

하지의 연부조직 결손 재건을 위한 대퇴부 천공지 유리 피판술

부산센텀병원*, 메리놀병원 정형외과

공병선* · 서무삼 · 하정민

Thigh Perforator Free Flap for Reconstruction of the Soft Tissue Defect of the Lower Extremity

Byeong Seon Kong, M.D.*, Moo Sam Seo, M.D., Jung Min Ha, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Busan Centum Hospital*, Maryknoll Hospital, Busan, Korea

=Abstract=

Introduction: To report the result of the thigh perforator free flap for the reconstruction of the soft tissue defect of the lower extremities and usefulness of this flap.

Materials and Methods: We have performed 23 cases of thigh perforator free flap to reconstruct the soft tissue defect of the lower extremities between February 2004 and July 2005. The anterior aspect of the legs were 9 cases, the ankle joints were 4 cases, the dorsal aspect of the feet were 6 cases, the sole of the feet were 4 cases as recipient sites. The anterolateral thighs were 13 cases, the anteromedial thighs were 10 cases as donor sites. The size of the flap ranged from 4×5 cm to 12×18 cm. The mean flap area was 73.2 cm². The length of the pedicle ranged from 5 cm to 15 cm. Every patient except children was operated under the spinal anesthesia.

Results: 21 flaps (91.3%) survived, 2 flaps (8.7%) failed. In the 21 flaps that had survived, there were partial necrosis in 4 cases, which healed without any additional operation. In the 13 anterolateral thigh perforator flaps, 9 cases survived totally, 3 cases had the partial necrosis, 1 case failed. In the 10 anteromedial thigh perforator flaps, 8 cases survived totally, 1 case had the partial necrosis, 1 case failed.

Conclusion: The authors had a good result with the thigh perforator free flap and believe that this flap is a good option for the reconstruction of the soft tissue defect of the lower extremities, because this flap has a thin thickness and it is easy to dissect the vessels. Moreover the patients can be operated with supine position.

Key Words: Lower extremities, Soft tissue defect, Thigh perforator free flap

• Address for correspondence

Moo Sam Seo, M.D.

Department of orthopedic surgery, Maryknoll hospital,
4-12 Daecheong-dong, Jung-gu, Busan, 600-730, Korea
Tel: +82-51-461-2605 Fax: +82-51-463-1194

E-mail: osdrseo@naver.com

* 이 논문의 요지는 2005년 대한족부족관절학회 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

* 이 논문의 요지는 대한정형외과학회 50주년기념 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

서 론

하지의 연부조직 결손으로 피판이 필요할 경우 국소 피판(local flap), 유경 피판(pedicled flap) 또는 유리 피판 등을 고려 할 수 있다. 결손의 크기가 작을 때에는 국소 피판이 가장 이상적이겠지만 결손의 크기가 커서 국소 피판으로 해결할 수 없는 경우 유경 피판이나 유리 피판을 선택하게 된다. 유리 피판은 미세수술 술기가 필요하지만 공여

부를 잘 선택하면 반흔 문제를 현저히 줄일 수 있으며 피부와 함께 골이나 근육을 포함하는 다양한 복합 조직을 필요로 하는 경우 유용하게 사용될 수 있다.

유리 피판들 중 천공지 유리 피판은 최근 괄목할 만한 발전을 하고 있는 피판으로 천공지에 대한 해부학적 분포가 많이 알려지면서 다양한 천공지 피판이 소개되고 있다^{3-10, 14}. 천공지 피판의 장점은 무엇보다도 피판의 두께가 얇고 긴 혈관경을 얻을 수 있으며 고식적인 광배근 피판이나 견갑부 피판 등과는 달리 공여부를 인체의 특정 부위에만 한정할 필요 없이 환자의 상태에 따라 다양하게 선택할 수 있다^{2, 5, 6, 8, 18, 19}.

