

흉배혈관 천공분지에 기초한 유리피관술의 임상적 이용

한림대학교 의과대학 성형외과학교실

남영오 · 어수락 · 고성훈

— Abstract —

Clinical Experience of Thoracodorsal Perforator Based Free Flap

Yeoung O Nam, 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

Perforator flaps have become increasingly popular in microsurgery nowadays and are being used widely for many cases of reconstruction after trauma and cancer ablation. And thoracodorsal perforator based free flap is one of them having the merits of carrying a large skin paddle with leaving intact innervation and function of the remaining latissimus dorsi muscle. We made a homogeneous thin flap excluding the main muscle with a long vascular pedicle and tried to decrease the donor site morbidity. But, it needs a long learning-curve and we have met marginal flap necrosis frequently. Besides, prolonged operation time for complete perforator dissection may be a tedious job to the microsurgeon. To overcome these disadvantages, we usually included very small portion of the latissimus dorsi muscle during this flap elevation around the pedicled 2-3 thoracodorsal perforators during this flap elevation.

We performed 3 cases of thoracodorsal perforator based free flap at Hallym university sacred heart hospital between May and August 2005 for the soft tissue defect of the scalp and feet. The average flap size was 8 × 14 cm. Although it is not a true perforator flap, we can get the reliability for the flap survival with much better blood circulation and save the time of one or two hours to dissect the perforators completely. All cutaneous flaps survived completely without any complication except one fatty female who had the very small superficial fat necrosis due to flap bulkiness. We believe the thoracodorsal perforator based free flap can be extended its versatility and reliability by including the very small portion of the muscle around the perforators.

Key Words: Thoracodorsal perforator, Free flap, Latissimus dorsi muscle

※통신저자: 어 수 락

경기도 안양시 동안구 평촌동 896

한림대학교 의과대학 성심병원 성형외과

Tel: 82-31-380-3781, Fax: 82-31-380-5980, E-mail: sreo@hallym.or.kr

I. 서 론

Mathes와 Nahai의 혈관분포에 따른 피판의 분류상 제 5형에 속하는 광배근 피판은 쉬운 박리와 안정된 혈관경으로 초심자도 쉽게 시술할 수 있으며, 최근에는 천공분지 개념의 도입과 함께 흉배혈관 천공분지에 기초한 피판술이 널리 시행되고 있다.^{1,3} 이는 비교적 긴 공여부의 혈관(long donor vessel)을 이용할 수 있고, 동일한 두께의 얇은 피판을 얻을 수 있으며, 광배근의 기능을 유지할 수 있다는 장점들로 인해 기타 다른 천공분지를 이용한 피판술과 더불어 미세수술분야의 주축을 이루고 있다.⁴ 기왕의 근육-피부피판에 비해 공여부의 이환률과 술 후 합병증을 줄일 수 있으며,⁵ 광배근의 신경지배를 남겨둬으로써 후액와부위의 체형변형을 막을 수 있는 점 또한 이 시술의 큰 장점이라 할 것이다.

하지만, 천공분지에 기초한 피부피판은 피판의 부분적 괴사의 발생빈도가 높고, 천공분지의 박리에 따른 더 오랜 수술시간을 요하며, 피판 거상의 기술적인 어려움으로 인해 오랜 수련 기간을 요하는 단점이 있다. 따라서 본 교실에서는 이러한 단점을 보완하기 위해 흉배혈관의 천공분지에 기초한 피판을 거상함에 있어서 천공분지 주위의 일부 근육을 소량 포함시킴으로써 피판의 생존 안전성을 높이고, 수술시간을 단축시킬 수 있었으며, 공여부의 기능장애도 최소화 할 수 있었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는

바이다.

II. 대상 및 방법

2005년 5월부터 2005년 8월까지 한림대학교 성심병원에서 3명의 환자에게 흉배혈관의 천공분지에 기초한 유리피판술을 시행하였으며, 환자의 평균 나이는 52세로 2명은 교통사고로 인한 족부의 연부조직 결손, 1명은 외상성 두부손상에 의한 두피 연부조직 괴사를 보이는 환자였다.(Table 1) 세 경우 모두에 있어서 천공분지 박리의 안정성을 위하여 2~3개의 주요 천공분지를 포함한 혈관경 주변부의 직경 2~3 cm 정도의 광배근이 포함되도록 근육-피부 피판의 형태로 피판을 거상하였으며, 피판의 크기는 평균 8 × 14 cm이었다.

