

복부성형술이 술후 폐기능에 미치는 영향

박정민¹ · 하성욱¹ · 이근철¹ · 김석권¹ · 손춘희²

동아대학교 의과대학 성형외과학교실¹, 호흡기내과학교실²

The Effect on Pulmonary Function after Abdominoplasty

Jung Min Park, M.D.¹, Sung Uk Ha, M.D.¹,
Keun Cheol Lee, M.D.¹, Seok Kwun Kim, M.D.¹,
Choon Hee Son, M.D.²

Departments of ¹Plastic & Reconstructive Surgery,
²Pulmonology, College of Medicine, Dong-A University,
Busan, Korea

Theoretically one might suggest the abdominoplasty can cause respiratory decompensation resulting from musculofascial plication, which reduces the respiratory reserve by decreasing intra-abdominal volume and diaphragmatic excursion. This prospective study was performed to evaluate the effect of abdominoplasty and the change of intraoperative Paw on the pulmonary function of 20 consecutive otherwise healthy subjects. The pulmonary function test was performed preoperatively, and repeated 2 months after the operation. Additionally, we monitored intraoperative Paw.

Comparison of the pulmonary function test showed a significant decrease ($p < 0.001$) in the mean forced vital capacity (FVC) and the mean forced expiratory volume in one second (FEV₁) throughout the study period. Postoperatively, the mean FVC decreased by 11.65% and the mean FEV₁ decreased by 16.15%. The mean Paw increased by 6.6 cmH₂O (3-12 cmH₂O) by musculofascial plication. And we found that the decrease in FVC and FEV₁ was significantly correlated with intraoperative changing of Paw in abdominoplasty ($p < 0.001$).

FVC and FEV₁ could be decreased by abdominoplasty due to decreasing intra-abdominal volume and diaphragmatic excursion, but there was no respiratory symptom clinically in all patients 2 months after the operation.

In conclusion, We found that the decrease in FVC and FEV₁ after 2 months of abdominoplasty was significantly correlated with intraoperative Paw change during operation. The intraoperative Paw was increased to 12 cmH₂O without any respiratory symptom in this study. We suggested that the increase in intraoperative Paw less than about 10 cmH₂O can not affect on respiratory function clinically.

Key Words: Abdominoplasty, Pulmonary function test, Peak airway pressure

1. 서 론

최근에는 우리나라에서도 식생활의 개선과 서구화된 식단에 의해 비만 인구가 급속히 증가하는 추세에 있으며 이에 따라 운동이나 식이 조절 등이 많이 시도되고 있고 또한 지방흡입술이나 복부성형술, 장절제 등과 같은 수술적 방법에 의하여 비만의 치료나 체형의 교정에 대한 관심이 증가하고 있다.

복부성형술(abdominoplasty)은 중년 이후 복벽에 지방의 과다 축적 및 근건막 구조의 약화와 호르몬의 영향으로 진피, 콜라겐, 탄성섬유 및 지방조직에 변화가 일어나 복벽이 늘어난 환자에게 있어 과다한 복부 지방조직 제거와 복부근막을 강화 시켜주는 시술로써 성형외과에서 많이 시행되어지고 있다.¹

이론적으로 복부근막 추벽형성(plication)에 의한 복강내 용적의 감소와 횡격막 운동 제한으로 인한 호흡기능 장애가 유발될 수 있을 것으로 사료되어 술후 폐기능의 변화를 알아보려고 하였다. 하지만 복부성형술 후 폐기능에 미치는 영향에 대한 연구는 미미했고 술중 최고치 흡기압의 변화에 따른 폐기능 변화에 대한 보고는 없는 실정이다.

이에 저자는 본원에서 복부성형술을 시행 받은 환자를 대상으로 술전, 술후 폐기능 검사와 술중 최고치 흡기압 증가정도를 비교 분석하여 복부성형술이 폐기능에 미치는 영향과 추벽형성에 의해 증가하는 최고치 흡기압으로 복부성형술에 있어 안전한 추벽형성 정도를 알아보려고 한다.

