

한국 여성의 배곧은근에서 나눔힘줄(Tendinous Intersection)의 위치

서현석 · 엄진섭 · 이택중

울산대학교 의과대학 서울아산병원 성형외과학교실

Anatomical Location of the Tendinous Intersections of the Rectus Abdominis Muscle in Korean Women

Hyun Suk Suh, M.D., Jin Sub Eom, M.D.,
Taik Jong Lee, M.D.

Department of Plastic Surgery, University of Ulsan, College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The transverse rectus abdominis myocutaneous (TRAM) flap has become a reliable method for autogenous breast reconstruction. However, dissection of the tendinous intersections of rectus abdominis is technically difficult. The tendinous intersection has significant vascularity within its fascial layers raising in importance of technique in elevation. If tendinous intersections are damaged during the elevation of the rectus muscle, circulation to TRAM flap can be endangered. The purpose of this study is to evaluate the number of tendinous intersections and to predict anatomical position of the tendinous intersections.

Methods: We dissected 182 consecutive TRAM flaps and measured the distance between xiphoid process and each tendinous intersection and evaluated the statistic correlation among the distance, patient's height and position of umbilicus.

Results: In this study, in 30.7% of patients, two tendinous intersections were observed in one rectus abdominis muscle, in 67.7% three tendinous intersections, and in 1.6% four tendinous intersections, respectively. But there was no correlation between patient's height and the distance between xiphoid process and each tendinous intersection.

Conclusion: It still remains difficult to predict the position of tendinous intersections just by topography before the dissection. Careful and meticulous dissection

of the tendinous intersections is still required.

Key Words: TRAM flap, Tendinous intersection

1. 서 론

유경 가로 배곧은근피판술(pedicle TRAM)은 자가조직 유방재건술에 널리 사용되는 방법이다. 유경 가로 배곧은근피판술을 사용하여 유방재건을 시행하는 과정에서, 배곧은근(rectus abdominis muscle)을 거상할 때는 더 많은 노력과 주의가 필요하다. 특히 배곧은근의 나눔힘줄(tendinous intersection) 주위를 거상할 때는 더 많은 주의가 필요하다. 나눔힘줄은 근육보다 얇고 배곧은근집(rectus sheath)과 구분이 어려워 배곧은근집과 분리시, 나눔힘줄이나 배곧은근집이 손상될 가능성이 높다.^{1,2} 단위면적당 천공지의 개수도 배곧은근의 다른 부위보다 나눔힘줄에서 더 많기 때문에 나눔힘줄 부위를 박리하는 동안 출혈이 발생할 가능성이 높고, 출혈로 인해 원활한 시야 확보가 어려워 질 수 있다. 또한 Whetzel 등¹에 의하면 나눔힘줄 부위에서 혈관은 아케이드를 형성하여 나눔힘줄 전반에 걸쳐 넓게 분포되어 있어, 나눔힘줄의 일부만 손상받아도 아케이드를 통한 혈류의 장애가 발생하고 또한 배곧은근의 피판경으로서의 지지가 약해지므로 피판의 생존이 위협받을 수 있다.

나눔힘줄에 대한 문헌으로는, Whetzel 등이 14구의 시체 해부를 통해 나눔힘줄의 개수와 위치에 대해 기술한 바 있으나, 증례의 숫자가 적고, 위치를 객관적으로 측정하지 않았다.¹ 국내 보고로는 김덕임 등이 한국인 49구의 시체 해부를 통해 나눔힘줄의 개수와 연속성에 대한 조사하여, 남녀 나눔힘줄의 개수 차이, 배곧은근의 나눔힘줄 모양과 개수 차이까지 조사하였다.² 저자들은 유경 가로 배곧은근 피판술을 이용한 유방재건술을 시행하는 과정에서 더 많은 개수의 배곧은근을 조사하여 각 나눔힘줄의 개수와 위치를 측정하고, 나눔힘줄의 위치와 환자의 키, 배꼽의 위치와의 상관관계를 조사하였다.

