

인공진피(Terudermis®)와 부분층 피부이식을 이용한 전완피판 공여부 수복

오 정 환

경희대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

APPLICATION OF ARTIFICIAL DERMIS(TERUDERMIS®) AND SPLIT THICKNESS SKIN GRAFT ON THE DONOR SITE OF RADIAL FOREARM FLAP

Jung-Hwan Oh

Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Kyung Hee University

The radial forearm fasciocutaneous flap(RFFF) is a well-known flap for the reconstruction of oral and maxillofacial defects. It was first described by Yang et al. in 1981 and Soutar et al. developed it for the reconstruction of intraoral defect.

RFFF provides a reliable, thin, and pliable soft tissue/skin paddle that is amenable to sensate reconstruction. It also has a long vascular pedicle that can be anastomosed to any vessel in either the ipsilateral or contralateral neck.

However, split thickness skin graft(STSG) is most commonly used to cover the donor site, and a variety of donor site complications have been reported, including delayed healing, swelling of the hand, persistent wrist stiffness, reduced hand strength, and partial loss of the graft with exposure of the forearm flexor tendon. Various methods for donor site repair in addition to STSG have been developed and practiced to minimize both functional and esthetic morbidity, such as direct closure, V-Y closure, full thickness skin graft, tissue expansion, acellular dermal graft. We got a good result of using artificial dermis(Terudermis®) and secondary STSG for the repair of RFFF donor site defect esthetically and report with a review of literature.

Key words: Radial forearm fasciocutaneous flap, Split thickness skin graft, Artificial dermis (Terudermis®)

1. 서 론

전완피판은 피판의 작성이 비교적 쉽고 긴 혈관경을 가지며, 얇고도 부드러운 연조직을 제공할 수 있는 장점을 가지고 있어 구강악안면외과 영역, 특히 구강내 재건술에 가장 널리 사용되고 있는 fasciocutaneous flap이다. 1981년 중국의 Yang 등¹⁾이 처음으로 60증례의 전완피판을 발표하여 "chinese flap"으로 알려져 있다. 1983년 Soutar 등²⁾에

의하여 구강내 재건을 위한 증례가 발표되면서 널리 알려졌으며 그 후 안면, 경부, 상지, 하지 등에 폭넓게 사용되었다.

일반적으로 전완피판은 요골동맥(radial artery)과 동반정맥(venae comitants) 또는 cephalic vein을 주혈관으로 작성이 되며, 주혈관의 길이가 길어 동측 또는 반대측의 경부에 혈관문합이 가능하고 비교적 큰 혈관직경을 가지고 있어 성공률이 높다. 또한 피부가 얇고 유연해 3차원적 결손 재건에 유리하며 두 팀의 동시 수술이 가능하여 여러 부위

의 재건에 널리 사용되고 있다.

반면에 단점으로는 공여부의 피부결손부위에 피부이식이 필요한데 이식피부의 생착여부, 인대의 노출, 이식피부의 수축, 변색 등에 의한 비심미성 등이 있다. 공여부 창상의 치유지연은 이식 피부의 생착 실패가 주된 원인으로 하부 굴곡인대의 외전운동이 제한되며 이를 극복하기 위하여 굴곡인대 paratenon의 조심스러운 보호가 중요한 것으로 알려져 있다. 만약 피부이식이 실패하면 flexor pollicis longus와 flexor digitorum superficialis가 피부 밖으로 노출되어 굴곡과 잡는 힘의 감소 등 기능장애를 유발할 수 있다³⁾.

이러한 단점을 극복하기 위하여 paratenon의 보호, 주위 근육을 이용한 인대의 보호, 전층피부이식⁴⁾, V-Y 봉합술의 이용^{5,6)}, 조직확장기 사용^{7,8)}, 동종진피와 피부이식의 사용⁹⁾ 등이 보고되고 있으나 아직도 많은 임상적 방법들의 개발이 필요하다.

