

닭 날개 혈관을 이용한 혈관문합술의 교육

권순성 · 정재훈 · 장 학 · 민경원

서울대학교 의과대학 성형외과학교실, 성형재건연구소

Training of Microanastomosis with Chicken Wing Brachial Artery

Soon Sung Kwon, M.D., Jae Hoon Jeong, M.D.,
Hak Chang, M.D., Kyung Won Minn, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Research
Institute of Plastic and Reconstructive Surgery, Seoul National
University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Microsuturing is a difficult job for beginners of microsurgery. It is because they are not familiar with microscopic environment and, it needs much time for them to get used to microanastomosis. Before the real microsurgery, sometimes a surgeon wants rehearsal. But, microsurgical exercise has been performed with surgical glove, silastic drain or rat femoral artery. Rat femoral artery is a very good training material. But, it needs animal laboratory, anesthesia and its keeping facilities. And the surgeon should appoint the time to exercise with the laboratory.

Methods: We used chicken wing brachial artery for education material of microsuturing. The artery is 5 cm long and the diameter is about 1 mm. Monofilament 10-0 was used for suture material.

Results: Six persons of Seoul National University medical school students and one resident attended in this program. Each of them performed arterial anastomosis ten times. They were satisfied with chicken wing brachial artery for anastomosis training under the magnification environment.

Conclusion: We think that chicken wing brachial artery is a very cheap and an effective training material for the beginners of microsurgery.

Key Words: Chicken wing brachial artery, Microsuture, Training

Received November 15, 2006

Revised December 21, 2006

Address Correspondence : Soon Sung Kwon, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Seoul National University College of Medicine, 28 Yeongeon-dong, Jongno-gu, Seoul 110-744, Korea. Tel: 02) 2072-3086 / Fax: 02) 3675-7792 / E-mail: frc22@daum.net

* 본 논문은 2006년 제 61차 대한성형외과학회 추계 학술대회에서 포스터 발표되었음.

I. 서 론

미세수술에 있어서 성공적 혈관문합을 위해서는 수술장에서 직접 혈관문합을 시행해보는 것이 좋다. 그러나, 혈관문합술을 처음 접하는 사람이나 숙달을 하려는 사람에게 많은 수술기회가 주어지는 않는다. 따라서, 혈관문합술의 교육이나 실습은 합성물질인 외과 수술용 장갑이나 실리콘 관등으로 연습하기 시작하여 동물실험실에서 쥐(rat)의 대퇴동맥 등 소동물의 혈관을 이용하여 연습을 한다. 합성물질은 구하기 쉽지만 생물체의 혈관과는 차이가 있다. 동물을 이용한 실습은 시간이 많이 들고 실험실과 케타민 등 마취제에 대한 준비가 갖추어져야 하며, 쥐를 구입하고 사육하기 위한 시설과 비용이 소요된다.

미세수술을 위한 혈관문합술기를 향상시키기 위한 교육이나 연습을 위한 방법은 술자가 원하는 시기에 바로 연습할 수 있어야 효과적이다. 저자는 Hino가 보고한 닭 날개의 상완동맥을 이용한 방법¹으로 성형외과 선택실습학생 6명과 성형외과 2년차 전공의 1명에게 미세문합술 실습 교육에 이용하여 좋은 반응을 얻었으며, 미세문합 술기에 대한 감각유지와 수술 전에 리허설을 하여 수술 시에 도움을 얻었다. 이 방법은 저렴한 비용으로 신속하고 편리하게 연습할 수 있으므로 미세문합술 실습에 유용한 방법으로 사료되어 보고하는 바이다.

