

배곧은근의 혈관 주행에 관한 시신해부 및 컴퓨터단층촬영

손대구¹ · 박병주² · 김진한¹ · 최태현¹ · 김준형¹ · 한기환¹

계명대학교 의과대학 성형외과학교실¹, 나비성형외과²

Cadaver dissection and Dynamic CT for Vascular Anatomy of Rectus Abdominis Muscle

Daegu Son, M.D.¹, Byungju Park, M.D.²,
Jinhan Kim, M.D.¹, Taehyun Choi, M.D.¹,
Junhyung Kim, M.D.¹, Kihwan Han, M.D.¹

¹Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University School of Medicine, Daegu; ²Nabi Cosmetic Surgery Clinic, Seoul, Korea

Purpose: Pedicled transverse rectus abdominis myocutaneous (TRAM) flap has been a gold standard for breast reconstruction and one of surgical techniques preferred by many surgeons. The authors examined the course of deep epigastric artery focusing on distance from margins of rectus abdominis to pedicle and location of choke vessels to get minimal muscles during pedicled TRAM flap operation.

Methods: Eleven rectus abdominis muscle from nine cadavers were used in this study. Rectus abdominis was separated from the cadavers, deep inferior and superior epigastric artery were isolated and then 8 anatomical landmarks in medial and lateral margins of rectus abdominis were designated. Distance to a pedicle meeting first horizontally was measured and vertical location from umbilicus to choke vessel was determined. In addition, 32 rectus abdominis images of 16 women (average age: 37.2 years old) from 64 channel abdomen dynamic computerized tomography were also examined with the same anatomical landmarks with those of cadavers.

Results: Average distance from four landmarks on lateral margin of rectus abdominis to pedicle was 1.9 - 3.4 cm and 1.8 - 3.8 cm on medial margin. Choke vessel was located between middle and inferior tendinous

intersection in all cases and average distance between two tendinous intersection was 6.7 - 7.0 cm on medial margin and 6.2 cm on lateral margin. Location of inferior tendinous intersection was on umbilicus or superior of it in all cases and its average distance from umbilicus was 1.8 - 5.6 cm on medial margin and 2.7 - 6.2 cm on lateral margin.

Conclusion: Distance from medial and lateral margins of rectus abdominis muscle to pedicle was the shortest in inferior tendinous intersection and that was averagely 1.8 cm on medial margin and 1.9 cm in average on lateral margin. All choke vessels were located between middle and inferior tendinous intersection.

Key Words: Abdomen rectus muscle, Epigastric arteries, Breast reconstruction

I. 서 론

1982년 Hartrampf¹가 유방재건을 위하여 가로배곧은근 근피부피판(transverse rectus abdominis myocutaneous flap, TRAM flap)의 유용성에 대하여 발표한 이후, 줄기 가로배곧은근 근피부피판(pedicled TRAM flap)은 유방절제술 후 유방재건의 황금표준(gold standard)이 되어 왔다. 또한 이 피판술의 혈관줄기가 되는 깊은 위쪽배벽동맥(deep superior epigastric artery)과 깊은 아래쪽배벽동맥(deep inferior epigastric artery)에 대한 연구 또한 다양하게 이루어져 왔다.^{2,3} 이러한 혈관줄기의 해부학적 형태와 주행에 대하여 이해하는 것은 술자로 하여금 좀 더 안전하고 빠르게 수술을 할 수 있도록 하며, 피판 형태의 변형이나 수술 술기 등에 있어서도 새로운 아이디어를 얻을 수 있도록 할 것이다. 저자들은 특히 배곧은근의 내-외측 경계에서 혈관줄기까지의 거리에 관심을 두었다. 이는 수술 시 통상적으로 외측에 남기는 배곧은근의 폭을 쉽고 빠르게 판단하기 위함이며, 내측 경계에서도 안전하게 남길 수 있는 근육의 폭을 측정하여 피판경으로 가져가는 근육의 양을 최소화하여 가능하면 많은 근육을 남기어 공여부의 변형을 최소화하고, 피판 전이 후 꺾이는 근육에 의해 생기는 상복부의 용기를 동시에 줄이기 위함이다. 저자들은 한국

Received April 15, 2008

Revised May 6, 2008

Accepted June 11, 2008

Address Correspondence: Daegu Son, M.D., Department of Plastic Surgery, Keimyung University School of Medicine, 194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea. Tel: (053) 250-7636 / Fax: (053) 255-0632 / E-mail: handson@dsmc.or.kr

* 이 연구는 2008년도 계명대학교 의학유전연구소 연구비로 이루어졌음.