저자들은 이 상관관계를 바탕으로 나눔힘줄의 위치를 수술 전에 미리 예측할 수 있는 지표가 있는지 연구하여,

Received February 6, 2006

Revised May 17, 2006

Address Correspondence: Taik Jong Lee, M.D., Department of Plastic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, 388-1 Poongnap 2-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea. Tel: 02) 3010-3600 / Fax: 02) 476-7471 / E-mail: tjlee@amc.seoul.kr

* 본 논문은 2004년 제57차 대한성형외과학회 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

수술 중에 발생할 수 있는 나뭇힘줄의 손상을 예방하고자 하였다. 또한 나뭇힘줄의 손상에 의해 피판의 피사가 초래된 임상례를 보고 하고자 한다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

2002년 11월부터 2004년 5월까지 본원에서 유방암으로 유방절제술을 시행하고 가로 배곧은근피판술로 즉시 유방재건술을 시행받은 182명을 대상으로 하였다. 환자의 연령은 29세부터 65세이었으며(평균 44세), 환자의 신장은 145 cm에서 172 cm이었다(평균 158 cm).

나. 측정 방법

환자는 누운 위치에서 수술 전에 작도된 가로 배곧은근 피판의 복부피판을 거상한 후, 한쪽 앞쪽 배곧은근집(anterior rectus sheath)의 중앙에 2.5 cm 이하의 폭으로 2개의 절개선을 가하고 절개선 내외측의 배곧은근집을 거상하여 배곧은근 및 나뭇힘줄의 내측, 외측 경계를 완전히 노출시킨 후(Fig. 1), 다음의 사항들을 각각 측정하였고 거리의 측정은 줄자를 이용하였다.

- 1) 배곧은근 나뭇힘줄(tendinous intersection)의 개수
- 2) 칼돌기(xiphoid process)에서부터 배꼽까지의 거리
- 3) 칼돌기에서 각각의 나뭇힘줄까지의 거리

칼돌기에서 각각의 나뭇힘줄까지의 거리는, 날숨을 선 상태에서 칼돌기에서 나뭇힘줄의 내측, 외측 가장자리의

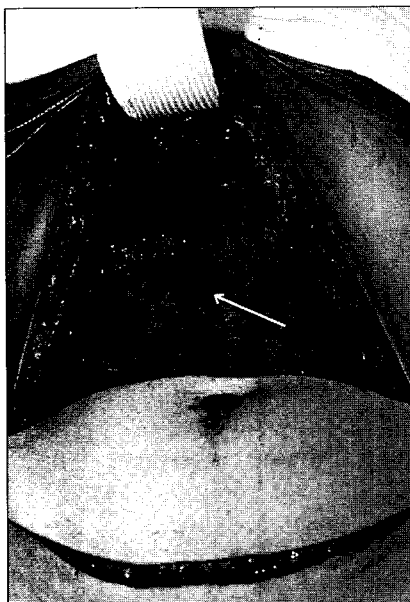


Fig. 1. Tendinous intersection(arrow) of right side rectus abdominis muscle is shown after elevation of abdominal flap.

중간을 이은 선의 중앙점까지의 거리로 측정하였다. 각각의 길이는 0.1 cm 단위로 측정하였다(Fig. 2). 저자들은 나뭇힘줄의 개수를 측정하는데 있어서, 나뭇힘줄이 배곧은근의 가쪽이나 안쪽 일부에만 존재하는 불완전형도 완전형과 구분하지 않고 개수와 위치를 측정하였다.

III. 결과

전체 182례 중 나뭇힘줄이 3개인 경우가 123례(67.7%)로 가장 많았고 2개인 경우가 56례(30.7%), 4개인 경우는 4례(1.6%)로 나타났다(Table I). 나뭇힘줄의 개수가 2개인 군과 3개인 군에서 각각의 나뭇힘줄은 개체에 큰 차이 없이 비교적 일정한 위치에 존재하였는데(Pearson 상관 계수 > 0.65 , 유의 수준 $p < 0.05$), 2개의 나뭇힘줄이 있는 경우엔 첫 번째와 두 번째 나뭇힘줄이 칼돌기에서 각각 평균 6.3 ± 5.2 cm, 14.5 ± 5.2 cm 떨어져 있고, 3개의 나뭇힘줄이 있는 경우, 첫 번째, 두 번째, 세 번째 나뭇힘줄은 칼돌기에서 각각 평균 4.0 ± 3.6 cm, 11.5 ± 4.6 cm, 18.5 ± 4 cm 떨어져 있었다($p < 0.05$)(Fig. 3). 환자의 키와 나뭇힘줄의 개수와는 통계학적인 연관성이 없었다(Pearson 상관계수 0.05, 유의 수준 $p > 0.05$).

