

임상적응을 위한 족배부 및 광배근의 혈관분포에 대한 형태학적 연구

이화여자대학교 의과대학 성형외과교실

김 한 중

= ABSTRACT =

The Morphological Study of the Dorsalis Pedis Artery and the Vascular Pedicles of the Latissimus Dorsi for Clinical Application

Kim Han Joong, M.D.

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

The free skin flap and myocutaneous flap transfer by microvascular anastomosis has been developed recently for wide employment in reconstructive surgery and has been used in many clinical applications.

The anatomy of the flap and the specific size, pattern and location of the vessel are important in the wide and varied reconstructive applications of the flap. The mean length and diameter were measured and the course and variation of the dorsalis pedis artery and adjacent area were studied in 44 dissections using 22 Korean cadavers and the vascular pedicles in the latissimus dorsi and adjacent area in 18 dissections using 9 Korean cadavers.

The results are summerized as follows :

1) The mean diameter of the dorsalis pedis artery on the upper limit of the extensor retinaculum is 2.9mm and the mean length of the vascular pedicle from the 1st web space is 13.5cm,

2) The mean diameter of the 1st dorsal metatarsal artery is 1.5mm and the mean length of the vascular pedicle from the 1st web space is 4.5cm.

3) The mean diameter of the thoracodorsal artery and vein before distribution to the latissimus dorsi are 2.1mm and 2.2mm and the mean length of the vascular pedicle from the axillary artery and vein before distribution to the latissimus dorsi is 11.9cm.

4) In the course and variation of the dorsalis pedis artery, type I, 77%, normal course of the dorsalis pedis artery is most common.

5) There are consistent T-shaped relationship among subscapular, thoracodorsal

circumflex scapular arteries and serratus arterial branch.

6) Vascular structures at the latissimus dorsi are bifurcated into lateral and medial intramuscular bundles.

서 론

최근 피판이식에 따른 재건술이 많이 이용되고 있으며 미세혈미경 분합술의 발달에 따라 이의 임상적용은 더욱 광범위 하였다.

족배피판을 만들어 보려는 시도는 Cobbett⁴⁾에 의했었지만 족배혈관을 이용한 유리 피판술로서의 가능성을 처음 시사한 사람은 O'Brien이고, 또한 McCraw는 족배부에서 족배혈관을 이용한 arterialized flap 11례를 임상보고 하였으며, Daniel이 처음으로 족배부에서 유리피판을 만들어 수부재건에 사용하였다.

광배근피판은 Iginio Tansini가 유방절제술후 흉부결손에 처음 사용하였고 Campbell³⁾등이 광배근피판에 대하여 기술보고하였다. 최근에는 Olivari¹⁶⁾가 유방절제술후 방사선 피부염과 궤양의 치료에 사용하였으며, McCraw¹³⁾는 유방재건, 액와부 화상성 반흔구축, 상완의 기능재건과 기관식도누공의 재건에 사용하였고, Maxwell¹⁰⁾는 원경피복에 유리편으로써 이용하였다.

이와같이 피판이나 근피판을 이용하여 여러 다양한 재건술을 실시하기 위해서는 피판과 인접부위에 분포하고 있는 혈관의 정확한 해부학적 지식이 필요할 것으로 사료되어 저자는 현재 피판 및 근피판의 공여부로 많이 이용되고 있는 족배부 및 광배근과 인접부위에 분포하고 있는 혈관에 대한 해부학적 연구를 다각적으로 관찰함으로써 피판작성에 있어 해부학적 지표를 설정하는데 기초적 자료를 제시할 목적으로 본 연구를 시행하였다.

연구재료 및 방법

A. 연구재료

족배부에 분포하는 혈관의 해부학적 관찰을 하기 위해 한국인 사체 22구의 좌우 44례를 사용하였으며, 연령분포는 20대에서 70대까지의 성인이었으며, 성별은 14구가 남자 8구가 여자였다.

광배근의 혈관분포에 대한 관찰은 한국인 사체 9구의 좌우 18례를 사용하였으며, 연령분포는 20대에서 60대까지의 성인이었으며, 성별은 7구가 남자 2구가 여자였다.

