

## 복재동맥 도서형 피판을 이용한 슬개골부의 재건

김영준 · 이종욱 · 고장휴 · 서동국 · 오석준 · 장영철

한림대학교 의과대학 성형외과학교실

### Reconstruction on Patellar Area with the Saphenous Island Flap

Young Joon Kim, M.D., Jong Wook Lee, M.D.,  
Jang Hyu Ko, M.D., Dong Guk Seo, M.D.,  
Suk Joon Oh, M.D., Young Chul Jang, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hangang Sacred Heart Hospital, College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea

**Purpose:** The soft tissue injuries of the patellar area are difficult problems because of insufficient arterial blood supply and lack of muscle layer. There have been many methods for reconstructing the soft tissue injuries of the patellar area such as primary closure, skin graft, local flap and free tissue transfer. However, each method has some limitations in their application. After the first introduction, the fasciocutaneous flaps are widely used to reconstruct the soft tissue injuries. The saphenous nerve, one of the superficial sensory nerves in the lower leg, is supplied by the saphenous artery and its vascular network. We used the saphenous fasciocutaneous island flap to reconstruct the soft tissue injuries of the patellar area.

**Methods:** From March 2002 to May 2005, we used the saphenous fasciocutaneous island flap to reconstruct the soft tissue injuries of the patellar area. The flap was elevated with saphenous nerve, saphenous vein and saphenous artery and its vascular network. The flap donor site was reconstructed with primary closure or split-thickness skin graft.

**Results:** Five cases survived completely but 1 case developed partial necrosis of the skin on the upper margin of the flap. However, the necrosis was localized on skin layer, and we reconstructed with debridement and split-thickness skin graft only. After the operation, there was no contracture or gait disturbance in any

patient.

**Conclusion:** In conclusion, the saphenous fasciocutaneous island flap is safe, comfortable and effective method to reconstruct the soft tissue injuries of the patellar area.

**Key Words:** Saphenous fasciocutaneous island flap, Knee

### I. 서론

슬개골부의 전면부를 포함한 경골 전방부는 해부학적으로 근육이 없고 연부조직이 풍부하지 않으며 피부의 가동성이 다른 부위에 비하여 떨어져 비교적 가벼운 외상에 의해서도 쉽게 연부조직 결손이 발생할 수 있는 부위이다. 또한 동맥 공급이 원활하지 못하고 표재 정맥의 순환 역시 원활하지 못한 특성을 가지고 있어 연부조직 결손이 발생하는 경우 그 치유가 쉽지 않는 곳이기도 하다.<sup>1,2</sup> 연부조직의 결손이 슬개골 전면부에 발생하는 경우 직접 일차봉합을 이용한 방법에서부터 국소피판술, 피부이식술 및 유리피판술이나 근피판술을 이용한 재건법까지 다양한 방법들이 소개되어 사용되어 왔다.<sup>1</sup> 결손의 재건방법을 선택할 때에는 상처의 크기 및 상태, 술자의 경험 등을 고려하여야 하며, 각각의 방법에 따라 여러 가지 제한이 따르고 있다. 현재까지 소개된 방법들 중 유리피판술을 이용한 재건이 가장 적합한 방법으로 소개되고 있으나, 슬관절 전면부나 하퇴부에는 수혜부 혈관 선택이 다른 부위에 비하여 용이하지 않아 재건 시 어려움이 따르며, 미세술기에 익숙하여야 하며, 실패율이 다른 부위에 비해 높은 단점이 있다.<sup>1</sup> 근래에 들어 하지에 대한 혈관의 분포를 보다 자세히 연구하게 되면서,<sup>3</sup> 이러한 단점을 보완할 수 있는 방법들이 소개되었다. 즉, 표재 신경에 공급되는 혈관망이 주위의 피부까지 분포하여 혈액을 공급한다는 사실이 알려졌고,<sup>3</sup> 이를 바탕으로 신경을 포함한 근막 도서형 피판술을 이용한 하지의 재건이 가능하다는 것이 밝혀졌다.<sup>4</sup>

이에 저자들은 일차봉합이나 국소피판술을 적용하기 어려운 크기의 슬개골 전면부 연부조직 결손의 재건에 복재신경을 따라 분포하는 복재동맥을 이용한 근막 도서형 피판술을 사용하기로 하였다.

