판에 근막을 포함시킨 아래근막유형(subfascial type)으로, 나머지 1례에서는 근막을 남겨둔 상태로 혈관경에 대해 주의하면서 위근막유형(suprafascial type)의 박리를 시행하였다(Table 1).

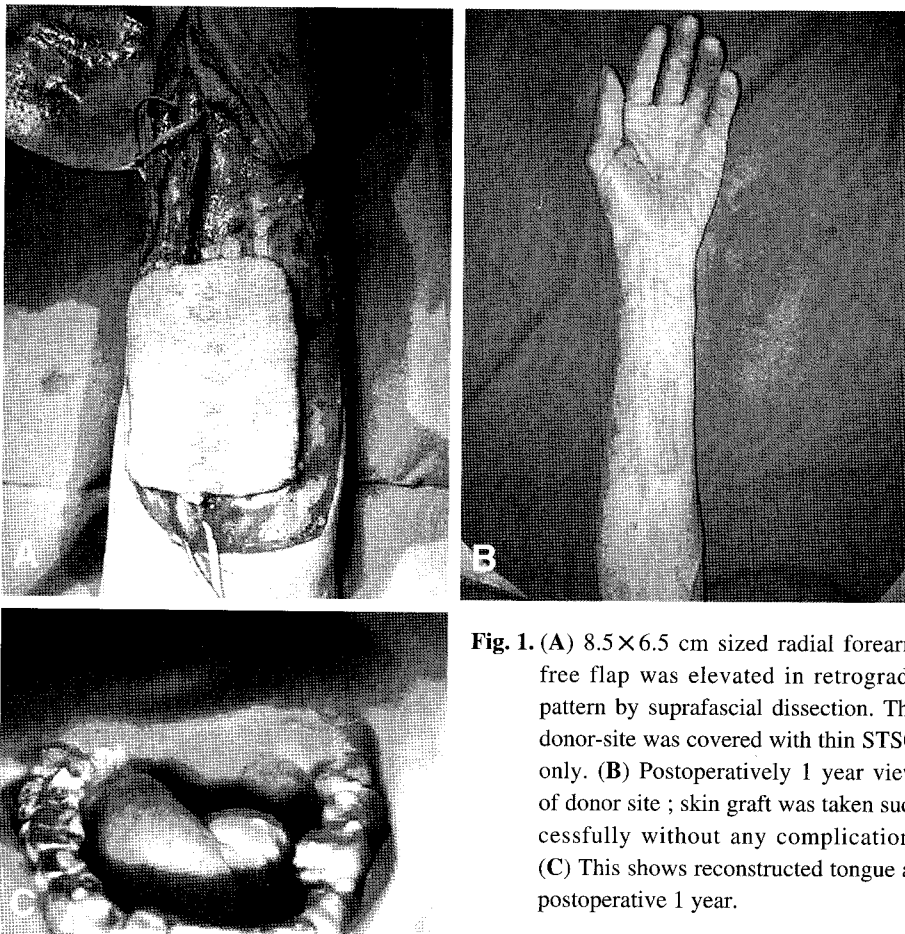
술전에 Allen test와 휴대용 도플러 초음파(doppler sound)를 이용하여 노동맥(radial artery) 및 자동맥(ulnar artery)의 개존성 여부를 확인하였으며, 아래팔의 노동맥 박동을 따라 그 주행을 표시하고 피부 아래로 투시되는 노측표피정맥(cephalic vein)의 주행을 표시한 후, 결손 부위의

크기와 모양에 따라 적절한 아래팔부위의 피판을 도안하였다. 피판은 250 mmHg 압력의 지혈대 압박 하에서 가능한한 힘줄주위조직(paratenon)을 보존하면서 거상하였고, 공여부에서 분리한 후 수혜부에

고정하고 수술현미경 하에서 10-0 ethilon을 이용한 미세혈관문합술을 시행하였다. 혈관문합은 동맥 1개와 동반정맥 2개의 단단문합술을 원칙으로 하였다. 특히, 근막을 포함한 피판의 거상시에도 되도록이