칼돌기에서부터 배꼽까지의 거리 평균 18.1 ± 3.7 cm이었고, 측정 과정 중 배꼽과의 상관 관계가 관찰 되었는데, 나뭇힘줄이 3개인 경우에 54.5%에서 배꼽 아래쪽에 하나의 나뭇힘줄이 관찰되었고, 45.5%에서는 배꼽 아래쪽에서 나뭇힘줄이 관찰되지 않았다. 나뭇힘줄이 2개인 경우 7%에서만 배꼽 하방에서 나뭇힘줄이 관찰되어, 이 경우 대부분의 경우 나뭇힘줄이 배꼽 위쪽에 존재한다는 것을 알 수

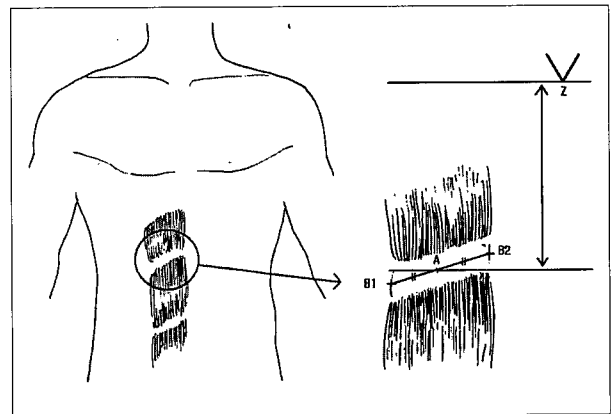


Fig. 2. Measuring the distance from xiphoid process(Z) to tendinous intersections. Point A is the center point of middle points(B1, B2) of lateral and medial margin of tendinous intersection. Longitudinal distance between point A and Z was measured as the distance from xiphoid process to tendinous intersection.

Table I. Number of Tendinous Intersections

	Number of tendinous intersections			No.*
	2	3	4	
Whetzel ¹	0	86%	14%	14
Kim DI ²	8.3%	69.5%	22.2%	38
Asan medical center	30.7%	67.7%	1.6%	182

No.*: No. of dissected rectus abdominis muscle

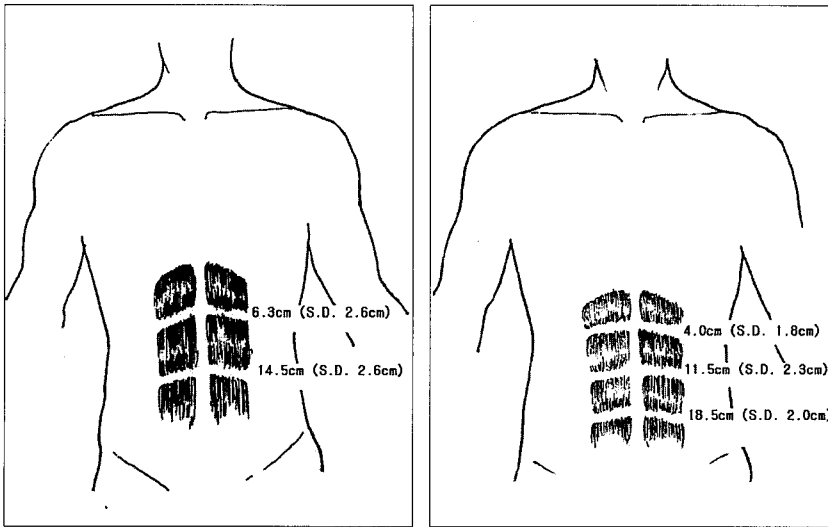


Fig. 3. (Left) The cases of two tendinous intersections. The distance from the xiphoid process to the first tendinous intersection was 6.3 ± 5.2 cm, to the second tendinous intersection was 14.5 ± 5.2 cm. (Right) The cases of three tendinous intersections. The distance from the xiphoid process to the first intersection was 4.0 ± 3.6 cm, to the second intersection was 11.5 ± 4.6 cm, and to the third intersection was 18.5 ± 4.0 cm.

있었다. 나눔힘줄이 4개인 4례 중, 2례에서는 배꼽 아래 1개의 나눔힘줄이 있었고, 2례에서는 배꼽 아래쪽에 2개의 나눔힘줄이 존재하였다. 전체 182례 중 배꼽 아래쪽에 2개의 나눔힘줄이 있었던 경우가 2례였고, 2례 모두 4개의 나눔힘줄이 관찰되었다.

칼들기에서 배꼽의 위치가 멀수록 나눔힘줄의 개수나 칼들기에서 나눔힘줄까지의 거리도 통계학적인 상관 관계가 없었다.