술 전 휴대용 도플러를 이용하여 먼저 주요한 천공분지를 찾아 표시한 후, 결손부위와 같은 크기의 피판을 디자인하고 액와부의 배면에서부터 근막의 상방으로 피하박리를 시작하여 주요 흉배혈관 천공분지의 주행을 확인하였다. 무영등의 투사된 빛을 이용함으로써 흉배혈관 천공분지의 확인이 용이하였으며, 다시 복면으로부터의 박리를 통해 2~3개의 주요 흉배혈관 천공분지를 안전하게 유지시켰다. 휴대용 도플러로 혈류의 흐름 상태를 확인하고 이들 천공분지가 모두 피판에 포함되도록 직경 2~3 cm 가량의 주위 광배근 일부를 전기소작으로 절단하여 피

Table 1. Patient summary

Cases	Age/Sex	Cause	Defect	Flap size(cm)	No. of perforators In pedicle	Recipient VV anastomosis	Complication
1	M/56	Trauma	Scalp (Rt. Temporoparietal)	8 × 15	2	Superficial temporal artery (end-to-end anastomosis) Superficial temporal vein	-
2	F/69	TA	Rt. Foot	8 × 15	3	Posterior tibial artery (end-to-end anastomosis) Vena comitans	-
3	F/30	TA	Lt. Foot	7 × 13	2	Posterior tibial artery (end-to-side anastomosis) Vena comitans	Partial fat necrosis superficially

판과 함께 거상하였다. 피판의 상부절개를 통해 주혈관경인 흉배혈관을 분리할 수 있었으며 흉배혈관의 내측분지 및 작은 근육분지들을 결찰함으로써 혈

관경을 충분히 길게 하였다. 광배근에 분포하는 흉배신경의 손상을 막기 위해 신경의 박리를 조심하고 공여부의 광배근 결손부위를 서로 배열이 맞도록 8