그 중 대퇴부 천공지 피판은 1984년 Song 등¹⁷이 소개한 피판으로 흉배 동맥 천공지 피판과 함께 가장 많이 사용되고 있는 피판 중 하나이다. 하지 연부조직 재건을 위해 대퇴부 천공지 피판을 선택한다면 척추마취 하에 환자를 앙와위 상태로 유지하면서 수술을 진행할 수 있고 공여부인 대퇴부의 반흔이 쉽게 가려질 수 있는 장점이 있다. 저자들은 하지의 연부조직 결손을 피복하기 위해 시행하였던 대퇴부 천공지 피판의 결과와 유용성에 대해 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2004년 2월부터 2005년 7월까지 하지의 연부조직 결손을 재건하기 위해 사용하였던 23예의 대퇴부 천공지 유리 피판을 대상으로 하였다. 환자의 나이는 5세에서 72세로 평균 46세였고 남자가 19예, 여자가 4예였다. 하지의 연부조직 결손의 원인으로는 교통사고가 10예로 가장 많았고, 기계에 의한 손상 5예, 화상 2예, 감염 2예, 욕창 2예, 당뇨병성 족부 2예였다. 수용부로 하퇴부 전면 9예, 발목관절 4예, 족 배부 6예, 족 저부 4예였고 공여부로는 전 외측 대퇴부가 13예, 전 내측 대퇴부가 10예였다.

술 전 천공지여부에 대한 평가는 초기 몇 예에서 audible doppler로 확인하였으나 천공지의 위치가 정확치 않아 그 이후로는 술 중 수술시야에서 직접 천공지를 확인한 후 선택하였다. 공여부의 선택은 전 외측 대퇴부 천공지나 전 내측 대퇴부 천공지 중 믿을만한 근간 피부 천공지(sep-tocutaneous perforator)가 있는 곳을 우선적으로 선택하였고 근간 피부 천공지가 사용하기에 적당치 않을 때에는 외측 광근(vastus lateralis muscle)을 통과하는 전 외측 대퇴부 천공지를 선택하였다. 술 전 하지 혈액순환에 대한 평가는 audible doppler로 확인하였고 경우에 따라 CT angiogram, color doppler를 시행하여 수용부의 혈관을

선택하였다.

피판의 크기는 20 cm²에서 216 cm²으로 평균 73.2 cm² 이었고 혈관경의 길이는 5 cm에서 15 cm로 평균 7.9 cm였다. 17예에서 1개의 동맥과 1개의 동반정맥을 연결하였고 6예에서 1개의 동맥과 2개의 정맥을 연결하였다. 전례에서 피판의 혈관은 단단문합하였으며 피판의 감각을 위한 신경은 문합하지 않았다.

결 과

23예의 대퇴부 천공지 유리 피판 중 21예(91.3%)가 생존하였고 2예(8.7%)는 괴사하였다. 생존한 21예 중 4예는 부분 괴사가 있었으나 특별한 추가 수술 없이 치유되었다. 피판술 유형으로 보면 전 외측 대퇴부 천공지 피판 13예 중 9예가 완전 생존, 3예가 부분 괴사, 1예가 완전 괴사하였고 전 내측 대퇴부 천공지 피판 10예 중 8예가 완전 생존, 1예가 부분 괴사, 1예가 완전 괴사하였다. 대퇴부 천공지의 분포는 전체적으로 근간 피부 천공지 16예, 외측 광근내 근피 천공지 7예였는데 공여부 부위별로 보면 전 외측 근간 피부 천공지 6예, 외측 광근내 근피 천공지 7예였고 외측 회선 대퇴 동맥(lateral circumflex femoral artery)의 내측 하행 분지에서 기시하는 천공지 5예, 대퇴 직근으로 가는 분지에서 기시하는 천공지 3예, 내측 하행 분지와 대퇴 직근으로 가는 분지 모두에서 기시하는 천공지 1예, 대퇴 동맥에서 직접 기시하는 천공지 1예였다. 피판의 감각 회복을 위한 신경 문합은 하지 않았지만 최종 추시 시 외부 물체로 피판에 압력을 주었을 때 환자들이 느낄 수 있는 보호감각은 있었다.

증례보고

1. 증례 1

63세 남자환자로 외측 발목관절에 점액낭염 및 욕창으로 인한 연부조직의 결손을 주소로 내원하였다. 동측 대퇴부에 5×4 cm 크기의 전 외측 대퇴부 천공지 피판을 작도하여 1개의 동맥과 1개의 동반정맥을 포함하여 9 cm의 혈관경을 거상하였다. 천공지는 외측 광근을 관통하는 근피 천공지였다. 동맥은 전 경골 동맥에, 동반정맥은 전 경골 동맥과 같이 주행하는 동반정맥에 각각 단단문합하였고 피판은 특별한 합병증 없이 잘 생존하였다(Fig. 1).

