

미세혈관술을 이용한 복벽동맥 단단문합이 피판원위부의 생존에 미치는 영향

이화여자대학교 의과대학 외과학교실

김 한 중

= ABSTRACT =

The Effect of Survival of Distal Side of a Flap after Anastomosing of Epigastric Artery by Microscope : An Experimental Investigation

Han Joong Kim, M.D.

Department of Plastic Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University

Recent advances in microsurgery and myocutaneous flaps have induced many surgeons to consider skin flaps from a new point, and this has produced an interest in the fundamentals governing flaps. If the flap is longer and larger, it should be delayed for complete survival, but delay requires considerable time. Therefore, as a substitute for delay, vascular anastomosis in the distal part of a flap will theoretically give the same effect.

In this study, we investigated the importance of arterial inflow in the distal side of a flap in a rat.

The experiment was done in 3 groups according to design of flaps and in each group, 3 subgroups was made. In A flap, the superficial epigastric artery was preserved or anastomosis. In B flap, both superficial epigastric artery and vein was preserved or anastomosis. In C flap, both artery and vein was severed.

In result, C flaps in all 3 groups were showed constant distal necrosis. Both A and B flaps in all 3 groups were completely survived.

In conclusion, we suggest the possibility that a large flap may be transposed in one stage with vascular anastomosis in the distal part - preferably artery and vein, or artery only.

서 론

최근 미세혈관 봉합술과 근육피관의 발전은 피부판을 새로운 관점에서 보게되었고 또한 피부판의 생존에 영향을 미치는 원리에 대해서 많은 관심을 갖게 되었다.

만약, 크고 길은 피부판 (flap) 을 만들수 있다면 커다란 결손 부위의 재건에 훌륭한 수단이 될 것이다. 이러한 목적으로 지연술 (delay) 은 유용한 방법이나 환자의 많은 고통과 시간을 오래 요하는 결점이 있다. 고로 이의 대치수단으로 피부판의 원위부에 혈관 봉합술을 실시하면 이론적으로 같은 효과를 얻게 될 것이다.

본 실험은, 피부판의 원위부에 동맥유입이 어느정도 중요한가에 대해 다음과 같은 실험을 하였다.

실험재료 및 방법

실험 동물로는 체중 250 ~ 300 gm 되는 Winster Albino rat 45 마리를 사용하였으며 마취는 Ether 로 유도한 후 Ketamine (10 mg/100 gm) 을 복강내에 주입하여 시행하였다. 실험군은 피부판의 모양에 따라 3 group 으로 나누었으며, 이를 다시 각기 group 에서 피부판의 원위부에 어느 혈관이 포함되는가에 따라 다시 3 개의 Subgroup 으로 나누었다.

복벽 동맥과 정맥 모두 자른 경우를 대조군으로 하고 이를 C flap 이라 하였고, 복벽 동맥과 정맥 모두를 보존하거나 또는 문합한 경우를 B flap 이라 하였으며, 복벽 동맥만을 보존 또는 문합한 경우를 A flap

이라 하였다. 각각의 실험군은 1) USB (upper sternal border) 2) X (Xiphoid process) 3) P (symphysis pubis) 를 landmark 로 하여 3 가지 모양의 피부판을 만들었다.

Group 1; Panniculus Carnosus 를 포함한 random pattern 의 피부판으로서 원위부의 혈관을 일단 보존한 후 피부판을 윗쪽 기저부 까지 완전 거상을 하였다. A flap 에선, 원위부에서 상복벽 정맥은 자르고 상복벽 동맥만을 보존하거나 또는 단단문합하였으며 B flap 에선 상복벽 동맥과 정맥 모두를 보존하거나 또는 단단문합하였고 C flap 에선 동맥 정맥 모두를 절단하였다 (부도 1, 첫번째).

