

대흉근의 응용해부: 여성의 유방과 연관된 대흉근의 표면해부

김진한 · 손대구 · 최태현 · 김준형 · 한기환

계명대학교 의과대학 성형외과학교실

The most important factor for breast augmentation is to dissect the accurate size of implantation pockets. This study was performed to investigate the anatomical association of the pectoralis major muscle(PMM) with the female breast shape for improving the success rate of mammoplasty. This study included 60 women(120 breasts) in their twenties to thirties who were imaged by CT between September 2006 and December 2007. On reconstructed 3D CT images, 6 points in the area of the PMM were selected as fiducial points, and the PMM contour and the correlation of the PMM with the nipple were analyzed using the imaginary lines connecting individual points. As the volume increased, the lateral and inferior borders of the PMM moved to the superomedial side from the nipple. As the ptosis degree increased, the density became lower, and the lateral and inferior borders of the PMM moved to the superomedial side of the nipple. However, there was no significant correlation between age and PMM contour. The results of this study suggest that the PMM contour may change according to the volume, ptosis and density of the breast. This study can provide objective information for breast surgery, thereby increasing the success rate of mammoplasty.

Key Words: Pectoralis muscles, Breast, Regional anatomy, Surface anatomy

Applied Anatomy of Pectoralis Major Muscle: Surface Anatomy Related to Female Breast

Jin Han Kim, M.D.,
Dae Gu Son, M.D.,
Tae Hyun Choi, M.D.,
Jun Hyung Kim, M.D.,
Ki Hwan Han, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

* 본 논문은 2008년 8월 김진한의 석사학위 논문 축약본임.

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

I. 서 론

몸매에 대한 관심이 높아지면서 매력적인 유방을 만들고 가꾸는 유방성형술이 우리나라 여성들 사이에서도 많이 증가하고 있으며 유방성형술은 성형외과 영역에서 중요한 분야가 되었다. 특히 마르고 키가 큰 체형의 한국 여성이 늘어나면서 부피가 작은 유방을 여러 가지 방법으로 확대하는 유방확대술이 유방성형술의 가장 중요한 부분을 차지하게 되었다. 환자들이 자연스러우면서 자신의 몸매와 어울리는 완벽한 모양과 함께

빠른 회복, 낮은 합병증을 가지는 수술을 요구하게 되면서 기존 수술법의 단점을 보완하는 방법들이 많이 소개되고 있고, 내시경 수술법의 도입으로 더욱 정확하고 정교한 수술로 발전하고 있다.

2001년 Tebbetts¹에 의해 처음 소개된 이중평면(dual plane) 유방확대술은 이러한 대흉근하 유방확대술의 단점들을 보완할 수 있는 수술법으로 부각되고 있으며, 대흉근의 기시부의 일부분을 절단하여 보형물의 상부는 대흉근 아래쪽에, 하부는 유선 밑에 놓이게 함으로써 자연스러운 모양과 함께 낮은 합병증, 빠른 회복으로 좋은 결과를 보이고 있다. 이때 중요한 것은 유방과 관련한 대흉근의 자세한 해부학적 구조인데, 지금까지는 대흉근 자체의 해부에 대한 연구만 있었을 뿐, 실제

임상에서 중요한 표면해부에 대한 연구 즉, 유방 융기(mound)와 유륜이나 유두의 위치가 아래 대흉근과 어떤 해부학적 상관관계가 있는지 등에 관한 연구는 없었다. 뿐만 아니라 유방의 모양은 유방의 크기와 처진 정도, 단단한 정도 등과 같은 여러 가지 특성에 따라 모양이 달라지기 때문에 대흉근의 표면해부에 대한 연구는 반드시 이와 같은 각각의 유방의 특성을 고려하여 이루어져야 한다.

저자들은 이번 연구를 통해 유방의 여러 특성에 따른 대흉근과 유방 실질간의 표면해부학적 연관성을 규명하여, 기초 자료를 제공함으로써 임상에서 시행하는 유방성형술의 정확성과 성공률을 높이고자 하였다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

2006년 9월에서 2007년 12월 사이에 64 channel chest dynamic CT(Somatom Sensation 64, Siemens, Erlangen, Germany)를 촬영한 20, 30대의 유방성형술의 빈도가 높은 젊은 여성 60명에서 양쪽 120개의 유방을 대상으로 하였고, 이들의 연령은 20 - 39세로 평균 30.8세였다. 또한 유방암, 골종양, 갈비뼈 골절, 외상으로 인한 흉곽 함몰, 과거 수술력 등의 유방 실질 조직이나 흉곽의 모양에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 질환을 가진 증례는 제외하였으며, 컴퓨터단층촬영 영상에서 환자의 자세가 바르지 않고, 적절한 범위의 단층영상이 이루어 지지 않은 경우, 질이 떨어지는 영상으로 인해 대흉근이 명확히 보이지 않는 경우도 제외하였다.

나. 영상의 재구성

모든 연구는 Siemens Somatom Sensation 64 channel CT 장비를 이용한 2D chest dynamic CT 영상을 'Leonardo Work Station'에 있는 'Inspace 4D soft ware'라는 특수 프로그램을 사용하여 0.6 mm의 얇은 절편을 만들어 연구하고자 하는 연조직이 더 세밀하게 보일 수 있도록 하였다. 그리고 관상면, 시상면, 횡측상면을 새롭게 재구성하였다. CT촬영 시 환자는 실제 유방성형수술 때와 동일하게 양팔을 90° 외전한 상태에서 팔꿈치를 굽혀 머리위로 손을 올린 자세를 취하였다.

