

비복동맥 피판술을 이용한 하지 피부결손의 치료

성균관대학교 의과대학 마산삼성병원 정형외과학교실

진진우 · 윤종호 · 정성원 · 팽정욱

— Abstract —

Sural Artery Flap for Skin Defect of Lower Legs

**Jin-Woo Jin, M.D., Jong-Ho Yoon, M.D., Sung-Weon Jung, M.D.,
Jung-Wook Paeng, M.D.**

*Department of orthopedic surgery, Masan Samsung Hospital,
College of medicine, Sungkyunkwan university*

Purpose: We reconstructed the skin defect of lower legs exposing muscles, tendons and bone with fasciocutaneous sural artery flap and report our cases.

Materials and Methods: Between March 2005 and September 2006, 8 cases of skin defect were reconstructed with fasciocutaneous sural artery flap. Defect site were 4 case of ankle and foot and 4 cases of lower leg. The average defect size was 4×4 cm². There were 5 men and 3 women and mean age was 52.2 years. We evaluated the viability of flap, postoperative complication, healing time, patient's satisfaction.

Results: There was no flap failure in 8 cases. But recurrent discharge in 2 cases was healed through several times adequate debridement and delayed suture without complication. Flap edema may be due to venous congestion was healed through leg elevation and use of low molecular weight heparin. Mean time to heal the skin defect was 4 weeks. No infection and recurrence in follow up period. Cosmetic results as judged by patients were that 5 cases are good and 3 cases are fair.

Conclusion: Sural artery flap is good treatment method among the numerous methods in the cases of skin defect, with soft tissue exposed, which is not covered with debridment and skin graft. Sural artery flap is useful method for the skin defect of lower legs because it is simple procedure, has constant blood supply and relatively good cosmetic effect.

Key Words: Skin defect of lower leg, Sural artery flap.

※통신저자: 윤 종 호

경상남도 마산시 회원구 합성 2동 50번지

성균관대학교 의과대학 마산삼성병원 정형외과학교실

Tel: 82-55-290-6030, Fax: 82-55-290-6888, E-mail: can1204@hanmail.net

I. 서 론

외상이나 당뇨와 같은 질병으로 인한 골이나 건등 연부조직이 노출된 하지의 피부결손의 경우 근육이 적고 감염등의 염증에 약해 치료하기 어렵다. 이와 같은 피부결손의 재건 방법으로는 회전피판술(rotation flap), 비복근이나 가자미근을 이용한 근육피판술(muscle flap), 유경 도서 피판술(pedicled island flap), 유리피판술(free flap) 등이 있다.^{1,4,6,9)} 회전피판술의 경우 비교적 술식이 간단하나 수상조직의 피부 조건, 결손부위의 크기, 감염의 정도 등을 고려해야 한다. 유리피판술의 경우 최근 미세수술의 발달로 흔하게 사용되고 있으나 고령, 혈관에 손상이 있거나 동맥경화나 당뇨와 같이 혈관자체에 문제가 있는 경우는 적응증이 될 수 없다. 반면 근육피판술이나 유경 도서 피판술의 경우 술식이 간단하고 혈행이 일정하며 고령에도 가능하다는 장점과 피판술로 사용하여 야기되는 기능적인 손실은 적어 피부결손의 재건 방법으로 우선적으로 고려 될 수 있다.

저자들은 하지의 골이나 건 등이 노출된 피부결손 부위에 역행성 표재성 복재동맥 피판술을 시행하여 만족할 만한 결과를 보여 이를 보고하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

2005년 3월부터 2006년 9월까지 8명에게서 발생한 하지의 피부결손을 대상으로 역행성 표재성 비복동맥을 이용한 건막피부 피판술을 시행하였다. 남자

가 5례, 여자가 3례 그리고 평균연령은 52.2세(37~62세)였다. 원인은 교통사고 이후 개방성 골절과 합병된 피부결손이 5례, 작업도중 발생한 외상 2례, 당뇨 1례였다. 족관절 및 족부의 피부결손 4례, 하지 피부결손 4례였다. 피부결손의 크기는 평균 $4 \times 4 \text{ cm}^2$ ($3 \times 2 \sim 4 \times 6 \text{ cm}^2$) 이었으며, 결손이후 수술까지의 시간은 평균 2개월로서 자가치료, 타병원에서 변연절제술로도 호전이 없어 내원한 경우가 대부분이었다. 평균 피부충원 시간은 4주(3~6주)였다. 추시기간은 평균 12개월(6~24개월)이었으며 추시기간동안 감염과 피부결손의 재발은 없었다(Table 1).