B. 방 법

사체를 양위위로 놓고 족배부에서의 박리는 상연은 신

장인대 상방까지, 하연은 각 족지간까지, 양 측면은 족배동맥 주행에서 좌우 약 5~7cm 폭으로 피부를 박리하여 족배동맥을 세심한 조작하에 분리하여 노출시키고 광배근 박리는 상완부를 견부에서부터 90°로 굴곡시킨 자세를 만든후 후액와 절개를 가하여 좌·우측의 광배근과 인접부위에 분포하는 액와동맥과 정맥, 전갑하동맥과 정맥, 흉배동맥과 정맥, 그리고 전거근에 분포하는 분지등을 세심한 조작하에 분리하여 노출시킨후 각각의 혈관을 양각 측정기를 이용하여 기시부에서의 외경 및 길이등을 측정하고, 주행 및 변형, 주요표식과의 관계등을 조사하였다.

결 과

A. 주행 및 변형

1) 족배동맥 :

족배동맥의 주행 및 변형을 관찰한 결과 다음의 4가지 type으로 구분할 수 있었다. 즉 Type I은 44례중 34례(약 77%)에서 정상적인 주행으로 전경골동맥에서 주행된 족배동맥은 내측, 외측 족근동맥을 내며 계속 주행되어 제1배부 중족근동맥으로 이행되며 제1골간위근(1st interosseous muscle)사이로 심부 족척동맥(deep plantar artery)를 내게되는 것을 볼 수 있었다. Type II는 44례중 4례(약 9%)에서 족배동맥은 외측 족근동맥의 주행을 따라 발달된 것을 볼 수 있었다. Type III에서도 44례중 4례(약 9%)에서 제1배부 중족근 동맥이 없는 것을 볼 수 있었다. Type VI는 44례중 2례(약 5%)에서 족배동맥은 심부 족척동맥으로 주행되지 않으며, 족배부 원위 1/3부위는 족배동맥의 분지에 의해 공급받지 않고 후경골 동맥의 분지에 의해 공급받고 있는것을 볼 수 있었다(Fig. 1).

2) 전갑하동맥과 정맥, 전갑선회 동맥과 정맥 :

전갑하 동맥과 정맥은 액와 동맥과 정맥에서 기원한 후에 전갑선회동맥과 정맥, 흉배동맥과 정맥으로 양분되었다. 관찰결과 다음의 3가지 Type으로 구분 할 수 있었는데 즉 Type I은 18례중 11례(약 61%)에서 전갑선회 동맥과 흉배 동맥이 양분되기 전에 전갑하 동맥에서 나오는 또 하나의 작은 분지가 보였고, Type II는 18례중 5례(약 28%)에서 바로 양분되었고, Type III는 18례중 2례(약 11%)에서 2개의 전갑

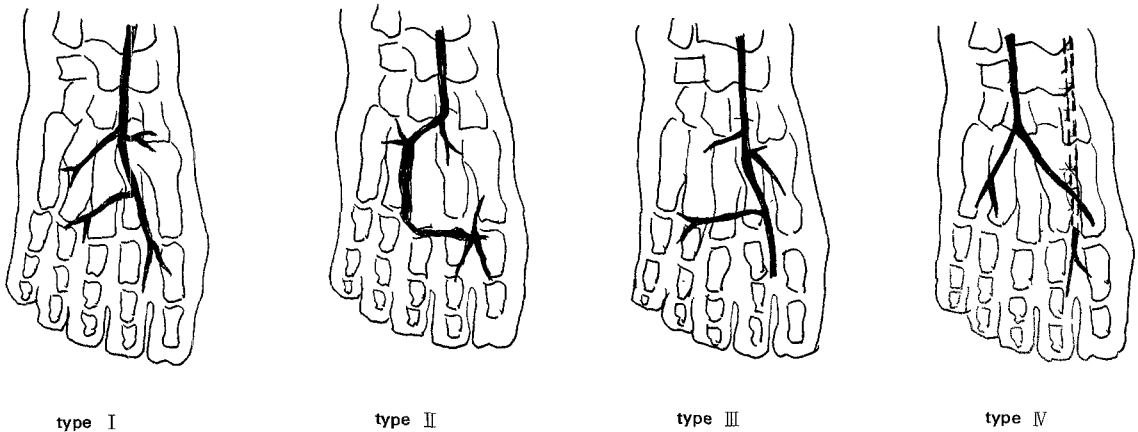


Fig. 1. The anatomy of the dorsalis pedis artery and branches.