II. 신고안

가. 재료

닭 날개는 시중 슈퍼마켓에서 냉장 포장으로 판매하는 윗날개를 구입할 수 있다. 닭 날개의 북부에서 피부를 들어 올려 어깨 쪽에서 날개 끝 방향으로 하여 이두박근과 삼두박근 사이에서 상완골의 골간을 따라 박리하면 상완동맥을 찾을 수 있다(Fig. 1). 혈관의 직경은 약 1 mm, 길이는 약 5-6 cm이며 혈관은 수지동맥의 혈관 두께와 유사하다. 혈관을 쓰고 남은 경우 생리식염수 거즈에 싸서 2-3일까지 냉장 보관할 수 있다. 현미경은 일과 종료 후 수술실 현미경을 사용하였고, 봉합사는 10-0 단일봉합세사를 이

용하여 단단문합을 하였다.

나. 방법

미세수술을 위한 현미경적 환경에 처음 접하는 의과대학 4학년 학생 중 성형외과 선택실습학생 6명과 미세수술의 혈관문합을 처음 시작하는 성형외과 전공의 1명을 대상으로 수술실 현미경 하에서 실시하였다. 혈관문합의 실습에 앞서 기본 원칙으로 혈관의 외막 박리에 대해 숙지하고 봉합할 때에는 혈관의 끝 부분에서 일정한 거리를 유지하도록 요구하였고, 바늘은 혈관의 전층 뜨도록 하면서 반대측 내막은 건드리지 않도록 숙지한 후 실습하게 하였다.

먼저 닭 날개의 상완동맥을 찾아 주변의 연부조직을 제거한 후 이중집쇠(double clamp)로 혈관을 쥘다(Fig. 2). 이후 곧은 가위로 혈관을 자르고 혈관의 외막을 정돈한다(Fig. 3). 저자의 감독 하에 의학과 실습학생에게는 혈관의 직경이 가늘다는 점과 초심자인 점을 감안하여 혈관을 90° 간격으로 4군데를 문합하게 하였고, 전공의에게는 45°

간격으로 8곳을 문합하게 하였다(Fig. 4). 문합이 끝나면 24 게이지 바늘로 생리식염수를 혈관에 주입하여 누수 여부를 점검하고 저항이 있는지 확인하여 문합부위의 관통 결과를 평가하도록 하였고(Fig. 5), 문합이 끝나면 문합 부

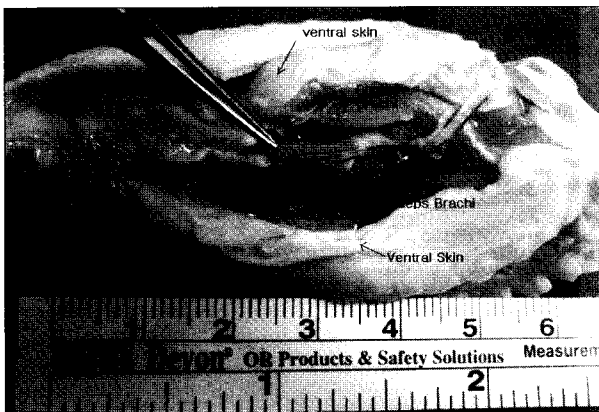


Fig. 1. Ventral portion of chicken wing. Brachial artery exists between biceps brachii and triceps brachii muscles. The diameter is 1 mm and 5-6 cm long.

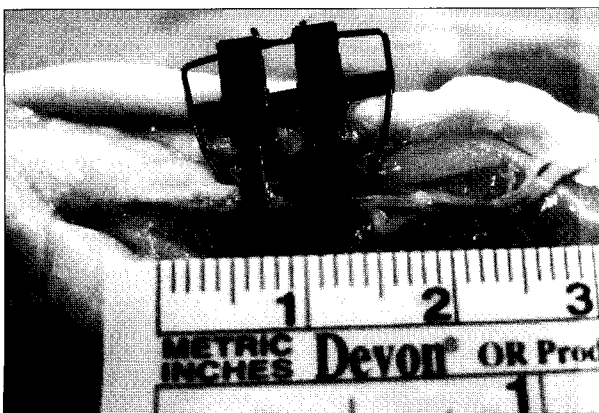


Fig. 2. Preparing the brachial artery for anastomosis after dissection.