**Table 1.** Patient Summary

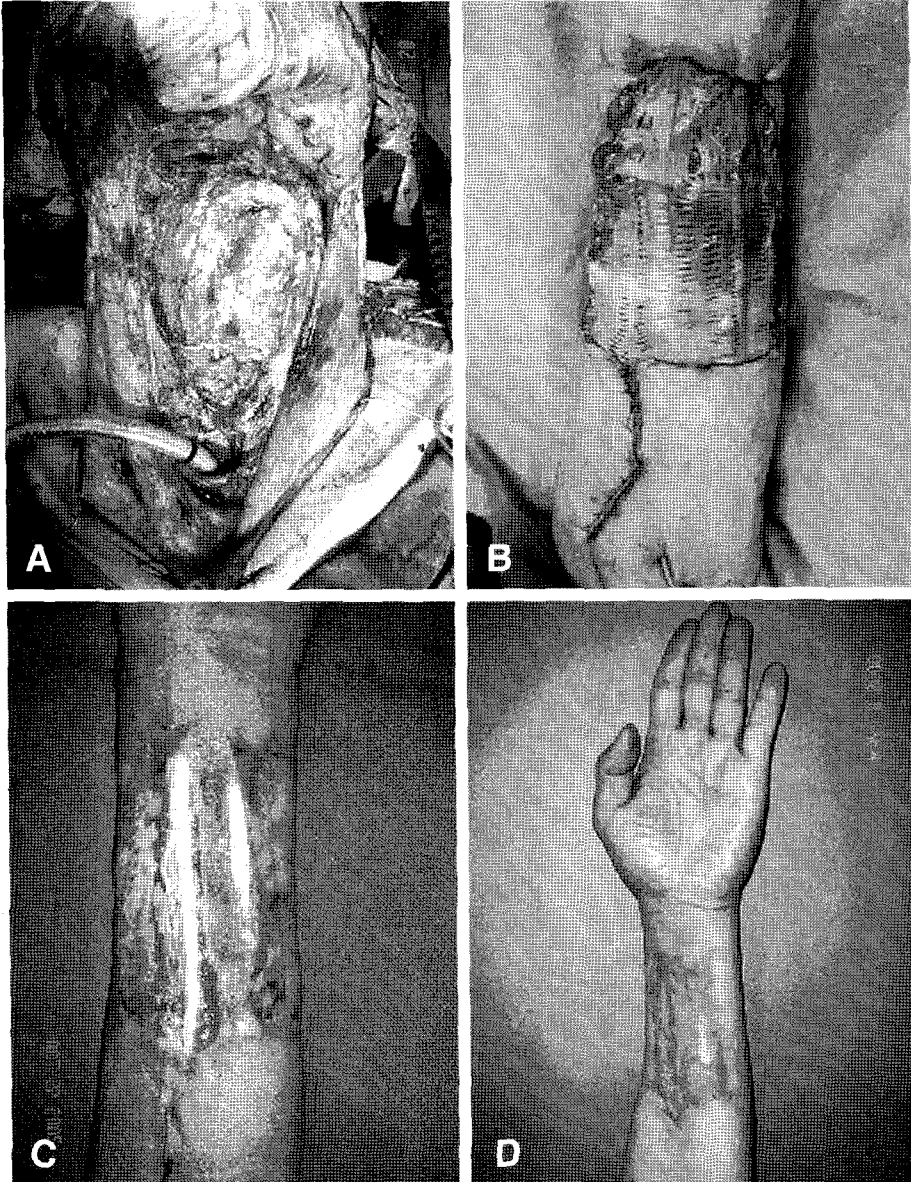
Cases	Age/Sex	Site	Flap size	Type / Dissection pattern	Flap survival	Donor site reconstruction	Donor site revision
Case1	M/59	Hypopharyngeal cancer	9.5×8 cm	Subfascial type / Antegrade pattern	good	AlloDerm® with STSG	STSG
Case2	M/67	Tongue cancer	10×7.5 cm	Subfascial type / Antegrade pattern	good	AlloDerm® with STSG	STSG
Case3	M/69	Tongue cancer	9×6.5 cm	Subfascial type / Retrograde pattern	good	STSG	Primary closure
Case4	M/74	Tongue cancer	8.5×6.5 cm	Suprafacial type / Retrograde pattern	good	STSG	-



**Fig. 1.** (A) 8.5×6.5 cm sized radial forearm free flap was elevated in retrograde pattern by suprafascial dissection. The donor-site was covered with thin STSG only. (B) Postoperatively 1 year view of donor site ; skin graft was taken successfully without any complication. (C) This shows reconstructed tongue at postoperative 1 year.