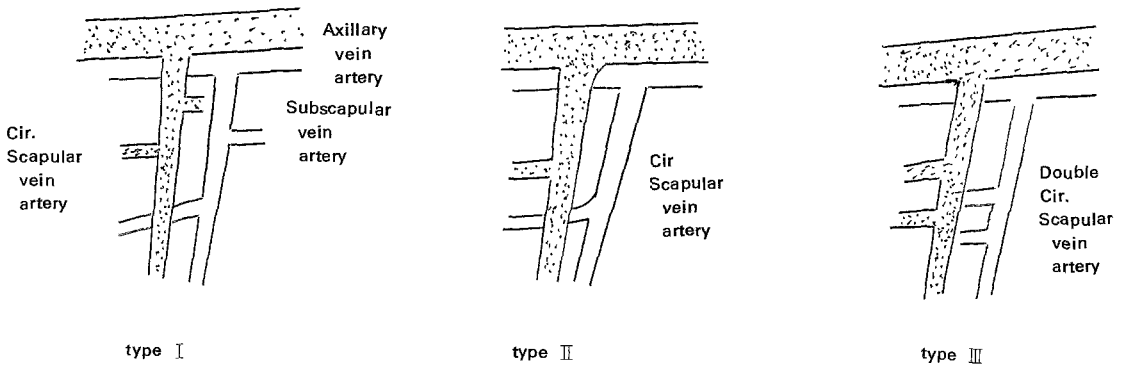


Fig. 2. The anatomy of the circumflex scapular and the thoracodorsal vasculature.

선회 동맥과 정맥이 관찰되었다 (Fig. 2).

3) 흉배동맥과 정맥 :

견갑하동맥과 정맥에서 견갑선회 동맥과 정맥이 분지된 후 광배근으로 들어가는 흉배동맥과 정맥으로 계속되었다. 흉배동맥은 광배근으로 들어가기 전 흉벽과 전거근에서 1개에서 3개의 분지를 내었다. 18례중 11례(약 61%)에서 1개의 분지가 나오고, 7례(약 38%)에서 2개의 분지가 나오고, 1례(약 1%)에서는 3개의 분지가 나왔다.

4) 광배근내 흉배동맥과 정맥 :

18례중 15례(약 83%)에서 흉배동맥과 정맥은 광배근에서 측지와 내지로 분지되었고 나머지 3례(약 17%)에서는 내지에서 또 한개의 분지를 보였다(Fig. 3).

B. 외직경 및 길이

1) 족배동맥 및 제 I 배부 증족근동맥 :

신장인데 상방 기시부에서의 족배동맥의 외직경은 평

균 2.9mm였고, 제 1 족지간으로부터의 길이는 평균 13.5cm였다.

족배동맥의 말단주행인 제 1 배부 증족근동맥의 외직경은 평균 1.5cm였고, 제 1 족지간으로부터의 길이는 평균 4.5cm였다(Talbe 1).

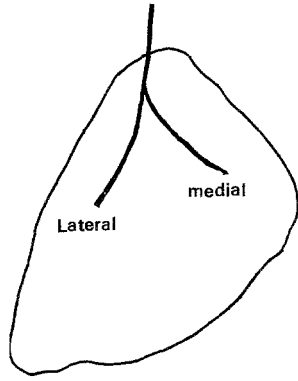
2) 견갑하동맥과 정맥, 견갑선회 동맥과 정맥 :

액와동맥과 정맥에서 견갑하동맥과 정맥으로 분지되는 부위에서의 외직경은 평균 4.9mm, 5.0mm였고, 길이는 평균 2.8cm, 2.6cm였다.