Received July 14, 2005

Revised September 27, 2005

Address Correspondence: Seok Kwun Kim, M.D., Department of Plastic & Reconstructive Surgery, College of Medicine, Dong-A University, #1, 3ga, Dongdaeshin-dong, Seo-gu, Busan 602-715, Korea. Tel: 051) 240-2968 / Fax: 051) 248-1527 / E-mail: jmpark@daunet.donga.ac.kr

II. 재료 및 방법

가. 환자 및 대상

2002년 3월부터 2004년 10월까지 동아대학교병원 성형외과에서 복부 비만을 주소로 내원한 20명의 환자를 대상으로 전신마취하 복부성형술을 시행하였으며, 술전 및 술후 2개월째 두 차례에 걸쳐 폐기능 검사를 시행하였다. 이들은 모두 비흡연자였으며, 평균 몸무게는 73.4 kg, 키는 161.3 cm, 체질량지수는 31 kg/m²로 조사되었다. 이들의 연령은 33세에서 57세까지로 평균 43.6세였고, 모두 여자 환자였으며, 과거력상 제왕절개술을 시행 받았던 7례 외에는 특이사항이 관찰되지 않았다(Table I).

나. 방법

1) 복부성형술(abdominoplasty)

복벽의 이완정도에 따라 수술방법을 결정하였으며, 복벽의 피부가 충분히 늘어져 배꼽하의 피부를 완전히 제거하여도 배꼽상부의 피부를 끌어내려 충분히 하복벽을 덮어줄 수 있는 경우는 완만한 W모양의 반흔이 남게 하였고, 하복부만이 유난히 튀어나오고 피부가 늘어져 있는 경우에는 배꼽을 원래 위치에 두고 하복부만의 근막 추벽형성과 늘어진 피부를 제거하는 미소복부성형술(miniabdominoplasty)로 교정하였다. 그러나 중등도의 복벽 이완(abdominal laxity)인 경우, 배꼽부위를 치구(mons pubis)까지 끌어내림이 불가능할 경우 기존의 배꼽부위를 수직으로 봉합하여 하복부에 고립된 수직상의 반흔을 남기거나, 거꾸로 된 T모양의 반흔이 남게 교정하였다(Table I).

복부성형술만으로는 상복부의 비만을 해결하기는 어려우며 이는 술중 지방 흡입술을 같이 시행하여 교정하였고,

복부 추벽형성은 먼저 비흡수성 봉합사를 이용하여 복부 근막을 당긴 후 다시 흡수성 봉합사를 이용하여 연속봉합술을 시행하였다.

2) 폐기능 검사(pulmonary function test)

술전, 술후 2개월째 폐기능 검사를 시행하였으며 다른 호흡기계 이상 증상유무를 확인하였다. 폐기능 검사에 있어 제한성 폐기능 장애와 폐쇄성 폐기능 장애 그리고 호흡기계의 폐쇄유무를 알아보는 지표로써 노력성 폐활량(forced vital capacity, FVC)과 1초 노력성 호기량(forced expiratory volume in one second, FEV₁) 수치 및 FEV₁/FVC값을 비교 분석하였다(Table II).

3) 술중 최고치 흡기압 감시(intra-operative airway peak pressure monitoring)

전례에서 DAMECA DREAM 마취기 기종을 이용한 전신마취하 복부성형술을 시행하였으며, 일회 호흡량(tidal volume, TV)은 10 ml/kg, 호흡 횟수(respiratory rate, RR) 10회/min로 조절한 후 최고치 흡기압(peak airway pressure, Paw)이 20 cmH₂O 전후로 유지될 수 있게 분시 환기량(minute ventilation, MV)을 조절하였다. 복부 피관 제거와 복부 추벽형성에 의한 최고치 흡기압의 증가 정도를 감시하여 술후 폐기능에 미치는 영향과 안전한 복부 추벽형성 정도를 알아보도록 하였다(Table III).

4) 술후 관리(post-operative management)

술후 접착성 압력붕대를 이용하여 피관 거상부위를 감아 주었으며, 술후 3일 정도는 30° 정도의 굽힘자세를 유지하도록 하였다. 지방 색전증 등의 합병증 예방을 위해