Received April 19, 2006

Revised July 12, 2006

**Address Correspondence:** Jong Wook Lee, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hangang Sacred Heart Hospital, Hallym University, 94-200 Youngdeungpo-dong, Youngdeungpo-gu, Seoul 150-020, Korea. Tel: 02) 2639-5780 / Fax: 02) 2676-2431 / E-mail: jwlpdoc@yahoo.co.kr

## II. 재료 및 방법

2002년 3월부터 2005년 5월까지 슬개골 전면부를 포함한 경골 전방부 연부조직 결손 환자에서 총 6례의 복재동맥을 이용한 근막 도서형 피판술을 이용하여 재건을 시행하였다. 수술 시행 당시 6례 모두 인대 및 뼈가 노출된 상태였으며 복재동맥과 복재정맥을 유경으로 하는 근위도상 피판을 도안하여 연부조직 결손 부위에 적용하였다. 수술 당시 연부조직 결손이 있는 하지의 대퇴부에 지혈대를 하여 복재정맥의 울혈을 통해 그 경로를 확인한 후 지혈대를 풀고 복재정맥이 도안하는 피판의 가운데에 위치하도록 피판을 도안하였다. 피판의 회전 거리에 맞추어 복재신경과 복재동맥 및 그 혈관망과 복재정맥을 모두 포함하여 유경을 형성하였고, 약간의 결체조직과 지방조직을 포함하여 피판의 적용 후 발생할 수 있는 혈관의 수축을 최소화하고자 하였다. 피판의 회전 시에는 봉공근의 원위 경계부를 기준점으로 하여 결손 부위로 회전시켰으며, 피판의 거상 시에는 근막을 포함하여 거상하였고, 결손 부위보다 약간 크게 피판을 작성하였다(Fig. 1, 2).

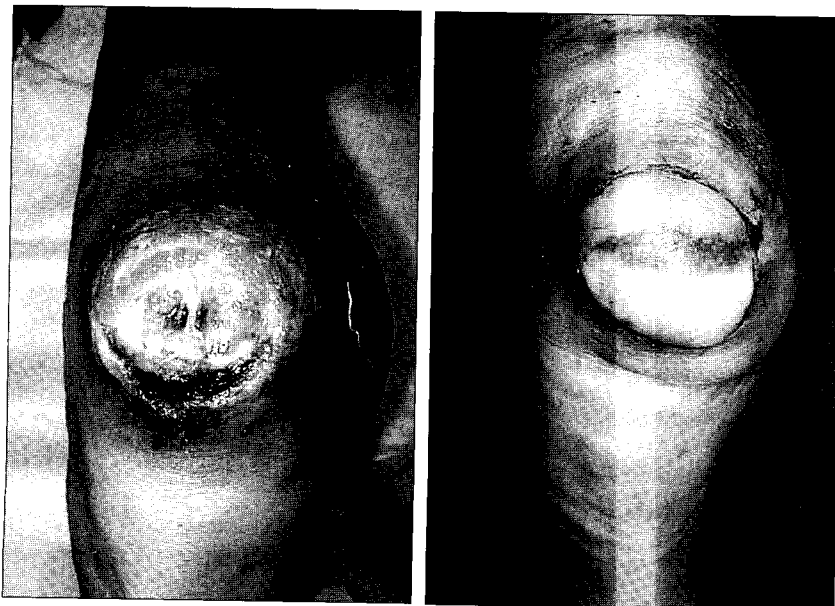
## III. 결 과

슬개골 전면부를 포함한 경골 전방부 연부조직 결손이 있는 환자 5명 총 6례를 대상으로 하였으며, 모두 복재동맥을 이용한 근막-피부 도서형 피판술을 이용한 재건을 시행하였다. 환자의 평균 나이는 65세(34-80세)였으며, 남자가 3명(60%) 여자가 2명(40%)이었다. 상처의 원인으로서는 접촉 화상이 4명(80%)이었고, 나머지 1명(20%)은 이전 화