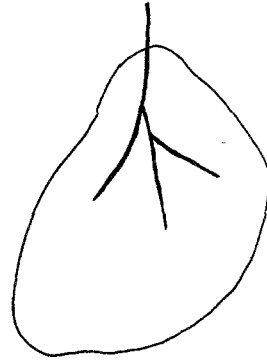
견갑선회동맥과 정맥으로 분지되는 부위에서의 외직경은 평균 3.5mm, 4.0mm였고, 길이는 견갑선회 동맥과 정맥은 심부에 분포되므로 길이의 측정이 불가능하였고 광배근피판의 회전축을 길게 하기 위해서는 견갑선회동맥과 정맥의 분지부위에서 절찰해야 하므로 필요하지 않았다 (Table 2).

3) 흉배동맥과 정맥 :

광배근에 분포되기 전의 흉배동맥과 정맥의 외직경은



type I



type II

Fig. 3. The anatomy of the thoracodorsal artery in the latissimus dorsi muscle.

Table 1. The mean diameter and length of the dorsalis pedis artery and 1st dorsal metatarsal artery

Artery	Mean diameter	Mean length
Dorsalis pedis artery	2.9mm	13.5cm
1st dorsal metatarsal artery	1.5mm	4.5cm

Table 2. The mean diameter and length of the subscapular and circumflex scapular arteries and veins

Vessel	Mean diameter	Mean length
Subscapular		
artery	4.9mm	2.8cm
vein	5.0mm	2.6cm
Circumflex scapular		
artery	3.5mm	not measured
vein	4.0mm	

평균 2.1mm, 2.2mm였고 액와동맥과 정맥에서 광배근에 분포되기 전까지의 길이는 평균 11.9cm였다 (Table 3).

전지근에 분포되는 분지의 직경은 동맥 정맥 모두 1.0mm였으며 길이는 광배근피판의 조작에 필요치 않으므로 측정치 않았다 (Table 3).

4) 광배근내 흉배동맥과 정맥 :

광배근내 분지하는 부위에서의 동맥과 정맥의 직경은 각각 약 1mm였다.

Table 3. The mean diameter and length of the thoracodorsal and serratus arterial branches

Vessel	Mean diameter	Mean length
Thoracodorsal		
artery	2.1mm	11.9cm
vein	2.2mm	11.9cm
Serratus branch		
artery	1.0mm	not measured
vein	1.0mm	

고 찰

족배동맥은 전경골동맥에서 주행되어 신장인대 밑을 지나 내측, 외측 족근동맥을 내게되어 단무지신근 밑을 지나 제1 족지간의 근위부에서 제1 배부 중족근동맥으로 이행되어 제1 골간위근 사이로 심부 족척동맥을 내게된다. 그러므로 족배동맥을 노출시키기 위해서는 신장인대 및 단무지신근을 절개하여야 하며 외측 족근동맥이 발달된 경우에는 장측지신근을 절개할 필요도 있다고 하였다 (Franklin⁷⁾).

활배근은 편평한 삼각형의 근육으로 기시부는 하부 6개 혹은 7개의 흉추, 요추와 상부의 천추, 장골능, 3개 혹은 4개의 하부늑골이고 흔히 견갑골의 하각에서도 기시하며 180°로 회전하여 나선형으로 액와부에 모여 들어가 상완골의 절절상 홈에 부착한다 (Grant⁸⁾).

혈관분포는 액와동맥과 정맥의 분지인 견갑하동맥과 정맥에서 기원하는 흉배동맥과 정맥에 의해서 주로 골

급되어 독립된 근피역을 형성하므로 지연과정을 거치지 않고 한 단계로 근육과 피부를 동시에 사용할 수 있는 가치있는 근피편이 될 수 있다.

기시부에서의 족배동맥의 외직경은 Gilbert⁸⁾은 1.5~3.0mm, Strauch¹⁰⁾은 2.0~2.5mm, Daniel⁶⁾은 평균 2.79mm라고 보고했는데 저자의 경우에는 평균 2.9mm였으며, 제1 배부 증족근동맥의 외직경에 대한 보고는 많진 않으나 Daniel⁶⁾은 평균 1.14mm라고 하였고, 저자의 경우에는 평균 1.5mm로 나타났다.