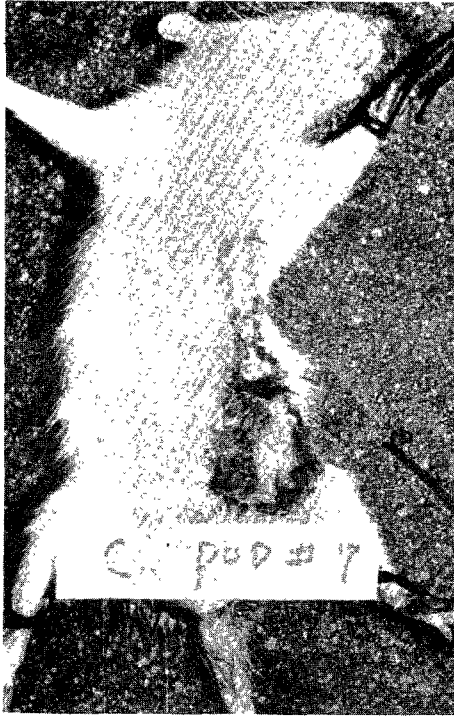
Group 2; 피부판이 X와 P 상부 1/2 의 중앙선을 횡단하고 외측 흉부 동맥과 정맥을 pedicle 로한 island flap 을 만들었다. subgroup 은 Group 1 과 동일하게 하였다 (부도 1, 두 번째).

Group 3; 피부판이 USB와 X 사이의 중앙선을 횡단하고 외측 흉부 동맥과 정맥을 pedicle 로한 island flap 을 만들었고 subgroup 은 Group 1 과 동일하게 하였다 (부도 1, 세 번째)

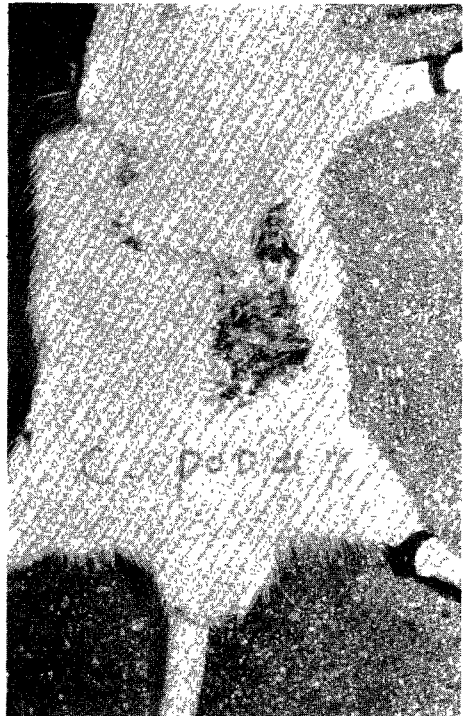
3 group 모두에서 혈관 박리 및 단단문합은 미세 현미경 하에서 (ocular lens 20 배, Zum lens 0.3 ~ 3 배) 하였으며, 본 실험에서는 40 배 배율로 하였다. 이때 신경은 잘랐는데 그 이유는, 이 신경과 같이 작은 혈관이 주행하기 때문이었다. 복벽 동맥은 혈관직경이 0.4 ~ 0.6 mm 였고 복벽 정맥은 0.4 ~ 0.7 mm 이었다. 문합사는 diameter 75 μ , 3.75 mm Curved Round needle 이 부착된 10-0 Ethilon 으로 하였으며, 동맥 경