가. 증례

54세 여성으로 좌측 유방암으로 피부보존 유방절제술을 시행받고 같은 쪽 유경 가로 배곧은근피판으로 유방재건술을 시행하였다. BMI는 35.8 kg/cm^2 이었으며 절제된 유방의 무게는 955 g이었고 수술 후 병기는 0기였다. 수술 중 측정 결과 2개의 나눔힘줄이 존재하였고, 첫번째와 두번째 나눔힘줄은 칼들기에서 각각 3 cm, 13 cm 떨어져 있었다. 수술 도중 첫번째 나눔힘줄의 절반이 절단되었다. 수술 직후부터 배곧은근피판의 충혈이 발생하여 입원 기간 중에 17마리의 거머리를 사용하였으나, 결국 1구역을 제외한 대부분의 배곧은근피판의 지방괴사가 발생하였다(Fig. 4).

IV. 고 찰

배곧은근의 나눔힘줄은 배곧은근의 발생 단계에서 생성되며 근육을 이루는 근육 분절(myotome)을 보여주는 근육의 중격(myosepta)이다.^{3,4} Kaufman 등⁵이 건조 방사선 촬영(xerographic scanning)과 복부 CT촬영으로 조사한 결과에 의하면, 나눔힘줄에는 천공지가 없으며 나눔힘줄 안의 혈관은 모두 수직방향으로 주행한다고 하였지만, Whetzel 등¹이 14구의 시체 해부를 통해, 혈관들이 가로와 세로 방향으로 아케이드를 이루고 있다고 주장하였다. 또한 Boyd 등³에 의하면 배꼽 주위에서 천공지가 가장 많다고 하였지만, Whetzel 등¹은 배꼽 주위보다 나눔힘줄에서 천공지가 가장 많았다고 보고하였다. 위배벽 혈관(superior epigastric artery)과 깊은아래배벽(deep inferior epigastric artery) 혈관들은 배곧은근 사이로 행하다가, 나눔힘줄 부위에서는 힘줄 전반에 걸쳐서 근막 아래층에서 아케이드를 형성하며 넓게 분포하기 때문에 나눔힘줄을 완전히 박리하기 전까지 출혈의 가능성에 주의하여야 한다. 한번 출혈이 발생하면 나눔힘줄과 배곧은근집의 구분이 더 어려워지게 되고, 나눔힘줄과 배곧은근집의 손상 가능성은 더 높아진다.