인 시신 9구에서 얻은 배곧은근 11례를 대상으로 배곧은근의 내측 및 외측 경계에서부터 혈관줄기까지의 거리를 실측을 통해 측정하였고, 64 channel abdomen dynamic CT를 촬영한 16명의 성인 여자에서 얻은 양측 배곧은근 32례의 영상에서 시신에서와 동일한 해부학적 지표에서 동일한 방법으로 계측하였다.

II. 재료 및 방법

가. 시신해부

한국인 시신 9구에서 얻은 배곧은근 11례를 대상으로 하였다. 두 구의 시신에서 각각 한 쌍의 배곧은근을 얻었으며, 나머지 일곱 구의 시신에서는 오른쪽 배곧은근을 얻었다. 배곧은근이 갈비뼈의 경계와 만나는 지점에서 절단하여 종지부까지 거상한 후 떼어내었다. 배곧은근을 박리하여 깊은아래쪽배벽동맥과 깊은위쪽배벽동맥을 찾아내고 그 주행을 따라 육안적으로 박리 가능한 곳까지 최대한 박리하여 methylene blue로 직접 주행을 표시하였다. 근육의 내측 경계와 외측 경계에 각각 4개의 해부학적 지표를 설정하고 이곳에서 내측 경계에서 혈관줄기(내측 P)까지의 거리와 외측 경계에서 혈관줄

기(외측 P')까지의 수평거리를 각각 측정하였다.

내측과 외측 경계에 설정한 해부학적 지표는 다음과 같다(Fig. 1). 1) 배곧은근의 외측 경계가 갈비뼈경계(costal margin)와 만나는 점(지표 C)과 이것의 수평연장선이 배곧은근의 내측 경계와 만나는 점(지표 C), 2) 중간나뭇힘줄(middle tendinous intersection)의 외측 경계(지표 M') 및 내측 경계(지표 M), 3) 아래나뭇힘줄(inferior tendinous intersection)의 외측 경계(지표 I') 및 내측 경계(지표 I), 그리고 4) 배꼽(지표 U)과 여기서 그 수평선이 배곧은근의 외측 경계와 만나는 점(지표 U')으로 정하였다.

나. 복부컴퓨터단층촬영

16명의 여자에서 64 channel abdomen dynamic CT (Somatome Sensation 64, Siemens, Erlangen, Germany)를 촬영하였으며, 연령은 21 - 55세로 평균 37.2세였다. 복부컴퓨터단층촬영에서 측정하고자 하는 깊은아래쪽배벽동맥과 깊은위쪽배벽동맥의 주행경로를 자세하게 관찰하기 위해 0.7 mm의 얇은 절편으로 영상을 재구성하였으며, 혈관이 가장 잘 보이는 영상에서 시신에서와 동일한 해부학적 지표를 내, 외측 경계부에서 선택하고 이들 지표에서 혈관줄기까지의 거리를 계측하였다 (Fig. 2).

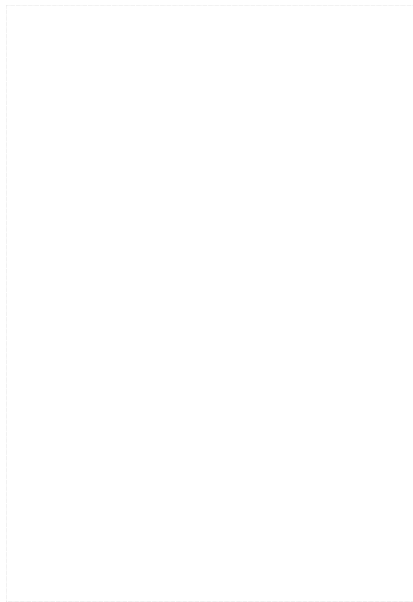


Fig. 1. Anatomical landmarks designated by the authors. 1) A point for lateral margin of rectus abdominis to meet with costal margin(C) and a point for its horizontal line to meet medial margin of rectus abdominis(C), 2) Lateral margin of middle tendinous intersection(M') and its medial margin(M), 3) Lateral margin of inferior tendinous intersection(I') and its medial margin(I), 4) A point for horizontal line of umbilicus(U) to meet with lateral margin of rectus abdominis(U').