면 힘줄주위조직을 충분히 남겨, 공여부 식피의 생존에 문제가 없도록 주의하였다. 피판에 근막을 포함시키지 않은 위근막유형(suprafascial type)의 피판에서는 공여부에 얇은 부분층식피술만을 시행하였고, 피판에 근막을 포함시킨 아래근막유형(sub-

fascial type)의 3례 중, 2례에서는 공여부에 동종사체진피를 고정한 후 그 위에 부분층식피술을 동시에 시행하였으며, 다른 1례에서는 부분층 식피술만을 시행하였다.



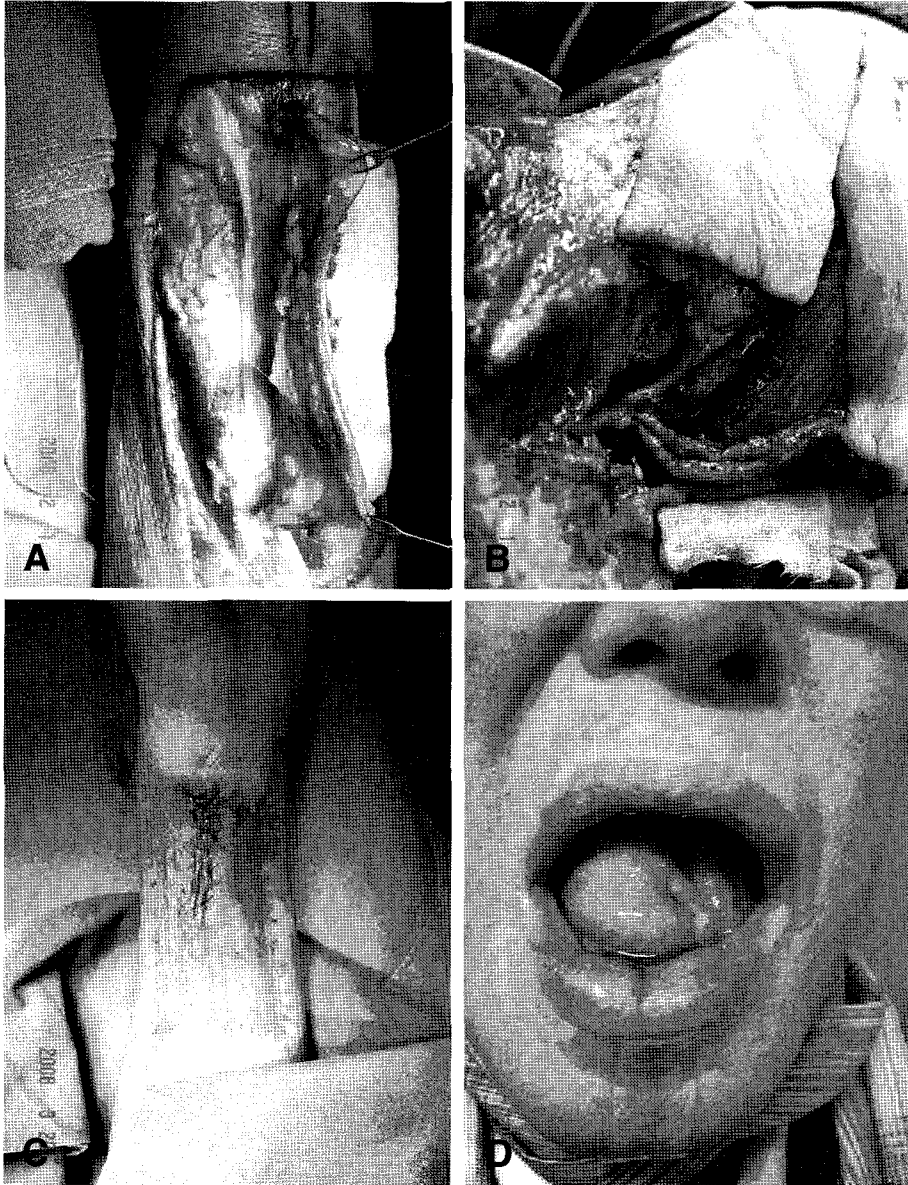
**Fig. 2.** (A) Intraoperative view of a 59 year-old man with 9.5×8 cm sized flap coverage after total laryngectomy and partial pharyngectomy for hypopharyngeal cancer. (B) Donor site was covered with meshed AlloDerm<sup>®</sup> before the STSG. (C) Partial graft loss on the donor site along the brachioradialis muscle and flexor carpi radialis muscle was shown on postoperative 3 weeks. (D) Postoperatively 7 months view after the debridement and second STSG.