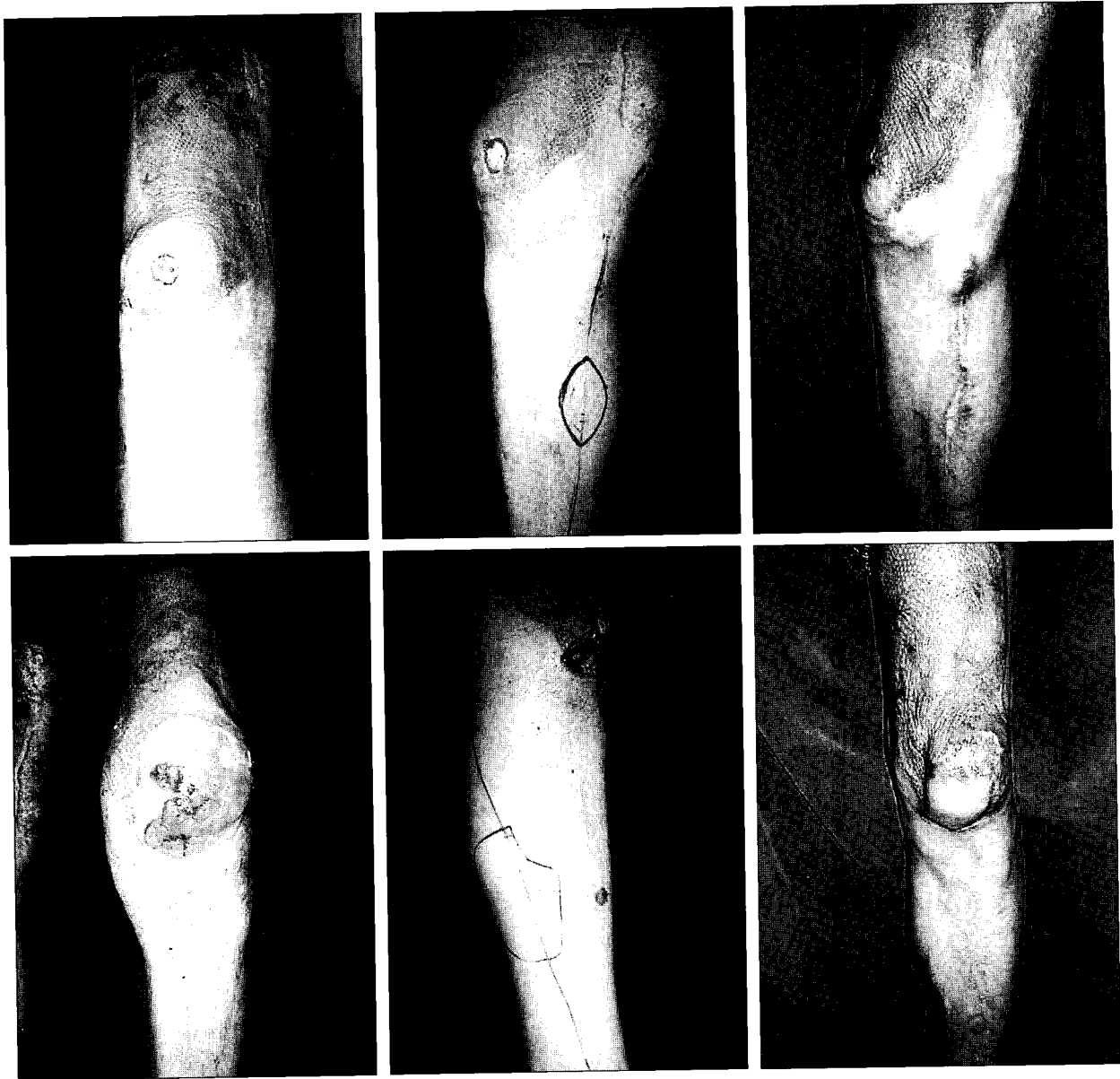
상부위에 발생한 Marjolin's ulcer로 타 병원에서 부분층 피부이식술로 재건하였으나 이식편이 소실되면서 뼈의 노출이 발생한 환자였다. 수술 전 병력 및 검사에서 5명 중 3명이 당뇨(60%), 2명이 고혈압(40%)으로 진단되었다. 결손 부위는 좌측과 우측이 각각 3례(50%)씩 이었다. 결손의 크기는 평균  $9.3 \times 7$  cm(범위  $4 \times 5$  cm ~  $10 \times 9$  cm)이었으며, 복재동맥 신경피부 도서형 피판술의 공여부는 5례에서 부분층 피부이식술을 시행하여 피복하였고 한 번의 크기가 5 cm 이하인 1례에서만 직접 봉합을 시행하였다(Table I). 시행한 총 6례 중 5례에서는 완전 생존하였으나, 1례에서는 근위부 경계면으로 정맥 울혈이 발생하면서 부분적 소실이 발생하여 2차적으로 부분층 피부이식술을 시행하였다. 그러나, 진피층은 일부 남아있는 상태로 부분층 피부이식술 만으로도 충분한 재건이 가능하였다. 재건한 5명의 환자 총 6례에서 현재까지 관절부의 구축이나 운동 장애 없이 정상적인 보행이 가능한 상태이다.