Table I. Demographic Information of Abdominoplasty Patients

No.	Sex/Age	Abdominal laxity	Operation name	Postoperative complication	Operative history
1	F/57	severe	traditional abdominoplasty with liposuction	hematoma	C/sec
2	F/38	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	none	none
3	F/36	mild	miniabdominoplasty	none	none
4	F/46	severe	traditional abdominoplasty with liposuction	none	C/sec
5	F/51	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	none	none
6	F/47	severe	traditional abdominoplasty with liposuction	periumbrical area necrosis	none
7	F/46	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	none	C/sec
8	F/41	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	none	none
9	F/47	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	hematoma	C/sec
10	F/40	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	none	none
11	F/51	severe	traditional abdominoplasty with liposuction	none	none
12	F/33	mild	miniabdominoplasty	none	none
13	F/42	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	none	C/sec
14	F/40	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	none	none
15	F/44	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	none	none
16	F/46	severe	traditional abdominoplasty with liposuction	none	none
17	F/37	mild	miniabdominoplasty	none	none
18	F/48	severe	traditional abdominoplasty with liposuction	infection	C/sec
19	F/42	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	none	none
20	F/41	moderate	modified abdominoplasty with liposuction	none	C/sec

No.: number of patient,
C/sec: cesarean section.

Table II. The Change of Pulmonary Function Test in Abdominoplasty Patients

Patients	Preoperative PFT			Postoperative PFT		
	FVC	FEV ₁	FEV ₁ /FVC	FVC	FEV ₁	FEV ₁ /FVC
1	91	107	91	76	82	82
2	88	110	95	71	91	98
3	90	112	97	77	97	97
4	103	106	83	69	84	95
5	91	110	93	70	86	96
6	93	110	90	82	86	80
7	73	80	87	70	75	85
8	97	109	87	85	96	87
9	85	104	93	73	89	93
10	77	97	97	70	80	88
11	86	108	98	88	94	84
12	81	102	93	76	85	83
13	91	96	83	80	87	85
14	91	112	97	81	98	95
15	84	103	96	75	90	94
16	97	109	87	85	96	87
17	81	96	89	75	86	85
18	91	110	93	70	86	96
19	91	112	97	81	98	95
20	84	95	87	78	79	78

PFT: pulmonary function test

FVC: forced vital capacity(% of predicted value)

FEV₁: forced expiratory volume in one second(% of predicted value)

수술 후 12시간 이후부터는 거동하게 하였으며, 수술 후 12일째 봉합사를 풀고 외래 통원치료를 하였고 수술 후 6주째까지는 압력피복을 착용하도록 하였다.

5) 통계학적 방법

수술 전, 수술 후 폐기능 검사상에서 노력성 폐활량(FVC)과 1초 노력성 호기량(FEV₁), 노력성 활량과 1초 노력성 호기량의 비값의 변화는 대응 표본 p 검정(paired t-test)을 이용하여 $p < 0.05$ 이하를 통계적 유의성이 있다 하였으며, 수술 중 최고치 흡기압과 폐기능의 변화와의 상관관계는 단순 선형 회귀분석(simple linear regression analysis)을 통해 유의성을 알아보았다.

III. 결 과

평균 수술시간은 3시간 정도였으며, 전례에서 전신마취하 복부성형술을 시행하였다. 수술 합병증으로는 혈종 2례, 배꼽주위 피부괴사 1례, 감염 1례였으며 대부분의 환자가 수술 직후 호흡곤란 증상을 호소하였고, 수술 3일째 이후부터 호전되었다. 이 중 3례에 있어서는 수술 직후 방사선 검사상 정도의 무기폐 소견을 보였으며, 수술 2개월

째 폐기능 검사 시 방사선 검사상에서는 모든 환자에서 정상으로 나타났었다. 그 외 호흡곤란이나 불편 및 호흡기계의 이상 증상을 호소하는 환자는 없었다.

수술 전 평균 노력성 폐활량은 88.25%, 1초 노력성 호기량은 104.4%였으며 수술 후 2개월째의 평균 노력성 폐활량은 76.6%, 1초 노력성 호기량은 88.25%로 수술 전에 비해 평균 노력성 폐활량은 11.65%, 평균 1초 노력성 호기량은 16.15% 감소하여 통계학적으로 유의한 차이($p < 0.001$)가 있었으나 (Fig. 1), 노력성 폐활량과 1초 노력성 호기량의 비는 수술 전 평균 91.65% 수술 후 평균 89.15%로 2.5% 감소하였으며 통계학적으로 유의한 차이를 관찰할 수 없었다($p > 0.05$). 수술 중 최고치 흡기압의 평균치는 초기 19.1 cmH₂O, 추벽형성 직후 26.75 cmH₂O, 수술 직후 25.7 cmH₂O로 변화하였고, 그 변화량은 평균 6.6 cmH₂O(3-12 cmH₂O)로 나타났었다 (Fig. 2). 그리고 최고치 흡기압의 변화와 폐기능 검사치의 변화 사이의 상관관계에 있어서 수술 중 최고치 흡기압이 많이 증가할수록 폐기능 검사상 노력성 폐활량과 1초 노력성 호기량이 많이 감소하는 것을 알 수 있었으며, 노력성 폐활량과 1초 노력성 호기량의 비값과는 유의성이 없는 것으로 조사되었다(Fig. 3-5).

