

미세수술을 이용한 재건수술에서 정맥이식의 유용성

한양대학교 구리병원 성형외과

안희창·안덕균

— Abstract —

Usefulness of Vein Grafts in Reconstructive Microsurgery

Hee Chang Ahn, M.D., Duck Kyoon Ahn, M.D.

*Department of Plastic and Reconstructive Surgery,
Hanyang University Kuri Hospital, Korea*

The purpose of this study is to investigate if there is a higher rate of free flap failure in cases of vein grafts compared to non-vein graft, and to analyze the clinical usefulness and necessity in elective free flap surgery.

We have used 24 vein grafts in 208 free flaps from May, 1986 until August, 1995. Vein grafts were from 2cm to 50cm in length between the recipient and donor vessels. Reconstructed sites were 10 lower extremities, 8 head and neck, 4 hand, and 2 trunk. Vein grafts were used 14 for arterial, 6 venous, 4 in both arterial and venous anastomoses.

We intentionally used long vein grafts longer than 5cm for improved blood flow in cases of peripheral vascular disease, radionecrotic wounds, lower leg trauma. Short vein grafts of about 3cm in length were used to overcome the shortage of vascular length in cases of unexpected vessel anomaly, short donor vessel, and difficult access to recipient vessels after radical neck dissection. All veins were carefully handled with ligation of very small branches and were transferred to the recipient site without irrigation.

8 flaps were failed out of a total of 208 free flaps, however there was no failure among the 24 cases that needed vein grafts between the donor and recipient vessels. Success rates between non-vein grafts free flaps and vein graft free flaps were 95.6%(8/184) and 100%(0/24).

Even though the vein grafts increase the operation time and the number of anastomoses, they do not result in any increased failure rate of free flap surgery (4.4% versus 0%). In addition to the reducing tension between recipient and donor vessels, the surgeon can select better recipient vessels with excellent blood flow so that vein grafts in microsurgery can provide a high success rate of free flaps.

Key Words : Vein grafts, Free flap, Microsurgery

서 론

가느다란 혈관을 문합하여, 혈류를 통하게 하여야 하는 유리피판술에서, 정맥이식은 혈관을 채취하는데 따른 번거러움과 수술시간의 연장, 혈관문합 부위 증가에 따른 혈전의 가능성과 수술의 실패율 증가가 예상되어 가능한 꺼리는 경향이 있다. 실제, 동물 실험상 미세혈관 수술시 정맥이식은 혈전의 형성이 많았으며^{1,2,3)}, 이는 피판의 괴사로 이어질 수 있다. 본 교실에서는 임상에서 실제로 유리피판술을 이용한 재건수술시 정맥이식이 유리피판의 실패율을 높이는지 알아보고, 정맥이식의 임상적 필요와 유용성에 관하여 조사하고 분류하였다.

재료 및 방법

저자가 1986년 5월부터 1995년 8월까지 시행한 208예의 유리피판술을 대상으로 조사하였다. 이중 24예에서 수술중 공여부 혈관과 수여부 혈관사이의 자가정맥이식을 미세수술 현미경하에서 실시하였으며, 동맥에 14예, 정맥에 6예, 동맥과 정맥에 함께 시행한 경우가 4예이었다(Fig. 1).

총 208예의 유리피판술중 8예에서 혈전으로 인한 수술의 실패가 있어서 96.2%의 성공률을 보였다. 그러나, 정맥이식을 시행한 경우 24예에서는 1예의 실패도 없어 100%의 성공률을 보여, 정맥이식을 시행하였던 유리피판술 184예중 8예의 실패(95.6%의 성공률)와 비교되었다. 정맥이식이 필요하였던 수술 부위는 하지가 10예로 가장 많았고, 두경부 8예, 수부 4예, 체부 2예씩이었다(Fig. 2).

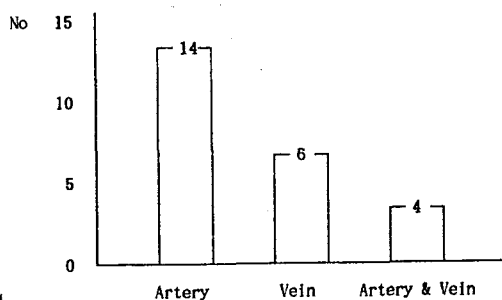


Fig. 1. Sites of Vein Graft

사용되었던 피판은 유리공장피판 5예, 유리견갑피판 3예, wrap-around 족부지피판 3예, 외측상박피판 3예, 복직근피판 2예, 측두근막피판 2예, 광배근피판 2예, 전완부피판 2예, 제2족지이식 1예, TRAM 피판 1예씩이었다. 정맥이식의 공여부는 수술 부위에 따라 다르지만, 5cm 이상 길게 필요한 경우, 흔히 하지의 소복재동맥(lesser saphenous vein)을 많이 사용하였다. 짧은 정맥이식이 필요한 경우에는 두경부에서는 흔히 경부의 외경정맥(external jugular vein), 수부에서는 수부의 수배부 정맥, 하지의 족배부 정맥을 채취하여 사용하였다.