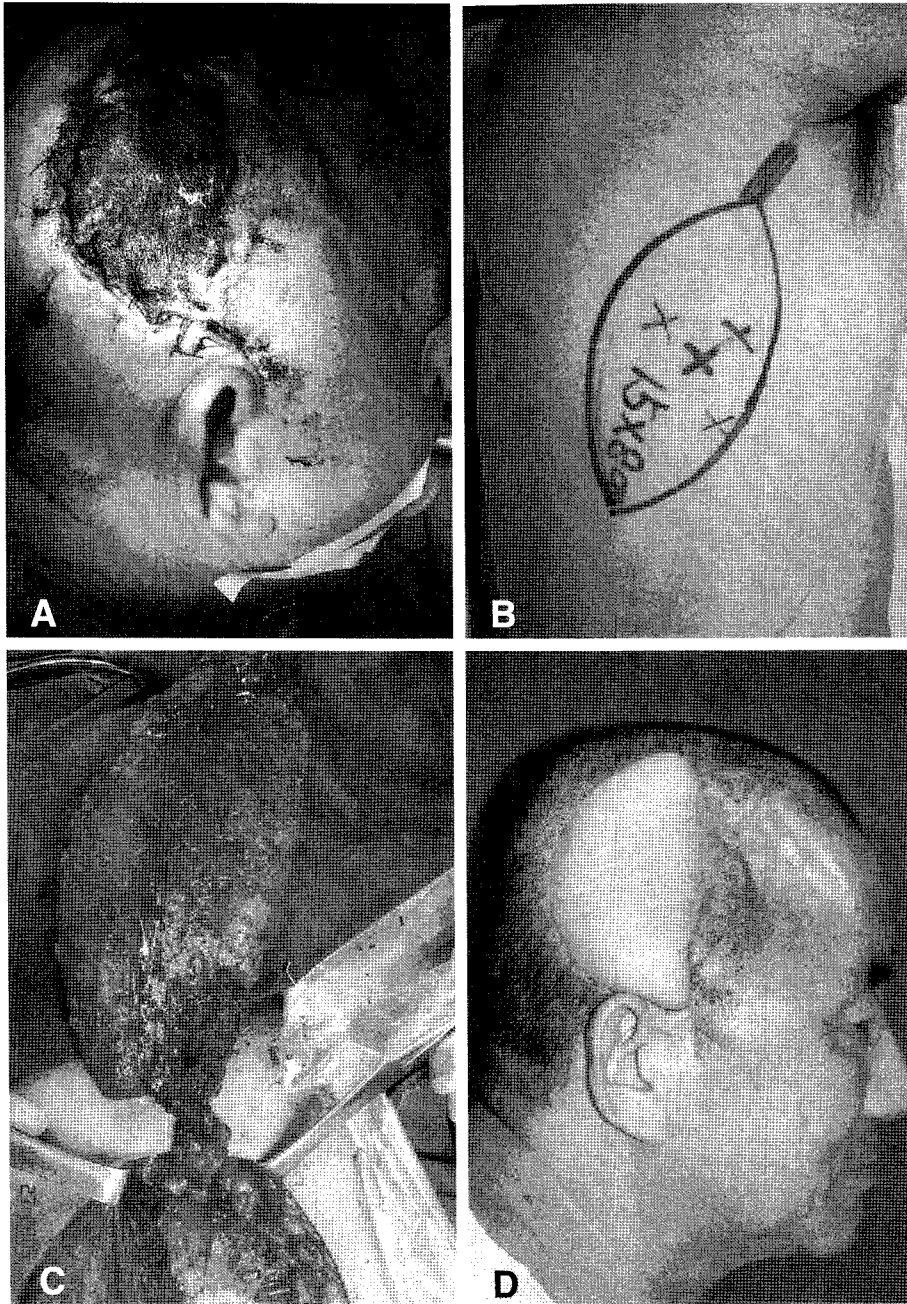


Fig. 1. (A) Preoperative photograph of a 56 year-old man with dark necrotic tissue covered on the scalp. (B) 8×15 cm sized thoracodorsal perforator based free flap was designed. Perforators were marked preoperatively. (C) The flap was elevated with small portion of LD muscle around the perforators. (D) Postoperatively 5 month view.

자 봉합함으로써 술 후 기능장애를 최소화 하였다. 혈관문합은 원칙적으로 동맥 한 개, 정맥 한 개에 대하여 시행하였으며 ethilon 11-0를 이용한 단단 문합술과 단축문합술을 시행하였다.

Ⅲ. 증례보고

증례 1

56세 남자환자로 공사장에서 추락사고 후, 급성 경막의 출혈로 본원 신경외과에서 두개골 절제술과 국소 피판술을 2회에 걸쳐 시행하였으나 피판의 괴사로 인해 발생한 8×15 cm 크기의 연부조직결손을 보여 전과되었다. (Fig. 1A) 우측 액와부를 따라 동일 크기의 타원형 피판을 디자인하였고 도플러를 이용하여 3개의 흉배혈관 천공분지를 탐지하였다. (Fig. 1B) 근막 상방에서의 피판박리와 광배근의 분리에 의해 근육에서 경사지게 주행하는 2개의 주요 흉배혈관의 천공분지를 확인하고 이를 포함하는 주위의 광배근을 직경 3 cm 되도록 피판과 함께 포함하여 거상하였다. (Fig. 1C) 공여부의 광배근은 vicryl 2-0로 결손부위를 당겨서 “8자 봉합”을 시행하고 피부는 긴장없는 일차봉합술을 시행하였다. 기존의 두차례 국소피판술에 의한 전측두동맥의 손상

으로 인해 수혜부의 동맥은 이전부(preauricular area)까지 박리하여 흉배혈관 천공분지를 전측두동맥과 단단문합술을 시행하였고, 동반정맥중 하나를 전측두정맥과 단단문합술을 하였다. 술 후 피판은 7개월째 추적 관찰중이며 정맥울혈이나 특별한 합병증 없이 만족한 결과를 보여주고 있다. (Fig. 1D)

증례 2

69세 여자환자로 교통사고에 의한 우측 족부의 벗겨진 손상, 개방성 골절로 본원 정형외과에서 ilizarov를 이용한 외고정술, 전측 피부이식술을 시행후 발생한 우측 족부의 연부조직결손으로 의뢰되었다. (Fig. 2A) 우측 액와부에 8×15 cm 크기의 흉배혈관 천공분지에 기초한 피판을 디자인하였고, 3개의 천공분지가 포함되도록 직경 3 cm의 광배근을 피판에 포함시켜 거상하였다. (Fig. 2B) 공여부 광배근의 결손부위는 근육의 배열을 맞추어 봉합하고 무리없는 일차봉합술이 가능하였다. 술 전 혈관조영술을 통해 족부의 혈류상태를 확인하였으며 혈관경은 후경골동맥과 단단문합술을 시행하였고, 동반정맥중 하나를 후경골동맥의 동반정맥하나와 단단문합술을 하였다. 오른쪽 다리의 일부 노출면은 1:2 망상 부분층 피부이식술을 시행하였으며 수술후 피판은 어떠

