

고전적 및 삼각조각 기법을 이용한 단-측면 미세동맥 접합술의 실험적 연구

전북대학교병원 정형외과학교실, 병리학교실*

이준모 · 이강욱 · 이동근*

—Abstract—

The Experimental Study of the End-to-side Microarterial Anastomosis with the Longitudinal Slit and the Triangular Flap

Jun Mo Lee, M.D., Gang Wook Lee, M.D. and Dong Geun Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery and Pathology, Chonbuk National University
Hospital, Chonju, Korea*

Problems of composite tissue transfer commonly arise when a single indispensable recipient vessel receives the graft vessel, and the graft vessel must be sutured in end-to-side fashion so as not to disturb the vascularity of the recipient vessel.

The triangular flap in the recipient vessel wall gives an intact endothelial surface when the flow of blood stream is presented and may reduce the chance of anastomosis.

We selected mature Wistar rats weighing over 450 grams to compare the conventional longitudinal slit from the triangular flap in the recipient carotid artery over blood pressure and blood flow when the donor carotid artery was anastomosed in end-to-side fashion.

In 30 minutes after anastomosis, maximum blood pressure measured in the donor carotid arterial side when the recipient arterial wall was fashioned with the longitudinal slit was recorded 114 mmHg and with the triangular flap 100mmHg. Minimum blood pressure with the longitudinal slit was 98mmHg and with the triangular flap 88mmHg. The amount of blood collected for 30 seconds in the conventional longitudinal slit was 1.18mg and in the triangular flap 0.78mg.

Histology study in 30 minutes, the conventional longitudinal slit demonstrated the more hemorrhagic features around the suture material compared to that of the triangular flap and, in the 7th day, the conventional longitudinal slit demonstrated the more prominent granulomatous reactions and vascular proliferations around the suture material compared to that of the triangular flap.

Key Words : Longitudinal slit, Triangular flap.

서 론

원거리 유리조직 이식술등의 미세수술영역에서 혈관의 완벽한 접합 및 개존성의 유지는 결손된 연부조직의 복원뿐만 아니라 특히 정형외과 영역에서는 노출된 골조직의 유병율을 크게 낮추어 이식된 국소조직의 혈류뿐만 아니라 사지의 기능을 회복시키는 등 그 중요성이 증대되고 있으며 현재까지 단-단 또는 단-측면 접합술이 많은 학자들에 의하여 실험적으로 연구되어 왔고 임상적으로 시행되고 있다.

단-측면 접합술은 단-단 접합술에 비하여 서로 장, 단점이 있으나¹⁾, 특히 접합과정에서 상대적으로 감소된 혈관의 수축과 경련, 사지복원술에서 단 하나의 수여동맥이 존재할 때와 양측 동맥구경의 차이가 있을 때는 단-측면 기법이 더 우월한 것으로 되어 있다. 저자들은 쥐의 양측 경동맥을 이용하여 단-측면 접합술을 시행하면서 수여동맥에 고전적 종절개를 가한 예와 삼각조각 (Triangular flap)을 만든 예에서 혈관접합후 공여 혈관의 원위지점에서 혈압과 혈류속도를 측정하고 조직학적 연구를 시행하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

대상 및 방법

성숙한 450그램 정도의 위스타 쥐를 2.5% Pentobarbital(50mg/Kg)을 복강내 주사하여 마취시킨 후 양측 경동맥을 노출시켜 우측을 공여동맥, 좌측을 수여동맥으로 하였는데 먼저 우측 경동맥을 심장쪽 방향으로 충분한 길이만큼 결찰하여 경부의 근육손상없이 좌측의 수여 경동맥으로 이동시켰다. 수여동맥에 고전적 종절개와 삼각조각 (Fig. 1)을 각각 만들어 후방-벽-우선(Posterior-wall-first)기법으로 봉합하였으며 동일한 의사가 두 가지 수술기법을 번갈아가며 시행하였다. 봉합과정중 1cc당 500단위의 헤파린을 봉합부의 시야를 깨끗이 유지시키기 위하여 사용하였다.