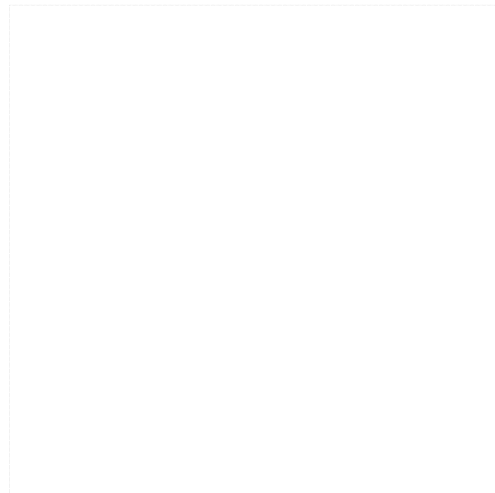


Fig. 2. Anatomical landmarks in a 64 channel abdomen dynamic computerized tomography image. 1) A point for lateral margin of rectus abdominis to meet with costal margin(C) and a point for its horizontal line to meet medial margin of rectus abdominis(C), 2) Lateral margin of middle tendinous intersection(M') and its medial margin(M), 3) Lateral margin of inferior tendinous intersection(I') and its medial margin(I), 4) A point for horizontal line of umbilicus (U) to meet with lateral margin of rectus abdominis(U').

III. 결 과

가. 시신해부

시신해부에서는 배곧은근의 내측 경계에서 수평으로 처음 만나는 혈관줄기까지의 평균 거리는 C-P: 3.8 cm, M-P: 2.0 cm, I-P: 1.8 cm, U-P: 2.1 cm 이었으며, 외측 경계에서 측정된 평균거리는 C'-P': 3.4 cm, M'-P': 2.6 cm, I'-P': 2.2 cm, U'-P': 2.0 cm이었다. 막힘조절맥관(choke vessel)은 모든 레에서 중간나눔힘줄과 아래나눔힘줄 사이에 놓여있었으며, 두 나눔힘줄 사이의 평균 폭은 M-I: 7.0 cm, M'-I': 6.2 cm이었다. 아래나눔힘줄의 위치는 모두 배꼽 또는 이것의 상방에 있었으며, 배꼽으로부터 평균 거리는 U-I: 1.8 cm, U'-I': 2.7 cm이었다(Table I).

나. 복부컴퓨터단층촬영

64 channel abdomen dynamic CT에서는 배곧은근의 내측 경계에서 수평으로 처음 만나는 혈관줄기까지의 평균 거리는 C-P: 2.9 cm, M-P: 2.1 cm, I-P: 2.1 cm, U-P: 3.2 cm이었으며, 외측 경계에서 측정된 평균거리는 C'-P': 2.6 cm, M'-P': 2.0 cm, I'-P': 1.9 cm, U'-P': 2.7 cm이었다. 막힘조절맥관은 모든 레에서 시신해부에서와 마찬가지로 중간나눔힘줄과 아래나눔힘줄 사이에 놓여있었으며, 두 나눔힘줄 사이의 평균 폭은 M-I: 6.7 cm, M'-I': 6.2 cm이었다. 아래나눔힘줄의 위치는 모두 배꼽 또는 이것의 상방에 있었으며, 배꼽으로부터 평균 거리는 U-

I: 5.6 cm, U'-I': 6.2 cm이었다(Table II).