제1 족지간에서부터 족배동맥 기시부까지의 족배동맥의 길이는 평균 13.5cm로 나타나서 arterialized flap으로도 족부의 다른 부위든 이용이 가능하고(McCraw¹²⁾, 유리피판 이식술때 비교적 넓은 부위를 이용할 수 있는 장점이 있었다(Ohnorii¹⁵⁾, O'Brien¹⁴⁾).

족배동맥의 변형을 아는것은 피판거상시 피판에 동맥이 포함되어야 하기 때문에 중요하다. 대부분은 Type I으로 34례(77%)였으며, 4례(9%)에서 나타난 Type II에서는 족배동맥이 외측 족근동맥의 주행을 따라 발달된 것을 볼 수 있었다. 이 경우는 선천적으로 울수도 있으나 Franklin⁷⁾는 족배동맥이 동맥경화증으로 폐색되어 외측 족근동맥이 비정상적으로 발달된 경우를 보고하였다. 4례(9%)에서 나타난 Type III에서 처럼 제1 배부 증족근동맥이 없는 경우를 Adachi¹⁾는 약 10%에서, Gilbert⁸⁾은 12%에서, Daniel⁶⁾은 13%에서, Franklin⁷⁾은 5%에서 보고하였고 이 경우 Daniel⁶⁾은 족배말단부는 피하망상층에 의해 공급받고 있다고 하였다. 2례(5%)에서 나타난 Type VI에서처럼 족배동맥은 심부 족척동맥으로 주행되지 않고 족배부의 원위 1/3부위는 후경골동맥의 분지에 의해 공급받고 있었는데 Franklin⁷⁾는 족배부 유리피판 작성술시 이와같은 경우를 1례 경험하였다고 한다.

흉배동맥의 외직경에 대해서는 Bostwick²⁾는 2mm, Maxwell¹¹⁾등은 1.8~2.2mm, Guillen¹⁷⁾은 2~4mm로 저자의 경우 2.1mm와 유사하였고 흉배혈관의 길이는 Bostwick²⁾는 7cm, Maxwell¹¹⁾등은 15cm, Quillen¹⁷⁾은 8~12cm으로 보고하였으나 저자의 경우에는 액와동맥과 정맥에서 광배근에 분지되기 전까지의 길이는 각각 평균 11.9cm으로 회전축이 커서 전반부에는 복부, 흉벽과 두경부, 후반부에는 요추, 흉추 및 경추, 또한 상완부까지도 도달이 가능하고, 이와같이 광배근피판의 혈관경은 길이와 직경이 이상적인 유리편이 되도록 해준다.

광배근과 인접부위의 혈관의 분포양상은 Scott¹⁸⁾가 견갑하동맥, 견갑선회동맥, 흉배동맥의 3혈관들의 관계가 비교적 일정하고 T자모양으로 분지되어 주위 동맥의 결손이 있을 경우에는 서로가 다리 역할을 하고

동시에 유리 근피판에 혈류를 공급한다고 보고하였으며 저자의 경우에도 복잡한 변화가 없이 안정된 주행을 하고 있는 것으로 나타났고 18례 모두에서 세 혈관이 T자 모양을 하였다.

결 론

한국인 사체 22구 44례에서 족배동맥에 대한 관찰과 9구 18례에서 활배근과 인접부위에 있는 혈관에 대한 형태학적 관찰을 한 결과 다음의 결론을 얻었다.

- 1) 족배동맥의 기시부에서의 외직경은 평균 2.9mm이고, 제1 족지간으로부터의 길이는 평균 13.5cm였다.
- 2) 제1 배부 증족근동맥의 외직경은 평균 1.5mm이고 제1 족지간으로부터의 길이는 평균 4.5mm였다.
- 3) 광배근에 분지되기 전의 흉배동맥과 정맥의 외직경은 각각 평균 2.1mm, 2.2mm였고, 액와동맥과 정맥에서 광배근에 분지되기 전까지의 길이는 각각 평균 11.9cm였다.
- 4) 족배동맥의 주행 및 변형을 조사한 결과 정상적인 주행을 하는 Type I이 77%로 가장 많았다.
- 5) 견갑하동맥, 견갑선회동맥, 흉배동맥과 전거근에 분지되는 전거근에는 비교적 변화가 없이 일정한 관계를 유지하였으며 그 모양은 T자를 이루었다.
- 6) 흉배동맥이 광배근으로 들어가 크게 측지와 내지로 양분되었다.