## IV. 고 찰

슬개골 전면부를 포함한 경골 전방부는 여러 가지 이유로 인해 연부조직 결손의 빈도가 높으며, 그 치료도 어려운 것으로 알려져 있다.<sup>1</sup> 이 부위의 연부조직 결손 발생 시 쉽게 골 노출이 일어날 수 있으며, 이러한 경우 가능한 한 빠른 시간에 노출된 조직을 피복하면서 그 기능을 충분히 유지할 수 있는 방법을 강구하는 것이 치료의 중요한 목적이다.<sup>5</sup> 이러한 슬개골 전면부를 포함한 경골 전방부의 결손에 대한 재건방법으로 일차봉합부터 유리피판술에 이르기까지 다양한 방법들이 소개되어 왔으나,<sup>1</sup> 다른 부위에



**Fig. 1.** An 80-year-old male patient was injured by contact burn on his right patellar area. (Left) Preoperation. (Right) Postoperation.

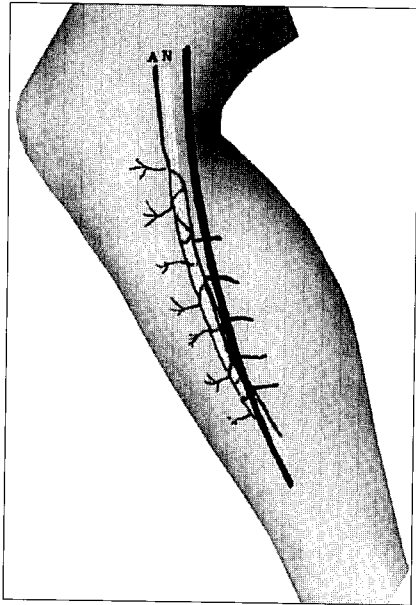


**Fig. 2.** A 34-year-old male patient was injured by contact burn on his both patellar area. (Above, left) Preoperative view of left side. (Above, center) Intraoperation. Wound size was  $4 \times 5$  cm. (Above, right) 4 years after operation. (Below, left) Preoperative view of the right side. (Below, center) Intraoperation. Wound size was  $10 \times 7$  cm. (Below, right) 4 years after operation.

**Table 1.** Data Summary of Patients

No.	Age	Sex	Underlying disease	Cause of defect	Size(cm <sup>2</sup> )	Donor
1.	53	F	DM/HTN	Marjolin's ulcer, STSG	$8 \times 8$	STSG
2.	62	F	DM	CB	$10 \times 8$	STSG
3.	80	M	DM	CB	$10 \times 7$	STSG
4.	34	M	None	CB, Right	$4 \times 5$	PC
				CB, Left	$10 \times 7$	STSG
5.	71	M	HTN	CB	$9 \times 6$	STSG

\*DM, diabetes mellitus; HTN, hypertension; STSG, split-thickness skin graft; CB, contact burn; PC, primary closure



**Fig. 3.** The schematic picture of the saphenous artery and nerve. The saphenous artery courses anterior to the saphenous nerve, until the junction of the upper and middle one thirds of the leg. It continues as an interlacing network, and gives off 5 to 16 branches to the skin of the medial aspect of the lower leg(A, Saphenous artery; N, Saphenous nerve; P, Post. tibial artery).