2. 수술 방법

환자를 복외위로 눕히고 하지를 5분간 거상한 후 지혈대를 작동시켜 가능하면 혈관이 울혈된 상태에서 수술을 시행한다. 피부결손이 있는 동측의 종아리에서 10% 크게 피판을 작도하는데 이때 피판의 중심에서 비복신경(sural nerve)과 소복재정맥(lesser saphenous vein)이 지나가도록 종아리 후면 중앙에 위치하도록 작도한다. 우선 피판이 되는 피부를 절개하여 비복신경, 소복재정맥, 표재 비복동맥을 확인한 후 이를 중심으로 근육의 폭이 2 cm 넓이로 하여 근육으로부터 분리하는데 일반적으로 표재 비복동맥을 발견할 수 없다. 피판의 근위부에서 혈관과 신경을 함께 결찰한 후 피판을 거상한다. 피판의 원위부는 피판의 회전중심(pivot point)으로서 족관절 외과에서 최소한 5 cm 이상이 되도록 하여 비골동맥으로부터 문합에 의해 영양공급이 가능하도록 한다. 지혈대를 풀어 피판의 혈액

Table 1. Details of patients characteristics.

Case	Age/Sex	Size of skin defect (cm ²)	Site of defect	Healing time (weeks)	Complication	Patient satisfaction
1	57/M	4×3	ankle	4	none	Good
2	53/F	5×3	foot	6	dischage	Fair
3	59/M	3×2	ankle	5	none	Good
4	37/M	4×2	lower leg	3	flap edema	Good
5	62/F	3×3	lower leg	2	none	Fair
6	45/F	4×5	foot	4	none	Good
7	55/M	8×4	lower leg	5	dischage	Good
8	50/M	3×2	lower leg	3	none	Good

공급을 확인한후 피하터널을 통해 180도 회전하거나 꼬아서 긴장없이(tension free) 피부결손부위로 이동한다. 근위부 기반 피판술의 경우 기본적인 술식은 원위부 기반 피판술과 동일하나 원위부에서 피판을 거상하여 경골 근위부 피부결손 부위로 이동한다. 공여부는 가능하면 일차봉합하나 폭이 넓은 경우 부분 혹은 전층 피부이식술을 시행한다. 피판은 주위 조직과 일차 봉합한 후 회전중심 주변을 주위로부터 띄운 채 2주간 장하지 석고부목 고정을 시행한다. 정맥의 울혈로 인한 피판의 부종이 있을 경우 거상하거나 저용량 헤파린을 사용한다. 이의 자세한 수술방법은 이미 여러 문헌에 발표되었다^{7,8,12,14}.

3. 평가 방법

피판의 생존, 술후 합병증, 피부충원까지의 시간 그리고 환자의 만족도에 대하여 조사하였다.

Ⅲ. 결 과

모든 예에서 피판의 괴사나 실패는 없었으며 피판 수혜부 경계부위에서 일부 괴사가 있었으나 별 문제

는 없었다. 2례에서 피판술 이전의 염증으로 인해 분비물이 지속되었으나 2~3번의 변연절제술과 지연 봉합으로 치료되었으며, 1례에서 3일간의 정맥울혈로 인한 피판 부종이 있었으나 하지거상, 저용량 헤파린등의 사용으로 다른 합병증 없이 치료되었다. 평균 피부충원까지의 시간은 평균 4주였다. 미용상 만족도는 양호 5례, 보통 3례였다.

Ⅳ. 증례 보고

62세 여자로 작업도중 기계에 수상하여 우측 족관절 부위에 신전건 노출과 약 $3 \times 3 \text{ cm}^2$ 피부결손으로 타병원에서 피부이식 실패 후 내원하였다. 우측 종아리에서 약 $4 \times 4 \text{ cm}^2$ 역행성 표재성 비복동맥 피판을 작도, 거상하여 피부결손부위로 이동하였으며 공여부는 우측 대퇴부에서 부분층 피부이식술을 시행하였다. 수술 3주후에 다른 합병증 없이 치료되었으며 환자는 매우 수술결과에 만족하였다(Fig. 1). 55세 남자로 교통사고 이후 우경골 원위부 개방성 골절로 내원하였다. 수상당일 응급수술로 외고정 장치 시행하였으며 이후 경골 전내측에 골 노출 및 약



Fig. 1. (A) 62 year-old-women with skin defect of left ankle dorsum. (B) Postoperative photograph after reverse superficial sural artery flap 6 weeks later.