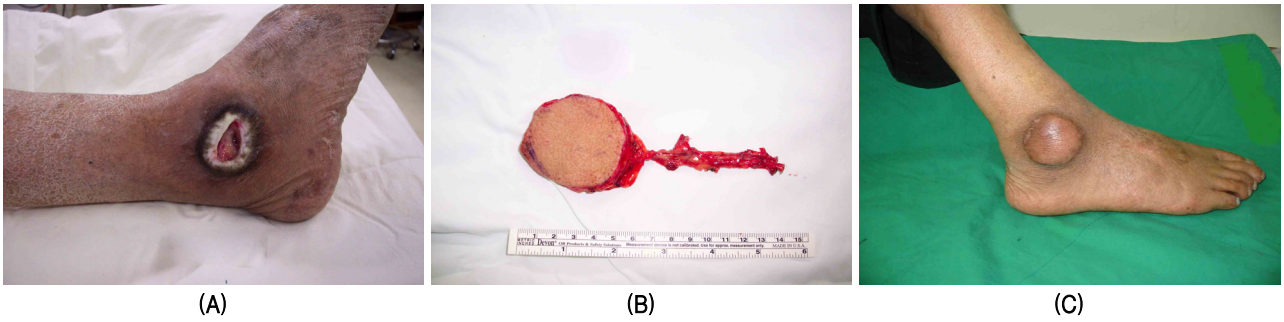


Figure 1. A 63-year-old man had a soft tissue defect of the lateral aspect on his ankle (A). A 5×4 cm anterolateral thigh perforator flap was elevated (B). The flap survived without any complication (C).

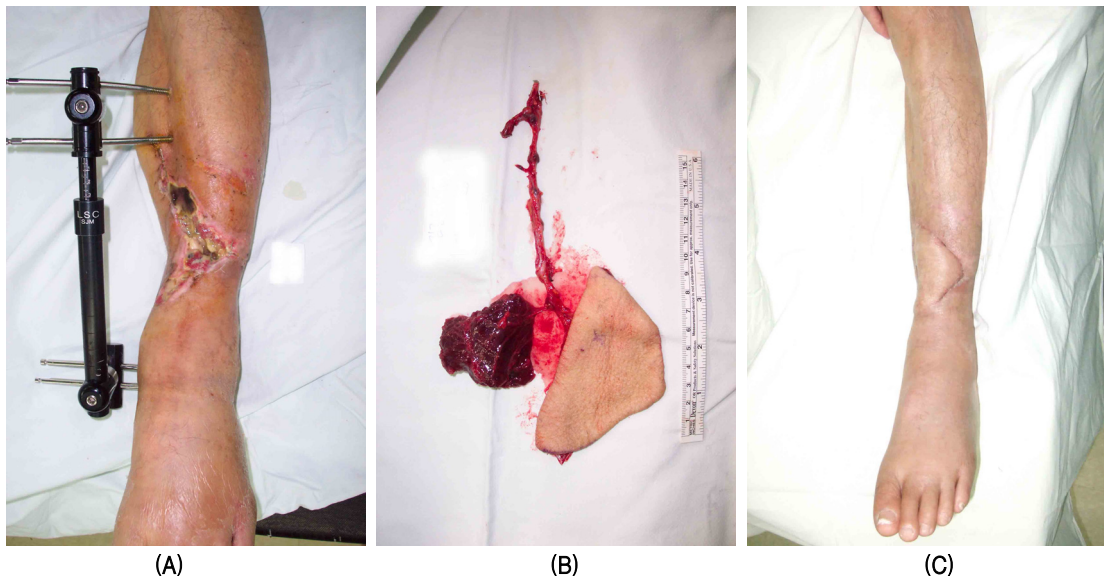


Figure 2. A 59-year-old man sustained a crushing injury. After external fixation, the anterior soft tissue of his left leg became necrosis (A). A 12×6 cm anterolateral thigh perforator flap that included a rectus femoris muscle was elevated (B). The flap survived without any complication (C).