정맥의 채취는 loupe확대경하에서, 가능한한 작은 분지도 전기소작을 피하고 결찰을 하였으며 혈관의 양끝을 clip으로 묶어서 채취한 후, 정맥내 밸브(valve)에 의한 혈류 차단을 방지하기 위해 정맥 혈관을 근위부와 원위부를 뒤집어 연결하였다. 수술시 혈관 내에 헤파린액이나 식염수로 세척 혹은 관류시키지 않고, 그대로 미세 현미경하에서 10-0 ethilon으로 문합하였다. 24예의 정맥이식을 시행하였던 유리피판술중 수술전 미리 5cm이상의 긴 정맥이식을 필요로 할 것으로 예측하고 준비하여 시행한 경우가 9예이었고, 수술중 공여부와 수여부 혈관사이의 긴장을 줄이기 위해 3cm내외의 짧은 정맥이식을 시행한 경우가 15예이었다.

대표적인 증례를 보면

(A) 수술전 미리 계획된 5cm 이상 50cm까지의 긴 정맥이식

증례 1. 47세 남자 환자로 좌하지 버거씨병(Burger's disease)으로 족부의 괴사와 감염이 있

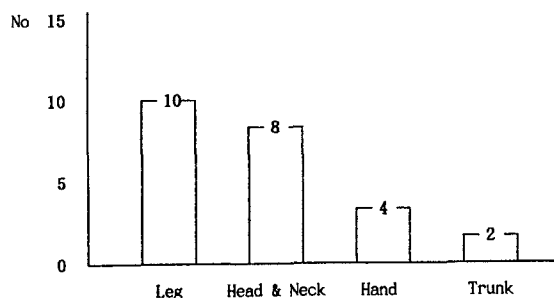


Fig. 2. Recipient Sites



Fig. 3. 47-year old male patient showed recurrent ulceration and osteomyelitis on left foot due to Burger's disease.

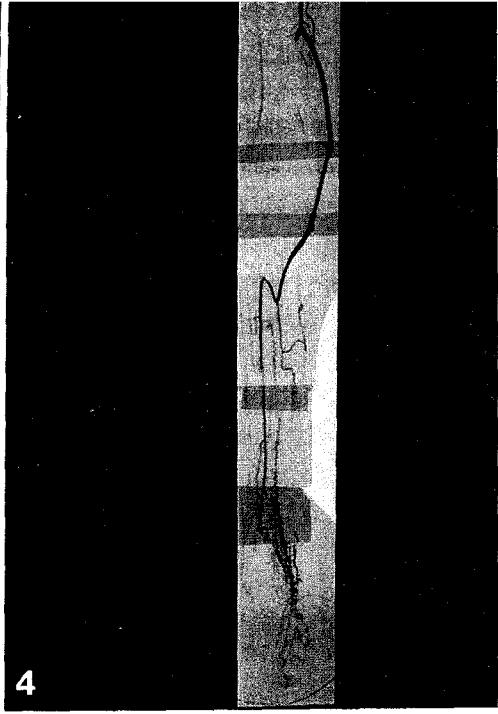


Fig. 4. The previous by-pass graft vessel was shown between the femoral artery and anterior tibial artery at the popliteal region. However there were a few tortuous collateral vessels at the distal part of lower leg.

었고, 족부의 원위부 절단을 받고 일부는 피부이식을 한 환자이었다. 몸무게를 지탱하는 발꿈치 부위에 계속된 궤양과 염증이 생겼다. 이미 대퇴동맥과 후경골동맥 사이에 bypass graft를 시행받았으며 혈관조영상 몇 개의 측부혈행(collateral circulation)만 이루어지고 있었다. 변연절제후 전완부 유리피판으로 재건하기로 계획하고 피판을 채취하였으며, 슬와부에서 족부까지 혈관이식을 위해 소복재정맥(lesser saphenous vein)을 약 50cm가량 채취하였다. 이미 이식된 슬와부의 대퇴동맥에 단측문합(end-to-side anastomosis)을 시행하고, 족배부에서 전완부 유리피판과 단단문합(end-to-end anastomosis) 하였다. 수술후 경과는 매우 양호하여, 족부와 발꿈치가 피판으로 잘 피복되었다(Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8).