### Ⅲ. 증례 보고

#### 증례 1(case 4)

74세 남자 환자로 좌측 설암(Lt. tongue can-

cer)에 대한 부분 설절제술(partial glossectomy)을 시행하였다. 좌측 아래팔에서 8.5×6.5 cm 크기의 피판을 도안한 후, 심부 근막을 남겨둔 채로 특히 노쪽손목굽힘근(flexor carpi radialis muscle)과 위팔노근(brachioradialis muscle)사이의 근사



**Fig. 3.** (A) 9×6.5 cm sized radial forearm free flap was elevateddesigned in antegrade pattern by subfascial dissection saving cephalic vein and lateral antebrachial cutaneous nerve. The donor-site was covered by STSG only. (B) The flap was insert to the tongue and the microanastomoses were shown. (C) Partial graft loss was noted on postoperative 2 weeks. It was repaired by debridement and primary closure. (D) Postoperative 3 month view of reconstructed tongue.

이격막(intermuscular septum)에서 아주 작은 천공지(perforator)들의 관통을 확인하였으며 이 분지들의 손상을 주의하면서 위근막분리(suprafas-cial dissection)방법으로 피판을 거상하였다(Fig. 1A). 공여부는 좌측 대퇴부로부터 부분층식피술을 시행하였으며, 술후 7일째 이식편은 잘 생착하였다. 1년간의 추적기간 중 특별한 합병증은 없었으며 재건된 혀, 피판의 생존 및 기능은 양호하였고 공여부의 결과 또한 매우 만족스러웠다(Fig. 1B, 1C).

#### 증례 2(case 1)

59세 남자 환자로 아래인두암(Hypopharyngeal cancer)에 대한 전후두절제술 및 부분 인두절제술(total laryngectomy & partial pharyngectomy)을 시행하였고, 결손부 재건을 위해 좌측 노쪽아래팔유리피판을 9.5×8 cm 크기로 근막을 포함하여 거상하였다. 피판의 피부 부분이 인두의 내벽을 형성하도록 하였고(Fig. 2A), 피판의 노동맥을 위방폐동맥(superior thyroid artery)과 단단문합하였으며, 전향적 유형으로 거상한 노쪽피부정맥(cephalic vein)의 기능이 미약하여 두개의 반행정맥(venae comitantes) 중 하나는 바깥목정맥(external jugular vein)의 지류에 직접 연결하고, 다른 하나는 노쪽피부정맥을 이용한 정맥 이식으로 두개의 정맥 배출을 유도하였다. 공여부는 동종사체진피를 이용한 부분층식피술을 시행하였지만(Fig. 2B), 술 후 3주째 노쪽손목굽힘근(flexor carpi radialis muscle)과 위팔노근(brachioradialis muscle) 주변 부위의 피부 이식편 결손이 발생하여(Fig. 2C), 이차적인 부분층식피술을 재시행하였으며, 술 후 1개월째 공여부는 다른 합병증 없이 잘 치유되었다(Fig. 2D).

#### 증례 3(case 3)

69세 남자 환자로 우측 설암(Rt. tongue cancer)에 대한 부분 설절제술(hemiglossectomy)을 시행하고, 9×6.5 cm 크기의 좌측 노쪽아래팔유리피판을 근막을 포함한 피판의 형태로 거상하였다. 피판은 전향적 유형으로 노쪽피부정맥(cephalic vein)과 가쪽아래팔피부신경(lateral antebrachial cutaneous nerve)을 보존하면서 노동맥의 혈관경

길이를 충분히 확보할 수 있도록 하였다(Fig. 3A). 혀의 결손부 가장자리에 피판을 결합하고, 피판의 노동맥을 얼굴동맥(facial artery)의 분지와 단단문합하였으며, 1쌍의 반행정맥(venae comitantes)은 바깥목정맥(external jugular vein)의 작은 지류에 각각 단단문합하였다(Fig. 3B). 공여부는 부분층식피술만을 시행하였으나, 수술 후 10일째 1×4 cm 크기의 공여부 식피 결손이 일부 발생하여 변연절제술 후 일차봉합술을 시행하였다(Fig. 3C). 술 후 3개월째 재건된 혀는 좋은 결과를 보여주었다(Fig. 3D).