4×8 cm² 피부결손 소견을 보였다. 우측 종아리에서 약 5×9 cm² 역행성 표재성 비복동맥 피판을 작도, 거상하여 피부결손부위로 이동하였으며 공여부는 우측 대퇴부에서 부분층 피부이식술을 시행하였다. 염증소견으로 분비물이 나와 3차례 변연절제술 및 지연봉합술을 시행하였으며 피부가 나아진 4개월 이후 외고정 장치 제거술 및 정 삽입술을 시행하였다. 환자는 수술결과에 보통으로 만족하였다(Fig. 2).

V. 고 찰

하지의 피부결손에 대하여 1980년대 이후 국소 혈관 유경을 이용한 피부와 근육의 피판술이 소개되면서 여러 저자들에 의해 증례가 발표되었다. Ponten 등¹¹은 근막에 분포하는 혈류에 의해 근막과 피부에 혈액공급이 되는데 근거를 둔 근막피부 피판술(fasciocutaneous flap)을 처음으로 발표하였는데 이에 의하면 천공지(perforator artery)가 근육과 근육사이에서 혹은 근육을 뚫고나와 근막의 심부와 천부에 혈관총(vascular network)을 내고 감각신경과 같이 주행한다고 하였다. 이후 Masuqel 등¹⁰은 표재 감각신경에 분포하는 혈관이 그 주위의 피부에도 혈액을 공급하는데 이를 근거로 표재 감각

신경과 그 주위 혈관을 포함한 유경 신경피부 피판술(neurocutaneous flap)을 발표하였다. 이후 Hasegawa 등⁵은 비복신경 피판술에 있어 비복신경을 피판에 포함하지 않더라도 피판이 생존하는 것을 보고하면서 비복신경은 표재 비복동맥에 인접하여 주행하는 것일 뿐 실제로는 비복동맥에 의해 영양을 공급받게 되므로 이를 표재 비복동맥 피판술(superficial sural artery flap)이라 발표하였다.

표재 비복동맥은 슬와동맥에서 기시하여 2~3 cm 하방 양 가자미근 사이를 관통하여 비복신경과 같이 주행하게 된다. 종아리의 상부에서는 근막의 심부에 위치하다가 중간부위에서 근막을 뚫고 천부에서 주행하게 된다. 이후 대부분 족관절까지 내려오게 되나 일부는 종아리 원위 1/3 지점에서 혈관총으로 끝나며 이들 모두는 비골동맥이 격막피부 동맥을 통해 혈관총으로 연결되는 것과 문합을 이루게 된다.^{2,3} 실제 표재 비복동맥은 하나의 축성동맥이 아니고 비복신경 주위의 동맥 혈관총으로서 다발성의 천공 혈관으로 서로 교통을 이루고 있어 혈류에 별 지장없이 비복신경의 보존이 가능하다. 저자들의 경우도 표재성 비복동맥을 발견하지 못하는 경우 소 복재 정맥과 비복신경을 경계로 유경을 작성하면 피판의 생존에 문제가 없었다.



Fig. 2. (A) 55 year-old-man had skin necrosis of left lower leg after skin graft with external fixator. (B) Postoperative photograph after reverse superficial sural artery flap 12weeks later.

일반적으로 표재 비복동맥의 혈관층은 비골동맥의 중격피부 천공지(septocutaneous perforator)와 3~5개의 문합을 이루는데 그 교통지 중 가장 큰 것이 족관절 외측과 약 5 cm 상방의 원위 경비골간에 위치한 문합으로 역행성 표재성 비복동맥 피관의 주요 영양공급원이 된다. 정맥혈류에 대해서는 아직 정확하게 밝혀지지 않는으나 동맥과 같이 주행하는 정맥교통지(vena comitante)에 의해 이루어지며 소복재 정맥에 의해 보강되는 것으로 알려져 있다.¹³ 저자들의 경우 대부분 소복재 정맥을 포함하여 유경을 작성하였다.

비복동맥 피관술은 근위부 기반 피관술과 원위부 기반 피관술로 나뉘어 지게 되며 이를 적절하게 응용하게 되면 하지 및 족부 대부분의 피부결손 부위에 사용할 수 있다. 근위부 기반 피관술은 근위부에서 비복신경과 소복재정맥을 확인한후 원위부에서 피관을 작도하여 거상하게 되며 경골 근위부와 간부의 피부결손 부위에 사용하게 된다. 혈관이 굵고 일정하여 원위부 기반 피관술보다 생존율이 높고 유용하다.¹⁵

비복동맥 피관술의 금기증으로는 고령, 동맥경화증이나 당뇨와 같이 혈관자체의 질환이 있는 경우, 외상이나 반흔으로 인한 피부 거상이 어려운 경우이나 최근에는 이런 경우에도 혈관조영술로 비복동맥을 확인한후 시도되어지고 있다.