증례 2. 52세 여자로서 10여년전 자궁경부암으로 radium 치료를 받았으며, 이후 천추부에 방사선 피

사가 광범위하게 발생하였다. 두 차례의 고식적인 회전피판술과 근피판술은 방사선 치료로 인한 주위 조직의 혈액 순환 부족으로 실패하였으며, 둔부의 혈관도 상태가 좋지 못하였다. 따라서, 천추부의 괴사된 천골부와 연조직을 변연절제하고, 광배근 근피판을 거상한후, 수여부 혈관으로 공여부 혈관인 흉배동맥을 사용하기로 하였다. 약 45cm의 소복재정맥을 액와부에서 천골부까지 삽입하여 혈관문합하였으며 정맥은 12번째 늑골정맥에 문합하여 천골부 방사선 괴사를 치유시켰다(Fig. 9, 10, 11, 12).

증례 3. 53세 남자로 교통사고로 인한 우하지의 광범위한 조직 결손과 개방성 경골 분쇄 골절이 있어 전원되었다. 경골부골절은 외고정판에 의해 골이 고정되었으나, 광범위한 연조직 결손으로 골이 노출되었으며, 하지의 슬와동맥이 손상되어 전, 후 경골동맥 모두의 혈액 순환이 이루어지지 못하고 있었으며 몇 개의 측부혈행만으로 하지가 유지되어 있었

다. 따라서, 약 50cm 가량의 소복제정맥을 하지에서 거상하여, 대퇴동맥에 원위부를 연결하여 동정맥 shunt를 만들어 vessel loop를 형성한 후, 광배근 유리피판으로 동, 정맥을 미세혈관문합하였다. 약 25cm 가량이 동맥이식이 이루어졌으며 상처는 잘 피복되었다(Fig. 13, 14, 15, 16).

(B) 수술중 공여부 및 수여부 혈관사이의 긴장을 완 화시키기 위한 3cm 내외의 짧은 정맥이식

증례4. 수무지 재건을 위해 wrap-around flap 을 하거나 toe-to-finger 재건을 할 경우, 간혹 제1 중족동맥의 혈관이 족배부보다 족저부혈관이 더 굵 고 혈류가 왕성하여, 족저부의 제1중족동맥을 사용 하게 된다. 이 경우, 혈관경의 길이가 짧아 요골동 맥에 도달하기 힘들다. 따라서, 제1족저부 중족동맥

과 요골동맥 사이에 약 3cm가량의 정맥이식이 필요 하다(Fig. 17, 18, 19, 20).

증례 5. 인두부 악성종양으로 종양의 제거와 경 부곽청술후 때로는 경부의 혈관이 적당하지 못한 경 우가 생기기도 한다. 54세 남자로 인두부 편평상피 암으로 내원하여, 종양절제후 경부식도 재건을 준비 하였으나, 마땅한 수여부 정맥이 부족하였다. 소장 (공장)을 떼어내 공장의 동정맥을 박리한후, 상갑상 동맥에 혈관문합하였으며, 반대편에서 약 5cm가량 의 외경정맥을 채취하여 동측의 외경정맥에 이식하 였다(Fig. 21, 22).

증례 6. 전기화상으로 수부의 척골측 제 4,5수지 에 심한 화상을 입어 골과 건의 손상이 있었으며 피 부의 결손이 있었다. 변연절제술후, 신전전이식을 시행하고, 측두근막 유리피판을 거상하였으나 근막