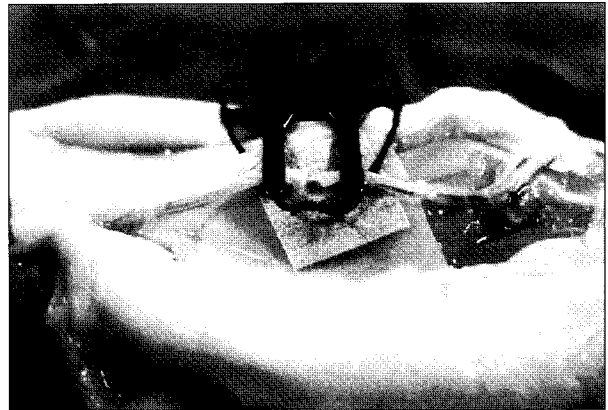


Fig. 3. After clamping, artery is cut with straight scissor. Adventitia trimming and hydrodistension were done.

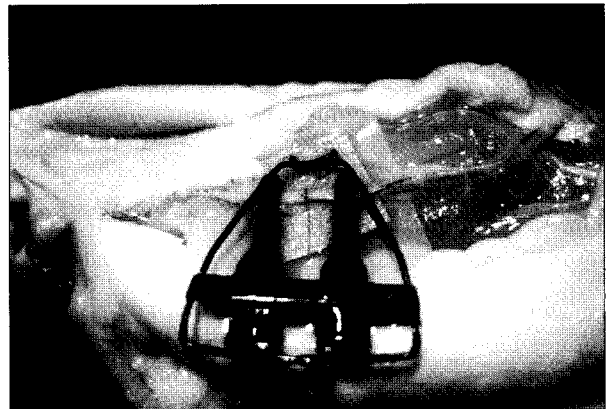


Fig. 4. Anastomosed chicken wing brachial artery with mono-filament 10-0.



Fig. 5. Saline injection for patency test after anastomosis.

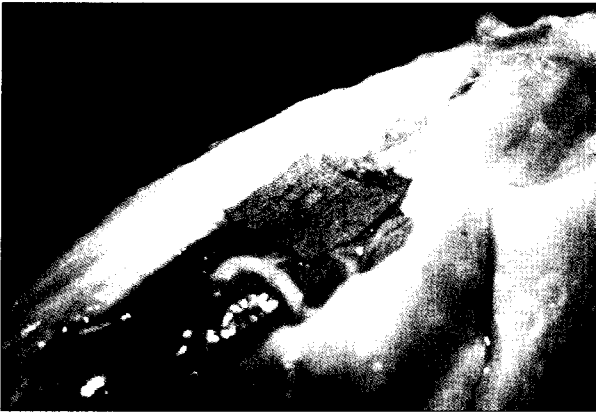


Fig. 6. Examination of the result by turning over the artery.

위의 전후를 잘라서 뒤집어보아 자신의 문합 결과에 대해 검사하도록 하였다(Fig. 6). 문합 연습을 위해 사용한 봉합사는 10-0 봉합세사를 이용하였고 각각 5일간 하루 2례씩 모두 10례의 혈관문합을 실시하도록 한 후 실습에 대한 의견을 구하였다. 저자는 미세수술 전라 리허설을 위해 이용하거나 감각 유지를 위해 편리한 시각에 실시하였다.

III. 고 찰

이 과정은 의과대학생과 성형외과 전공의의 실습용으로 효과적이었으며, 저자에게는 실제수술의 리허설이나 혈관 문합 술기의 향상과 감각 유지에 효과적이었다. 외과용 수술 장갑에 10-0 봉합세사를 이용한 연습을 하던 의과대학생들은 10례씩의 문합을 하는 과정동안 현미경적 환경과 기구사용에 익숙하게 된 것을 가장 큰 장점으로 꼽았다.