REFERENCES

- 1) Adachi, B.: Arteriensystem der Japaner, Kyoto 1928.
- 2) Bostwick, J., Nahai, F., Wallace, J.G., & Vasconex, L.O.: Sixty latissimus dorsi, flaps, *Plast. Reconstr. Surg.*, 1979 63: 31.
- 3) Campbell, D.A.: Reconstruction of the anterior thoracic wall, *J. Thorac. Surg.*, 1950; 19: 456.
- 4) Cobbet, J.R.: Two free transfers, In Hueston J. T, ed.: *Transactions of the 5th international congress of plastic surgeons*, London, Butterworth Co., 1971.
- 5) Daniel, R.K., Terzis, J.K., & Midgley, D.: Restoration of sensation to an anesthetic hand by a free neurovascular flap from the foot, *Plast. Reconstr. Surg.* 1976; 57: 275.
- 6) Daniel, M., & Robert, D.A.: The microarterial anatomy of the dorsalis pedis flap and its clinical application, *Plast. Reconstr. Surg.* 1980;

- 65 : 419.
- 7) Franklin, J.D., Withers, E.H., Madder, J.J., Jr, & Lynch, J.B.: Use of the free dorsalis pedis flap in head and neck repairs, *Plast. Reconstr. Surg.* 1979 ; 63 : 195.
 - 8) Gilbert, A. : Composite tissue transfers from the foot : Anatomic Basis and surgical technique, In Daniller A.I., & Strauch, B. Editors.: *Symposium on microsurgery*, Vol. 14, p. 230, St. Louis, The C.V. Mosby Co., 1976.
 - 9) Grant, J.C.: An atlas of anatomy, 6th ed., Williams and Wilkins, Baltimore. 1972.
 - 10) Maxwell, G.P., Manson, P.N., & Hoopes, J.E.: Experience with thirteen latissimus dorsi myocutaneous free flaps, *Plast. Reconstr. Surg.* 1979 ; 64 : 1.
 - 11) Maxwell, G.P., Stueber, K., & Hoopes, J.E. : A free latissimus dorsi myocutaneous flap, *Plast. Reconstr. Surg.* 1978 ; 62 : 462.
 - 12) McCraw, J., & Furlow, L. : The dorsalis pedis arterialized flap, A clinical study, *Plast. Reconstr. Surg.* 1975 ; 55 : 177.
 - 13) McCraw, J.B., Penix, J.D., & Baker, J.W.: Re- pair of major defects of the chest wall and spine with the latissimus dorsi musculotaneous flap, *Plast. Reconstr. Surg.* 1978 ; 62 ; 197.
 - 14) O'Brien, B. : *Microvascular reconstructive surgery*, p.214, Edinburgh Churchill Livingstone, 1977.
 - 15) Ohmorii, K., & Harii, K. : Free dorsalis pedis, sensory flap to the hand with microvascular anastomosis, *Plast. Reconstr. Surg.* 1976 ; 58 : 546.
 - 16) Olivari, N.: The latissimus flap, *Brit. J. Plast. Surg.* 1976 ; 29 : 126.
 - 17) Quillen, C.G. : Latissimus dorsi myocutaneous flaps in head and neck reconstruction, *Plast. Reconstr. Surg.* 1979 ; 63 : 664.
 - 18) Scott, P.B., James, W.M., & Michael, J. Y. : The latissimus dorsi muscle.: A fresh cadaver study of the primary neurovascular pedicle, *Plast. Reconstr. Surg.* 1981 ; 67 : 631.
 - 19) Strauch, B., & Tsur, H. : Restoration of sensation to the hand by a free neurovascular flap from the first web space of the foot, *Plast. Reconstr. Surg.* 1978 ; 62.
-