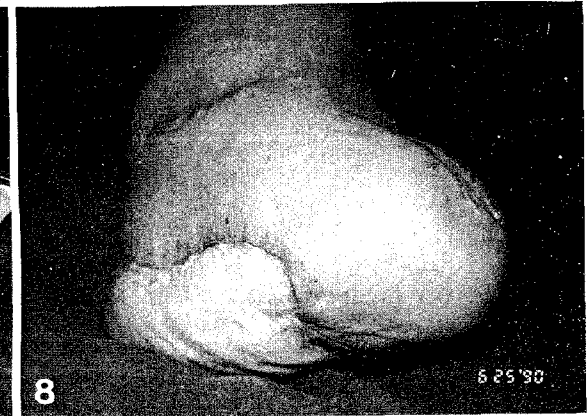
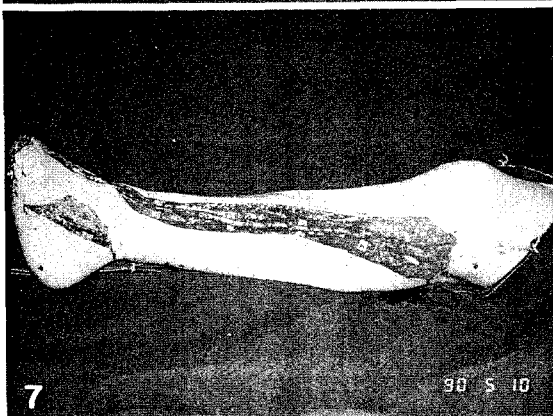
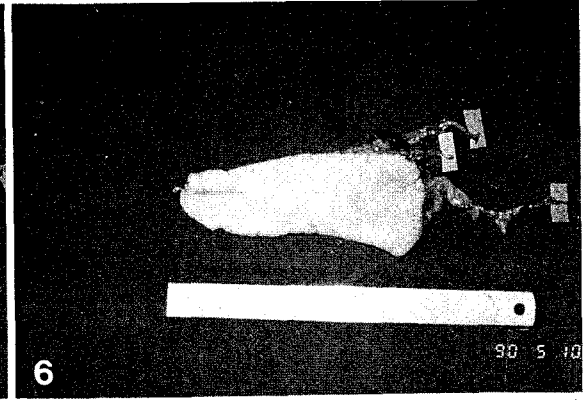
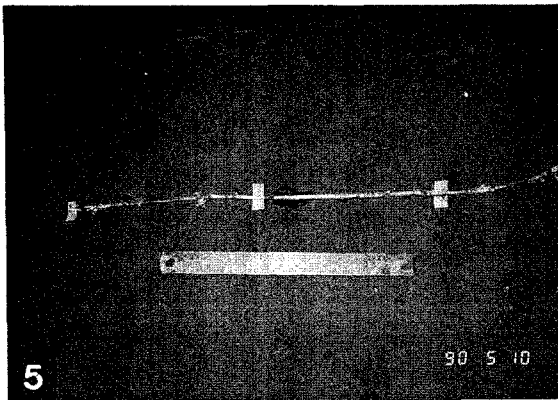


Fig. 5. The 50cm-long lesser saphenous vein was obtained from the opposite's leg.

Fig. 6. Forearm flap was elevated.

Fig. 7. The long vein graft was performed to the distal part of previously grafted vein in the popliteal area.

Fig. 8. The postoperative view of foot.



Fig. 9. The chronic osteoradionecrosis was developed on the sacral area. The conventional flap surgeries failed to cover the necrotic area.

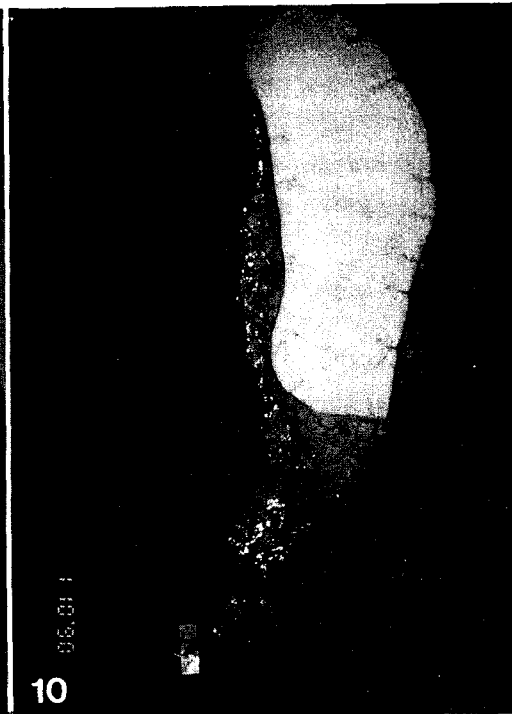


Fig. 10. Latissimus dorsi myocutaneous flap was elevated to cover the defect.



▲ **Fig. 12.** Postoperative view.

◀ **Fig. 11.** About 45cm long vein graft was interposed between the thoracodorsal arteries of axilla and flap. 4cm long vein graft was also done at the 10th intercostal vein.

피판의 혈관 길이가 짧아 요골동맥과 수배부정맥에 도달하기 위해 동, 정맥에 약 3cm가량의 정맥이식이 필요하였다. 수술후 피부이식을 하였으며 이차수술로 제 4,5수지의 분리를하여 완쾌되었다(Fig. 23, 24, 25, 26).