저자는 인공진피인 Terudermis®(Terumo Co. Ltd. Tokyo, Japan)와 부분층 피부이식의 이용으로 이러한 문제점을 해결하기 위한 시도를 해보았고 심미적, 기능적으로 좋은 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

Ⅱ. 증례보고

환자는 60대 초반의 남자 환자로 좌측 상악 구치부의 찢어는 듯한 통증을 주소로 내원하였다. 임상 검사, 방사선 검사, 조직 검사에서 협점막 부위의 편평상피세포암(cT2N1M0: Stage III)으로 진단되었다(Fig. 3, 4). 항암 치료와 방사선 치료 이전의 CT와 MRI 상에서 좌측 상악 구치부에 치조돌기를 침범하는 종괴가 관찰되었다. 크기는 2.7×3.8 cm 였고 좌측 협장근의 일부와 이하선의 스텐스도관을 침범하고 있었으며 아울러 협근과 일부 피하지방을 침범하고 있었다. 또한 좌측 하악극에 약 1.6 cm 크기의 커

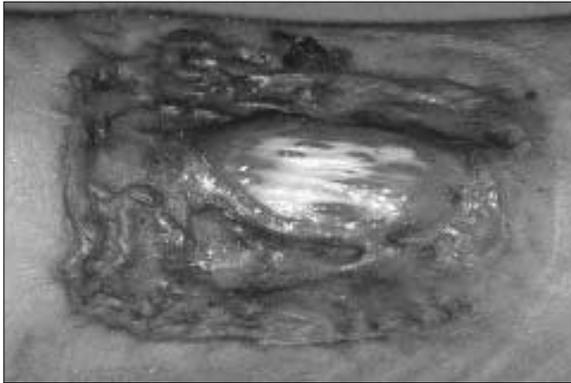


Fig. 1. Exposure of flexor tendon and irregular texture due to scar contraction.



Fig. 2. Discoloration of STSG.

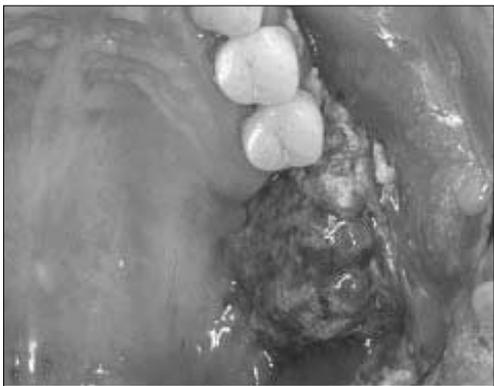


Fig. 3. Squamous cell carcinoma.



Fig. 4. Facial CT.