10례씩 시행하는 과정동안 6명 학생 모두 10례씩 90° 간격으로 4곳의 문합을 완수할 수 있었다. 학생들의 경우 문합 후 생리식염수 주입에 의한 관통검사에서는 낮은 통과율을 보였는데, 60례 중 5례만 밖으로 새지 않거나 저항 없이 문합부위를 통과하였다. 성형외과 전공의의 경우 처음 5례는 90° 간격으로 4군데 봉합을 하였고 나머지 5례는 45° 간격으로 8군데 봉합을 하였다. 같은 방법의 관통검사에서는 4군데 봉합에서 1례, 8군데 봉합에서 4례가 누수와 저항 없이 통과하였다. 실습에 대한 전공의의 의견은 이 방법은 실험실에서 쥐를 이용한 미세수술 실습에 앞서 현미경적 환경과 수술기구 사용을 익숙하게 하는데 도움이 되었다고 하였다.

쥐를 이용한 문합술이 성형외과 2년차 전공의 수련과정에 포함되어 있으나, 실질적으로 쥐를 신청하거나 규제가 까다로워진 케타민 마취제를 구하는 절차를 밟는데 시간이 소모되므로 정작 필요한 문합연습에 할애하는 시간은

많지 않았으나 이 방법을 통하여 문합술 연습에 실질적 도움이 되었다고 하였다. 또한, 실험실이 갖추어지지 않은 경우에도 본인의 시간이 생기면 문합연습을 편리하게 할 수 있을 것이라고 하였다.

혈관의 문합술은 고도의 술기가 필요하여 이를 연습하기 위해 여러 가지 방법이 동원되어왔다. 수술장에서 직접 혈관문합을 하기 전에 술기를 숙달시키기 위해서 인조물질을 이용하는 방법으로 실리콘관을 이용하거나² 외과용 수술 장갑과 실린더로 실습용 실린더를 만들어 연습하거나³ 연습용 카드를 만들어 연습하거나⁴ 혈관벽 봉합과 비슷한 조건이 되도록 I자 모양의 절개나 두개의 삼각형 모양을 만들어 혈관 절단부를 연상하게 하여 연습할 수 있도록 만든 모델⁵이 보고되고 있다.

그러나, 인공물질은 생물의 혈관과는 재질이 다르다는 단점이 있다. 따라서, 윤리적 문제없이 제한된 시간에 간단한 방법으로 동물의 혈관을 이용하여 혈관 문합 술기를 습득할 수 있는 문헌에 보고된 방법 중 시중에서 쉽게 구할 수 있는 것은 닭의 혈관을 이용하는 것이었다. 미세문합술에 대한 연습법을 고안하면서 1981년에 Govila는 생닭(fresh chicken)의 총경동맥이 수지혈관과 유사한 직경으로 이를 이용한 연습법을 보고하였고,⁶ Sucur 등은 생닭의 다리 혈관이 micro-와 macro surgery의 중간 직경이므로 이를 이용한 혈관문합 연습법을 보고하였다.⁷ 2004년에 Krishnan 등은 혈액은행에서 폐기된 혈액을 닭 날개의 상완동맥에 자동관류 주사기를 이용하여 주입하여 파동을 형성시키는 방법으로 *in vitro* perfusion model을 보고하기도 하였다.⁸ 저자는 가장 저렴하고 간단한 방법인 Hino가 보고한 냉장닭 날개의 혈관을 이용한 연습법¹을 이용하여 문합실습 교육에 이용하였다.

닭 날개의 상완동맥을 이용할 때의 장점은 첫째, 술자가 원하는 때에 저렴한 비용으로 쉽게 구하여 편리하게 연습할 수 있다는 점이다. 전공의의 경우 실습을 위한 개인연습 시간을 따로 내어 실험실 예약을 하여 쥐 등 작은 동물을 이용하는 것은 번거로울 수 있으나, 이 방법은 본인의 일정에 맞추어 편리하게 연습할 수 있겠다. 특히, 성형외과 영역에서는 수지혈관(digital artery)과 직경이 비슷하여 수지혈관 재접합술에 대한 연습으로 유용하리라 생각된다. 둘째, 작은 동물을 이용할 때의 문제점인 사육비용과 마취제나 동물실험실 관리가 불필요하고 마취에서 시작하여 동물을 문합하기까지 긴 준비시간이 소요되는 것을 피할 수 있다. 가장 도움이 되는 것은 미세수술에서 봉합술기 자체를 향상시키고자 할 때에는 효과적인 방법이 될 수 있다. 셋째, 합성물질보다 훨씬 나은 생물학적 봉합 환경을 얻을 수 있다. 합성물질을 이용하여 연습한 후 바로 쥐를 이용한 문합술을 실시하기 전에 현미경 하에서의 기구