2. 증례 2

59세 남자환자로 오토바이 사고로 인한 좌측 하퇴부의 압궤손상을 주소로 내원하였는데 골 고정술 후 하퇴부 전측의 연부조직이 괴사하였다. CT angiogram으로 전 경골 동맥과 후 경골 동맥을 확인하여 전 경골 동맥을 수용부 혈관으로 선택하였다. 동측에서 12×6 cm의 전 외측 대퇴부 천공지 피판을 작도하여 거상하였는데 수용부의 사강을 채우기 위해 대퇴 직근 일부를 같이 거상하였다. 혈관경의 길이는 12 cm였고 천공지는 근간피부 천공지였다. 1개의 동맥을 전 경골 동맥에 문합하였고 1개의 동반정맥을 전 경골 동맥과 같이 주행하는 동반정맥에 단단문합하였다. 피판은 특별한 합병증 없이 생존하였다(Fig. 2).

3. 증례 3

47세 남자환자로 좌측 족부의 감염이 진행되어 내측 족부 연부조직이 괴사하였다. audible doppler로 족배 동맥 및 후 경골 동맥을 확인한 후 후 경골 동맥을 수용부 동맥으로 결정하였다. 동측 대퇴부에서 7×5 cm의 전 내측 대퇴부 천공지 피판을 거상하였다. 천공지는 대퇴 동맥에서 직접 기시하였다. 혈관경의 길이는 5 cm였고 1개의 동맥과 동반 정맥을 포함시켰다. 후 경골 동맥 및 후 경골 동맥과 같이 주행하는 동반 정맥에 각각 단단문합하였고 피판을 특별한 합병증 없이 생존하였다(Fig. 3).

고 찰

하지의 연부조직 결손으로 피판 수술을 할 때 환자의 나이 및 전신상태, 결손부위, 손상정도, 술자의 술기 등 여러 가지 요소들을 고려해야 한다. 술기 측면에서 본다면 유경 피판이 혈관 문합 같은 미세수술 술기가 필요 없어 간단하고 빠르게 사용할 수 있으나 유경 피판은 긴 반흔을 남기는 문제가 있다. 유리 피판을 선택할 경우 광배근피부 피판이나 견갑부 혹은 부견갑부 피판이 일반적으로 흔히 사용되어 왔으나 천공지 피판이 발전함에 따라 신체의 다양한 부위에서 피판을 선택할 수 있게 되었다^{6,8,18,19}. 특히 연부조직 피복으로 재표면화(resurfacing)가 목적이라면 피판이 얇고 긴 혈관경을 갖는 공여부가 유리 할 것이다. 또한, 하지 내에서 공여부를 선택한다면 척추 마취로 수술을 진행할 수 있어 전신상태가 좋지 않는 환자이거나 고령의 경우도 비교적 쉽게 수술을 시행할 수 있고 미용적인 면에서도 유리할 수 있다^{1,13,17}.

일반적으로 하지에서 선택되는 공여부로는 전 외측 대퇴부 천공지 피판, 전 내측 대퇴부 천공지 피판, 비복 동맥 천공지 피판이 많이 쓰인다^{1,3-5,8,9,13}. 특히 대퇴부 천공지는 긴 혈관경을 가지고 있고 척추마취로 수술을 진행할 수 있으며 환자를 양와위 상태로 수술할 수 있고 피판이 얇으며 피판의 흉터는 반바지를 입거나 치마를 입을 때 쉽게

가려질 수 있는 장점이 있다^{2,11,13}. 대퇴부 천공지 피판은 1984년 Song 등¹⁷이 근간피부 분지의 개념으로 전 외측, 전 내측, 후 측 대퇴부 피판으로 소개하였는데 그 후 천공지 피판의 개념이 알려지면서 흉배 동맥 천공지 피판과 함께 사지의 연부조직 결손 피복에 많이 쓰이게 되었다^{3-10,14,19}.