IV. 고 찰

가로배곧은근 근피부피판을 이용한 유방재건은 자가 조직재건의 표준이 되어왔으며, 자세한 해부학적 연구가 뒷받침되면서 술기들이 더욱 발전하고 있다. Boyd 등²은 위쪽배벽동맥과 깊은아래쪽배벽동맥의 혈관구역에 대하여 정의하였고, 이 혈관에서 복벽으로 가는 관통가지(perforator vessel)의 분포에 대해서도 세심하게 연구하였다. 이러한 연구에 기초하여 Moon과 Taylor³는 위가로배섬피판(superior transverse abdominal island flap), 중간가로배섬피판(middle transverse abdominal island flap), 아래가로배섬피판(lower transverse abdominal island flap) 그리고 수직배곧은근피판(vertical rectus abdominis muscle flap)을 제안하였다. 이중에서 아래가로배섬피판이 자가조직 유방재건의 표준이 되는 TRAM 술기가 되었는데, 이 방법이 지방조직의 양이 많고, 복부의 흉터가 낮게 위치하며, 빗장뼈아래 또는 겨드랑이 피부 결손에 도달할 수 있을 만큼 긴 근육혈관줄기를 가질 수 있기 때문이었다. 게다가 긴 근육혈관줄기의 길이는 혈관줄기의 길이를 늘이기 위하여 갈비뼈할 가장자리(costal margin)를 박리하지 않아도 되어 위쪽배벽동맥이 손상받을 가능성을 줄인다고 하였다.⁴

위쪽배벽동맥과 깊은아래쪽배벽동맥은 배꼽과 xipo-

Table I. Measurements on Cadaver Dissection(cm)

	C-P	C'-P'	M-P	M'-P'	I-P	I'-P'	U-P	U'-P'	U-I	U'-I'	M-I	M'-I'
Case 1	4.5	2.7	2.0	1.5	1.2	2.0	1.2	1.5	0.8	4.0	9.0	7.5
Case 2	3.5	4.0	1.0	3.8	2.2	3.8	1.7	2.5	3.0	2.8	5.0	8.2
Case 3	4.5	3.0	1.5	2.5	1.2	1.2	2.0	1.0	0.0	0.0	6.0	5.5
Case 4	4.0	4.0	2.2	2.0	1.5	2.5	2.5	2.3	3.5	4.0	5.0	6.0
Case 5	5.0	4.0	3.8	4.0	3.5	1.8	2.2	2.0	3.8	5.5	9.5	7.0
Case 6	3.2	4.5	1.0	3.7	1.5	2.5	1.7	3.2	1.7	2.8	7.0	8.0
Case 7	4.0	3.2	3.0	2.0	1.0	2.4	1.0	1.2	0.0	1.0	7.7	5.2
Case 8	5.0	3.0	2.0	1.7	1.7	1.5	3.5	1.5	3.5	3.7	4.6	4.0
Case 9	3.0	2.0	1.3	2.5	3.2	2.7	3.2	1.5	0.0	1.2	6.2	6.8
Case 10	2.1	5.2	2.0	2.5	1.7	2.3	2.0	2.8	2.0	1.2	8.5	6.5
Case 11	2.7	2.3	2.0	2.7	1.5	2.0	1.7	2.8	1.7	3.5	9.0	4.0
Mean	3.8	3.4	2.0	2.6	1.8	2.2	2.1	2.0	1.8	2.7	7.0	6.2
SD	1.0	1.0	0.8	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	1.5	1.7	1.8	1.5

Table II. Measurements on 64 Channel Abdomen Dynamic Computerized Tomography Image(cm)