다. 분류기준

재구성된 삼차원 컴퓨터단층촬영 영상에서 1) 유방

의 부피, 2) 유방의 하수 정도, 3) 유방의 밀도를 측정하여 각각의 기준에 따라 세분류하고, 또한 4) 연령에 따라서도 분류한 다음 각각의 기준 항목들이 대흉근과 어떤 관계가 있는지를 알아보았다.

유방의 부피를 나타내는 기준으로 200 cc 미만, 200-400 cc, 400 - 600 cc, 600 cc 초과와 4가지의 군으로 나누어 연구하였다. 또한 부피의 측정은 시상면에서 흉부와 유방이 만나는 지점에서 유방의 융기가 급격하게 변화하기 시작하는 부위를 유방 상부의 시작점으로 정하고, 유방과 복부가 만나는 지점에서 유방의 융기가 사라지면서 완만한 복부의 윤곽이 시작되는 부분을 유방 하부의 끝점으로 한 다음,² 횡측상면에서 0.6 mm 두께로 한 절편씩 넓이를 측정한 후 이를 합침으로서 전체 부피를 구하였다(Fig. 1).

저자들은 누워 있는 상태에서 유방하수의 정도를 분류하기 위하여, 유두기울기(angle of nipple inclination)를 구하여 새롭게 세 개의 군으로 분류하였다. 유두기울기는 횡측상면에서 유두가 가장 잘나오는 영상을 선택한 뒤, Photoshop®(version 10.0, Adobe, San Jose, California, USA)을 이용하여 유두의 중심에서 유방을

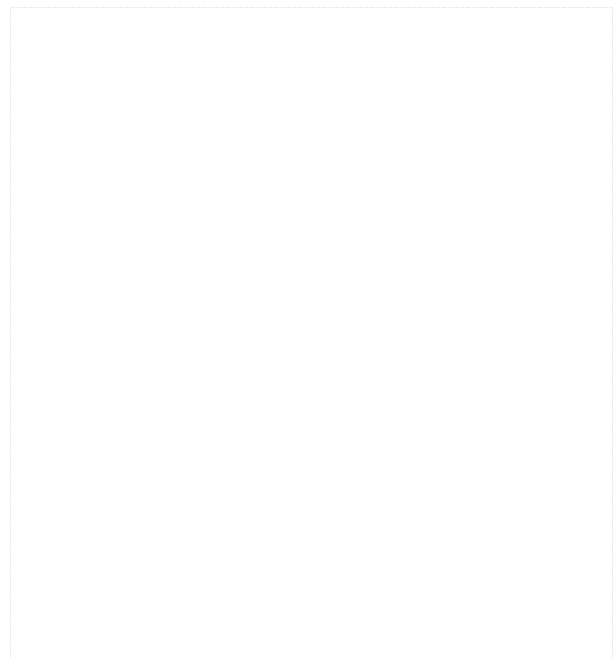


Fig. 1. Breast volumetry using 3D CT. First, the points where the breast mound shows sharp changes on the sagittal view were regarded as the starting point and end points. Outline of the breast tissue was marked on the axial view. The total volume of the breast was measured by adding them up on all cuts.



Fig. 2. Classification II based on breast ptosis degree. (Above, left) On an axial CT scan showing the best image of the nipple, a line was drawn to vertically bisect the nipple, and the angle between this line and the midline vertical to the anterior chest wall was measured. The angle of nipple inclination on a nipple section was defined as the angle between the nipple tip and the line vertical to the anterior chest wall. (Above, right) In the case where this angle was less than 30, defined as a mild degree ptosis. (Below, left) In the case where the angle was 30-60°, defined as a moderate degree ptosis. (Below, right) In the case where the angle was more than 60°, defined as a severe degree ptosis.

양분하는 선을 긋고 이 선이 흉곽의 중심선(mid line)과 이루는 각으로 정의하였다. 이 각도가 30° 미만인 경우를 경증하수(mild ptosis), 30 - 60° 사이를 중간하수(moderate ptosis), 60° 초과를 중증하수(severe ptosis)로 새롭게 정의하였다(Fig. 2).

유방의 밀도는 유선조직이 전체 부피의 20% 미만이면 '저밀도 유방(low density breast; fatty breast)', 20-80%이면 '중간 밀도 유방(intermediate density breast)', 80% 이상이면 '고밀도 유방(high density breast; dense breast)'으로 나누어 분류하였다(Fig. 3). 이는 컴퓨터 영상에서 유방의 실질조직(유선조직)과 간질조직(지방조직)의 방사선 흡수 계수의 차이를 이용하여 구하였으며, 유방 실질 조직만의 부피를 구하여 이를 전체 유방의 부피로 나눈 값을 구하여 세 개의 군으로 분류하였다.

또한 저자들은 20 - 24세, 25 - 29세, 30 - 34세, 35 - 39세의 네 개의 군으로 분류하여 나이에 따른 차이도



Fig. 3. Classification III, based on breast density. Subjects were divided into 3 categories according to the modified Wolfe's classification. Subjects were also divided into 3 groups using the ratio between the gland tissue and the total volume of the breast measured by CT volumetry. (Above, left) Low-density breast or fatty breast: the volume of the gland tissue was less than 20%. (Above, right) Intermediate breast: the volume of the gland tissue was 20 - 80%. (Below, left) High-density breast or dense breast: the volume of the gland tissue was more 80%. (Below, right) 'Hounsfield number'. The fat tissue was controlled by -190 to +40 and the gland tissue was controlled by +50 to +200.