<부도 1 >



< 부도 2 >



< 부도 4 >



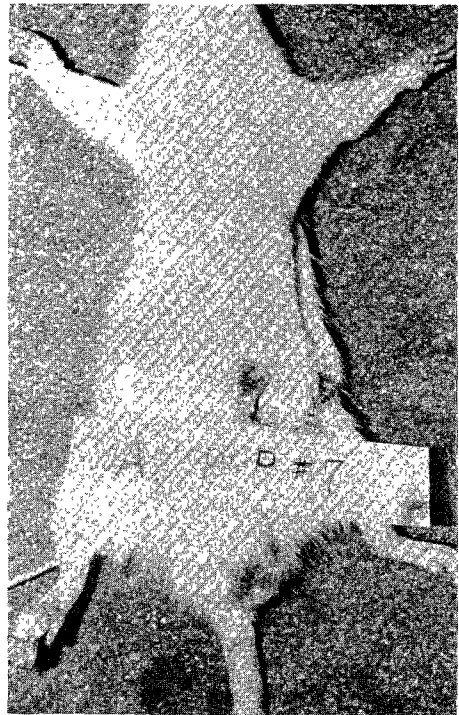
< 부도 3 >



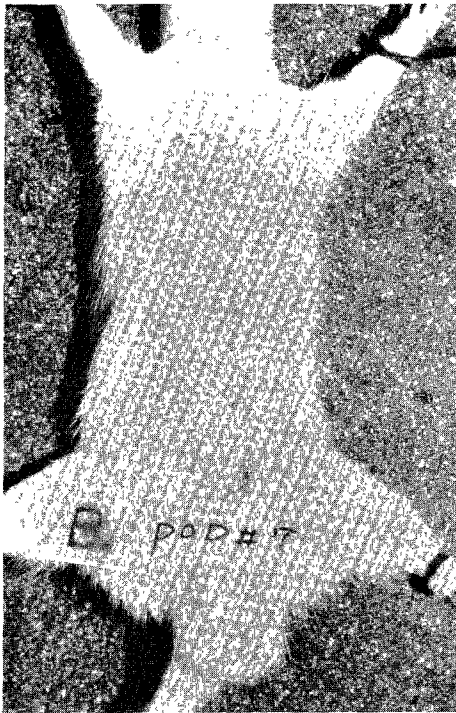
< 부도 5 >



<부도 6>



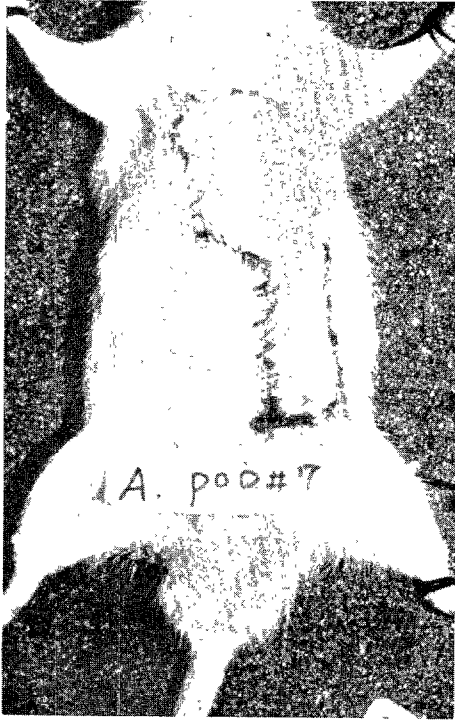
<부도 8>



<부도 7>



<부도 9>



< 부도 10 >

우는 4개, 정맥 경우는 5~6개 봉합하였다. 피관은 3-0 silk로 봉합하였으며, 술후 7일째 까지 피관 생존의 변화에 대해 관찰하였다.

실 험 결 과

3 Group 모두에서, C flap 경우 피관의 원위부에 일정한 피사를 보였으며(부도 2, 3, 4). B flap 경우 피관의 완전 생존을 보였고, A flap 경우는 C flap(부도 5, 6, 7). 과 비교하여 볼 때 수술 직후부터 피관에 부종과 울혈이 심하였으나 4일 또는 5일째에는 거의 소실되었고 C flap 과 마찬가지로 피관의 완전 생존을 보였다(부도 8, 9, 10).

고 안

본 실험에서는 백서의 복부 피관을 이용하여 피관의 원위부에 복벽 동맥과 정맥을 모두 자를 경우 원위부에 일정한 크기의 피관 피사를 보이는 대조군 피관을 만들었고, 복벽 동맥과 정맥을 모두 보존(또는 문합)한 경우의 동맥만을 보존(또는 문합)한 경우에 피관

생존의 차이점을 규명코자 하였다.