결 과

정맥이식은 약 2cm에서 최고 50cm까지의 길이로 채취되어 시행되었으며, 이 중 2-5cm내외의 짧은 정맥이식이 15예, 5cm이상 50cm까지의 계획된 긴 정맥이식이 9예이었다. 정맥이식을 시행한 24예 모두, 수술후 혈전으로 인한 미세혈관 문합부의 폐쇄는 없었으며 100%의 성공률을 보여 주었다.

고 찰

Oliva⁴ 등은 725예의 유리피판술중 7.6%의 실패가 있었으며, 이 중 75예에서 정맥이식을 사용하였는데, 이 경우 20%의 실패가 있었다고 하였다. Miller⁹ 등은 191예의 두경부 재건에서 유리피판술을 시행하였으며, 이 중 178예를 성공하였으며(93.2% 성공률), 17예의 정맥이식중 12예를 성공하였다(70.6% 성공률). 이와 같이 유리피판술중 정맥이식은 실패율이 높다고 보고하고 있으며 그 이유는 가는 혈관에서 문합부위가 증가함에 따라 혈전의 위험이 높아지고 수술시간이 길어지며, 수술 자체가 어려운 환부에서 시행되기 때문이라고 하였다. 그러나 저자

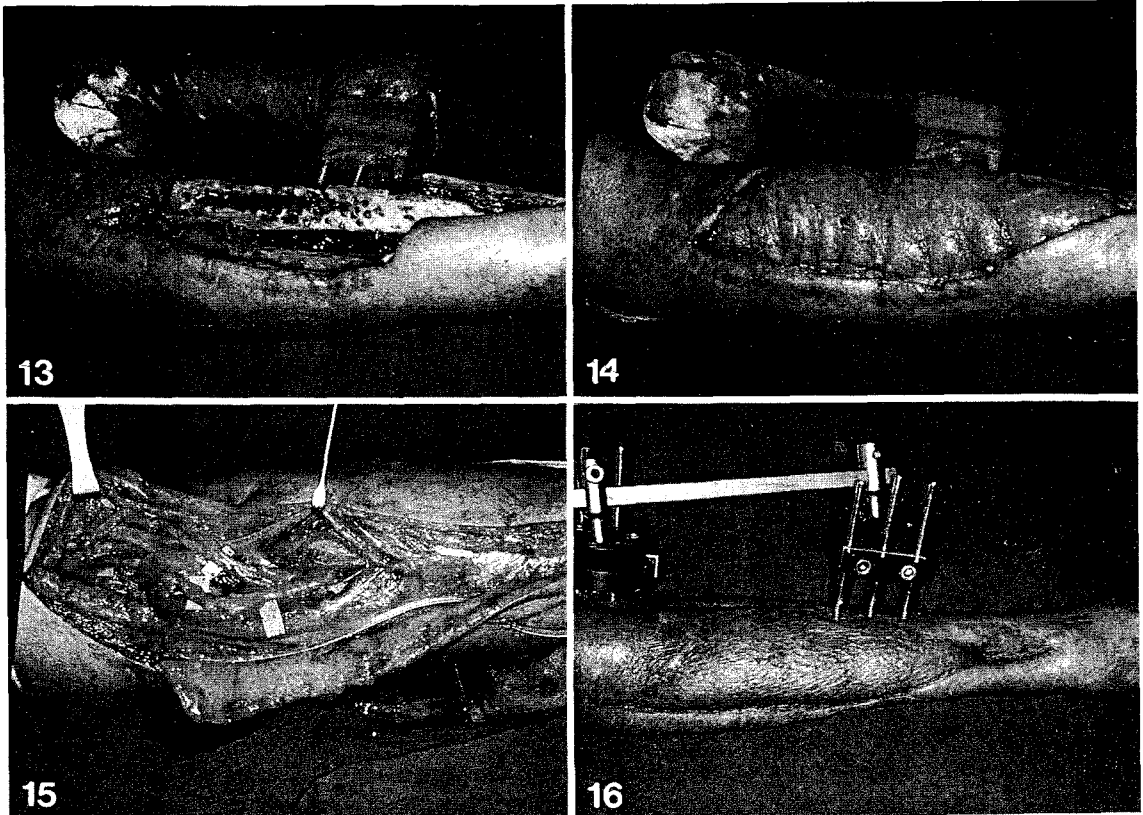


Fig. 13. Large soft tissue defect resulted in the exposure of tibia with chronic osteomyelitis.

Fig. 14. Latissimus dorsi muscle was transferred to cover the defect.

Fig. 15. Thoracodorsal artery and vein of the flap were anastomosed to A-V shunt that was made previously between the popliteal artery and lesser saphenous vein.

Fig. 16. Postoperative result.