알아보았다.

라. 계측항목 및 분석

환자군을 분류한 다음 이러한 유방의 특성에 따른 대흉근과 유방의 해부학적 상관관계를 거리 계측을 통하여 분석하였으며, 대흉근의 표면해부학을 연구하기 위해 유방의 표면 구조물 중 가장 저명한 지표인 유두를 기준으로 하였다. 재구성된 삼차원 영상에서 대흉근의 경계 상에 있는 6개의 지점을 계측점으로 선정하였으며, 계측점 각각의 정의는 다음과 같다. 유두를 기준으로 유두의 중심에서 수평으로 가상의 선을 그어 대흉근의 바깥쪽 경계부와 만나는 점을 a, 대흉근의 아래쪽 경계부의 바깥쪽 끝점을 b, 대흉근의 아래쪽 경계부의 최하점을 c, 대흉근의 아래쪽 경계부의 안쪽 끝점인 칼돌기(xiphoid process)와 만나는 점을 d, 대흉근의 위쪽 경계부의 시작점인 흉골패임(sternal notch)과 만나는 점을 e, 대흉근의 위쪽 경계부가 쇄골과 만나는 점



Fig. 4. Six fiducial points on the borders of the pectoralis major muscle. a: its lateral border from the nipple in the horizontal plane, b: the starting point of its inferior border, c: the lowest point of its inferior border, d: the end point of its inferior border, e: the starting point of its superior border, f: the insertion point of the clavicle. The topographical relationship between the pectoralis major muscle and the nipple was investigated by measuring the distances between the 6 fiducial points and the nipple.

을 f라고 정의하였다(Fig. 4). 계측은 재구성된 삼차원 컴퓨터단층촬영 영상의 관상 면에서 6개의 계측점과 유두의 중심점 사이의 거리를 계측하였으며, 계측값은 실제 길이로 환산되어 나타났다(Fig. 5). 대흉근 경계상의 6개의 계측점과 유두 중심점 사이의 거리를 소수 첫째 자리까지 반올림하여 cm 단위로 기록하고 환자군 사이의 차이를 비교 분석하였다. 계측값 사이의 비교는 SPSS(version 12.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA)를 사용하여 ANOVA (analysis of variance) test를 시행하였으며 유의수준은 5% 이내로 하였다.

III. 결 과

흉부컴퓨터단층촬영 영상을 삼차원으로 재구성하여 유방의 부피, 유방의 하수정도, 유방의 밀도, 연령의 4가지 기준에 따라 환자군을 분류한 다음, 대흉근 경계면 위의 6개의 계측점과 유두 중심 사이의 거리를 실측으로 구한 뒤, 각각의 평균값과 표준편차를 구하여 하나의 그림에서 나타내어 비교 분석 하였으며(Fig. 6), 이를 통해 유두를 기준으로 한 대흉근 경계선의 상대적인 위치 변화를 알 수 있었다.



Fig. 5. The distance between the center of the nipple and the fiducial points. The actual distance was expressed as a unit of cm on 3D CT images. X denotes horizontal distance and Y denotes vertical distance from the nipple. The shape of the pectoralis major muscle was depicted using the measurements.

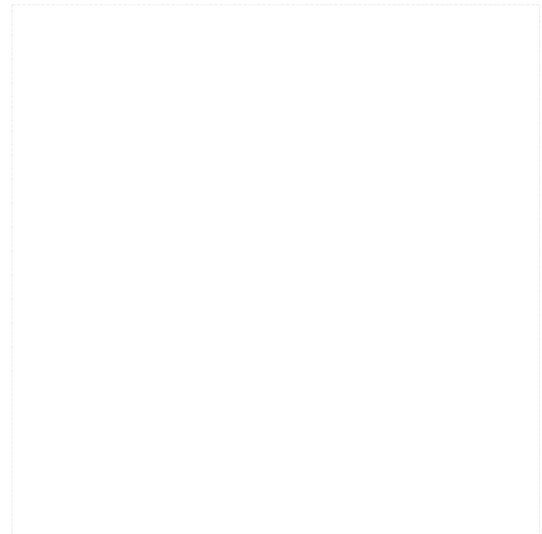


Fig. 6. Clinical application of our classifications. The location of the inferior border of the pectoralis major muscle differed among subjects in terms of its distance from the nipple. Most patients whose breast volume is less than 200 mL and those who have a mild ptosis and dense breast are indicated for breast augmentation in clinical settings. The inferior and lateral borders of the pectoralis major muscle can be depicted as in this figure.