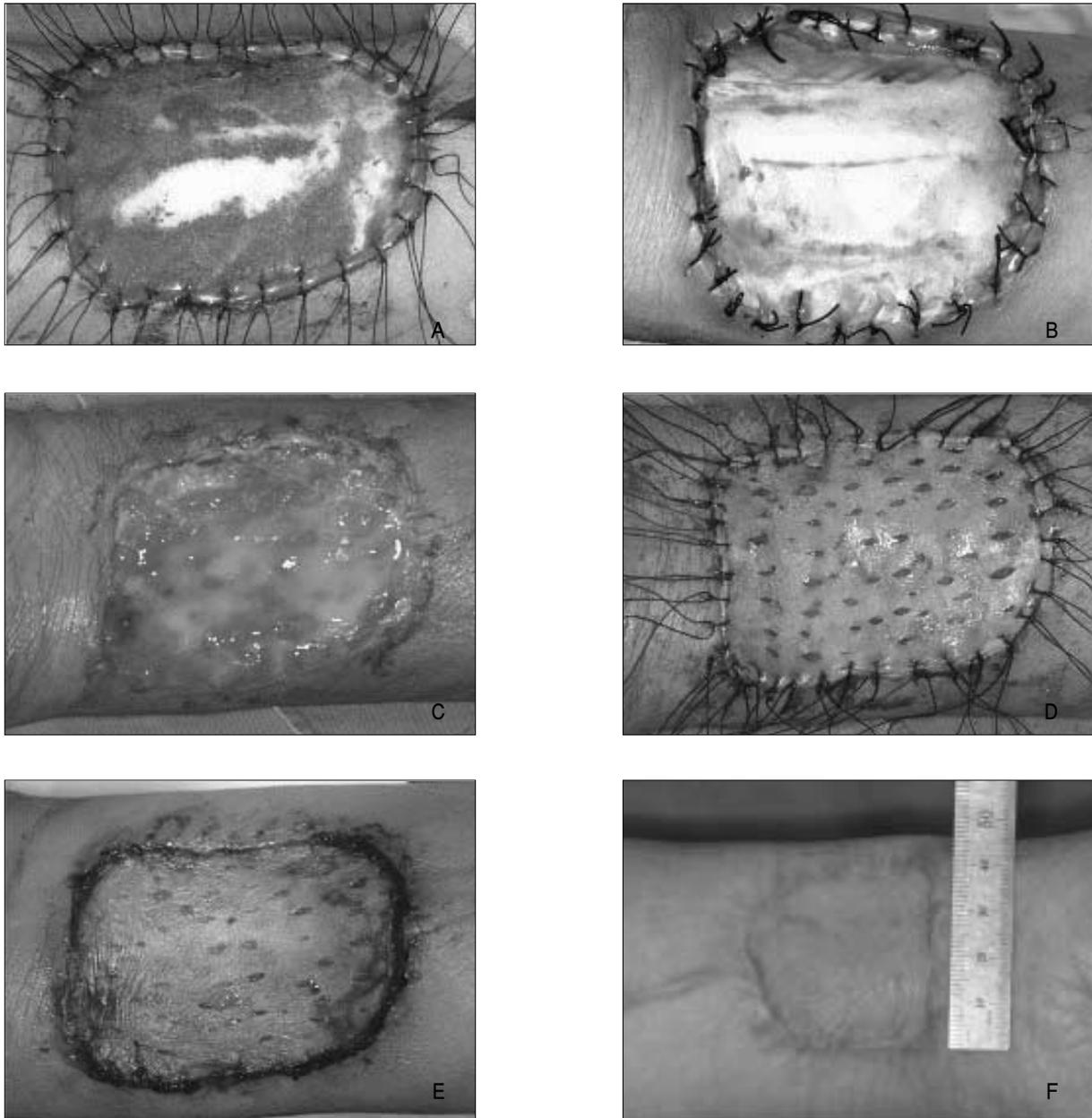


Fig. 5. Application of Terudermis® and split thickness skin graft. A, tie-over dressing of Terudermis®, B, 10 days after application of Terudermis®, C, 3 weeks after application of Terudermis®, D, split thickness skin graft after removal of Terudermis®, E, 4 weeks after split thickness skin graft, F, 8 months after split thickness skin graft.

진 임파선 하나가 관찰되었으나 항암치료와 방사선 병행치료 후 종양의 크기가 18×14×17 mm 정도로 줄었고 좌측 악하극에 커진 임파선 보이지만 그 크기가 1.5 cm 미만으로 역시 줄어든 양상을 볼 수 있었다.

원발병소에 대해서는 #23, 24, 25 치아와 협점막을 포함한 부분 상악절제술을 시행하고 스텐드 도관은 결찰하였으

며 결손부는 전완피관으로 재건하였다. 전완피관 공여부는 인공진피(Terudermis®)와 부분층 피부이식을 이용하여 수복하였으며 확대된 좌측 임파선에 대해서는 선택적 경부곽청술을 시행하였다.