	C-P	C'-P'	M-P	M'-P'	I-P	I'-P'	U-P	U'-P'	U-I	U'-I'	M-I	M'-I'
Case 1L	3.6	4.0	5.2	4.2	3.7	1.9	4.3	3.9	8.4	1.0	1.0	10.5
Case 1R	4.0	3.2	2.4	1.9	3.8	2.7	4.0	3.3	6.5	0.7	7.9	5.1
Case 2L	3.0	2.1	1.9	2.2	3.6	2.7	5.0	3.0	5.3	5.2	8.6	7.4
Case 2R	3.3	3.7	1.7	1.9	1.8	2.0	4.5	3.1	6.5	7.7	7.9	5.1
Case 3L	1.9	2.5	1.6	2.1	1.6	1.8	2.7	4.0	8.4	9.8	7.8	5.0
Case 3R	2.1	2.3	2.6	2.7	1.4	0.8	3.0	2.3	6.7	8.6	8.4	6.7
Case 4L	2.1	2.2	2.0	4.0	3.1	3.2	4.7	4.8	3.5	3.5	9.5	7.1
Case 4R	3.7	2.3	2.9	2.0	3.7	2.8	4.4	2.8	2.1	3.4	10.	6.4
Case 5L	2.3	0.9	1.8	0.8.	1.7	2.5	3.2.	1.5	6.1	5.9	5.3	5.1
Case 5R	2.3	1.7	1.9	1.3.	1.6	1.5	2.6.	2.2	6.7	7.0	4.7	5.0
Case 6L	2.2	3.5	1.8	1.5	1.9	3.2	1.6	3.4	4.6	4.2	7.8	9.2
Case 6R	2.5	4.8	2.1	2.3	1.9	2.9	1.6	3.2	5.7	8.4	11.2	6.5
Case 7L	2.8	2.1	2.2	1.8	1.5	1.1	2.2	2.1	5.1	5.2	7.5	6.5
Case 7R	2.7	1.8	1.8	1.9	1.0	1.1	1.3	1.6	6.9	5.7	5.7	7.1
Case 8L	2.5	2.4	2.6	1.7	1.5	0.9	3.3	2.5	6.6	6.6	8.3	8.3
Case 8R	2.1	3.1	1.9	3.0	1.9	2.4	5.6	1.0	8.8	8.7	7.6	7.6
Case 9L	3.2	3.2	2.4	1.6	3.6	3.2	6.5	2.4	2.8	3.2	6.1	8.0
Case 9R	3.4	3.5	2.3	1.7	2.5	2.6	3.9	4.2	3.0	5.7	6.3	4.5
Case 10L	8.9	2.6	1.7	2.0	1.6	2.8	1.8	3.9	4.2	4.1	5.7	6.5
Case 10R	1.7	2.7	1.4	1.3	2.0	2.0	1.7	3.6	3.8	4.3	6.0	5.7
Case 11L	1.4	2.1	1.4	2.0	1.3	1.2	2.0	4.1	6.7	6.6	4.0	6.2
Case 11R	2.9	2.1	1.3	1.7	0.9	0.8	2.2	2.0	6.6	6.8	4.0	5.7
Case 12L	2.9	2.0	2.9	1.8	1.9	1.4	2.1	2.4	3.7	5.9	8.0	6.8
Case 12R	2.9	2.6	1.8	1.0	1.6	1.2	2.0	1.6	5.8	4.9	1.7	4.4
Case 13L	4.0	1.5	1.8	1.6	2.7	2.1	2.3	3.4	5.5	6.6	6.8	5.4
Case 13R	2.9	3.5	2.7	3.0	2.2	2.4	3.4	2.6	6.1	5.9	6.7	6.0
Case 14L	3.7	3.4	1.5	2.9	2.9	0.9	5.1	1.2	7.0	5.5	3.0	5.7
Case 14R	3.6	3.6	2.0	1.7	2.3	1.5	5.1	1.6	6.4	5.4	2.0	4.8
Case 15L	2.5	2.8	2.3	2.5	2.3	1.6	2.9	2.9	3.0	4.3	5.4	5.3
Case 15R	2.2	2.4	2.7	2.1	1.9	2.5	3.1	2.2	6.0	7.9	4.1	5.2
Case 16L	1.5	2.5	1.6	1.5	1.3	2.2	2.1	1.3	6.5	8.0	8.5	3.8
Case 16R	2.5	1.8	2.0	0.9	2.0	1.2	2.2	2.0	5.9	7.3	9.0	5.7
Mean	2.9	2.6	2.1	2.0	2.1	1.9	3.2	2.7	5.6	6.2	6.7	6.2
SD	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	1.4	1.0	1.7	1.9	2.3	1.4