가. 유방 부피에 따른 분류

유방확대술을 가장 많이 받고 싶어 하는 환자군인, 부피가 200 cc 미만인 경우 평균 부피는 143.5 ± 54.2

Table I. Topographic Assessment of the Contour of the Pectoralis Major Muscle According to Breast Volume

Volume*	a	b	c	d	e	f
< 200cc	Lateral 2.19 ± 0.68	Inferior 4.15 ± 1.08	Inferior 8.00 ± 1.11	Inferior 2.76 ± 1.10	Superior 8.72 ± 0.78	Superior 10.59 ± 0.95
		Lateral 1.91 ± 0.62	Medial 2.43 ± 0.78	Medial 6.91 ± 0.90	Medial 6.56 ± 1.05	Medial 5.11 ± 0.70
		Inferior 4.04 ± 2.02	Inferior 7.91 ± 1.73	Inferior 4.05 ± 2.21	Superior 8.34 ± 2.34	Superior 11.12 ± 1.48
200 ≤ < 400	Lateral 1.80 ± 0.93	Lateral 1.28 ± 0.70	Medial 3.33 ± 1.57	Medial 7.25 ± 1.62	Medial 7.60 ± 1.21	Medial 5.56 ± 1.44
		Inferior 4.05 ± 0.93	Inferior 7.96 ± 1.63	Inferior 3.37 ± 0.80	Superior 7.89 ± 1.25	Superior 10.63 ±
		Lateral 0.65 ± 0.46	Medial 4.59 ± 1.50	Medial 8.72 ± 1.80	Medial 8.93 ± 1.79	Medial 6.97 ± 1.40
400 ≤ < 600	Lateral 0.09 ± 1.29	Inferior 5.14 ± 1.43	Inferior 8.53 ± 1.43	Inferior 3.59 ± 1.09	Superior 7.74 ± 1.12	Superior 9.68 ± 1.38
		Medial 1.07 ± 0.52	Medial 3.65 ± 1.46	Medial 8.66 ± 1.18	Medial 8.82 ± 1.26	Medial 6.33 ± 1.54
		Inferior 4.05 ± 0.93	Inferior 7.96 ± 1.63	Inferior 3.37 ± 0.80	Superior 7.89 ± 1.25	Superior 10.63 ±

* $p < 0.05$

cc이었으며, 유두 바깥으로 2.19 ± 0.68 cm에 대흉근의 바깥경계(a)가 형성이 되며 대흉근의 아래쪽 경계의 바깥쪽 끝(b)은 유두 아래로 4.15 ± 1.08 cm, 바깥으로 1.91 ± 0.63 cm에 형성되며 아래 경계의 가장 낮은 점(c)은 유두로부터 아래로 8.00 ± 1.11 cm, 안쪽으로 2.43 ± 0.78 cm에 형성이 되고 아래 경계의 안쪽 끝(d)은 유두에서 아래로 2.76 ± 1.10 cm, 안쪽으로 6.91 ± 0.90 cm에 형성된다. 그리고 대흉근의 위쪽 경계의 시작점(e)은 유두로부터 위로 8.72 ± 0.78 cm, 안쪽으로 6.56 ± 1.05 cm에 형성되며 대흉근과 쇄골의 접합점(f)은 유두로부터 위로 10.59 ± 0.95 cm, 안쪽으로 5.11 ± 0.70 cm에 형성된다. 나머지 환자군도 같은 방법으로 해석할 수 있으며 이는 Table I과 같다.

각 군사이의 통계학적 유의성을 알아보기 위해 ANOVA test를 시행하여 통계처리 하였을 때, 부피가 600 cc 이상인 환자군을 제외하고는 모든 계측점에서 통계학적으로 유의 있는 결과를 보였으며($p < 0.05$), 부피가 커질수록 대흉근의 바깥 경계선과 아래 경계선은 유두와 가까워지는 경향을 보였다.

나. 유방하수에 따른 분류

마르고 젊은 여성에서 많은, 유두기울기가 30도 미만인 경우 대흉근의 바깥경계(a)는 유두에서 바깥으로

1.98 ± 1.51 cm에 형성되며 대흉근의 아래쪽 경계의 바깥쪽 끝(b)은 유두 아래로 4.31 ± 1.74 cm, 바깥으로 1.63 ± 0.77 cm에 형성되며 아래 경계의 가장 낮은 점(c)은 유두로부터 아래로 8.35 ± 1.43 cm, 안쪽으로 3.05 ± 1.73 cm에 형성이 되고 아래 경계의 안쪽 끝(d)은 유두로부터 아래로 4.09 ± 2.10 cm, 안쪽으로 7.15 ± 1.57 cm에 형성된다. 그리고 대흉근의 위쪽 경계의 시작점(e)은 유두로부터 위로 8.08 ± 1.50 cm, 안쪽으로 7.15 ± 1.31 cm에 형성되며 대흉근과 쇄골의 접합점(f)은 유두로부터 위로 10.83 ± 1.17 cm, 안쪽으로 5.13 ± 1.52 cm에 형성된다. 나머지 결과의 값은 Table II와 같다. ANOVA test를 시행하여 통계 처리한 결과, 모든 계측점에서 유의성을 보였으며($p < 0.05$), 유방의 하수 정도가 심할수록 대흉근의 바깥 경계선과 아래 경계선은 유두와 가까워지면서 경계선 위에 유두가 위치하는 경향을 보였다.

