

전산화 폐관류주사를 이용한 폐절제술후 폐기능의 예측

오덕진*·이영*·임승평*·유재현*·나명훈

=Abstract=

Prediction of Pulmonary Function After the Lung Resection Using Computerized Macroaggregated Perfusion Lung Scan

Duck Jin Oh, M.D.*, Young Lee, M.D.*, Seung Pyeung Lim, M.D.*,
Jae Hyun Yu, M.D.*, Myung Hoon Na, M.D.*

A preoperative prediction of postoperative pulmonary function after the pulmonary resection should be made to prevent serious complications and postoperative mortality. There are several methods to predict postoperative lung function but the ^{99m}Tc -MAA perfusion lung scan is known as simple, inexpensive and easily tolerated method for patients.

We studied the accuracy of the perfusion lung scan in predicting postoperative lung function on 34 patients who received either the resection of one lobe(17 patients) or 2 lobes(2 patients) or pneumonectomy(15 patients). We performed pulmonary function test and lung scan immediately before the operation and calculated the postoperative lung function by subtracting the regional lung function which will be resected. We compared this predictive value to the observed pulmonary function which was done 20 days after the surgery. We also compared the data achieved from 12 patients who received open thoracotomy due to intrathoracic disease that are not confined in the lung.

The correlation coefficient between the predicted value and observed value of FEV1.0 was 0.423, FVC was 0.557 in the pneumonectomy group and FEV1.0 was 0.693, FVC was 0.591 in the lobectomy group. The correlation coefficient between the postoperative value and preoperative value of FEV1.0 was 0.528, FVC was 0.502 in the resectional group and FEV1.0 was 0.871, FVC was 0.896 in the comparatives. We concluded that the perfusion lung scan is accurate in predicting post-resectional pulmonary function.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1996; 29: 897-904)

Key words: 1. Pneumonectomy
2. Lobectomy
3. Pulmonary function test
4. Lung scan

서론

폐절제술후 폐기능이 감소하는 정도는 폐절제 범위뿐

만 아니라 절제하려는 부위의 수술전 폐기능과도 밀접한 관계가 있다. 최근 폐암과 폐색성 폐질환의 유병률이 증가하고 있으며 치료를 위해 수술이 필요한 경우도 증가하고

* 충남대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Chungnam National University, Taejeon

논문접수일 : 96년 3월 31일 심사통과일 : 96년 5월 14일

책임저자 : 오덕진, (301-040) 대전광역시 중구 대사동 640, Tel.(042)220-7371, Fax, (042) 253-3287

Table 1. Clinical Characteristics of the Subjects.

Total No. of Patients	34
Age (years)	15~79 (52)
Sex (Male : Female)	23 : 11
Type of surgery	
Resection of one lobe	17
Resection of two lobe	2
Pneumectomy	15
Underlying disease	
Lung cancer	23
Bronchiectasis	5
Pulmonary tuberculosis	2
Aspergillosis	2
Destructive lung disease	1
Paragonimiasis	1

있다. 폐절제술의 대부분인 폐암의 경우 많은 환자에서 폐색성 폐질환을 동반하고 있어 수술전에 이미 폐기능이 감소되어 있는 상태이므로 폐절제로 인해 폐기능이 더욱 저하되면 수술은 잘되었을지라도 수술후 호흡부전을 초래하게 되므로 수술전에 미리 수술후의 폐기능을 예측하여 수술범위를 조정할 필요가 있다.

수술후 폐기능을 예측하는 방법은 침습적 혹은 비침습적 방법등이 있으나 99mTc을 이용한 폐관류주사법(macroaggregated perfusion lung scan)이 비교적 정확하고, 환자에게도 편리하며 경제적 이용가치도 유용하여 최근 많이 이용되고 있다.