미세 현미경 하에서 혈관을 문합한 이유는, 혈관을 완전히 자른 후 다시 문합하였을 때 약간의 상이점이 존재할 수 있다는 추측하에 하였으나 보존한 경우와 비교하여 볼 때 어떤 차이점도 없었다. 3 Group 모두에서, A flap을 B flap과 비교하여 볼 때 A flap은 수술 직후부터 피관에 울혈과 부종이 심하였으나 술후 4일 또는 5일째에는 거의 소실되었고 C flap은 울혈과 부종이 거의 없었으며 두 flap 모두에서 피관 구축은 거의 생기지 않았다. A flap 경우 정맥 유출은 힘든 편이었으나 외측 흉부 혈관만으로 피관 원위부의 생존에는 영향이 없었다.

피관 수술 이후, 동맥과 정맥중 어느 혈관이 피관의 생존에 더 중요한가에 대해서는 현재까지 많은 논란의 대상이 되어 오고 있다. Smith (1978)에 의하면 가토의 axial patterned flap에서 정맥 유출이 중요하다고 하였으나¹⁹⁾ 본 실험과 다른 이유는, Smith 경우 동맥 유입은 모두 차단된 상태였다. Nakajima (1978)는 free flap transfer 시 가장 심각한 문제는 문합 부위에 정맥 혈전 형성이라 하였다. 그는, 새로운 혈관로가 완전히 형성되는 술후 3일째 까지만 정맥 문합 부위에 혈전 형성이 생기지만 않으면 피관의 생존에는 지장이 없다고, 정맥의 중요성에 관해 역설하였다¹⁷⁾. 반면 Guba (1979), Cohen (1979)은 돼지의 axial patterned flap에서, 만약 Venous system이 적절하다면 동맥 유입이 우선 필수 조건이라고 강조하였으며^{18) 19)} Cutting (1978)과 Waris (1979)은 delay를 하므로서 효과가 있는 부위에선 우선 먼저 동맥 유입이 증가 한다고 보고하였으며²⁰⁾ Kennedy (1979), Finseth는 약제 지연술(pharmacologic delay)을 했을 경우 이 약제가 주로 동맥에 작용하여 동맥유입이 현저하게 증가하였다고 하였다^{4) 5) 6) 7) 13)}.

Mes와 Eriksson은 피관 원위부에 동맥문합이 피관의 생존 범위를 증가시키는 효과적인 수단이라 하였다.^{13) 14)}

이번 실험에서 저자의 첫째 목표는 피관의 크기를 연장하기 위해서 원위부에 혈관 문합을 하는 것이었다. 만약 동맥과 정맥의 문합이 가능하다면 이 두 혈관을 모두 문합하는 것이 원칙이다. 피관의 원위부에서 동맥과 정맥을 문합하므로써, 2개의 인접된 axial patterned flap을 포함한 커다란 피관을 옮길 수 있다. 예를 들어 Latissimus dorsi myocutaneous flap과 Groin flap, pectoralis major myocutaneous flap과 Abdominis myocutaneous flap 등이 있다. 두 개의 인

접된 axial patterned flap 을 도안하여 한쪽은 pedicle로 하고 다른 쪽은 혈관 문합을 할 수 있다. Harii는 이를 이용하여 성공적인 임상증례를 보고 하였다¹¹⁾

본 실험에서는 A flap 과 B flap 을 비교하여볼때 피관 생존에는 차이가 없는 것으로 보아, 만약 정맥 유입만 적절하다면 피관 원위부에 동맥 하나만 문합하므로서 피관의 완전 생존을 기대 할 수 있을 것이다. 물론 이를 뒷받침 하기 위해서는 더 커다란 동물로 실험을 해야겠지만 인간 피부판에서 피관 원위부에 동맥 문합만을 했을경우 어느 정도 효과를 기대할 수 있을 것 같다. 더욱이 원위 부 동맥 유입의 결과는 delay mechanism 을 풀어주는 실험마리를 준다¹⁰⁾¹²⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁸⁾.

결 론

피관의 원위부에 동맥과 정맥 모두를 자를 경우 원위부에 일정한 크기의 괴사를 보였고, 동맥과 정맥 모두를 보존 또는 문합하면 피관의 완전 생존을 보였으며 동맥만을 보존 또는 문합했을 경우도 같은 결과를 보였다. A flap 경우 부종과 출혈의 문제가 있었으나 과다한 동맥 유입에도 정맥 유출은, 정맥 하나만으로도 잘 적응이 되는 것을 보여 주었다.