다. 유방밀도에 따른 분류

저자들은 유방의 밀도를 3개의 군으로 나누어 분석하였으며 각각의 결과의 값은 Table III와 같다. 우리나라 젊은 여성에서 많은, 유선조직이 전체 부피의 80% 이상인 조밀유방(dense breast)의 경우에는 대흉근의 바깥경계(a)는 유두에서 바깥으로 1.22 ± 0.85 cm에 형

Table II. Topographic Assessment of the Contour of the Pectoralis Major Muscle According to Breast Ptosis Degree

Ptosis degree*	a	b	c	d	e	f
Mild	Lateral 1.98 ± 1.51	Inferior 4.30 ± 1.74	Inferior 8.35 ± 1.43	Inferior 4.09 ± 2.10	Superior 8.08 ± 1.50	Superior 10.83 ± 1.40
		Lateral 1.63 ± 0.77	Medial 3.05 ± 1.73	Medial 7.15 ± 1.57	Medial 7.15 ± 1.31	Medial 5.13 ± 1.52
		Inferior 4.43 ± 1.73	Inferior 8.25 ± 1.30	Inferior 3.52 ± 1.27	Superior 8.58 ± 1.81	Superior 10.40 ± 1.78
Moderate	Lateral 1.53 ± 0.79	Lateral 1.42 ± 0.69	Medial 3.24 ± 1.12	Medial 7.74 ± 0.96	Medial 7.82 ± 1.24	Medial 5.82 ± 1.04
		Inferior 4.12 ± 1.77	Inferior 7.45 ± 1.82	Inferior 3.51 ± 2.01	Superior 8.00 ± 2.16	Superior 10.97 ± 1.28
		Lateral 0.94 ± 0.41	Medial 3.77 ± 1.69	Medial 7.91 ± 2.12	Medial 8.37 ± 1.68	Medial 6.37 ± 1.54
Severe	Lateral 0.95 ± 0.92	Inferior 4.12 ± 1.77	Inferior 7.45 ± 1.82	Inferior 3.51 ± 2.01	Superior 8.00 ± 2.16	Superior 10.97 ± 1.28
		Lateral 0.94 ± 0.41	Medial 3.77 ± 1.69	Medial 7.91 ± 2.12	Medial 8.37 ± 1.68	Medial 6.37 ± 1.54
		Inferior 4.12 ± 1.77	Inferior 7.45 ± 1.82	Inferior 3.51 ± 2.01	Superior 8.00 ± 2.16	Superior 10.97 ± 1.28

* $p < 0.05$

Table III. Topographic Assessment of the Contour of the Pectoralis Major Muscle According to Breast Density

Density*	a	b	c	d	e	f
Fatty	Lateral 1.22 ± 0.85	Inferior 3.88 ± 1.98	Inferior 7.32 ± 1.71	Inferior 3.56 ± 2.31	Superior 8.13 ± 2.78	Superior 10.68 ± 1.47
		Lateral 1.09 ± 0.46	Medial 3.37 ± 1.43	Medial 7.39 ± 1.86	Medial 8.06 ± 1.18	Medial 6.20 ± 1.25
		Inferior 4.46 ± 1.36	Inferior 7.91 ± 1.39	Inferior 3.63 ± 1.77	Superior 8.51 ± 1.37	Superior 10.82 ± 1.58
Intermediate	Lateral 1.44 ± 1.15	Lateral 1.14 ± 0.66	Medial 3.64 ± 1.69	Medial 7.88 ± 1.68	Medial 8.05 ± 1.62	Medial 6.10 ± 1.31
		Inferior 4.39 ± 2.03	Inferior 8.73 ± 1.36	Inferior 3.91 ± 1.38	Superior 7.91 ± 1.47	Superior 10.59 ± 1.32
		Lateral 1.81 ± 0.74	Medial 2.88 ± 1.12	Medial 7.40 ± 0.96	Medial 7.14 ± 1.16	Medial 4.90 ± 1.35
Dense	Lateral 1.78 ± 1.40	Inferior 4.39 ± 2.03	Inferior 8.73 ± 1.36	Inferior 3.91 ± 1.38	Superior 7.91 ± 1.47	Superior 10.59 ± 1.32
		Lateral 1.81 ± 0.74	Medial 2.88 ± 1.12	Medial 7.40 ± 0.96	Medial 7.14 ± 1.16	Medial 4.90 ± 1.35
		Inferior 4.39 ± 2.03	Inferior 8.73 ± 1.36	Inferior 3.91 ± 1.38	Superior 7.91 ± 1.47	Superior 10.59 ± 1.32

* $p < 0.05$

성되며 대흉근의 아래쪽 경계의 바깥쪽 끝(b)은 유두 아래로 3.88 ± 1.98 cm, 바깥으로 1.09 ± 0.46 cm에 형성되며 아래 경계의 가장 낮은 점(c)은 유두로부터 아래로 7.32 ± 1.71 cm, 안쪽으로 3.37 ± 1.43 cm에 형성되고 아래 경계의 안쪽 끝(d)은 유두로부터 아래로 3.56 ± 2.31 cm, 안쪽으로 7.39 ± 1.86 cm에 형성된다. 그리고 대흉근의 위쪽 경계의 시작점(e)은 유두로부터 위로 8.13 ± 2.78 cm, 안쪽으로 8.06 ± 1.18 cm에 형성되며 대흉근과 쇄골의 접합점(f)은 유두로부터 위로 10.68 ± 1.47 cm, 안쪽으로 6.20 ± 1.25 cm에 형성된다. 유방의 밀도에 따른 분류에서도 모든 점에서 통계학적으로 유의성을 보였으며($p < 0.05$), 저밀도 유방일수록

대흉근의 바깥 경계선과 아래 경계선은 유두와 가까워짐을 알 수 있었다.