비해 부족한 혈류 분포 등의 이유로 그 치료가 쉽지 않은 것으로 인식되어 왔다. 결과적으로 유리피판술을 적용하는 것이 가장 적합한 재건방법으로 소개되었으나, 그 수술 시간이 길고 미세술기에 익숙한 술자가 아니면 선택하기 어려우며, 수혜부 혈관의 선택이 용이하지 않아 재건 시에 어려움이 따르고, 결과적으로 신체의 다른 부위의 재건에 비해 성공률이 떨어지는 문제점이 있는 것으로 보고되었다.<sup>1,2</sup> 최근 들어 가자미 근피판을 이용한 재건방법도 소개되어 이용되었으나, 가자미근의 한 쪽 또는 두 쪽 근두를 희생시켜야 하는 문제가 있어 그 기능의 소실이 문제가 되고 있다.<sup>6</sup>

그러나, 하지의 혈류에 대한 방사선학적 연구법이 개발되면서 하퇴부의 혈류 분포에 대한 보다 정확한 지식을 알 수 있게 되었다.<sup>2,5,7</sup> 이러한 지식들을 바탕으로 다양한 피판들이 개발되어 하퇴부의 연부조직 결손에 적용이 되기 시작하였다. 1981년 Ponten에 의해 처음으로 근막피판술이 소개된 후로,<sup>1</sup> 장단지 동맥의 관통 분지를 이용한 피판이나<sup>6</sup> 복재동맥을 이용한 피판술<sup>8</sup> 및 대퇴부의 내측과 외측의 관통분지를 이용한 근막피판술 등<sup>9</sup>이 개발되었다. 이러한 근막피판은 지연처치 과정이 필요 없으며, 이환기간이 짧고, 자세 선택이 용이하며, 피판의 박리 및 거상이 쉽고, 혈관의 해부학적 변이가 적다는 장점을 가지고 있다.<sup>9</sup>

복재동맥은 내측 슬동맥과 함께 분지되어 나와 봉공근

과 박근의 사이를 통해 하퇴부의 상부 1/3까지는 복재신경과 같이 주행을 한다. 이후부터는 가는 혈관망을 형성하여 육안으로 관찰하기 어려우나, 복재신경뿐만 아니라 복재신경이 지배하는 영역의 피부에 5개에서 16개의 분지를 내어 동맥혈을 공급하는 것으로 밝혀졌다. 또한 이 혈관망은 후경골동맥의 분지들과 문합을 이루면서 발목 관절 부위까지 주행하는데, 가장 아래에서의 문합은 내측 복사뼈 위쪽 3 cm에서 5 cm 부위에서 이루어진다(Fig. 3). 복재동맥 및 복재신경과 같이 주행하는 복재정맥은 하퇴부의 상부 2/3까지는 복재신경의 후방에 위치하면서 주행하나, 이하 부위에서는 복재신경의 전방에 위치하면서 같이 주행하여 피판 도안 시에 기준으로 사용할 수 있다.<sup>3,5,7</sup>

본 저자들은 복재동맥을 이용한 근막피판을 이용하여 총 6례의 재건을 시행하였으며, 6례 중 5례는 완전 생존하였으며, 1례에서는 부분적 괴사가 있어 괴사조직 제거와 부분층 식피술로 별다른 문제없이 재건이 가능하였다. 다른 문헌에서도 100%의 생존률을 보여 복재동맥을 이용한 근막피판술이 안전한 재건방법임을 확인할 수 있었다.<sup>3,5</sup> 그러나, 혈관망을 통해 공급되는 이 피판의 적용 가능한 크기에 대한 연구가 이루어져 있지 않아, 어느 정도의 크기까지 재건이 가능한지 확인은 불가능하였다. 본 저자들의 경우에는 10 × 8 cm의 큰 피판을 거상한 경우에 울혈로 인한 피판 근위 경계부의 부분적 괴사가 일어나 2차적으로 부분층 피부이식술을 이용해 재건을 마무리하여야 했다.