전완피관은 통상적인 방법으로 paratenon을 보호하며 채취되어 이식부로 옮겨졌으며 공여부는 전기소작을 통해 주

의 깊게 지혈을 시행하였다. 인공진피인 Terudermis®의 콜라겐 층을 인대 쪽으로, 실리콘 층을 위로 향하도록 위치시키고 실리콘 층이 찢어지지 않도록 조심스럽게 tie-over dressing을 시행하였다(Fig. 5-a). 10일 후 tie-over dressing을 제거하고 실리콘 층이 유지되도록 드레싱을 시행하였다. 실리콘 층 하방으로 인대를 관찰할 수 있다(Fig. 5-b). 3주후 실리콘 층을 제거하였다. 실리콘 층의 하방으로 새로운 형성된 붉은색의 진피가 약간 울퉁불퉁한 형태로 형성되어 있었고 인대가 신생진피에 의해 덮여 있으며 노출된 부분은 관찰할 수 없었다(Fig. 5-c). 대퇴 부위에서 12/1000 inch 부분층 피부이식술을 시행하고 다시 tie-over dressing을 시행하였다(Fig. 5-d). 1주일 후 압박 드레싱을 제거하였다. 인대의 노출이 없이 잘 생착된 피부 이식편을 관찰할 수 있었다(Fig. 5-e). 이식피부의 수축과 변색이 거의 없으며 전층 피부이식과 유사한 피부부피를 얻을 수 있었다. 또한 치유 후 처음 형성된 전완피판의 크기($5 \times 7 \text{cm} = 35 \text{cm}^2$)보다 많이 줄어든 공여부($4 \times 4 \text{cm} = 16 \text{cm}^2$)를 관찰할 수 있었다(Fig. 5-f).

Ⅲ. 고 찰

전완피판은 부드럽고 얇은 피부피판으로 구강내 적용에 유리한 여러 장점을 가지고 있어 널리 사용되고 있음에도 불구하고, 공여부 수축의 기능적, 심미적 문제는 가장 큰 단점으로 여겨지고 있다. 그 중에서 일부 피부이식편의 상실과 치유지연이 가장 대표적이다. Bardsley 등⁵⁾은 피부이식의 28%정도가 수술 6주 후에도 치유지연을 보였고, 12% 이상에서 6개월 이후에 완전한 치유가 되었으며, 약간의 치유지연부위는 이차적인 피부이식 없이 치유되었다고 하였으며, Richardson 등¹⁰⁾은 전완피판의 공여부에서 22%의 치유지연이, Swanson 등¹¹⁾은 29%의 치유지연이, 33%정도의 인대노출이 관찰되었다고 보고하였다. 피부이식이 정상적으로 생착되더라도 변색에 의한 주위 조직과 색 차이가 있고 울퉁불퉁한 외형을 형성할 수 있어 심미적인 문제점을 가질 수 있다. 부분층 피부이식은 공여부에서 채취된 연조직보다 얇기 때문에 치유 후 공여부의 피부층이 함몰된 양상을 관찰할 수 있다. 또한 이식된 피부가 수축하면서 하방의 인대의 윤곽이 보일 수도 있는데 특히, 여성 환자에서 불만족스러운 결과를 보이는 것으로 보고되고 있다^{5,10,11)}.

피부이식의 수축과 이식된 피부와 전완부 인대의 직접적인 부착은 손과 손목부위의 외전과 신전 등의 기능적 제한을 야기할 수도 있다. Timmon 등¹²⁾은 27%의 지속적인 손목경직과 40%의 손과 손목 힘의 저하를 보고하였으며, Suominen 등¹³⁾은 11.9%의 악력 저하를, Kropfl 등¹⁴⁾은 20%정도의 악력저하 및 10%정도의 운동제한을 보고하였다. 하지만 Brown 등¹⁵⁾과 Toschka 등¹⁶⁾은 전완피판 공여

부에 중대한 기능적 장애는 발견할 수 없었다고 하였다.