대퇴부 천공지중 전 외측 대퇴부 천공지는 비교적 일정한 분포를 가지고 있어 대개 전상장골극과 슬개골 상외측연을 잇는 직선 선상의 중점 3 cm 이내의 부근에서 90% 이상 존재하여 가장 믿을만한 공여부로 알려져 흔히 사용된다^{6,7,16,17}. 이 천공지는 외측 회선 대퇴 동맥에서 기시하는데 2% 정도는 천공지가 없거나 사용하기에 적합하지 않으며 10% 정도에서는 근간피부 천공지 형태로 존재하고 나머지는 대개 외측 광근을 통과하는 근피 천공지(musculocutaneous perforator)이다. 반면, 전 내측 대퇴부 천공지는 대퇴 직근과 봉공근이 교차하는 지점에서 기시하는 것으로 알려져 있지만^{15,16} 실제 이 부위를 피부 밖에서 촉진하기가 어려워 전상장골극과 슬개골 내측연을 잇는 직선 선상의 중간 부위에서 피판을 도안한다⁸. 이 천공지는 전 외측 대퇴부 천공지와 비슷한 두께의 피판과 혈관경을 가지고 있으나 전 외측 대퇴부 천공지와는 달리 외측 회선 대퇴 동맥 외에도 다른 여러 동맥에서 분지 하며 모두 근간피부 천공지 형태로 존재한다^{10,12,15}. 하지만 천공지 자체가 존재하지

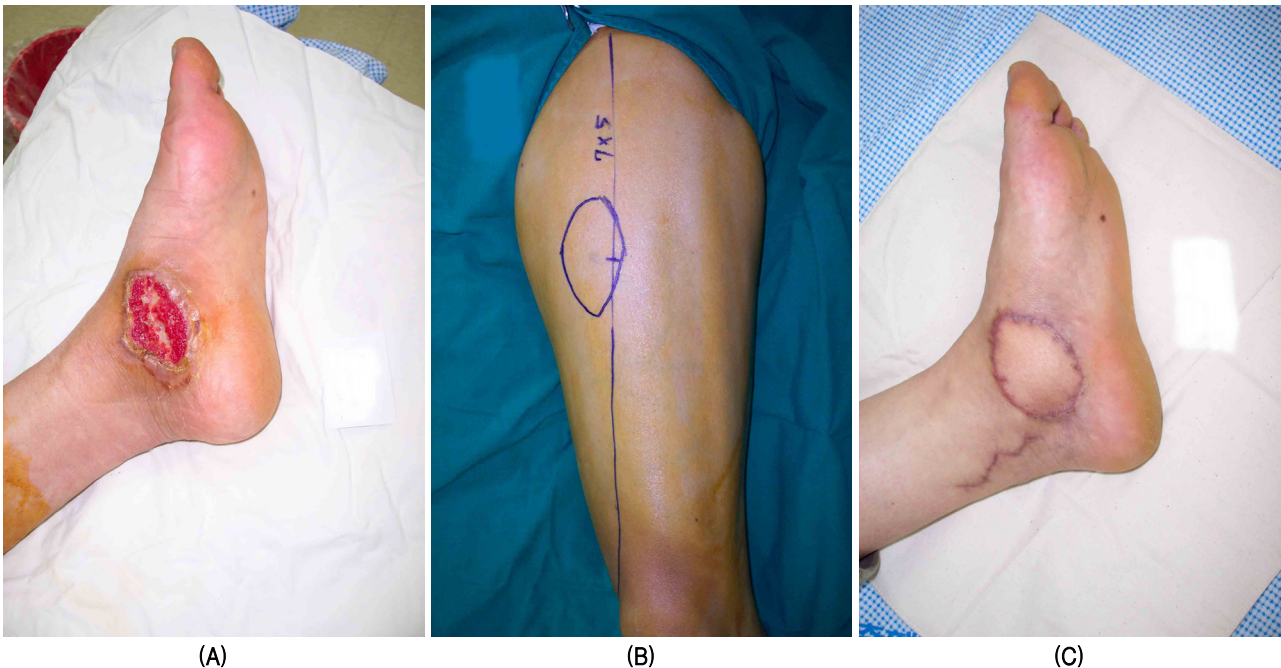


Figure 3. A 47-year-old man had a soft tissue defect of the medial aspect on his left foot (A). A 7×5 cm anteromedial thigh perforator flap was designed (B). The flap survived without any complication (C).