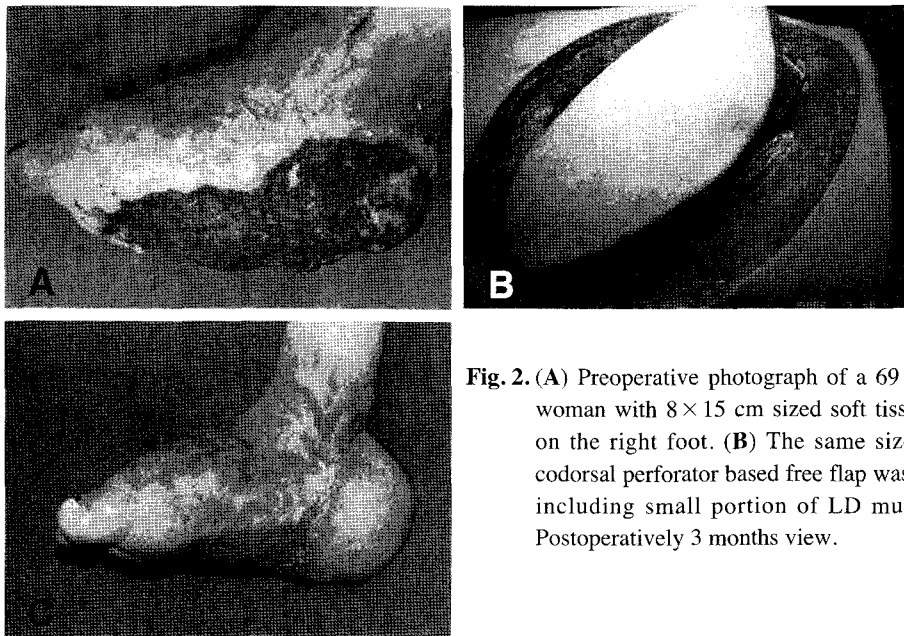


Fig. 2. (A) Preoperative photograph of a 69 -year-old woman with 8×15 cm sized soft tissue defect on the right foot. (B) The same sized thoracodorsal perforator based free flap was elevated including small portion of LD muscle. (C) Postoperatively 3 months view.

한 합병증 없이 잘 생존하였다. (Fig. 2C)

IV. 결 과

증례 3

30세 여자환자로 자동차 사고에 의한 좌측 족부의 개방성 골절과 탈골로 본원 정형외과에서 3차례 수술시행 후 발생한 발뒤꿈치 부위의 연부조직결손으로 전과되었다. (Fig. 3A) 좌측 액와부에 결손부위와 같은 크기의 7×13 cm 크기의 타원형 피판을 디자인하고, 도플러를 이용하여 후액와부 10cm 하방부위에서 2개의 흉배혈관 천공분지를 확인하였다. 환자는 비만한 편으로, 피판의 거상시 두께가 1.5 cm로 매우 두꺼운 편이었으며 천공분지 주변의 직경 2 cm 광배근 일부가 포함되도록 피판을 거상하였다. (Fig. 3B) 특별한 지방층 제거술(defatting) 없이 흉배혈관의 천공분지는 후경골 동맥과 단측문합술을 하였고, 동반정맥중 하나를 다른 동반정맥과 단단문합술을 시행하였으며 피판의 노출면(raw surface)은 1:2 망상 부분층 피부이식술로 피복하였다. 특히 피판의 피하지방층이 두꺼워 술 후 28일째 지방층의 일부 천층 괴사 소견을 보여 국소마취하에 피판 탈용적수술과 부분층 피부이식술을 동시에 시행하여 만족스러운 결과를 보였다. (Fig. 3C)

흉배혈관 천공분지에 기초한 유리피판술후 피판(cutaneous flap)은 3례 모두에서 완전히 생존하였으나, 피판의 지방층이 두터웠던 한 환자에서는 피판비대와 지방층의 일부 천층 괴사소견으로 인해 술 후 28일째 피판 탈용적수술과 부분층 피부이식술을 필요로 하였다. 특히, 공여부의 이환율을 최소화 함으로써 환자의 주관적인 만족도가 높았으며, 이 후 현재까지 추적관찰 중 공여부 및 수용부의 특별한 합병증의 발생없이 만족스러운 결과를 보이고 있다.