### IV. 결 과

두경부 종양적출술 후의 결손부 재건에 사용한 4례의 노쪽아래팔유리피판은 모두 합병증 없이 완전 생존하였다. 술 후에는 휴대용 도플러 초음파, 온도 측정 및 색상변화를 이용하여 피판의 생존을 감시하였고 현재까지 외래 추적에서도 별다른 문제없이 만족할 만한 결과를 보여주고 있다. 거상된 피판에 근막을 포함시키지 않은 위근막유형(suprafas-cial type)의 피판 공여부에 대해서는 부분층식피술을 시행한 1례에서만 식피술의 결과가 완전하였고, 근막을 포함시킨 아래근막유형(subfas-cial type)의 피판 3례에서는 공여부에 동종사체진피를 이용하고 부분층식피술을 시행한 경우나 단순히 부분층식피술만을 시행한 경우 모두에서 부분적인 이식편 소실을 피할 수 없어 2차적인 부분층식피술 또는 일차봉합술을 필요로 하였다.

### V. 고 찰

두경부에 발생한 종양의 제거 후 또는 외상 등에 따른 이차적 결손을 재건하는 방법으로 성형외과 영역의 수술적 술기는 계속 발전되어 왔으며, 아직도 많은 시도가 보고되고 있다. 두경부는 비교적 작은 구조물이면서도 해부학적으로 복잡한 구조를 지니고 있고, 부위에 따라 기능적 역할이 다양하여 유리피판을 이용한 재건술로도 고유의 형태와 기능에 유사한 만족스러운 결과를 얻는 것이 용이하지 않으므로, 단지 결손부위를 피복하는데 그치지 않고 적절한 피판을 선택하는데 신중을 기해야 한다. 1982년

Song 등<sup>15</sup>이 노쪽아래팔유리피판술을 두경부재건에 처음으로 이용하였으며, 최근에는 두경부재건을 위한 앞가쪽허벅지 유리피판(anterolateral thigh free flap),<sup>16,17</sup> 근육보존복부유리피판(muscle-sparing abdominal free flap),<sup>18</sup> 그리고 골근육피부성 종아리동맥천공지피판(osteomyocutaneous peroneal artery perforator flap)<sup>19</sup>을 이용한 만족스러운 결과도 보고되고 있다.

노쪽아래팔유리피판술은 해부학적으로 노동맥(radial artery)에 의해 영양공급을 받는 근막 피판(fasciocutaneous flap)의 일종으로, Cormack 등<sup>20</sup>의 분류에 따르면 노동맥에서 분지되는 관통분지(perforator)에 의해 근막에 혈관총(vascular plexus)을 형성하고, 이것에 의해 피부가 혈액 공급을 받는 C형 근막피판에 해당한다. 특히, 아래팔 근위부에서는 관통분지의 수가 적고 위팔노근(brachioradialis muscle)과 노쪽손목굽힘근(flexor carpi radialis muscle)을 통하여 간접적으로 혈관이 연결되기도 하므로 이 부위에서의 주의 깊은 박리를 요한다. 정맥으로는 깊은 정맥계(deep venous system)와 1쌍의 반행정맥과 얇은 정맥계(superficial venous system)인 노쪽피부정맥(cephalic vein)이 있으며, 피판의 감각신경 지배는 주로 가쪽아래팔피부신경(lateral antebrachial cutaneous nerve)이 담당하고 있는데, 이 신경은 근피신경(musculocutaneous nerve)의 말단 분지로 노쪽피부정맥과 같이 주행한다.

노쪽아래팔유리피판은 피판의 두께가 얇고 유연하여 결손 형태에 따라 조각이 용이하며, 혈관경이 굵고 길이가 충분하여 미세혈관 문합시 수혜부의 혈관선택이 비교적 자유롭고, 정맥 유출로가 많아 정맥을 여러 개 문합할 경우에도 더욱 안전하며, 악성종양 환자에서 술 후 방사선 치료를 필요로 할 경우에도 견고한 것으로 알려져 있다. 또한 술식이 다른 유리피판에 비하여 간단하고, 필요에 따라 골 혹은 건들을 같이 포함하여 사용할 수 있으며, 구강, 인두, 식도 재건시 감각신경을 포함한 감각피판으로 사용함으로써 재건 후 기능 재활에 도움을 줄 수 있다.