전완피판의 공여부에 발생하는 기능적 장애는 피판을 형성하는 방법과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 요골을 포함한 전완피판은 하악골의 재건을 위하여 요골을 같이 채취함으로써 손목의 골절과 기능적 장애를 유발할 수 있다¹⁰⁾. 피판 형성 후 잔존 요골의 골절은 회외운동(supination), 손목의 굴곡, 악력, 손가락 잡는 힘의 감소를 야기한다. 따라서 Bardsley 등⁵⁾은 요골의 채취가 반드시 필요한 경우에는 가능한 최소한 요골을 채취할 것, 골절 단선을 직각보다는 보트형태의 부드러운 곡선으로 형성할 것, 장기간의 고정 등을 추천하였다. 반면에 Swanson 등¹⁷⁾은 요골의 절제 후 골절단의 형태가 잔존 요골의 기계적 강도에 미치는 영향에 대한 연구에서 골절단의 형태에 따른 통계적으로 유의한 차이를 관찰할 수 없다고 하였다. 일반적으로 요골을 같이 채취하지 않은 경우 기능적 이상은 감소하고, suprafascial dissection을 할 경우 골을 같이 채취하는 경우보다 상대적으로 피부이식의 치유가 촉진되고 심미적, 기능적 장애가 낮은 것으로 알려져 있다^{18,19)}.

전완피판 공여부에 자연스럽게 충분한 피부의 부피를 제공하고 창상치유를 촉진하기 위하여 전층 피부이식이 시행되기도 한다^{20,21)}. 전층 피부이식은 피부수축이 적어 양호한 피부부피로 심미적이고 손목의 기능장애를 감소시킨다. 하지만 수술 중에 부가적인 수술과 시간이 소요되며 공여부에 커다란 반흔을 남길 수 있어 작은 크기의 전완피부 공여부에 추천된다.

전완피판 공여부의 비심미적인 치유를 개선하기 위한 방법으로 V-Y 봉합법^{5,6)}이 유용한 것으로 평가되고 있음에도 불구하고 피부이식술 후 distal flexor tendon의 노출은 여전히 문제점으로 남아 있으며, 이를 개선하기 위해 flexor pollicis longus와 flexor digitorum superficialis의 근피판을 이용하여 flexor carpi radialis tendon을 덮어 주는 방법이 소개되었다²²⁾.

그 외에도 조직 확장기를 이용한 방법이 발표되었는데, Masser 등⁷⁾은 피판을 형성하기 몇 주 전 근막과 요골동맥 깊이까지 조직 확장기를 삽입하여 양호한 결과를 얻었으며, Hallock 등⁸⁾은 조직 확장기를 전완피판 형성 약 2주 전 피부하방에 위치시킨 변형으로 10명 환자 중 5명의 환자에서 직선형 반흔의 심미적 결과를, 나머지 환자에서도 피부이식 크기가 줄어드는 결과를 보고하였다.

최근에는 acellular dermal matrix(ACDM)를 이용한 방법들이 개발되었으며, Wax 등²³⁾과 Sinha 등²⁴⁾은 자가 피부이식술 없이 ACDM만으로 전완피판 공여부를 수복하여 이식편의 상실없이, 최소한의 수축으로 성공적으로 결과를 얻었다고 보고하였다. 하지만 이러한 이식재는 표피가 없어 이차치유에 의한 상피화가 이루어지므로 치유기간이 길어지고 비심미적인 반흔이 형성된다. Rowe 등⁹⁾은 23명의 환

자를 대상으로 기존의 부분층 피부이식술만 시행한 군과 ACDM과 자가 피부이식술을 시행한 군을 비교하여 ACDM과 STSG 복합 사용군에서 심미적, 기능적으로 더 양호한 결과를 얻었다고 하였다. Terudermis®는 소의 인대에서 추출된 미세섬유성 콜라겐과 젤라틴의 복합된 스폰지층과 얇은 실리콘 막의 두 층으로 구성된 인공진피로 창상 부위에 이식되면 주위 조직으로부터 섬유아세포의 이주와 모세혈관의 침투 등으로 신생진피(neodermis)가 형성되고 콜라겐층은 분해, 흡수된다²⁵⁾. Lee 등²⁶⁾은 인공진피와 이차 피부이식을 적용한 13증례를 발표하여 신생진피가 공여부에 이식된 피부의 부피를 증가시키고 피부변색이 줄어 전층 피부이식과 비슷한 효과를 나타낸다고 하였다.