라. 나이에 따른 분류

나이가 들에 따른 유방 모양의 변화에 대하여 연령에 따라 4개의 환자군으로 나누었으나 다른 항목들과는 달리 특별한 규칙성을 찾지는 못하였다. 연령에 따른 각각의 결과의 값은 Table IV와 같다. 하지만 다른 분류에서와 마찬가지로 ANOVA test를 이용하여 통계처리를 하였을 때, 연령에 따른 분류에서는 각각의 계측점에서 통계학적인 유의성이 없었으며, 특별한 규칙성도 찾을 수 없었다.

Table IV. Topographic Assessment of the Contour of the Pectoralis Major Muscle According to Age

Age*	a	b	c	d	e	f
21 ≤ <25	Lateral 1.45 ± 1.58	Inferior 4.70 ± 1.59	Inferior 8.43 ± 1.52	Inferior 3.72 ± 1.46	Superior 7.81 ± 1.52	Superior 10.92 ± 1.38
		Lateral 1.83 ± 0.79	Medial 2.96 ± 1.20	Medial 7.33 ± 1.13	Medial 7.44 ± 1.37	Medial 4.94 ± 1.68
25 ≤ <30	Lateral 1.01 ± 1.10	Inferior 4.65 ± 1.73	Inferior 8.57 ± 1.66	Inferior 3.85 ± 1.13	Superior 8.59 ± 1.66	Superior 10.36 ± 1.67
		Lateral 1.11 ± 0.74	Medial 4.07 ± 1.58	Medial 8.80 ± 1.49	Medial 8.59 ± 1.90	Medial 6.39 ± 1.68
30 ≤ <35	Lateral 1.93 ± 1.16	Inferior 4.37 ± 1.47	Inferior 8.02 ± 1.43	Inferior 3.93 ± 2.06	Superior 8.36 ± 1.21	Superior 10.93 ± 1.51
		Lateral 1.25 ± 0.65	Medial 3.44 ± 1.82	Medial 7.52 ± 1.52	Medial 7.74 ± 1.25	Medial 5.80 ± 1.11
35 ≤ <40	Lateral 1.29 ± 0.81	Inferior 3.60 ± 1.81	Inferior 7.57 ± 1.56	Inferior 3.23 ± 2.04	Superior 8.22 ± 2.49	Superior 10.66 ± 1.33
		Medial 1.11 ± 0.56	Medial 3.14 ± 1.32	Medial 7.10 ± 1.70	Medial 7.51 ± 1.37	Medial 5.93 ± 1.25

*p>0.05

IV. 고 찰

저자들은 대흉근과 유두를 기준으로 한 유방 실질간의 표면해부학적 연관성을 연구하였다. 64 channel chest dynamic CT영상을 새로운 삼차원 영상으로 재구성 한 다음, 유방의 부피, 하수, 밀도를 기준으로 환자를 세분하고 연관성을 분석하였을 때, 유방의 부피가 클수록, 하수가 심할수록, 저밀도 유방일수록 대흉근의 바깥 경계선과 아래 경계선은 상내방으로 이동하여 유두와 점차 가까워짐을 알았다. 또한 대흉근 위의 6개의 계측점과 유두 사이의 거리를 cm 단위의 실제 거리로 나타냄으로써, 유방의 특성에 따라 변화된 대흉근의 표면해부학적 위치를 그릴 수 있었다.

대흉근 아래에 인공성형물을 삽입하는 것은 유방실질조직이 부족한 동양인 여성에서 보형물이 비치거나 돌출되는 문제점이 적으며, 피막 구축의 합병증이 적어서 가장 이상적인 평면이라고 할 수 있다.³ 하지만 보형물을 완전히 근육 아래에 놓이게 하면 근육의 움직임에 의해 보형물이 뒤틀리거나 이동할 수 있으며, 가슴 위쪽 부분의 볼륨감 조절이 어렵고, 유방밀주름의 정교한 조작이 힘들다.⁴ 이러한 문제점을 해결하기 위해 대흉근의 늑연골 기시부의 일부 혹은 전부를 절단하여, 보형물의 상부는 대흉근 아래쪽에, 하부는 유선 아래쪽

에 놓이게 하는 이중평면 유방확대술이 소개되었다.¹ 이때 대흉근의 정확하고 적절한 절단 정도가 만족스런 결과와 직결되기 때문에 대흉근의 해부학적인 구조를 아는 것이 중요하다.

대흉근은 해부학적 구조는 많은 연구를 통해 잘 알려져 있으며 크게 쇄골부와 흉늑연골부의 두 갈래로 나뉘는데, 이중 흉늑연골의 기시부는 흉골자루(manubrium), 흉골의 몸통, 외복사근과 복직근 건막상부, 2-6번 늑연골에서 기시하여 상완골의 결절간홈(intertubercular groove)에 부착하고, 실제 유방성형술에서는 흉늑연골부의 아래쪽 기시부 일부분을 절단하게 된다.⁵ 하지만 지금까지 연구된 대흉근의 해부학적 지식은 사체해부를 통해 인체의 구조를 배우는 육안해부학이거나 기능을 익히는 기능해부학인 반면, 특정 해부학적 위치를 직접 보고 만짐으로써 간접적으로 내부의 구조물을 알아내는 표면해부에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 실제 환자는 가만히 누워있는 해부학 그림이 아니며 살아있는 조직이고 변화가 다양하기 때문에 그림을 보는 것과는 다른 공간적 개념과 방법이 필요하고, 이때 요구되는 것이 표면 해부학이며 이는 임상에서 더욱 중요하다. 즉, 술전 계획 시 표면에서 특정한 기준점을 이용하여 간접적으로 피부 속의 해부학적 위치를 확인한 다음, 수술을 하는 것이 실제 수술을 더

욱 쉽게 해주고 정확성을 높일 수 있다. 따라서 대흉근의 표면해부를 연구하는 것은 유방성형술의 만족스러운 결과와 함께 합병증을 낮추는 데 많은 부분을 기여할 것이다.