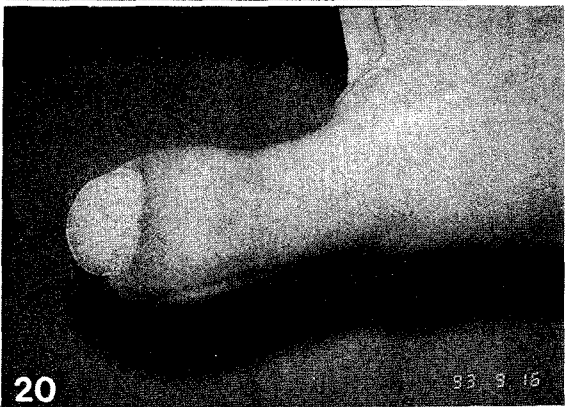
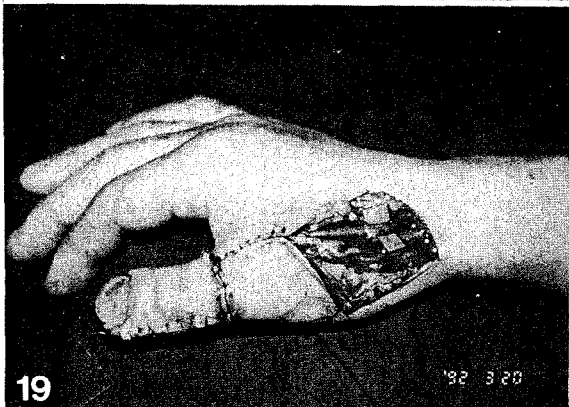
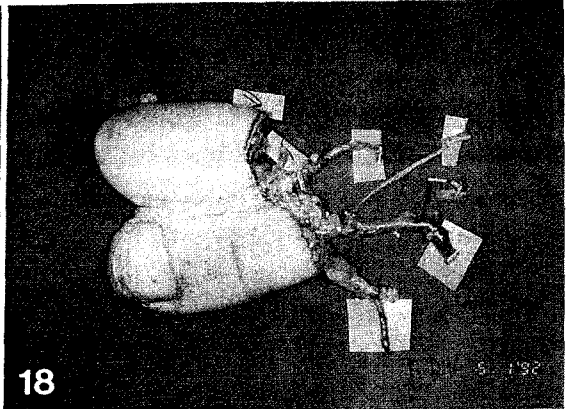
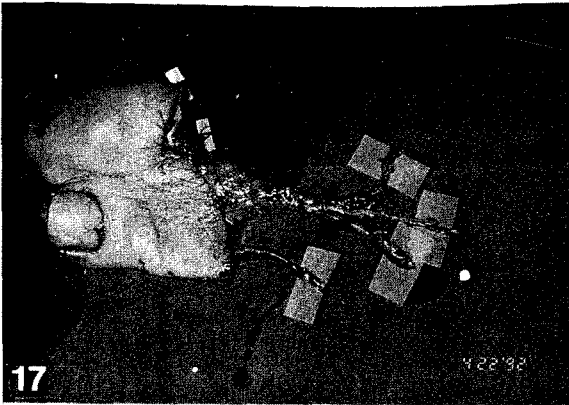


Fig. 17. 1st dorsal metatarsal artery is long enough to access the recipient artery of hand.

Fig. 18. 1st plantar metatarsal artery is relatively short.

Fig. 19. If the 1st plantar metatarsal artery is dominant, short vein graft is often needed to overcome the tension between the donor artery and the recipient artery.

Fig. 20. Postoperative view.

의 경우 1986년부터 1995년까지 총 208예의 유리피판술중 8예의 실패로 96.2%의 성공률을 보였으며 정맥이식을 하지 않은 184예에서 95.6%의 성공률, 정맥이식을 시행한 24예에서 100%의 성공률을 보여 상기 저자들과는 다른 결과를 보여주었다.

어떻게 미세수술시 정맥이식을하여 더 좋은 결과를 가져왔는가에 대하여 논란이 있을 수 있겠으나, 저자의 생각으로는 첫째, 미세혈관문합시 억지로 당겨서 문합함으로써 공여부 피판혈관과 수여부 혈관 사이에 긴장을 만들 경우, 혈관의 경련이 발생하고 이는 혈류 속도를 떨어뜨려 혈전을 발생하게 된다. 이러한 경우보다는 정맥이식을 삽입하여 혈관의 긴장도를 떨어뜨리는 것이 오히려 혈전의 위험성을 감소시키며 피판의 생존을 높일 수 있다고 생각된다.