Table III. The Change in Peak Airway Pressure in Abdominoplasty Patients

Patients	Peak Airway Pressure(Paw), cmH ₂ O		
	Initial	Plication	Postoperation
1	23	32	33
2	17	28	25
3	19	23	28
4	17	20	29
5	25	33	33
6	19	34	28
7	19	27	22
8	22	28	26
9	16	24	22
10	17	24	23
11	22	33	25
12	15	23	20
13	17	25	22
14	16	22	20
15	19	28	25
16	19	23	26
17	20	27	25
18	21	28	31
19	17	27	24
20	22	26	27

Initial: checked Paw after intubation, Plication: checked Paw after abdominal plication, Postoperation: checked Paw before extubation

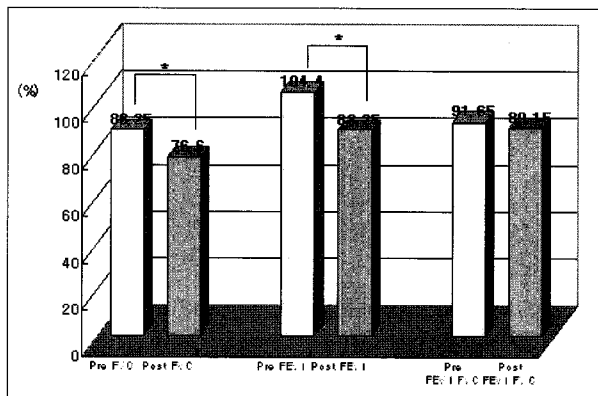


Fig. 1. The comparison between preoperative and postoperative pulmonary function test at 2 months (*: $p < 0.001$). FVC: forced vital capacity(% of predicted value), FEV₁: forced expiratory volume in one second(% of predicted value), Pre: preoperative, Post: postoperative.

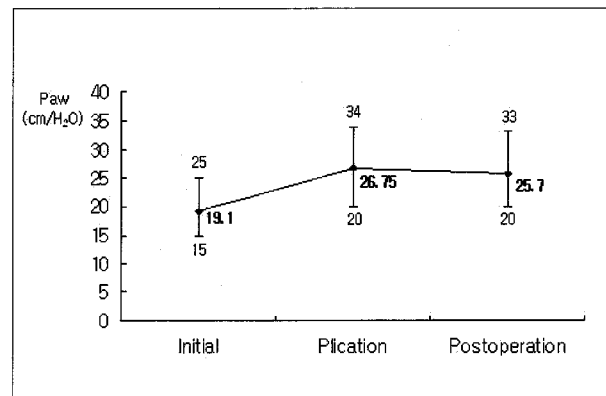


Fig. 2. The change in intraoperative mean peak airway pressure. Paw: peak airway pressure, Initial: checked Paw after intubation, Plication: checked Paw after abdominal plication, Postoperation: checked Paw before extubation.

IV. 고찰

인류의 몸매에 대한 관심은 기원전부터 계속되어 왔으며 현대 외과술이 시작된 1870년대 전부터 제한된 복부절제술이 시행되어 왔다. 복부성형술은 늘어진 피부와 과도한 지방이 있을 때 이를 교정하기 위하여 시행되며, 하복

부 피부피판의 절제, 근막의 추벽형성(plication), 지방의 제거를 시행한다.¹⁻⁴

과거 90년 동안 복벽 구조의 이완, 탈장, 지방 축적, 체중 감소 등 여러 가지 요인으로 생긴 복벽의 변형을 교정하기 위해서 많은 수술을 시행하였다. 20세기에 들어와 초기 복벽수술의 첫 번째 목표는 탈장이나 너무 많이 이완된