유방의 모양은 여러 특성에 따라 변화가 다양하기 때문에 대흉근의 표면해부를 연구하기에 앞서 이에 대한 연구가 선행되어야 한다. 유방의 모양을 결정짓는 요소로는 유방의 부피, 하수 정도, 밀도, 나이 등이 있으며, 저자들은 컴퓨터단층촬영을 이용하여 유방의 특성에 대한 새로운 분류 기준을 정의하였다. 먼저 일반적인 컴퓨터단층촬영 영상을 삼차원적으로 새롭게 재구성하여 동시에 여러 측면에서의 얇은 영상 절편을 만들었으며, 유방조직과 대흉근을 하나의 영상에서 관찰함으로써 대흉근의 표면해부학적 구조에 대하여 더욱 객관적이고 과학적인 연구를 할 수 있었다.

유방의 부피와 크기는 임상에서 대칭적이고 자연스러운 수술결과를 위해 술전 계획과 결과의 척도로써 중요하게 여겨져 왔으며, 정확한 부피의 측정을 위해 많은 연구가 이루어져왔다. Bouman⁶은 단단한 실린더를 이용하였으며, Tegtmeier⁷는 흘러넘치는 물의 부피를 간접적으로 측정하였고, Grossman과 Roudner⁸는 간편하고 객관적인 기구를 개발하였으며, Tezel과 Numanoglu⁹는 플라스틱 가방을 이용하였다. 하지만 이러한 방법들은 모두 유방의 표면에서 간접적으로 부피를 구하는 것으로 실제 유방의 크기와는 차이가 있다. 반면, 저자들은 0.6 mm 두께의 얇은 절편으로 재구성된 컴퓨터단층촬영영상에서 관상면, 시상면, 횡측상면의 삼차원 평면에서 구한 면적을 합침으로써 유방의 부피를 더욱 직접적이며 과학적이고, 실제와 가깝게 구할 수 있었다. 이렇게 구한 부피들을 브레지어 컵의 크기에 따라 다시 4개의 군으로 분류하였는데, 실제로 브레지어 컵의 크기는 가슴둘레와 밑가슴 둘레의 차이를 의미하는 것으로 유방의 부피를 직접 반영하는 것은 아니지만, 임상에서는 편의를 위해 브레지어 컵을 기준하여 나누는 경우가 많다. 1986년 Smith¹⁰는 인체계측법을 이용하여 브레지어 컵의 크기에 따라 유방의 부피를 나누었고 이러한 연구는 서양여성을 기준으로 한 분류였기 때문에, 저자들은 동양인에 맞게 변형하여 사용하였다.

유방하수는 임상적으로 서있는 자세에서 유두의 위치와 유방하주름의 상관관계에 따라 결정되며 Regnault¹¹는 하수 정도에 따라 3 단계로 나누어 설명

하였다. 저자들은 환자가 누워있는 자세에서도 하수 정도에 따라 유방의 모양이 달라지는 것에 착안하여, 누운 상태에서의 유방하수의 정도를 유두기울기의 정도에 따라 CT영상의 횡측상면에서 새롭게 정의하여 의미 있는 결과를 얻었다.

1976년 Wolfe¹²는 유방의 밀도를 지방조직과 유선조직의 비중에 따라 방사선학적으로 4가지로 분류로 나누었다. 저자들은 컴퓨터단층촬영 영상에서 유선조직만의 부피를 구한 다음 다시 3개의 군으로 분류하였다. 하지만 실제로 유선조직과 지방조직은 서로 섞여있어 유선조직만의 부피를 구하기가 쉽지 않다. 하지만 이번 연구에서는 조직의 고유한 방사선 흡수 정도를 나타내는 'Hounsfield number'를 적절하게 조절함으로써 유선조직만의 부피를 정확히 구할 수 있었다.¹³

저자들은 유방의 여러 가지 특성에 따라 대흉근과 유방의 표면해부학적인 위치가 달라짐을 삼차원 컴퓨터단층촬영 영상을 이용하여 증명하였으며, 이들의 관계를 cm 단위의 실제 거리로 나타낼 수 있었다. 일반적으로 대부분 유두는 대흉근의 경계부 안에 포함된다고 생각하는 경우가 많은데, 이번 연구에서 알 수 있듯이, 부피가 클수록, 하수 정도가 심할수록, 지방형 유방일수록 유두는 대흉근의 바깥쪽 경계부에 포함될 수도 있고, 이보다 더 바깥으로 벗어날 수도 있음을 확인하였다. 부피가 600 cc 이상(n=6)인 경우에는 통계학적인 유의성이 없었는데, 이는 대상군의 숫자가 작았고, 거대 유방의 경우 대부분 성상이 지방형이며, 자체의 부피로 인해 유방이 전체적으로 넓게 퍼지기 때문인 것으로 추정된다. 그리고 연령에 의한 분류에서는 모든 계층값이 통계학적인 유의성을 볼 수 없었는데, 이러한 결과는 대상군의 연령이 20-30대의 젊은 층에 한정되어 있기 때문에 나이에 따른 유방의 특성의 변화를 폭넓게 분석하지 못하였기 때문이며, 이러한 한정된 연령층에서는 나이와 연관되지 않은 유방 고유의 특성에 더 영향을 받기 때문이라고 생각된다. 또한, 나이에 따른 유방의 변화는 임신과 출산, 생리, 호르몬의 영향, 운동 등 다양한 요인이 관여되어 있지만 이러한 정보가 부족하여 더욱 세심한 분석을 할 수 없었던 것도 원인이었던 것으로 보인다.