않거나 사용하기 적합하지 않는 경우가 많아 널리 사용되지는 않는다. 저자들은 공여부를 선택할 때 전 외측 혹은 전 내측 대퇴부 천공지 중 어느 것을 사용할지 미리 확정하는 것은 아니고 술 중 천공지의 상태에 따라 결정하였다. 전 외측 대퇴부 천공지 피판을 염두해 전상장골극과 슬개골 상외측 연을 잇는 직선을 그었고 또, 동시에 전 내측 대퇴부 천공지 피판을 고려해 전상장골극과 슬개골 내측연을 잇는 직선을 그었다. 그리고 그 직선들의 중간에 피부절개를 하여 전 내측, 전 외측 부위에서 천공지의 분포를 확인한 다음 사용할 천공지를 선택하였다. 어떤 천공지를 선택할 것인가에 대한 저자들의 기준은 전 외측 근간피부 천공지, 전 내측 천공지, 전 외측 근피 천공지 순으로 박동성을 보이는 믿을 만한 천공지가 있으면 선택하였다. 그래서 저자들이 시행한 대퇴부 천공지 피판에서 근간피부 천공지가 16예, 근피 천공지가 7예로 근간피부 천공지가 훨씬 많았다. 저자들이 근간피부 천공지를 선호한 이유는 근간피부 천공지가 근피 천공지보다 박리하기가 훨씬 쉬웠기 때문이다. 이런 기준으로 천공지를 선택하였기 때문에 다른 저자들과는 달리 전 외측 대퇴부 천공지도 근간피부 천공지가 6예, 근피 천공지 7예로 근간 피부 천공지의 분포가 높았다.

전 내측 대퇴부 천공지의 분포에 대해서는 아직 논란이 많은데 Song 등¹⁷⁾은 외측 회선 대퇴 동맥에서 무명의 분지가 기시한다고 하였고 Koshima 등¹³⁾은 외측 회선 대퇴 동맥이 상행, 하행 분지를 내며 하행 분지는 다시 내측과 외측 하행 분지로 나누어지고 이 내측 하행분지로부터 전 내측 대퇴부로 가는 근간피부 천공지가 기시한다고 하였다. 그 후 Ao 등^{1,2)}은 전 내측 대퇴부 천공지는 외측 회선 대퇴 동맥 외에도 내측, 외측 하행 동맥, 무명 동맥, 대퇴 직근으로 가는 동맥분지, 대퇴 동맥에서 직접 분지 한다고 하였다. 저자들의 경우에는 전 내측 대퇴부의 천공지가 5예에서 외측 회선 대퇴 동맥의 내측 하행 분지에서 기시하였고 3예는 대퇴 직근으로 가는 분지에서, 1예는 내측 하행 분지와 대퇴 직근으로 가는 분지 모두에서, 그리고 나머지 1예는 대퇴 동맥에서 직접 기시하여 Ao 등^{1,2)}이 주장한 바와 같이 다양하였다.

다른 피판들과 마찬가지로 전 외측 혹은 전 내측 대퇴부 천공지 피판에서도 신경을 포함하여 감각 피판으로 만들기 위한 시도가 많이 이루어지고 있다¹⁷⁾. 일반적으로 전 외측 대퇴부 천공지 피판에서는 외측 대퇴 피부 신경을, 전 내측 대퇴부 천공지 피판에서는 내측 혹은 전측 대퇴 피부 신경을 감각 피판을 위해 이용할 수 있다. 저자들은 감각 피판을 위해 신경문합을 시도하지 않았음에도 불구하고 피판 표면에서 압력을 주었을 때 환자들이 어느 정도 감각을 가질 수

있었다. 이는 대퇴부 천공지 피판의 두께가 얇기 때문에 가능했던 것으로 생각되며 꼭 감각 피판이 필요한 경우는 되도록 신경 문합을 같이 해주는 것이 바람직 할 것으로 사료된다.

결 론

대퇴부 천공지 유리 피판술은 술기가 비교적 쉽고 얇은 피판을 얻을 수 있으며 척추 마취를 한 채 앙와위 상태로 수술할 수 있기 때문에 하지의 연부조직 재건에 매우 유용한 피판으로 생각된다.