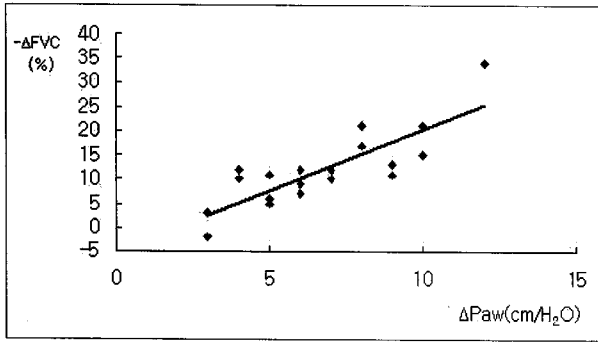


Fig. 3. The correlation between peak airway pressure and forced vital capacity in abdominoplasty patients($p < 0.001$, $R = 0.831$). ΔFVC : the change in forced vital capacity(% of predicted value), ΔPaw : the change in peak airway pressure.

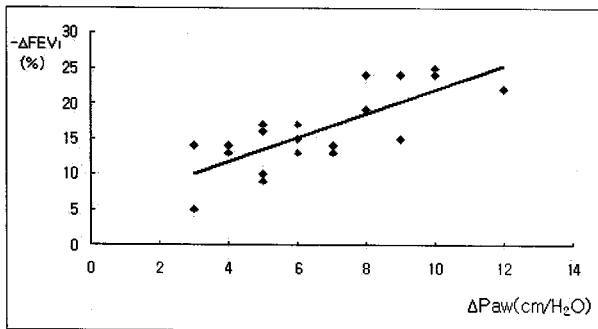


Fig. 4. The correlation between peak airway pressure and forced expiratory volume in one second in abdominoplasty patients($p < 0.001$, $R = 0.776$). ΔFEV_1 : the change in forced expiratory volume in one second(% of predicted value), ΔPaw : the change in peak airway pressure.

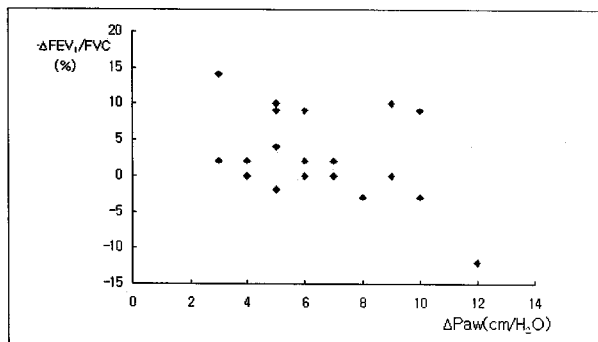


Fig. 5. The correlation between peak airway pressure and forced expiratory volume in one second / forced vital capacity in abdominoplasty patients. $\Delta FEV_1/FVC$: the change in forced expiratory volume in one second/forced vital capacity(% of predicted value), ΔPaw : the change in peak airway pressure.

복벽으로 인한 기능적 문제를 해결하는데 있었으며, 프랑스, 독일, 미국 등에서 다른 절개선을 이용한 비슷한 방식의 술식이 많이 보고되었으나, 의미가 있는 복벽의 박리는

없었다.^{2,3}

Kelly(1899)는 복부지방절제술(abdominal lipectomy)이란 단어를 처음 사용하였으며, Thorek(1939)는 배꼽을 복합 이식하는 성형학적 지방조직 절제술(plastic adipectomy)의 술식을 처음 보고하였다.^{3,4} 시대가 변함에 따라 술식에도 많은 변화가 있었고, 특히 미용적인 면에 많은 관심을 갖게 되었으며 현대 사회의 젊음에 대한 추구는 복부나 몸매에 대한 수술의 수요를 증가시켰다.⁵

복벽은 Douglas의 궁상선(arcuate line)의 상하로 다른 해부학적 구조를 가지고 있는데, 복직근초는 궁상선보다 위에서는 폭이 넓은 3개의 복근건막으로 구성되어, 외복사근의 건막과 내복사근의 건막 일부가 복직근초의 전엽이 되고, 내복사근의 남은 일부와 복횡근의 건막 등이 복직근초의 후엽이 된다. 궁상선보다 밑에서는 3개의 건막은 복직근의 전방에 있고, 복직근초의 후엽은 횡근건막으로만 만들어져 있어 지방축적이 이곳에 더 잘되어 복부의 모양을 더 흉하게 만든다.⁵