V. 고 찰

광배근 피판의 두께를 줄이기 위한 시도로서는 그 동안 고전적 근육의 절제(muscle sectioning), 원위부 광배근의 제거(reduced musculocutaneous flap), 광배근의 분리(muscle splitting) 등의 방법들이 시도되었으나 1980년대 후반, Koshima⁶이 근육피부 천공분지에 기초한 피판술(perforator flap)을 소개하면서 흉배혈관 천공분지에 기초한 피판술은 기타 다른 천공분지를 이용한 피판술; Deep inferior epigastric artery perforator (DIEAP) flap, superior gluteal artery flap, anterolat-

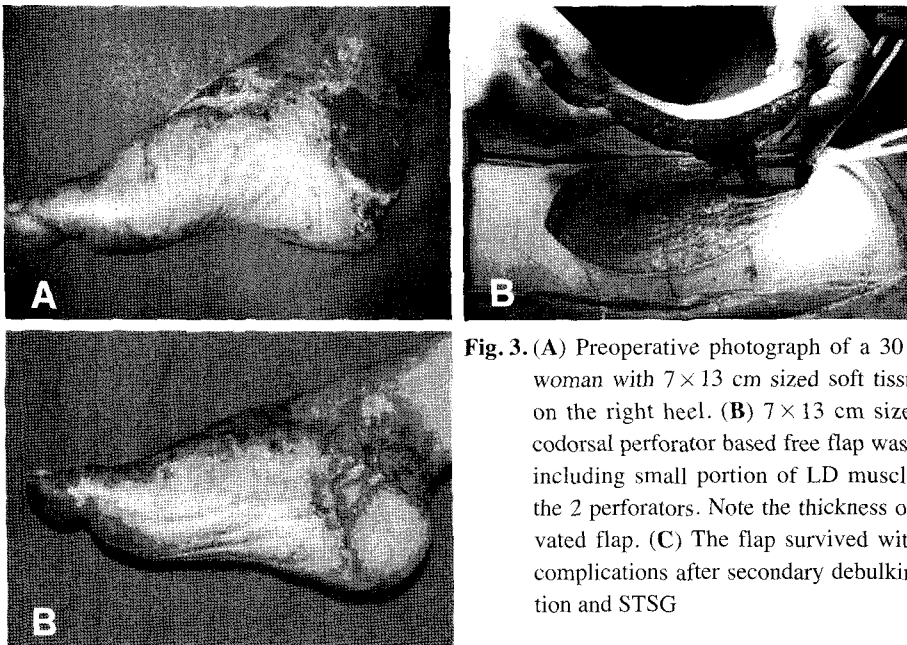


Fig. 3. (A) Preoperative photograph of a 30 year-old woman with 7×13 cm sized soft tissue defect on the right heel. (B) 7×13 cm sized thoracodorsal perforator based free flap was elevated including small portion of LD muscle around the 2 perforators. Note the thickness of the elevated flap. (C) The flap survived without any complications after secondary debulking operation and STSG

eral thigh flap, tensor fascia lata (TFL) flap, medial sural artery flap 등과 함께 오늘날 미세 재건성형술 분야에 있어서 널리 각광을 받고 있다. 최근에는 특히 비만한 환자에서의 이차수술의 필요성을 줄이는 방법으로서 피판의 거상과 동시에 지방층을 탈용적화시키는 등의 방법들도 보고되고 있다.

일반적으로 천공분지 피판술의 성공적인 요건으로는 일정한 혈관분포를 갖는 최소한 직경 0.5 mm 이상의 천공분지를 혈관경으로 하고 충분한 길이를 유지하여야 하며 공여부의 일차봉합이 무리없이 가능하여야 한다.⁷ 하지만 높은 성공률의 보고에도 불구하고 일반적인 급기사항으로는 불충분하게 작은 천공분지 혈관을 갖거나 공여부에 심한 반흔 조직을 동반하는 경우, 또한 심한 흡연자 및 당뇨 등의 전신질환이 동반된 경우를 들 수 있어 이런 경우 각별한 주의를 요한다.