사용과 혈관문합의 감각을 익히는데 좋은 방법이라고 생각된다. 넷째, 초보자에게서는 현미경 아래에서 혈관을 보고 기구를 능숙하게 다루는 상황을 만들 수 있어 반복 연습에 매우 유용하다. 그러나, 닭날개 혈관은 실습 재료로서 여러 가지 단점이 있다. 첫째, 동물의 혈관처럼 생생한 생동감을 확보할 수 없다. 피부 절개부터 시작하여 혈관 박동을 따라 혈관을 찾아 외막 정돈을 하고 리도카인이나 헤파린같은 용액으로 혈관확장(hydrodistension)을 하는 등의 문합을 준비하는 과정을 경험 할 수 없다. 둘째, 문합 후 생리식염수 주입으로 관통 검사를 한다고 하나 불완전하고 실제 수술환경에서 실시할 수 있는 문합 후의 관통 검사나 문합이 제대로 이루어지지 않은 경우 발생하는 증상을 체험하기가 불가능하다. 이를 보완하기 위해 Krishnan 등의 방법을 변형하여 혈액이 아닌 다른 색소를 투여한 수액을 이용하면 도움이 될 수 있겠다. 셋째, 직경이 약 1 mm 정도이므로 초보자가 연습하기에는 가늘다고 생각된다. 이 혈관은 수지동맥 정도의 직경으로 수부 영역의 수술에서는 좋은 실습 재료가 될 것으로 생각된다.

이번 실습에서 참여한 의과대학생의 미세문합술의 지속적인 실습을 위한 평가 항목을 만든다면 초보자이므로 문합 후 관통 여부를 평가하는 것보다 혈관문합 후 문합전후부를 잘라 보아 문합 결과를 평가하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 즉, 혈관문합 시 혈관 절단부에서 일정한 거리를 유지하였는가, 바늘은 혈관의 전층을 뚫는가, 동시에 반대 측 내막을 건드리지 않았는가에 대한 항목을 평가할 수 있

겠다. 관통 검사는 들레를 따라 최소 6곳 이상을 문합할 경우 의미 있을 것으로 생각되었다.

따라서 여러 가지 단점에도 불구하고 이 방법은 수지 혈관과 같은 크기의 혈관문합 술기를 처음 접하는 사람과 술기 향상을 목적으로 하는 사람에게는 도움이 될 수 있으리라 생각되어 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Hino A: Training in microvascular surgery using a chicken wing artery. *Neurosurgery* 52: 1495, 2003
2. Peled IJ, Kaplan HY, Wexler MR: Microsilicone anastomoses. *Ann Plast Surg* 10: 331, 1983
3. Lee S, Coppersmith WJ: A microvascular surgical practice disc for beginners. *Microsurgery* 4: 67, 1983
4. Fanua SP, Kim J, Shaw Wilgis EF: Alternative model for teaching microsurgery. *Microsurgery* 21: 379, 2001
5. Lahiri A, Lim AY, Qifen Z, Lim BH: Microsurgical skills training: a new concept for simulation of vessel-wall suturing. *Microsurgery* 25: 21, 2005
6. Govila A: A simple model on which to practise microsurgical technique: a fresh chicken. *Br J Plast Surg* 34: 486, 1981
7. Sucur D, Konstantinovic P, Potparic Z: Fresh chicken leg: an experimental model for the microsurgical beginner. *Br J Plast Surg* 34: 488, 1981
8. Krishnan KG, Dramm P, Schackert G: Simple and viable *in vitro* perfusion model for training microvascular anastomoses. *Microsurgery* 24: 335, 2004