혈관봉합후 30분간 방치한 후 개존성 여부를 점검한 후, 플라스틱관을 봉합부에서 공여 경동맥 쪽으로 약 1센티미터 되는 지점에 위치시켜 압력

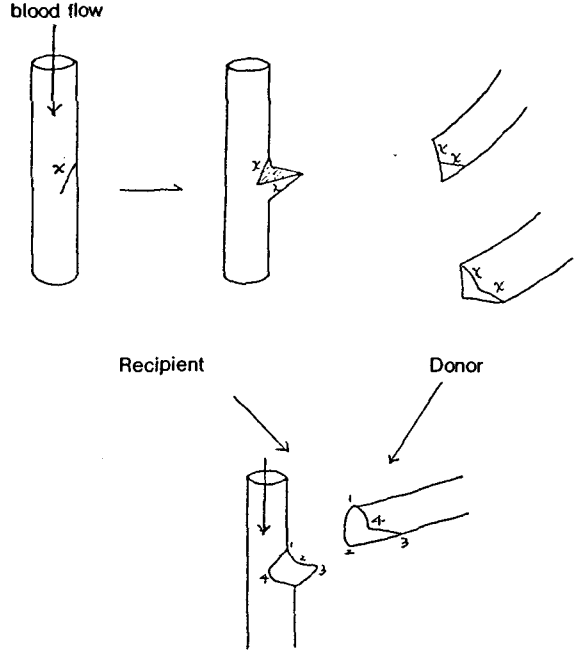


Fig. 1. The triangular flap on the up-stream side of the recipient artery.

전도기와 레이저 도플러 혈류측정기(Laser Doppler Flowmetry)와 기록기에 연결하여 혈압을 기록하였으며 동시에 플라스틱관 말단에서 30초 동안 채혈하여 혈류속도를 측정하였다.

30분간 방치했던 각각의 25예와 7일간 사육했던 각각의 5예에서 쥐를 희생시켜 봉합부위 조직을 5%포르말린에 저장하고 탈수시킨 후 파라핀에 몰입시킨 후 5미크론(Micron)두께의 종절편을 만들어 Hematoxylin과 Eosin 염색을 실시하였다.

결 과

고전적 종절개와 삼각조각 기법을 시행한 후 30분간 방치한 각각의 25예 모두에서 봉합부의 개존성이 유지되었으며, 고전적 종절개의 예에서 측정된 최고혈압은 114mmHg 이었고 삼각조각 기법에서는 100mmHg 이었다($p=0.0185600$, Fig. 2. A,B). 고전적 종절개에서 측정된 최저혈압은 98mmHg 이었고 삼각조각 기법에서는 88mmHg 이었다($p=0.1312279$). 30초간 채혈된 혈액량은 고전적 종절개의 예에서 1.18mmHg, 삼각조각 기법에서 0.78mmHg 이었다($p=0.00449887$).

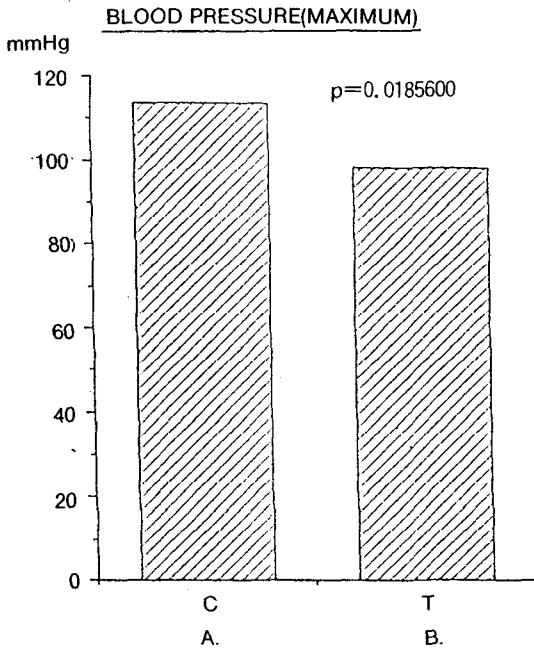


Fig. 2. Maximum blood pressure in the conventional technique(A) and triangular technique(B)

조직학적 소견상 30분간 방치한 종질개의 예에서 혈관내피 세포는 견재하였으나 봉합사주위로의 출혈이 있었고, 삼각조각의 예에서는 혈관내피 세포도 견재하며 봉합사 주위로의 출혈이 없었다. 7일군 종질개를 시행한 5예에서 혈관내피 세포는 견재하나 봉합사 주변으로 저명한 육아종성 염증반응과 혈관증식이 인지되며 삼각조각의 5예에서는 봉합사를 탐식하고 있는 거대세포를 볼 수 있으나, 육아종성 염증반응은 종질개의 예보다 미약하였다(Fig. 3. A.B.).

고 찰

미세수술분야에서 단-측면 봉합술은 단-단 봉합술보다 훨씬 드물게 시행되고 있는데 그 이유는 단-단 봉합술의 기법이 훨씬 간단하고, 같은 구경의 혈관 문합에는 보편적인 방법으로 확립되어 있기 때문이다. 단-측면 기법 자체에 대한 신뢰감이 약하고, 수술후 혈류가 충분할 지 의심을 하



Fig. 3. A. Microphotograph in the 7th day after anastomosis in the conventional technique shows foreign body granulomatous reaction and vascular proliferation around the suture material(H-E stain, X 200)



Fig. 3. B. Microphotograph in the 7th day after anastomosis in the triangular flap technique shows less prominent foreign body granulomatous reaction around the suture material(H-E stain, X 200)