sternal-manubrial junction의 중간지점에서 배곧은근으로 모이게 되며, 여기서 이 두 혈관줄기는 광범위하게 퍼져 미세혈관시스템으로 연결된다. 이러한 시스템을 "choke connection"이라고 하며 이것은 일반적으로 0.5 mm 이하의 직경을 가진다.² 배곧은근에는 대부분(93.5%) 세 개의 나뭇잎줄(tendinous intersection)이 있으며, 첫째는 갈비뼈활 가장자리에, 둘째는 배꼽에, 그리고 셋째는 갈비뼈활 가장자리와 배꼽 사이에 있다.³ 이것은 앞쪽근육집(anterior rectus sheath)의 압축(condensation)에 의해 이루어진 것으로, 이들은 배곧은근을 가로질러 단단하게 붙어있으나 뒤쪽근육집까지 연결되어 있지는 않다. 이 섬유성 압축(fibrous condensation)과 배벽혈관축(epigastric vascular axis)과의 관계는 임상적으로 매우 중요하다. 깊은위쪽배벽동맥은 배곧은근을 따라 내려와서 첫 번째 나뭇잎줄과 두 번째 나뭇잎줄을 지나기 바로 전에 각각 가지를 낸다. 두 번째 나뭇잎줄을 지나서 이 혈관은 전형적인 나선형형태의 막힘조절맥관으로 변어나간다. 깊은위쪽배벽동맥은 처음엔 근육 깊이에 놓여 내려오다가 첫 번째 나뭇잎줄을 지나면서 얇은층으로 올라가서 붉은 얇은위쪽배벽관통가지(superficial superior epigastric perforator)를 내게 된다. 깊은아래쪽배벽동맥은 활꼴선(arcuate line) 근처에서 세 가지 타입의 가지를 내게 되며, 배꼽근처의 나뭇잎줄을 지나며 역시 전형적인 나선형형태의 막힘조절맥관으로 진행한다. 즉, 이런 깊은위쪽배벽동맥과 깊은아래쪽배벽동맥의 나선형혈관은 두 번째와 세 번째 나뭇잎줄 사이에서 서로 연결되어 "choke anastomosis"가 이루어진다.³ 저자들의 결과에서도 이와 동일하게 모든 경우에서 두 번째와 세 번째 나뭇잎줄 사이에서 "choke anastomosis"가 관찰되었으며, 이 부위는 모두 배꼽의 상방에 있었다. 아래나뭇잎줄이 배꼽에서 불과 2-6 cm 상방에 위치하고 있기 때문에 막힘조절맥관구역은 생각보다 배꼽에서 그리 높지 않게 존재한다.

김덕임 등⁵의 한국인 배곧은근 형태에 대한 시신연구에 의하면 위쪽배벽동맥은 배곧은근의 안쪽 1/3부분으로 52.0%가 들어가고, 가운데로 38%, 그리고 가쪽 1/3로는 단지 2.0%만 들어간다고 하였다. 외측 경계에서 혈관줄기까지의 거리에 대한 언급은 없지만 혈관줄기는 대부분 내측 2/3로 들어감을 알 수 있고, 저자들의 배곧은근의 내-외측 경계에서 혈관줄기까지의 거리 결과를 참고하면 수술시 내, 외측에 남기는 배곧은근의 폭을 쉽게 판단할 수 있을 것으로 생각한다.

1980년대 후반기부터 유리 가로배곧은근 근피부피관술(free TRAM flap)이 널리 보급되면서, 기존의 줄기 가로배곧은근 근피부피관술과 비교하는 논문들이 많이 발

표되었다. Grotting 등⁶과 박봉권 등⁷은 유리피관술의 경우 하복부 주혈관인 깊은아래쪽배벽동맥을 이용함으로써 피관의 괴사가 적고, 최소한의 배곧은근과 근육을 포함하여 복벽과열이나 탈장 등의 합병증이 적으며, 미세혈관문합을 하여 상복벽의 두드러짐을 줄이고 보다 자유스러운 유방모양의 재건이 가능하며, 유방아래주름(inframammary fold)이 보존되는 장점이 있다고 하였다. 그러나 Larson 등⁸은 줄기피관술을 하는 술자와 유리피관술을 하는 술자 간에 이중맹검 설문조사를 한 결과, 환자의 경제적 부담과 수혈의 필요성, 수술시간, 재원기간, 수술 후 통증의 정도에서 줄기 가로배곧은근 근피부피관술이 더 뛰어났다고 보고하였다. 또한 Åsa 등⁹은 23명의 줄기 가로배곧은근 근피부피관술을 받은 환자와 12명의 유리 가로배곧은근 근피부피관술을 받은 환자에서 수술 후 6-12개월 이후에 동적검력시스템(dynamic dynamometer system)을 이용하여 복벽의 최대 굴곡 및 신전력을 측정 한 결과, 두 그룹 간에 차이가 없었다고 한다. 유리 가로배곧은근 근피부피관술은 많은 장점을 가지고 있다. 그러나 수술시간이 길고, 술자의 높은 숙련도가 요구되며, 실패할 경우 유방암에 대한 항암 혹은 방사선치료 시기가 늦어져 환자에게서 뿐만 아니라 일반외과의사로부터도 신뢰를 잃는 일이 생길 수 있다는 점을 간과해서는 안 된다.