본 증례에서도 전완피판의 공여부에 Terudermis® 적용 3주 후에 육아조직이 형성되어 있는 부위에 이차적으로 피부이식을 시행한 결과 신생진피가 형성되어 이식된 피부의 수축이 최소화되고 인대의 노출이 없었으며 공여부의 함몰이 감소되었으며, 이식된 피부의 변색도 최소화 되어 기능적, 심미적으로 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 또한 피부이식 8개월 후 처음 형성된 전완피판의 크기(5×7cm=35cm²)보다 많이 줄어든 공여부(4×4cm=16cm²)를 관찰할 수 있었는데 이것은 인공진피의 영향이라기보다는 두 번의 tie-over dressing과정에서 주위 피부가 당겨져 결손부가 축소되고, 공여부의 치유과정 중 피부수축이 복합되어 나타난 결과로 생각되며, 이에 대해 향후 많은 증례의 일차피부이식을 시행한 군과 인공진피와 이차피부이식을 시행한 군의 비교 연구가 필요할 것으로 생각된다.

이러한 인공진피와 피부이식의 장점에도 불구하고 이 방법은 육아조직이 형성되기까지 3주이상의 기간이 소요되고 이차적인 피부이식술이 요구되기 때문에 술후 항암치료와 방사선치료까지 시간이 더 필요하고 치료기간이 길어지게 된다. 향후 이러한 단점을 극복하기 위하여 전완피판 공여부에 인공진피와 피부이식을 동시에 사용법에 대한 연구와 시도가 필요할 것으로 생각된다. 또한 Terudermis®의 비싼 가격이 환자에게 경제적 부담으로 생각된다.