둘째, 방사선 치료나 외상으로 수여부 혈관 상태가 좋지 않고, 혈류가 왕성하지 못함에도 불구하고 그 대로 이 정도면 괜찮겠지 하고 사용하기보다는 조금 멀리 떨어져 있더라도 방사선이나 외상에 손상받지 않고 혈류량이 많은 혈관을 수여부 혈관으로 사용하는 것이 보다 확실히 피판을 살릴 수 있다. 셋째, 정맥이식을 할 경우, 수술 후에 방심하지 않고 조금 더 수술후 관리를 하고 피판이나 환부에 압력이 가해지지 않고, 혈관이 꼬이지 않게 신경 쓰게 되는 것도 한 원인이라고 생각된다. 저자의 경우 지난 10년간 실패한 8예가 대부분 상기 3가지 사항들이 제대로 시행되지 않았을 때 실패하였다는 경험이 이러한 이유가 타당성을 갖는다고 생각된다.

저자들이 환자에서 정맥이식이 필요했던 경우는



Fig. 21. Short vein graft is often done in head and neck reconstruction following neck dissection.



Fig. 22. Cervical esophagus was newly reconstructed with jejunal free transfer.

크게 미리 수술 전에 5cm 이상 정맥이식이 길게 필요하리라 예상하고 준비하였던 경우와 수술중 혈관의 긴장도를 낮추기 위해 3cm 내외의 짧은 정맥이식이 필요했던 경우로 나눌 수 있다. 전자의 경우에 속하는 군은, 하지의 외상으로 수여부 혈관의 상태가 좋지 않을 경우, 말초혈관 질환이 있는 경우, 방사선 피사로 방사선 조사를 받지 않은 건강한 혈관을 수여부 혈관으로 선택하여야 할 경우 등으로 약 5cm에서 50cm까지의 긴 정맥이식을 필요로 하였다. 후자의 경우에 속하는 군은 측두근막 피관처럼 본래 공여부 피관의 혈관이 짧거나, 경부곽청술후 적절한 혈관이 멀어 수여부 혈관에 도달하기에는 혈관의 긴장이 생길 경우, 족지의 제1 중족동맥과 같이 족저부 동맥을 사용할 경우 등이 해당되며 대개 2cm에서 5cm 가량의 짧은 정맥이식을 공여부와 수여부 혈관 사이에 삽입함으로써 혈관 사이의 긴장을 해소하였다.

성공적인 정맥이식을 위해서는 무엇보다 조심스럽고 부드럽게 혈관을 다루어야 하며, loup 확대경하에서 가느다란 혈관분지를 결찰하고 전기소작은 피하는 것이 채취한 혈관 손상을 예방할 수 있다. 또

한, 이식된 혈관이 필요이상으로 너무 길어 꺾이지 않게 주의하여야 하며, 긴 정맥이식을 하더라도 피하로 터널을 뚫어 빼내기보다는 이식될 부위의 피부를 절개하여 혈관이 꼬이거나 뒤틀리지 않는 것을 확인하는 것이 안전하다. 저자의 경우는 혈관내의 내벽 손상이 우려되어, saline 혹은 heparin으로 일체 세척하지 않고 그대로 문합하였다. 세심하고 정확한 문합을 한다면, 정맥이식으로 인한 문합부의 증가는 큰 문제가 되지 않으며 건강하고 혈류량이 좋은 수여부 혈관이 충분히 그만큼 보상을 하고 남는다고 생각된다. 가능한 비슷한 굵기의 정맥을 채취하여 이식하는 것이 혈관사이에서 갑작스런 혈류 속도의 감소를 방지할 수 있으며, 혈전의 형성으로 인한 실패를 예방할 수 있다⁶.

이식된 혈관의 변화는 여러 동물 실험에서 밝혀진 대로, 혈관의 굵기가 굵어지고 혈관내벽의 경, 중등도 증식이 일어나게 되는데 이는 혈관내에 흐르는 혈류량과 혈압이 중요인자로 작용한다⁷. 또한 길이도 늘어나게 되는데, 이는 정맥이식이 수여부에서 동맥에 사용되든 정맥에 이식되든 같은 현상이다^{3,8}. 임상적으로도 심장의 관상동맥에 이식된 정맥에서