흉배혈관의 천공분지에 기초한 피판술은 1995년 Angrigiani⁸에 의해서 처음 발표된 이후, 긴 공여부 혈관(long donor vessel)을 갖고, 원하는 두께의 얇은 피판을 얻을 수 있으며, 공여부의 근육을 보존시킴으로써 기능적 및 미용적인 장애를 최소화할 수 있다는 점에서 사지, 두경부 및 신체의 얇은 조직을 필요로 하는 여러 부위의 재건에 적합한 술기라 할 수 있다.^{3,9}(Table 2)

주혈관인 흉배동맥은 견갑하 동맥(subscapular artery)에서 기시하여 광배근을 깊이 주행하고 횡분지(medial branch)와 하행분지(lateral branch)로 나뉘는데, 술기에 이용되는 대부분의 천공분지는 후자를 이용하는 경우가 안전하다.¹⁰ Taylor 등¹¹에 의하면 광배근 영역에는 5~9개의 천공분지가 존재한다고 하며, Thomas 등¹²은 근육을 뚫고 나오는 천공분지(musculocutaneous perforator)와 근육 사이의 격막을 뚫고 나오는 천공분지(septocuta-

neous perforator)의 비율을 3:2로 보고하였다. 근위부 천공분지(proximal perforator)는 대개 후액와 주름으로부터 8~10 cm 하방 및 광배근의 외측경계로부터 2~3 cm 후방에서 발견되고 0.4~0.6 mm의 직경을 갖으며, 두번째 천공분지는 이로부터 2~4 cm 하방에서 직경 0.2~0.5 mm를 보인다고 한다.¹³ 이들은 술 전 doppler probe를 통해 쉽게 위치를 알 수 있고, power Doppler ultrasound를 이용할 경우 혈관의 상태 및 유량까지도 파악할 수 있어 술 전 평가에 많은 도움을 주고 있다. 흉배혈관 천공분지 피판의 유효 크기에 대해서는 논란의 여지가 있지만 Koshima 등¹⁴은 25 × 15 cm까지의 피판을 얻을 수 있다고 하며, Kim 등¹⁵은 공여부의 일차봉합이 가능하기 위해서는 길이 20 × 8 cm까지 안전하게 디자인 할 수 있고, 최대 20 × 10 cm까지의 피판을 거상할 수 있다고 보고하였다.

흉배혈관 천공분지에 기초한 피판술은 많은 장점들을 가지고 있지만, 천공분지 혈관의 얇고 약함, 위치와 크기의 다양성으로 인해 근육내에서의 박리(intra-muscular retrograde dissection)가 어렵고 수술시간이 길어지며, 수술후 주변부의 괴사(marginal necrosis)등의 합병증이 자주 동반되는 단점을 보인다. 이는 천공분지의 근육내 경로가 경사져 있으며 박리 술기가 다소 어렵기 때문에 안전한 박리를 위해서는 본 교실에서 이용한 것처럼 혈관경인 천공분지에 광배근 일부를 남겨둠으로써 중요한 흉배신경의 기능을 보존할 수 있고, 또한 광배근의 외측 경계를 따라서 위치한 천공분지를 혈관경으로 이용함으로써 쉽게 극복할 수 있다.

한편, 혈관경인 흉배혈관 천공분지의 크기가 일반적인 피판에서보다 작기 때문에 일단 피판이 거상되고 나면 초기 울혈을 보이는 경우가 많고 비록 피판의 생존에 중대한 영향은 없지만 이를 방지하기 위

Table 2. Characteristics of thoracodorsal perforator based free flap

Advantages	Disadvantages
homogeneous thin flap	anatomical variation
large flap size	long learning curve
long vascular pedicle	difficulty in dissection
preserving LD function	frequent marginal flap necrosis
reducing donor site morbidity	

한 시도로서 천공분지 혈관을 수용부 혈관에 문합시 T자 문합을 시행하거나 천공분지 혈관경에 2~3 cm 가량의 광배근의 일부를 포함시킴으로써 상당수 줄일 수 있다는 보고도 계속 되고 있다.¹⁵

이에 저자들의 시술방법은 흉배혈관 천공분지에 기초한 피판을 거상함에 있어서 몇 개의 천공분지를 주위 최소한의 근육 및 연부조직들과 함께 피판에 포함시켜 거상함으로써 시술 시간을 단축시킬 뿐만 아니라 피판의 생존 안정성에도 크게 기여할 것으로 사료된다.