는 일부 학자들은, 혈관직경의 차이가 크거나, 중요한 혈관을 희생시킬 위험이 있는 경우등에 한하여 제한적으로 단-측면 봉합술을 시행하여 왔다. 최근 Paul 등²⁾은 단-측면 접합술에 있어서 수여동맥에서 타원형내에 4각형 모양과 밀받침이 4각형의 짧은 면에 2개의 측부 삼각형이 존재하는 것으로 하여 6각형의 모서리에만 봉합함으로써 보존적인 방법에서는 최소한 8개의 봉합을 필요로 하였으나 이를 6개의 봉합으로 감소시켜 혈류 재개시에 출혈이 적고 봉합자체가 덜 위험하다고 주장하였다. 저자들은 후방벽을 육안으로 확인하면서 간단하고 신속히 시행할 수 있는 후방-벽-우선 기법³⁾을 단-측면 봉합술에 이용하였는데 먼저 고전적 방법에서는 수여동맥에 가한 종질개를 공여동맥의 가장 긴 타원형의 양 끝단에 맞춘 후 후방벽부터 봉합을 시행하였고 삼각조각 기법에서는 삼각조각의 후방 가장자리를 공여동맥의 후방 가장자리와 일치시켜 봉합하였다.

Nam 등¹⁾은 개를 이용한 실험에서 복재동맥(saphenous artery)을 대퇴동맥(femoral artery)에 여

러가지 형태의 구멍과 입사각으로 단-측면 봉합술을 시행한 후 전자기 혈류측정기(electromagnetic flowmeters)를 이용하여 수술직후의 혈류를 측정하였는데 의미있는 차이가 없음을 발표하였다. Alvertengo 등⁴⁾은 유리조직 이식술에서 단-단과 단-측면 봉합술을 시행하여 그 생존율을 연구하였는데 특히 단-측면 기법에서는 입사각을 다르게 하여 시행하였는데 결론적으로 의미있는 차이점이 없었다고 발표하였다. 저자들도 단-측면 봉합술후 압력 전도기(Pressure transducer)와 레이저 도플러 혈류측정기(Laser doppler flowmetry)를 이용한 기록된 자료를 통계적으로 분석하여 보면 최고혈압과 혈류속도는 2가지 기법 모두에서 유의한 차이가 없었음을 알 수 있었으나 최저혈압은 고전적 방법에서 더 결과가 좋았다.

Acland 등⁵⁾은 이상적인 미세수술 기법은 혈관의 폐색을 유발하고 결국은 부작용을 초래하는 병적인 상태로의 발전을 막는 방법이어야 한다고 주장하였다. 저자들이 시행한 방법들은 혈압과 혈류속도에서는 통계적으로 차이점이 없었으나,

조직학적 소견에서 2가지 봉합술 모두에서 혈관 내피세포는 건재한 반면에, 삼각조각 기법에서는 봉합사 주위의 연부조직층에서 미약한 육아종성 반응과 혈관증식을 보였다.

결 론

전북대학교병원 정형외과학교실에서는 성숙한 위스타 쥐의 양측 경동맥을 이용하여 고전적 및 삼각조각 기법으로 단-측면 봉합술을 시행하고 술후 30분과 7일간 사육시킨 후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 고전적 절개 및 삼각조각을 만들어 단-측면 접합후 30분간 유지한 각각의 25예에서 봉합혈관의 개존성이 유지되었고 고전적 종절개에서 최고 혈압은 114mmHg 이었고 삼각조각 기법에서는 100mmHg로써 통계적으로 유의한 차이가 없었다.
2. 조직학적 소견상 30분 및 7일군 모두에서 삼각기법에서 고전적 종절개의 예 보다는 봉합사 주위로의 육아종성 반응과 혈관증식이 미약하였다.

REFERENCES

1. Godina M: *Preferential use of end-to-side arterial anastomoses in free flap transfers. Plast. & Reconstr. Surg. Vol. 64, No.5: 673-682, November 1979.*
2. Paul MNW, Moshe K, Colin JG: *Geometrical approach to the end-to-side anastomosis. Microsurgery 12: 420-423, 1991.*
3. Harris GD, Finseth F, and Buncke HJ: *Posterior-wall-first micro-vascular anastomotic technique. Brit.J.Plast. Surg. 34: 47-49, 1981.*
4. Nam DA, Robert II, and Acland RD: *An experimental study of end-to-side microvascular anastomosis. Surgery, Gyne & Obst 147: 339-342, 1978.*
5. Albertengo JB, Rodriguez A, Bunckke HJ, and Hall EJ: *A comparison study of flap survival rates in end-to-end and end-to-side microvascular anastomosis. Plast. & Reconstr. Surg. Vol. 78, No.2: 194-1199, February 1981.*
6. Acland RD, and Trachtenberg L: *The histopathology of small arteries following experimental microvascular anastomosis. Plast. & Reconstr. Surg. Vol. 59, No.12: 868-875, December 1977.*