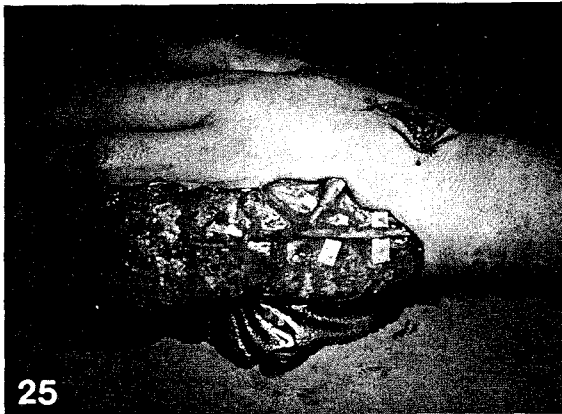
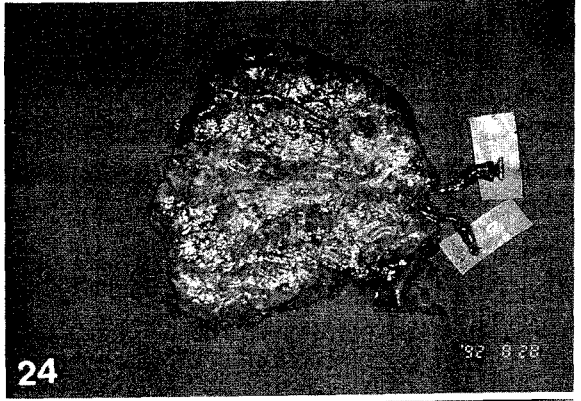


Fig. 23. Left hand was injured with the electrical burn. 4th and 5th fingers were necrotic with extensor tendon loss.
 Fig. 24. Temporal fascia flap was elevated to cover the defect.
 Fig. 25. Both artery and vein were needed short vein graft to access the recipient vessel.
 Fig. 26. Postoperative result.

위와 같은 동물실험과 같은 결과를 얻었다⁹⁾.

결론적으로 저자의 임상경험으로 볼 때, 미세수술을 이용한 재건수술시 정맥이식을 하더라도 성공률에 차이가 없으며 안전하게 사용할 수 있겠다. 긴 정맥이식을 통해 유리피판으로 성공적으로 재건할 수 있어 유리피판의 유용성을 더욱 높일 수 있었으며, 짧은 정맥이식으로 문합부위의 혈관 긴장도를 감소시켜 오히려 혈전을 방지하고 유리피판의 생존을 높일 수 있었다고 생각되어, 유리피판술시 정맥이식이 필요하다고 판단되는 경우 적극적인 시행이 바람직하다고 생각된다.

피판술중 24예에서 정맥이식을 시행하였다. 그 결과, 정맥이식을 시행한 24예 유리피판술의 100% 성공률과 시행하지 않은 184예 유리피판술의 95.6% 성공률을 보여주어 미세수술시 정맥이식이 문합부 혈전의 증가나 피판의 생존에 영향을 미치지 않음을 보여주었다. 저자는 여러 임상예중 수술전 계획된 긴 정맥이식이 필요한 경우와 수술중 혈관사이의 긴장도 감소, 거리극복을 위한 3-5cm정도의 짧은 정맥이식이 필요한 경우를 분류하여 분석하였으며 이의 유용성을 고찰하였다.

결 론

1986년부터 1995년까지 저자는 총 208예의 유리

REFERENCES

- 1) Baxter TJ, O'Brien BM, and Henderson PN et al: *The histopathology of small vessels following*

- microvascular repair. Br. J Plast Surg 59:617, 1972.*
- 2) Fujikawa S, and O'Brien BM: *An experimental evaluation of microvenous grafts. Br. J Plast Surg 28:244, 1975.*
 - 3) Mitchell GM, Zeeman BJ, and Rogers IW et al: *The long-term fate of microvenous autografts. Plast Reconst Surg 82:473, 1988.*
 - 4) Oliva A, Yim K and Lineweaver W et al: *Vein graft in microvascular tissue transplantation. Plastic Surgical Forum, 59th Annual Scientific Meeting, Boston 1990.*
 - 5) Miller MJ, Schusterman MA, and Reece GP et al: *Interposition vein grafting in head and neck reconstructive microsurgery. J Reconst Microsurgery 9:245, 1993.*
 - 6) Monsivais JJ: *Microvascular grafts: Effects of diameter discrepancy in patency rats, Microsurgery 11:285, 1990.*
 - 7) Carmignani G, Belgrano E, and Puppo P et al: *Long-term results with autogenous microvascular grafts in various experimental models in rats. Microsurgery 2:189, 1981.*
 - 8) Melka J, Charbonneau R, and Bosse J: *Experimental evaluation of microarterial grafts in rats and rabbits: Long-term histological studies. Plast Reconst Surg 63:245, 1979.*
 - 9) Lawrie GM, Lie JT, and Morris GC et al: *Vein graft patency and intimal proliferation after aortocoronary bypass: Early and long-term angiopathologic correlation. Am J Cardiol 38:856, 1976.*