REFERENCES

1. **Ao M, Nagase Y, Mae O and Namba Y:** Reconstruction of posttraumatic defects of the foot by flow-through anterolateral or anteromedial thigh flaps with preservation of posterior tibial vessels. *Ann Plast Surg*, 38: 598-603, 1997.
2. **Ao M, Uno K, Maeta M, Nakagawa F, Saito R and Nagase Y:** De-epithelialised anterior(anterolateral and anteromedial) thigh flaps for dead space filling and contour correction in head and neck reconstruction. *Br J Plast Surg*, 52: 261-267, 1999.
3. **Hallock GG:** Further experience with the medial circumflex femoral (gracilis) perforator free flap. *J Reconstr Microsurg*, 20: 115-122, 2004.
4. **Hallock GG:** The medial circumflex femoral (gracilis) local perforator flap-a local medial groin perforator flap. *Ann Plast Surg*, 51: 460-464, 2003.
5. **Hayashi A and Maruyama Y:** The use of the anteromedial thigh fasciocutaneous flap in the reconstruction of the lower abdomen and inguinal region; a report of two cases. *Br J Plast Surg*, 41: 633-638, 1988.
6. **Hong JP, Shin HW, Kim JJ, Wei FC and Chung YK:** The use of anterolateral thigh perforator flaps in chronic osteomyelitis of the lower extremity. *Plast Reconstr Surg*, 115: 142-147, 2005.
7. **Kawai K, Imanishi N, Nakajima H, Aiso S, Kakibuchi M and Hosokawa K:** Vascular anatomy of the anterolateral thigh flap. *Plast Reconstr Surg*, 114: 1108-1117, 2004.
8. **Kong BS, Lee SH and Kim YJ:** Soft tissue reconstruction of extremity using anteromedial thigh perforator free flap. *J Korean Microsurg soc*, 14: 24-30, 2005.
9. **Koshima I, Hosoda M, Inagawa K, Moriguchi T and Orita Y:** Free medial thigh perforator-based flaps; new definition of the pedicle vessels and versatile application. *Ann Plast Surg*, 37: 507-515, 1996.
10. **Koshima I, Hosoda M, Moriguchi T, Hamanaka T,**

- Kawata S and Hata T:** *A combined anterolateral thigh flap, anteromedial thigh flap and vascularized iliac bone graft for a full thickness defect of the mental region. Ann Plast Surg, 31: 175-180, 1993.*
11. **Koshima I, Kawada S, Etoh H, Kawamura S, Moriguchi T and Sonoh H:** *Flow-through anterior thigh flaps for one stage reconstruction of soft tissue defects and revascularization of ischemic extremities. Plast Reconstr Surg, 95: 252-260, 1995.*
 12. **Koshima I, Soeda S, Yamasaki M and Kyou J:** *The free or pedicled anteromedial thigh flap. Ann Plast Surg, 21: 480-485, 1988.*
 13. **Koshima I, Yamamoto H, Hosoda M, Moriguchi T, Orita Y and Nagayama H:** *Free combined composite flaps using the lateral circumflex femoral system for repair of massive defects of the head and neck regions; an introduction to the chimeric flap principle. Plast Reconstr Surg, 97: 411-420, 1993.*
 14. **Ribuffo D, Cigna E, Gargano F, Spalvieri C and Scuderi N:** *The innervated anterolateral thigh flap: anatomical study and clinical implications. Plast Reconstr Surg, 115: 464-470, 2005.*
 15. **Schoeller T, Huemer GM, Shafiqi M, Gurunluoglu R, Wechselberger G and Piza-Katzer H:** *Free anteromedial thigh flap; clinical application and review of literature. Microsurgery, 24: 43-48, 2004.*
 16. **Shimizu T, Fisher DR, Carmichael SW and Bite U:** *An anatomic comparison of septocutaneous free flaps from the thigh region. Ann Plast Surg, 38: 604-610, 1997.*
 17. **Song YG, Chen GZ and Song YL:** *The free thigh flap; a new free flap concept based on the septocutaneous artery. Br J Plast Surg, 37: 149-159, 1984.*
 18. **Ustuner TE, Mutaf M and Sensoz O:** *Anteromedial thigh: a source for phallic reconstruction. Ann Plast Surg, 32: 426-430, 1994.*
 19. **Wang HT, Fletcher JW, Erdmann D and Levin LS:** *Use of the anterolateral thigh free flap for upper-extremity reconstruction. J Hand Surg, 30: 859-864, 2005.*