이상의 결과를 미루어 보아, 임상적으로 피관의 원위부에 혈관 문합을 하면 일단적으로 커다란 피관을 옮길 수 있는데, 이때 동맥과 정맥을 모두 문합하면 더욱 좋고 또는 동맥 하나만으로도 가능하다고 생각한다.

- References -

- 1) Cohen, B. E. : Beneficial effect of staged division of pedicle in experimental axial-pattern flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 64 : 366, 1979.
- 2) Cutting, C. B., Robson, M. C., and Koss, N. : Denervation supersensitivity and the delay phenomenon. *Plast. Reconstr. Surg.* 61 : 881, 1978.
- 3) Eriksson, E. : Experimental flap delay with formic acid. *Br. J. Plast. Surg.* 31 : 238, 1978.
- 4) Finseth, F., and Adelberg, M. G. : Prevention of skin flap necrosis by a course of treatment with vasodilator drugs. *Plast. Reconstr. Surg.* 61 : 738, 1978.
- 5) Finseth, F., and Adelberg, M. G. : Experimental work with Isoxsuprine for prevention of skin flap necrosis and for treatment of the failing flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 63 : 94, 1979.
- 6) Finseth, F., Zimmerman, J., and Liggins, D. : Prevention of muscle necrosis in an experimental neurovascular island muscle flap by a vasodilator drug-Isoxsuprine. *Plast. Reconstr. Surg.* 63 : 774, 1979.
- 7) Finseth, F., and Zimmerman, J. : Prevention of necrosis in island myocutaneous flaps in the pig by treatment with Isoxsuprine. *Plast. Reconstr. Surg.* 64 : 536, 1979.
- 8) Guba, A. M. : Study of the delay phenomenon in axial pattern flaps in pigs. *Plast. Reconstr. Surg.* 63 : 550, 1979.
- 9) Guba, A. M., and Callahan, J. : Nutrient blood flow in delayed axial pattern skin flaps in pigs. *Plast. Reconstr. Surg.* 64 : 372, 1979.
- 10) Guba, A. M. : Arteriovenous shunting in the pig. *Plast. Reconstr. Surg.* 65 : 323, 1980.
- 11) Harii, K., Iwaya, T., and Kawaguchi, N. : Combination myocutaneous flap and microvascular free flap. 68 : 700, 1981.
- 12) Im, M. J., Su, C. T., and Hoopes, J. E. : Metabolic adaptations in delayed skin flaps : Glucose utilization and hexokinase activity. *Plast. Reconstr. Surg.* 64 : 244, 1979.
- 13) Kennedy, T. J., Pistone, G., and Miller, S. H. : The effect of reserpine on microcirculatory flow in rat flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 63 : 101, 1979.
- 14) Mes, L. G. B. : Improving flap survival by staining cell metabolism within ischemic cells : A study using rabbits. *Plast. Reconstr. Surg.* 65 : 56, 1980.
- 15) Milton, S. H. : The effect of "delay" on the survival of experimental pedicled skin flaps. *Br. J. Plast. Surg.* 22 : 244, 1969.
- 16) Myers, M. B., and Cherry, G. : Mechanism of the delay phenomenon. *Plast. Reconstr. Surg.* 44 : 52, 1969.
- 17) Nakajima, T. : How soon do venous drainage channels develop at the periphery of a free flap ? A study in rats. *Br. J. Plast. Surg.* 31

- : 300, 1978.
- 18) Reinisch, J. F. : The pathophysiology of skin flap circulation : The delay phenomenon. *Plast. Reconstr. Surg.* 54 : 585, 1974.
- 19) Smith, P. J. : The importance of venous drainage in axial pattern flaps. *Br. J. Plast. Surg.* 31 : 233, 1978.
- 20) Waris, T., and Recharadt, L. : Denervation and supersensitivity and the delay phenomenon. *Plast. Reconst. Surg.* 64 : 698, 1979.
-