이상적인 복벽은 골근구조(osteomuscular system) 및 피하지방조직, 피부의 양 등의 상호조화로 이루어지며 이러한 관계는 빛의 반사와 그림자에 의해 미용적인 몸매를 잘 볼 수 있다. 견상돌기부터 배꼽까지의 중양선은 정중흡의 함몰로 그림자가 있으며, 이 흡의 외측은 복직근의 돌출로 두개의 넓은 수직상의 반사(strip reflex)를 보이며, 이 반사는 배꼽 밑에서 연결되며, 후외측에서는 복사근과 근막이 복직근의 외측과 치끝부에 착점하므로써 두개의 넓은 넙치모양(lyre shape)의 그림자를 보인다.⁶

복벽구성의 변형은 이러한 빛의 반사와 그림자, 즉 미용적 몸매에 변화를 준다. 그러므로 복부성형술의 기본원칙은 복부의 근건막 구조와 피하지방이 수술 후 새로운 형태의 빛 반사와 그림자를 나타낸다는 점에 두어야 한다.

따라서 복부성형술의 일반적 개념은 수술 후 반흔을 최소화하고, 복부의 미용적 결함을 교정하는 것이다. 즉, 절개선의 선택, 근건막의 추벽형성, 배꼽의 함몰, 지방흡입제 거술 등의 복합적 산물이 여러 형태의 몸매에 미용적 만족도를 줄 수 있다.

복부성형술 환자는 일반적으로 수술통 때문에 호흡운동량과 횡격막 운동폭이 감소되며, 여기에 마취 전, 중, 후에 사용한 여러 약물의 잔여효과, 건조한 가스의 장시간 흡입으로 인한 체온감소와 수분상실, 세기관지 섬모운동의 억제, 기침반사의 의도적인 억제 등이 복합되어 폐합병증 이환율이 다른 신체부위의 수술 때보다 더 높음을 추측할 수 있다. Lunn 등⁷은 복부수술 후 6일 이내에 사망한 197례 중에서 24%는 호흡기 합병증 때문이라고 보고하였고, Martin 등⁸도 폐렴발생이 수술 후 사망원인의 약 10%에 달한다고 하였으며, 일단 폐렴이 발생하면 46% 정도의 치

사실을 보인다고 하였다. 저자의 경우 20명의 환자 중 대부분이 수술직후 호흡곤란 증상을 호소하였고, 방사선 검사상 정도의 무기폐 소견이 3례였으며, 이들 모두 술후 통증으로 인한 호흡운동의 감소와 장시간 마취로 인한 합병증으로 생각된다. 하지만 이런 증상들은 술후 3일 정도에는 거의 호전되어 외래 통원치료 시 호흡기계 합병증을 호소하는 경우는 없었다.

폐활량은 수술 후 폐합병증 발생이나 동맥혈 산소화 정도를 가능하는데 좋은 지표가 되며⁹ 최대 호기량, 흡기용량, 노력성 호기량에 대한 1초 노력성 호기량의 비율 등의 변화를 추적하는 것도 수술환자의 호흡관리에 중요한 인자들이다.

Anscombe¹⁰는 복부 수술 후 1초 노력성 호기량이 수술 전에 비해 약 50% 감소하며, 기능적 잔기량은 20% 정도 감소한다고 하였다. 더욱이 폐 탄성이 감소하고 간헐적인 깊은 호흡이 소실되며 1회 환기량이 감소하고 호흡운동량이 증가되어 폐렴발생의 가능성이 매우 높다고 하였다. 저자의 경우 복부성형술에 의한 복강 내 용적 감소와 횡격막 운동장애로 인한 폐기능 저하가 예상되었으며, 술후 2개월째 실시한 폐기능 검사상 노력성 폐활량 수치와 1초 노력성 호기량의 감소가 나타났었다. 하지만 모든 환자에 있어 호흡곤란이나 불편함의 증상은 없었고 2개월째 실시한 방사선 검사 상에서도 정상으로 나타났으며, 이는 폐기능 검사상의 수치는 통계학적으로 유의한 감소를 보였지만, 실제 환자의 호흡기계 증상에는 큰 영향을 미치지 못한 것 때문으로 사료된다.