하지만, 이러한 장점에도 불구하고 공여부의 노출부 반흔으로 인한 미용상 문제점, 피부이식 실패로 인한 공여부의 치유 지연, 손목 운동의 제한,<sup>11</sup> 노동맥의 희생,<sup>21</sup> 수부 부종, 노뼈(radius)의 골절 및 골

수염(osteomyelitis)<sup>22</sup> 등, 공여부 합병증이 단점으로 제기되면서 이 술기의 사용에 대해 회의적인 반응이 대두었다.

이러한 공여부의 이환율을 줄이기 위한 여러 방안들로서 Akyurek 등<sup>12</sup>은 이중대립마름전위피판(double-opposing rhomboid transposition flap)을 이용하였으며, Zuidam 등<sup>10</sup>은 전층식피술 또는 전층식피술을 이용한 V-Y 성형술을 이용하여 피복하였고, Lee 등<sup>11</sup>은 인공진피(Terrudermis<sup>®</sup>)를 사용함으로써 기능적, 미용적으로 좋은 결과를 보고하였다. 또한 Sinha 등<sup>8</sup>은 동종사체진피(AlloDerm<sup>®</sup>)를 이용한 부분층식피술을 시행하여 공여부의 조직을 충분히 확보할 수 있었고 이환율을 줄일 수 있었다고 보고하였다. 하지만, Ho 등<sup>9</sup>은 부분층식피술과 전층식피술 그리고 인조진피를 이용한 부분층식피술 이 세가지 모두 비슷한 공여부의 이환율을 보인다고 하였으며, de Bree 등<sup>4</sup>은 기능적 문제점은 사소한 것이고 오히려 가려움이나 저린 감각 등의 주관적인 불만에 더 주의를 요하고 수술 전에 충분한 상담이 필요하다고 하였다. 최근에는 관통분지(perforator)의 개념이 확립되면서 Lin 등<sup>20</sup>은 근위부(proximal) 노동맥의 사이막(septocutaneous)분지를 이용한 노쪽아래팔유리피판술로서 노동맥의 희생을 최소화할 수 있다고 보고하였다.

공여부의 피복에 있어 이용되는 동종사체진피는 무세포진피기질(acellular dermal matrix, AlloDerm<sup>®</sup>, Surederm<sup>®</sup>)은 공여부의 질감, 식피의 바탕 형성, 힘줄 이동의 매체 제공 등의 장점을 가지고 있기에 공여부의 이환율을 낮추기 위한 시도로서 이상적이지만 저자들의 경우 실제로도 단순식피술에 비해 특별히 좋은 결과를 보이지 않았으며 이에 대한 보다 후향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

두경부 재건에 있어 노쪽아래팔유리피판술은 많은 이점에도 불구하고 공여부의 높은 이환률로 인해 다각적인 접근이 시도되어야 할 것이다. 특히 피판 거상시에 혈관경이 위치한 격막부위까지는 위근막유형으로, 격막부위 근처에서는 아래근막유형으로 주의깊게 박리함으로써 피판의 안정성과 공여부의 이환율을 호전시킬 수 있고,<sup>13</sup> 식피술 후 공여부 드레싱시에 적절한 압박을 가함으로 사강(dead space)의 발생을 줄이고 적절한 습윤 상태를 유지하는 등,

식피술 후 공여부의 이환율을 줄이려는 노력 또한 필요할 것으로 사료된다.

## VI. 결 론

노쪽아래팔유리피판술을 이용한 재건술은 비록 공여부의 이환율이 높지만, 허나 인두부 등의 두경부 재건에 있어 그 크기와 두께가 적합하고 안정성이 높은 시술로서 널리 이용되고 있다. 시술에 보다 세심한 주의를 요하는 위근막유형의 피판 거상의 경우, 공여부에 근막을 남김으로써 부분층식피술에 의한 이식편의 착상을 완전하게 도울 수 있었으며, 근막을 피판에 포함시킨 일반적인 경우에는 공여부의 이차적인 합병증을 피하기 힘들었고, 이식편의 일부 소실로 인해 추가적인 2차 수술을 필요로 한 경우도 있었다. 특히 두경부 종양 환자의 대부분이 노인인 점을 감안할 때 노쪽아래팔유리피판술은 공여부의 미용적 한계를 극복할 수 있을 것으로 사료되며, 노인의 두경부 종양 적출술 후 재건분야에서는 여전히 이점이 많은 시술로서 첫 번째로 선택할 수 있는 피판이라 사료된다.