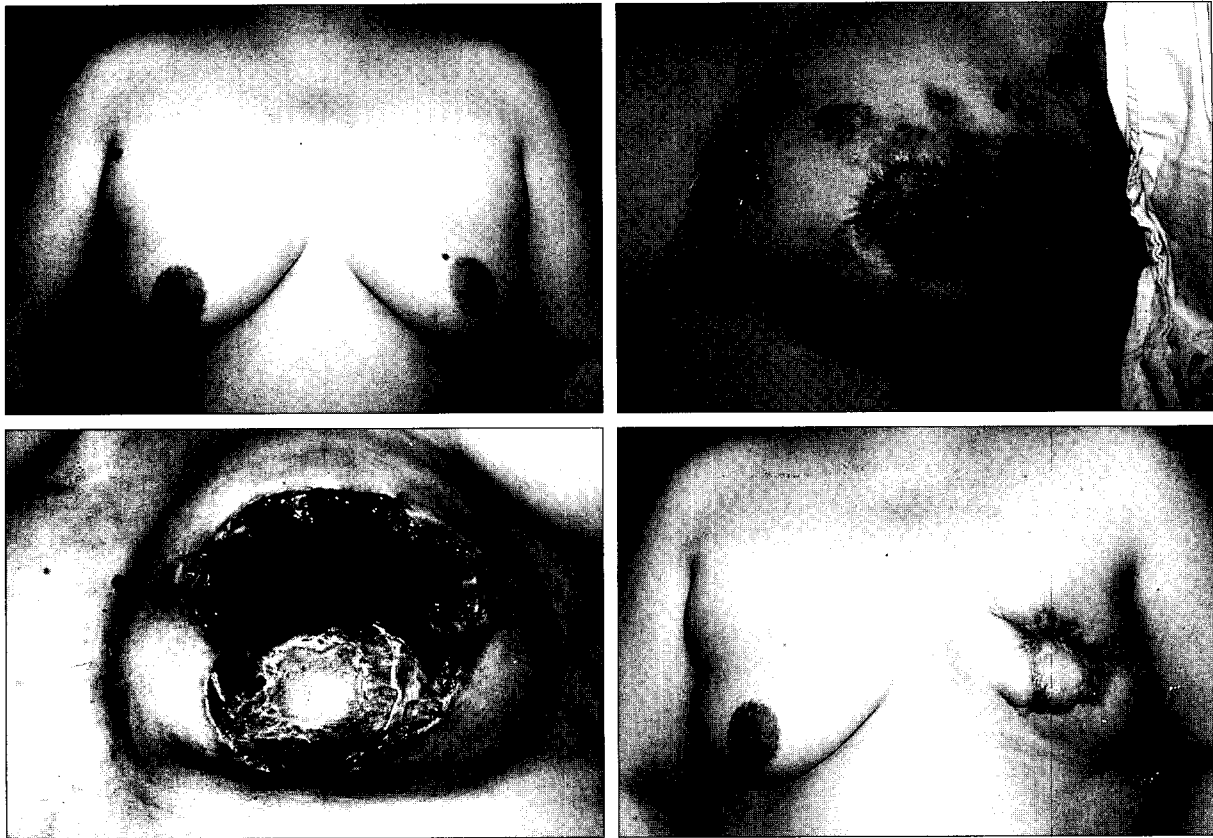


Fig. 4. A 54-year-old patient with left side breast cancer. (Above, left) Preoperative appearance. (Above, right) Postoperative appearance 3 days after skin sparing mastectomy and TRAM flap breast reconstruction. Medical leeches were applied to TRAM flap and mastectomy skin. (Below, left) Close-up view of postoperative appearance 1 month. Majority of the mastectomy flap and TRAM flap except zone I, showed necrosis. (Below, right) 9 Months after TRAM flap operation. No additional revisional surgery was done. There was scar contracture and volume deficiency.

또한 배곧은근의 나뉠힘줄은 배곧은근의 근막 및 배바깥빗근의 근막과 연결되어, 배곧은근의 거상시 구별이 쉽지 않기 때문에 나뉠힘줄의 가장자리는 손상될 가능성이 더욱 높다.⁶ 나뉠힘줄이 손상되면 곧 가로 배곧은근피판의 혈류장애를 초래할 수 있고, 배곧은근집이 손상되면 곧 근막 손상 부위의 돌출이나 손상된 근막을 통한 탈장이 되기 쉽기 때문에, 나뉠힘줄의 손상이 합병증이 생길 가능성을 높인다고 볼 수 있다.

나뉠힘줄은 배곧은근을 갈깃자(zigzag) 모양으로 가로로 혹은 비스듬하게 가로지른다. 나뉠힘줄은 배곧은근의 전층을 침범하는 경우와 배곧은근의 안쪽 혹은 바깥쪽 절반만을 침범하는 경우도 있는데 이러한 불완전한 나뉠힘줄은 주로 배꼽아래 부위에서 하나 혹은 두 개가 관찰된다.^{4,6} 불완전한 나뉠힘줄에서는 혈관이 나뉠힘줄을 통과하지 않고, 근육 속에 존재한다고 한다.³

배곧은근의 나뉠힘줄의 개수나 위치에 대한 연구와 보고는 자세하게 이루어지지 않았다. 이전의 보고에 의하면, 나뉠힘줄의 개수는 3-5개가 존재한다고 하였고, Whetzel

등이 14례의 사체 해부를 통해 발표한 결과에 의하면 나뉠힘줄이 3개인 경우가 86%, 4개인 경우가 14%로 나타났고, 우리나라의 보고에 의하면 2개인 경우가 3.1%, 3개인 경우가 61.2%, 4개인 경우는 35.7%이었다.^{1,2,4,6} 대부분의 경우에 배곧은근의 가로 절반 혹은 가로 3/4에 걸쳐 존재하는 것으로 보고하였고, 그 위치는 나뉠힘줄이 3개인 경우에, 첫번째 나뉠힘줄은 갈비모서리 부근에서 관찰되었고, 세번째 나뉠힘줄은 배꼽부위 그리고 두번째 나뉠힘줄은 첫번째와 세번째 나뉠힘줄 사이에 존재하였다.^{4,6} 네개의 나뉠힘줄이 존재하는 경우에, 네번째 나뉠힘줄은 세번째 나뉠힘줄 아래에서 배곧은근의 일부에 걸쳐서 부분적으로만 나타난다고 하였다.¹ 국내 보고에서는 네번째 나뉠힘줄의 23.7%에서 배곧은근의 가쪽에서 안쪽까지 끊어지지 않고 연결된 완전형이고, 첫째, 둘째, 셋째 나뉠힘줄은 75.5-89.6%에서 완전형이라고 하였다.²