이번 연구에서 대흉근의 흉늑연골 기시부를 나타내는 b, c, d점이 임상적으로 가장 중요하다고 할 수 있다. 저자들은 이 세 점이 유방의 부피, 하수 정도, 밀도와 연관되어 변화함을 알 수 있었으며, 이번 연구를 통해



Fig. 7. Another clinical application. This example is whose breast volume is 200 - 400 mL and who has moderate ptosis and intermediate density breast. Compared to figure 9, the location of the lateral and inferior border of the pectoralis major muscle were moved to the superomedial side of the nipple, the nipple being located more closely on the lateral border of the pectoralis major muscle.

얻은 실제 계측값을 임상에서 지침점으로 이용할 수 있을 것으로 기대한다. 예를 들어 1) 전체 환자군에서 유방확대술을 가장 선호하는 환자군인, 부피가 200 cc 미만이며, 고밀도 유방이고, 유방하수 정도가 경증인 경우; 대흉근의 표면해부학적 위치는 유두를 기준으로 하였을 때 Fig. 6과 같이 나타낼 수 있다. 또한 2) 40대의 출산력이 있는 중년 여성에서 부피가 200 - 400 cc 이며, 중등도 저밀도 유방이고, 유방하수 정도가 중간 단계인 경우; 대흉근의 표면해부학적 위치는 Fig. 7과 같다. 1)의 예와 비교하여 2)의 예에서 대흉근의 위치는 유두를 기준으로 하였을 때 바깥 경계선과 아래 경계선이 상내방으로 더 치우쳐 있음을 알 수 있다. 따라서 실제 유방성형술 시 유방의 여러 특성에 따라 유두의 위치가 달라지고, 이로 인해 대흉근의 표면해부도 달라진다는 것을 고려해야 하며, 이번 연구의 지침을 참고하면서 술전 계획 시 미리 대흉근의 기시부의 윤곽을 그린 다음, 유방성형술을 시행한다면 수술의 정확성과

성공률을 만족스럽게 높일 수 있을 것으로 생각한다.

V. 결 론

유방의 실질 조직과 연관된 대흉근의 표면 윤곽은 유방의 부피, 하수, 밀도와 연관되어 상대적으로 변한다. 즉, 유방의 부피가 클수록, 하수가 심할수록, 저밀도 유방일수록 대흉근의 바깥 경계선과 아래 경계선은 유두를 향해 상내방으로 편향되어, 유두가 대흉근의 바깥 경계선 위 가까이에 놓이게 된다. 유방성형술 시 이러한 유방의 여러 특성을 고려하여 계획하여야 하며, 이번 연구에서 얻은 각각의 계측값들은 실제 임상에서 유방성형 및 재건수술에 있어 중요한 참고사항 및 점 검사항이 될 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Tebbetts JB: Dual plane breast augmentation: optimizing implant-soft tissue relationships in a wide range of breast types. *Plast Reconstr Surg* 107: 1255, 2001
2. Nava M, Quattrone P, Riggio E: Focus on the breast fascial system: a new approach for inframammary fold reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 102: 1034, 1998
3. Spear SL, Bulan EJ, Venturi ML: Breast Augmentation. *Plast Reconstr Surg* 114: 73e, 2004
4. Hidalgo DA: Choosing the optimal incision, implant, and pocket plane. *Plast Reconstr Surg* 105: 2202, 2000
5. Keith LM, Arture FD: *Clinically oriented anatomy*. 4th ed, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 1999, p 688.
6. Bouman FG: Volumetric measurement of the breast before and during mammoplasty. *Br J Plast Surg* 23: 263, 1970
7. Tegtmeier RE: A quick, accurate mammometer. *Ann Plast Surg* 1: 625, 1978
8. Grossman AJ, Roudner LA: A Simple means for accurate breast volume determination. *Plast Reconstr Surg* 66: 851, 1980
9. Tezel E, Numanoglu A: Practical do-it-yourself device for accurate volume measurement of breast. *Plast Reconstr Surg* 105: 1019, 2000
10. Smith DJ: Breast volume and anthropomorphic measurements: normal values. *Plast Reconstr Surg* 78: 331, 1986
11. Regnault P: Breast ptosis: Definition and treatment. *Clin Plast Surg* 3: 193, 1976
12. Wolfe JN: Breast patterns as an index of risk for developing breast cancer. *Am J Roentgenol* 126: 1130, 1976
13. Anthony BW: *Physics of radiology*. 1st ed. Connecticut, Appleton & Lange, 1993, p 320