## REFERENCES

- 1) Yang G, Chen B, Gao Y: *Forearm free skin flap transplantation. Nat Med J China* 61: 139, 1981.
- 2) Rah DK, Tark KC, Kim ES: *Versality of radial forearm free flap. J Korean Soc Plast Reconstr Surg*, 24: 154, 1997.
- 3) Harii K, Ebihara S, Ono I, Saito H, Terui S, Takato T: *Pharyngoesophageal reconstruction using a fabricated forearm free flap. Plast Reconstr Surg*, 75: 463, 1985.
- 4) de Bree R, Hartley C, Smeele LE, Kuik DJ, Quak JJ, Leemans CR: *Evaluation of donor site function and morbidity of the fasciocutaneous radial forearm flap. Laryngoscope*, 114: 1973, 2004.
- 5) Ozkan O, Coskunfirat OK, Ozgentas HE: *Reliability of free-flap coverage in diabetic foot ulcers. Microsurgery*, 25: 107, 2005.
- 6) Kaufman MR, Jones NF: *The reverse radial forearm flap for soft tissue reconstruction of the wrist and hand. Tech Hand Up Extrem Surg*, 9: 47, 2005.
- 7) Morrison WA, Webster HR, Kumta S: *Urethral reconstruction using the radial artery forearm free flap: conventional and prefabricated. Plast Reconstr Surg*, 97: 413, 1996.
- 8) Sinha UK, Shih C, Chang K, Rice DH: *Use of AlloDerm for coverage of radial forearm free flap donor site. Laryngoscope*, 112: 230, 2002.
- 9) Ho T, Couch M, Caron K, Schimberg A, Manley K, Byrne PJ: *Radial forearm free flap donor site outcomes comparison by closure methods. Otolaryngol Head Neck Surg*, 134: 309, 2006.
- 10) Zuidam JM, Coert JH, Hofer SO: *Closure of the donor site of the free radial forearm flap. Ann Plast Surg*, 55: 612, 2005.
- 11) Lee JW, Jang YC, Oh SJ: *Use of the artificial dermis for free radial forearm flap donor site. Ann Plast Surg*, 55: 500, 2005.
- 12) Akyurek M, Safak T: *Direct closure of radial forearm free-flap donor sites by double-opposing rhomboid transposition flaps: case report. J Reconstr Microsurg*, 18: 1, 2002.
- 13) Lutz BS, Wei FC, Chang SC, Yang KH, Chen IH: *Donor Site Morbidity after Suprafascial Elevation of the Radial Forearm Flap: A Prospective Study in 95 Consecutive Cases. Plast Reconstr Surg*, 103: 1, 1999.
- 14) Avery CM, Pereira J, Brown AE: *Suprafascial dissection of the radial forearm flap and donor site morbidity. Int J Oral Maxillofac Surg*, 30: 37, 2001.
- 15) Song R, Song Y, Yu Y, Song Y: *The upper arm free flap. Clin Plast Surg*, 9: 27, 1982.
- 16) Huang CH, Chen HC, Huang YL, Mardini S, Feng GM: *Comparison of the radial forearm flap and the thinned anterolateral thigh cutaneous flap of reconstruction of tongue defects: an evaluation of donor-site morbidity. Plast Reconstr Surg*, 114: 1704, 2004.
- 17) Lewin JS, Barringer DA, May AH, Gillenwater AM, Arnold KA, Roberts DB, Yu P: *Functional outcomes after laryngopharyngectomy with anterolateral thigh flap reconstruction. Head Neck*, 28: 142, 2006.
- 18) Woodworth BA, Gillespie MB, Day T, Kline RM: *Muscle-sparing abdominal free flaps in head and neck reconstruction. Head Neck*, 28: 802, 2006.
- 19) Yazar S, Cheng MH, Wei FC, Hao SP, Chang KP: *Osteomyocutaneous peroneal artery perforator flap for reconstruction of composite maxillary defects. Head Neck*, 28: 297, 2006.
- 20) Cormack GC, Lamberty BG: *A classification of fasciocutaneous flaps according to their patterns of*



- vascularization. *Br J Plast Surg*, 37: 80, 1984.
- 21) Lin JY, Lin SL, Tseng SY, Lee HJ, Chen YS:  
*Proximal forearm flap based on a septocutaneous vessel from the radial artery. Plast Reconstr Surg*, 117: 955, 2006.