줄기 가로배곧은근 근피부피관술에서 복벽의 약화를 줄이기 위하여 복벽근막의 채취를 최소화 하고, 배곧은근 외측 약 1/3을 혈관과 신경을 보존한 상태로 남기는 기술이 현재 보편적으로 쓰이고 있다.¹⁰ 저자들의 연구 결과를 종합하면 내-외측 경계에서 혈관줄기는 아래나뭇잎줄에서 가장 가까웠으며, 내측 경계에서는 평균 1.8 cm, 외측 경계에서는 평균 1.9 cm 떨어져 위치하였다. 시신해부와 64 channel abdomen dynamic CT를 통한 측정의 결과는 거의 비슷하게 나타났다. 피관술시 중요한 막힘조절맥관의 위치를 나뭇잎줄과 배꼽과의 상관관계로 규명한 것과 시신연구와 복부컴퓨터단층촬영 계측을 비교한 것이 저자들 논문의 독창적인 면으로 생각하며, 이제는 굳이 시신해부를 통하지 않고서도 더 많은 자료를 수집할 수 있게 되었다. 향후 더 많은 례가 축적되면 더 신뢰성 있는 평균수치가 도출될 것으로 생각한다.

V. 요 약

빠르고 안전하게 혈관줄기를 포함한 근육과 그렇지 않은 근육을 분리하기 위하여 배곧은근의 내-외측 경계로부터 각각 혈관줄기까지의 거리를 측정하였다. 그 결과 내측 경계에서는 아래나뭇잎줄에서 혈관줄기가 가장

가까웠으며, 시신해부에서 평균 거리는 1.8 cm, 컴퓨터 단층촬영에서 평균 거리는 2.1 cm이었다. 외측 경계에서는 시신해부에서는 배꼽으로부터 연장한 수평선과 만나는 점(U)에서 가장 가까웠으며, 거리는 평균 2.0 cm이었고, 컴퓨터단층촬영에서는 아래나눔힘줄(I)에서 가장 가까웠으며, 거리는 평균 1.9 cm이었다. 막힘조절맥관은 모두 두 번째와 세 번째 나눔힘줄의 사이에 있었으며, 배꼽의 상방에 위치하였다.

REFERENCES

1. Hartrampf CR, Schefflan M, Black PW: Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap. *Plast Reconstr Surg* 69: 216, 1982
2. Boyd JB, Taylor GI, Corlett R: The vascular territories of the superior epigastric and the deep inferior epigastric systems. *Plast Reconstr Surg* 73: 1, 1984
3. Moon HK, Taylor GI: The vascular anatomy of rectus abdominis musculocutaneous flap based on the deep superior epigastric system. *Plast Reconstr Surg* 82: 815, 1988
4. Miller LB, Bostwick J 3rd, Hartrampf CR Jr, Hester TR Jr, Nahai F: The superiorly based rectus abdominis flap: Predicting and enhancing its blood supply based on an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg* 81: 713, 1988
5. Kim DI, Lee UY, Han SH, Paik DJ, Koh KS, Chung RH, Lee PK, Rhie JW, Ahn ST: Morphologic study of the rectus abdominis muscle for flap surgery. *Korean J Phys Anthropol* 16: 137, 2003
6. Grotting JC, Urist MM, Maddox WA, Vasconez LO: Conventional TRAM flap versus free microsurgical TRAM flap for immediate breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 83: 828, 1989
7. Park BK, Ahn HC, Kim JC: The free transverse rectus abdominis myocutaneous flap for immediate breast reconstruction. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 26: 582, 1999
8. Larson DL, Yousif NJ, Sinha RK, Latoni J, Korkos TG: A comparison of pedicled and free TRAM flaps for breast reconstruction in a single institution. *Plast Reconstr Surg* 104: 674, 1999
9. Åsa EN, Göran J, Marie W: Donor site morbidity after pedicled or free TRAM flap surgery: A prospective and objective study. *Plast Reconstr Surg* 102: 1508, 1998
10. Hammond DC, Larson DL, Severinac RN, Marcias M: Rectus abdominis muscle innervation: Implications for TRAM flap elevation. *Plast Reconstr Surg* 96: 105, 1995