IV. 결 론

저자는 인공진피와 이차적 피부이식을 이용하여 인대의 노출, 인대와 이식피부의 유착이 없어 기능적이고, 공여결손부의 새로운 진피의 형성으로 피부함몰이 줄어 전층 피부이식과 같은 피부의 부피 및 주위와 유사한 색조를 보이는 심미적인 결과를 얻을 수 있었다. 향후 더 많은 증례의 분석과 치료기간을 단축하기 위한 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Yang G, Chen B, Gao Y et al : Forearm free skin flap transplantation, Natl Med J China 61 : 1391, 1981.
2. Soutar DS, Sheker LR, Tanner NSB : The radial forearm flap: a versatile method for intraoral reconstruction. Br J Plast Surg 36 : 11, 1983.
3. Brown MT, Couch ME, Huchton DM : Assessment of donor-site functional morbidity from radial forearm fasciocutaneous free flap harvest. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 125 : 1371, 1999.
4. Ho T, Couch M, Carson K et al : Radial forearm free flap donor site outcomes comparison by closure methods : Otolaryngol Head Neck Surg 134 : 309, 2006.
5. Bardsley A, Souta D, Elliot D et al : Reducing morbidity in the radial forearm flap donor site. Plast Reconstr Surg 86 : 287, 1990.
6. Elliot D, Bardsley F, Batchelor A et al : Direct closure of the radial forearm flap donor site. Br J Plast Surg 41 : 358, 1988.
7. Masser M : The pre-expanded radial forearm flap. Plast Reconstr Surg 86 : 295, 1990.
8. Hallock G : Refinement of the radial forearm flap donor site using skin expansion. Plast Reconstr Surg 81 : 21, 1988.
9. Rowe NM, Morris L, Delacure MD : Acellular dermal composite allografts for reconstruction of the radial forearm donor site. Ann Plast Surg 57 : 305, 2006.
10. Richardson D, Fisher SE, Vaughan ED : Radial forearm flap donor-site complications and morbidity: a prospective study. Plast Reconstr Surg 99 : 109, 1997.
11. Swanson E, Boyd JB, Manktelow RT : The radial forearm flap : reconstructive applications and donor-site defects in 35 consecutive patients. Plast Reconstr Surg 85 : 258, 1990.
12. Timmons MJ, Missotten FEM, Poole MD : Complications of radial forearm flap donor sites. Br J Plast Surg 39 : 176, 1986.
13. Suominen S, Ahovuo J, Asko-Seljavaara S : Donor site morbidity of radial forearm flaps: a clinical and ultrasonographic evaluation. Scan J Plast Reconstr Surg Hand Surg 30 : 57, 1996.
14. Kropfl A, Hemberger R, Gasperschitz F : Donor site morbidity following radial forearm flap. Handchir Mikrochir Plast Chir 27 : 72, 1995.
15. Brown MT, Cheney ML, Gliklich RL : Assessment of functional morbidity in the radial forearm free flap donor site. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 122 : 991, 1996.
16. Toschka H, Feifel H, Erli HJ : Aesthetic and functional results of harvesting radial forearm flap, especially with regard to hand function. Int J Oral Maxillofac Surg 30 : 42, 2001.
17. Swanson E, Boyd J, Mulholland R : The radial forearm flap : a biomechanical study of the osteomized ramus. Plast Reconstr Surg 85 : 267, 1990.
18. Lutz BS, Wei FC, Chang SC et al : Donor site morbidity after suprafacial elevation of the radial forearm flap : a prospective study in 95 consecutive cases. Plast Reconstr Surg 103 : 132, 1999.
19. Avery CME, Pereira J, Brown AE : Suprafascial dissection of the radial forearm and donor site morbidity. Int J Oral Maxillofacial Surg 30 : 37, 2001.

20. Sleeman D, Carton AT, Stassen LF : Closure of radial forearm free flap defect using full-thickness skin from the anterior abdominal wall. *Br J Oral Maxillofac Surg* 32 : 54, 1994.
21. Gaukroger MC, Langdon JD, Whear NM et al : Repair of the radial forearm flap donor site with a full-thickness graft. *Int J Oral Maxillofac Surg* 23 : 205, 1994.
22. Fenton O, Roberts J : Improving the donor site of the radial forearm flap. *Br J Plast Surg* 38 : 504, 1985.
23. Wax MK, Winslow CP, Andersen PE : Use of alloderm for coverage of radial forearm flap donor site coverage. *J Otolaryngol* 31 : 341, 1999.
24. Sinha UK, Shih C, Chang K et al : Use of alloderm for coverage of radial forearm free flap donor site. *Laryngoscope* 112 : 230, 2002.
25. Koide M, Osaki K, Konishi J et al : A new type of biomaterial for artificial skin : dehydrothermally cross-linked composites of fibrillar and denatured collagen. *J Biomed Mater Res* 27 : 79, 1986.
26. Lee JW, Jang YC, Oh SJ : Use of the artificial dermis of free radial forearm flap donor site. *Ann Plast Surg* 55 : 500, 2005.

저자 연락처

우편번호 131-702

경희대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

서울시 동대문구 회기동 1번지

오 정 환

원고 접수일 2007년 4월 10일

게재 확정일 2007년 5월 11일

Reprint Requests

Jung-Hwan Oh

Dept. of OMFS, College of Dentistry, Kyung Hee University

1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul, 131-702, Korea

Tel: 82-2-958-9440

E-mail: omsjoh@khu.ac.kr

Paper received 10 April 2007

Paper accepted 11 May 2007