비복동맥 피관술의 장점으로는 수술이 쉽고 주요 동맥을 희생할 필요는 없으며 주요 동맥이 손상된 하지에서도 시행할 수 있고 기능성 장애가 거의 문제가 되지 않는다는 것이며, 단점으로는 비복신경 절제로 인해 족부 외측부의 감각소실과 피관이 클 경우 공여부나 피부이식부에 반흔을 남는다는 것이나 이 또한 다른 피관술에 비하면 크지 않다.

VI. 결 론

근육, 건 혹은 골이 노출된 하지의 피부결손에 있어 변연절제술이나 피부이식술로 해결할 수 없을 경우 여러 가지 재건술을 고려한다. 저자들은 여러 가지 재건술중에서 비복동맥을 이용한 건막피부 피관술을 시행하였다. 이 수술법은 비교적 수술이 쉽고 피관의 혈액공급이 일정하며 미용적인 면에서도 만족스러운 결과를 얻을 수 있는 방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) **Batchelor JS and McGuinness AA:** *Reappraisal of axial and nonaxial lower leg fascial flaps.: An anatomic study in human cadavers.* *Plast Reconstr Surg*, 97: 993-1000, 1996.
- 2) **Breidenbach W and Terzis JK:** *The anatomy of free vascularized nerve grafts.* *Clin Plast Surg*, 11: 65-67, 1984.
- 3) **Carrquiry C, Costa MA and Vsconez LO:** *An anatomic study of the septocutaneous vessels of the leg.* *Plast Reconstr Surg*, 76: 354-358, 1985.
- 4) **Donski PK and Fogdestam I:** *Distally based fasciocutaneous flap from the sural region, a preliminary report.* *Scand J Plast Reconstr Surg*, 17: 191-196, 1983.
- 5) **Hasegwa M, Torii S and Katoh H:** *The distally based superficial sural artery flap.* *Plas Reconstr Surg*, 93: 1012-1020, 1994.
- 6) **Hyakusoku H, Tonegawa H and Fumiri M:** *Heel coverage with a T-shaped distally basted ural island fasciocutaneous flap.* *Plast Reconstr Surg*, 93: 872-876, 1994.
- 7) **Jeng SF, Wei FC, Kuo YR:** *Distally based sural island flap for foot and ankle reconstruction.* *Plast Reconstr Surg*, 99(3): 744-50, 1997.
- 8) **Kim YJ, Kim YH, Chang JW, Oh MH and Kim HK, Kim HJ:** *The distally based superficial sural artery flap.* *J Korean Orthop Assoc*, 32: 415-421, 1997.
- 9) **Lee BH, Kim SJ and Kim KH:** *Reconstruction of the soft tissue defect of the foot, ankle and distal lower extremity with distally based superficial sural artery flap.* *J K Microsurg*. 8: 184-191, 1999.
- 10) **Masquelet AC, Romana MC and Wolf C:** *Skin island flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves: Anatomic study and clinical experience in the leg.* *Plast Reconstr Surg*, 89: 1115-1124, 1992.
- 11) **Ponten B:** *The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg.* *Br J Plast Surg*, 34(2): 215-20, 1981.
- 12) **Seng-Feng Jeng and Fu-chan Wei:** *Distally based sural island flap for foot and ankle reconstruction.* *Plast Reconstr Surg*, 99: 744-750, 1997.
- 13) **Terzis JK and Breidenbach W:** *The anatomy of free vascularized nerve grafts.* In: *Terzis JK ed. Microreconstruction of nerve injuries, Philadelphia: WE Saunders Co: 23-26, 1987.*

- 14) **Yilmaz M, Karatas O and Barutcu A:** *The distally based superficial sural artery island flap: clinical experiences and modifications. Plast Reconstr Surg, 102: 2358-2367, 1998.*
- 15) **Zhang FH, Chang SM, Lin SQ, Song YP, Zhen**

HP, Lineaweaver WC, Zhang F: *Modified distally based sural neuro-veno-fasciocutaneous flap: anatomical study and clinical applications. Microsurgery, 25(7): 543-50, 2005.*