본 연구에서 182개의 유경 가로 배곧은근피판술을 시행하면서 측정된 결과 배곧은근의 나뉠힘줄이 3개인 경우가 67.7%로 가장 많았고, 2개인 경우가 30.7%, 4개가 발견

된 경우는 1.6%이었다. Whetzel 등의 논문에서 나뉠힘줄의 개수가 2개인 경우가 없었고, 국내의 보고에서는 49구의 시체 해부 중 19구가 여성 시체이었는데, 여성 시체 19구, 38개의 배곧은근에서는 나뉠힘줄이 2개인 경우가 8.3%, 3개인 경우가 69.5%, 그리고 4개인 경우는 22.2%이었다(Table I).^{1,2}

나뉠힘줄이 개수가 이전의 보고들과 저자들의 조사에서 차이를 보이는데, 이는 이전 연구들이 시체 해부를 통해서 이루어져 배곧은근을 두덩뼈(pubic bone)까지 완전히 박리하여 나뉠힘줄의 개수를 조사할 수 있었지만, 저자들은 유경 가로 배곧은근피판술을 시행하는 도중에 나뉠힘줄의 개수와 위치를 조사하여, 피판의 아래쪽 절개선과 두덩뼈 사이에 존재할 수 있는 나뉠힘줄에 대해서는 확인할 수가 없었기 때문이라 생각된다. 이러한 한계점은 저자들의 조사가 실제 배곧은근 나뉠힘줄의 개수를 정확하게 알려주지 못한다는 단점이 있다. 그렇지만 유경 가로 배곧은근피판술을 시행하는 경우에, 피판의 아래쪽 절개선보다 원위부에 존재하는 나뉠힘줄을 관찰할 수 없기 때문에 저자들이 제시한 나뉠힘줄의 개수가 유경 가로 배곧은근피판술을 시행하는 경우에는 더 유용하리라 생각된다.

저자들은 환자의 키가 클수록 나뉠힘줄의 개수도 많아지고 위치도 멀어질 것으로 예측하였으나 키와 배곧은근 나뉠힘줄의 개수간에 통계학적인 상관관계가 없었다. 또한 칼돌기에서 배꼽의 위치가 멀수록 나뉠힘줄의 개수나 칼돌기에서 나뉠힘줄까지의 거리도 멀어질 것으로 기대하였으나 통계학적인 상관관계가 없었다.

V. 결 론

배곧은근의 나뉠힘줄이 3개 발견된 경우가 67.7%로 가

장 많았고, 2개 발견된 경우가 30.7%, 4개가 발견된 경우는 1.6%이었다. 수술 전에 키나 칼돌기에서 배꼽까지의 거리 등의 정보들로, 나뉠힘줄의 위치를 예측할 수는 없었다. 수술 도중 나뉠힘줄의 손상을 최소화하기 위해서는 복부 피판을 거상한 후에 전방 배곧은근집 위에 함몰된 부위를 미리 표시해 두어 배곧은근을 박리하기 전에 미리 나뉠힘줄의 위치를 예측하고, 전방 배곧은근집에 절개를 가하고 배곧은근의 내측, 외측 경계를 완전히 노출시키고, 두극집집기를 이용하여 나뉠힘줄에서 분지하는 천공지를 충분히 노출한 후 나뉠힘줄을 배곧은근집으로부터 조심스럽게 박리하는 것이 출혈도 예방하고, 나뉠힘줄과 배곧은근집의 손상을 최소화하는 방법이라 생각된다.

REFERENCES

1. Whetzel TP, Huang V: The vascular anatomy of the tendinous intersections of the rectus abdominis muscle. *Plast Reconstr Surg* 98: 83, 1996
2. 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
3. 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
4. Standring S: *Gray's Anatomy: The anatomical basis of clinical practice*. 39th ed, London Elsevier Churchill Livingstone, 2005, p 1105
5. Kaufman T, Hurwitz DJ, Boehnke M, Futrell JW: The microcirculatory pattern of the transverse abdominal flap: A cross-sectional xerographic and CAT scanning study. *Ann Plast Surg* 14: 340, 1985
6. Hartrampf CR Jr, Michelow BJ: Anatomy of the anterior abdominal wall. In Hartrampf CR(eds): *Breast reconstruction with living tissue*. Norfolk, Hampton Press, 1991, p 3