술중 감시한 최고치 흡기압은 인공호흡 시 폐압손상을 일으키는 위험인자로서 작용할 수 있으며 이는 일회 호흡량, 호흡 횟수, 분시 환기량에 영향을 받는다.¹¹ 저자는 일회 호흡량은 10 ml/kg, 호흡 횟수 10회/min로 조절한 후 최고치 흡기압이 20 cmH₂O 전후로 유지될 수 있게 분시 환기량을 조절한 후 복부성형술시 추벽형성에 의한 복강 내 용적 감소와 이로 인한 복압 증가에 따른 최고치 흡기압 증가 정도를 알고자 하였다. 관찰 결과 최고치 흡기압은 수술 초기에 비해 수술 직후 평균 6.6 cmH₂O 정도 증가한 것으로 조사되었다. Woodring이 연구한 바에 의하면,¹² 최고치 흡기압의 증가에 따른 폐기능의 변화나 폐압손상은 환자의 폐질환의 상태에 따를 수 있으며 동반된 폐질환이 없다면 이보다 훨씬 더 증가한다고 해도 폐압손상이나 폐기능상의 변화의 가능성은 떨어지지만 동반된 폐질환이 있을 경우 35 cmH₂O 이상 최고치 흡기압이 증가되면 폐압손상 및 폐기능 저하를 유발할 수 있다는 보고가 있다.

본원에서의 최고치 흡기압 증가치는 12 cmH₂O였으며 술후 폐기능 검사상 노력성 폐활량과 1초 노력성 호기량의 유의한 감소는 관찰 되었지만, 호흡기계 임상증상은 야기하지 않았었다. 술전 폐질환 유무의 확인과 술중 최고치 흡기압 증가 정도를 확인함으로써 술중이나 술후 발생할

수 있는 호흡기계 합병증을 줄일 수 있을 것이며, 복부성형술시 최고치 흡기압이 10 cmH₂O 정도의 증가하는 것은 술후 폐기능 검사 수치상 감소를 나타낼 수는 있지만 임상적으로 큰 무리가 없을 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구에서 최고치 흡기압 증가치는 12 cmH₂O로, 술후 폐기능 검사상 노력성 폐활량과 1초 노력성 호기량의 유의한 감소는 관찰되었지만, 호흡기계 임상증상은 야기하지 않았다. 그러므로 최고치 흡기압이 10 cmH₂O 정도로 증가하는 것은, 술후 폐기능 검사 수치상 감소를 나타낼 수는 있지만, 임상적으로 큰 무리가 없을 것으로 사료된다. 그리고 복부성형술을 시행할 환자에 있어서 술중 최고치 흡기압 증가에 따른 폐압 손상 등을 예방하기 위해서는 술전 폐질환 유무의 확인과 술중 최고치 흡기압 증가 정도를 확인하고 적절히 조절함으로써 술후 호흡기계의 합병증을 줄일 수 있을 것으로 사료되며 추후 장기간의 경과 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. McCarthy JG: *Plastic surgery*. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1990, p 3929
2. Greminger RF: The mini-Abdominoplasty. *Plast Reconstr Surg* 79: 356, 1983.
3. Rees TD: *Aesthetic Plastic Surgery*, 2nd Ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1986, p 1007
4. Pitanguy I: *Aesthetic Plastic Surgery of Head and Body*. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 1981
5. Matarasso A: Abdominoplasty. *Clin Plast Surg* 16: 289, 1989
6. Bozola AR and Psillakis JM: Abdominoplasty: A new concept and classification for treatment. *Plast Reconstr Surg* 82: 983, 1988
7. Lunn JN, Hunter AR, Scott DB: Anesthesia-related surgical mortality. *Anesthesiology* 38: 1090, 1983
8. Martin LF, Asher EF, Casey JM, Fry DE: Postoperative pneumonia; determinants of mortality. *Arch Surg* 119: 379, 1984
9. Laver MB, Morgan J, Bendixen HH, Radford FP: Lung volume, compliance, and arterial oxygen tensions during controlled ventilation. *J Appl Physiol* 19: 725, 1964
10. Anscombe AR: Pulmonary complications of abdominal surgery. *The Year Book of Anesthesia*. Chicago, Year Book Med Publishers Inc., 1965, p 235
11. Haake R, schlichtig R, Ulstad DR, Henschen RR: Barotrauma pathophysiology, risk factors, and prevention. *Chest* 91: 608, 1987
12. Woodring JH: Pulmonary interstitial emphysema in the adult respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 13: 786, 1985