VI. 결 론

본 고실에서는 흉배혈관 천공분지에 기초한 유리 피판술을 시행함에 있어서 2~3개의 흉배혈관 천공 분지를 혈관경에 포함되도록 광배근의 일부를 피판에 포함시켜 동시에 거상하였다. 이는 천공분지 박리의 안정성을 높이고 천공분지 박리에 따른 1~2시간의 수술시간을 단축시킬 수 있었으며 피판의 초기 울혈이나 천공분지의 꼬임, 피판의 괴사를 피할 수 있다는 장점이 있다. 또한 공여부의 흉배신경 및 광배근의 기능을 보존시킴으로써 상완의 내회전에 안정성을 부여하고 공여부의 기능장애를 최소화할 수 있기에 보다 안정되고 신속한 피판의 거상에 도움이 될 뿐만 아니라, 흉배혈관 천공분지에 기초한 유리 피판술의 한 변형법으로서 다양한 부위의 인체조직 결손을 재건하는데 매우 유용하다 하겠다.

REFERENCES

- 1) Guerra AB, Metzinger SE, Lund KM, Cooper MM, Allen RJ, Dupin CL: *The thoracodorsal artery perforator flap: clinical experience and anatomic study with emphasis on harvest techniques. Plast Reconstr Surg. 114:32-41, 2004.*
- 2) K. Van Landuyt, M. Hamdi, Ph, Blondeel and S. Monstrey: *The compound thoracodorsal perforator flap in the treatment of combined soft-tissue defects of sole and dorsum of the foot. Br J Plast Surg. 58:371-378, 2005.*
- 3) Spinelli, H. M., Fink, J.A., and Muzaffar, A. R.: *The latissimus dorsi perforators-based fasciocutaneous flap. Ann. Plast. Surg. 37:500, 1996.*
- 4) Heitmann, Christoph MD, Guerra, Aldo MD, Metzinger, Stephan W. MD, Levin, L. S. MD, Allen, Robert J. MD: *The thoracodorsal artery perforator flap: Anatomic basis and Clinical application. Ann Plast Surg. 51:23-29, 2003.*
- 5) Tittle, O. G., Spyrou, G. E., and Fatah, M. F.: *Preventing seroma in the latissimus? dorsi myocutaneous flap. Br. J. Plast. Surg. 50:106, 1997.*
- 6) Koshima I, Soeda S, Yamasaki M, et al.: *The free or pedicled anteromedial thigh flap. Ann Plast Surg. 21:480-485, 1988.*
- 7) Fujino T.: *Contribution of the axial and perforator vasculature to circulation in flaps. Plast Reconstr Surg. 39:125-137, 1967.*
- 8) Angrigiani, C., Grill, D., and Siebert, J.W.: *Latissimus dorsi musculocutaneous flap without muscle. Plast Reconstr Surg. 96:1608, 1995.*
- 9) A.H. Schwabegger, C. Hafpf and C. Rainer: *Muscle-sparing latissimus dorsi myocutaneous flap with maintenance of muscle innervation, function, and aesthetic appearance of the donor site. Plast Reconstr Surg. 111:1407-1411, 2003.*
- 10) Germann, G., Bickert, B., Steinau, H. U., Wagner, H., and Sauerbier, M.: *Versatility and reliability of combined flaps of the subscapular system. Plast Reconstr Surg. 103:1386, 1999.*
- 11) Taylor GI, Palmer JH.: *The vascular territories (angiosomes) of the body: Experimental study and clinical applications. Br J Plast Surg. 40:113-141, 1987.*
- 12) Thomas, Binu P. M.S, D. Orth; Geddes, Christopher R.B.Sc; Tang, Maolin M.D; Williams, Jason M.D.; Morris, Steven F. MD. M.Sc.: *The vascular basis of the thoracodorsal artery perforator flap. Plast Reconstr Surg. 116:818-822, 2005.*
- 13) Chen. S.L. T.M.Chen and H.J.Wang: *Free thoracodorsal artery perforator flap in extremity reconstruction: 12 cases. Br J Plast Surg. 57:525-530, 2004.*
- 14) Koshima, I., Saisho, H., Kawade, S., Hamanaka, T., Umeda, N., and Moriguchi.: *Flow-through thin latissimus dorsi perforators flap for repair of soft-tissue defects in the legs. Plast Reconstr Surg. 103:1483, 1999.*
- 15) Kim, JT.: *Two options for perforator flaps in the flank donor site: Latissimus dorsi and Thoracodorsal perforator flaps. Plast Reconstr Surg. 115:755-763, 2005.*