결론적으로, 복재동맥을 이용한 근막피판술은 유리피판술에 비해 안전하면서도 미세술기를 시행하지 않아도 되는 편리함이 있는 방법이고 하퇴부의 주요 혈관들을 희생시키지 않는 재건방법으로서 장점을 갖는다. 또한, 가자미근 같은 근육을 이용하지 않아 기능의 소실이 없다는 점과, 결손 부위에 인접한 하퇴부의 피부조직으로 피복하기 때문에 비슷한 피부 모양을 얻을 수 있어 미용적인 장점도 가질 수 있다. 그러나, 하퇴부의 감각신경인 복재신경을 희생하여야 하므로 복재신경의 지배영역인 하퇴부 내측면과 발등 외측 및 발바닥 내측의 감각 저하가 5명의 환자 6례 모두에서 관찰되었다. 하지만, Gioderoglu 등의 연구에 따르면 복재동맥을 이용한 근막피판술 시행 후 1년 정도의 기간이 지났을 때 절반 정도의 환자에서 피판 공여부의 감각이 거의 정상으로 회복되었으며, 92.9%에서 공여부를 보호할 수 있는 정도 이상의 감각 회복을 보인 것으로 나타났다.<sup>10</sup> 저자들의 연구에서도 수술 후 1년간의 경과 관찰을 시행한 결과, 6례의 복재동맥을 이용한 근막피판술 중 1례에서만 공여부의 무감각함을 호소하여, 수술 후 공여부의 감각 신경이 어느 정도 회복되는 것을 알 수 있었다.

## V. 결 론

슬개골 전면부를 포함한 경골 전방부의 연부조직 결손이 발생한 6례에서 복재동맥을 이용한 근막피판술을 이용한 재건을 시행하여 6례 모두에서 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 이러한 피판술은 하퇴부의 주요 혈관이나 근육을 손상시키지 않으면서 미세술기의 시행없이 연부조직 결손을 재건할 수 있어 기존의 유리피판술이나 근-피부피판술보다 슬개골 전면부의 결손재건에 유리하고 간편한 방법이라고 여겨진다. 또한, 결손 부위와 비슷한 피부 성질을 가지면서 비교적 얇은 피판을 얻을 수 있어 미용적으로도 적합한 재건방법이라 사료된다.

다만, 복재신경을 포함하여 피판을 박리하므로 피판의 공여부에 발생하는 감각 저하는 피할 수 없는 합병증이나, 장기간에 걸쳐 어느 정도 회복되므로 장기간에 걸친 경과 관찰이 필요할 것이다. 또한 복재신경에 공급되는 동맥 혈관망을 이용하는 피판이므로 일정 크기 이상의 결손에서 적용할 때 주의를 요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. Ponten B: The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue

- defects of the lower leg. *Br J Plast Surg* 34: 215, 1981
2. Trueta J: Blood supply and the rate of healing of tibial fractures. *Clin Orthop Relat Res* 105: 11, 1974
3. Carriquiry C, Aparecida Costa M, Vasconez LO: An anatomic study of the septocutaneous vessels of the leg. *Plast Reconstr Surg* 76: 354, 1985
4. Masquelet AC, Romana MC, Wolf G: 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, 1992
5. Kim DC, Kim SS: Skin island flaps supplied by the vascular network of the saphenous nerve. *J Korean Orthop Assoc* 34: 343, 1999
6. Umemoto Y, Adachi Y, Ebisawa K: The sural artery perforator flap for coverage of defects of the knee and tibia. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 39: 209, 2005
7. Haertsch PA: The blood supply to the skin of the leg: a post-mortem investigation. *Br J Plast Surg* 34: 470, 1981
8. Cavadas, PC: Reversed saphenous neurocutaneous island flap: clinical experience. *Plast Reconstr Surg* 99: 1940, 1997
9. Suh JY, Park SJ, Kim YB, Yang SJ, Park CS: Reconstruction of knee and popliteal region by perforator based medial and lateral thigh island flap. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 23: 785, 1996
10. Gioderoglu K, Gunduz OH, Ofluoglu D, Akoz T: Sensorial donor site morbidity after saphenous neurocutaneous flap. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 39: 302, 2005