충남대학교병원 흉부외과학 교실에서 일측전폐절제술후와 폐엽절제술후의 폐기능을 예측할수 있는 여러가지 방법들 중에서 시행방법이 비교적 간단하여 임상에 적용하기 용이한 것으로 알려진 폐기능검사와 폐관류주사법을 이용하여 폐암을 비롯한 각종 폐질환 환자에 있어서 일측전폐절제술과 폐엽절제술후의 폐기능 예측치를 구한 다음 술후 실제 폐기능 검사치를 측정하여 이들의 상관관계를 분석하였으며 또한 폐의 병변 이외의 다른 질환으로 개흉술 시행받은 대조군과도 상관관계를 비교하였으며 그 성적을 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

충남대학교병원 흉부외과에서 1990년 12월부터 1992년 9월까지 전폐 및 폐엽절제술을 시행한 환자중 수술전 폐

관류주사를 시행한 34명의 환자를 대상으로 하였다. 환자의 연령은 15세에서 79세까지 분포되어 있었으며 평균 연령은 52세였다. 전체환자중 남 23명, 여 11명이었다. 병리조직학적진단은 전체적으로 폐암 23례, 기관지확장증 5례, 만성 파괴성 폐질환 1례, 폐결핵 2례, 폐국균증 2례, 폐흡충증 1례 였다. 일측 전폐절제술은 폐암 14례, 기관지 확장증 1례에서 시행하였으며 폐절제술은 폐암 9례, 기관지 확장증 4례, 폐결핵 2례, 폐국균증 2례, 폐흡충증 1례, 만성 파괴성 폐질환 1례에서 시행하였다. 대조군은 폐 병변이외 다른 질환으로 개흉술을 시행한 12명을 대상으로 하였다. 연령분포는 31세에서 64세 까지였으며 평균연령은 54세였고, 남 6명, 여 6명이었다. 병리 조직학적진단은 식도암 7례, 종격동 종양 3례, 췌장만병 1례였고 진단 개흉한 폐암 1례가 있었다(Table 1).

2. 방법

전례에서 수술전 1~2주 내에 GOULD사의 1000IV Computerized pulmonary Function Analyzer를 이용하여 좌위에서 폐기능 검사를 시행하였고 상관 관계를 조사할 변수로는 강제폐활량, 1초내 강제호기량을 선택하였다. 폐관류주사는 환자를 앙아위로 위치시킨후 99m Technetium-Macroaggregated Albumin 5mCi를 정맥주사한후 실시하고 Siemens사의 Basicom Gamma Camera를 사용하여 폐관류영상을 얻는 방법으로 실시하였으며, 컴퓨터를 이용하여 좌측 및 우측폐가 차지하는 감마선의 정량적 비율을 계산하였다.

$$\text{관류비(\%)} = \frac{\text{남아있는 폐의 방사능계수}}{\text{양측폐총방사능계수}} \times 100$$

술후 폐기능 예측치는 다음과 같은식에 의해 산출되었다.

1) 일측 전폐절제술후 폐기능 예측치¹⁾

Predicted postop. FEV1.0 = Preop. FEV1.0 × % Perfusion

Predicted postop. FVC = Preop. FVC × % Perfusion
(% Perfusion : 남아있는 폐의 관류비)

2) 폐엽절제술후 폐기능 예측치²⁾

Expected loss of function = preop FEV1.0 × % of function of the affected lung

$$\times \frac{\text{No. of segment in the lobe to be resected}}{\text{No. of segment of that lung}}$$

Table 2. Lung perfusion scan in puenmonectomy patients

Case	preoperative lung perfusion scan (% Perfusion)*	preoperative PFT		postoperative PFT		predicted value	
		FEV ₁	FVC	FEV ₁	FVC	FEV ₁	FVC
1	0.67	2.59	3.27	1.06	1.32	1.74	2.19
2	0.40	2.63	3.19	1.41	1.59	1.05	1.26
3	0.70	1.75	2.10	1.64	2.01	1.23	1.47
4	0.73	1.83	1.84	1.09	1.11	1.34	1.34
5	0.83	1.47	1.86	1.47	1.86	1.22	1.54
6	0.88	0.93	1.04	0.81	0.87	0.82	0.92
7	0.61	2.94	3.85	1.65	2.14	1.79	2.35
8	0.54	2.85	3.75	1.50	1.87	1.54	2.03
9	0.80	1.88	3.29	1.07	1.64	1.50	2.64
10	0.65	2.71	3.45	1.50	1.90	1.76	2.24
11	0.51	2.81	3.75	1.38	1.74	1.43	1.91
12	0.52	2.12	2.76	0.94	1.08	1.10	1.44
13	0.67	3.20	4.00	1.43	1.84	2.14	2.68
14	0.61	2.78	3.53	1.28	1.61	1.70	2.15
15	0.48	2.45	2.92	1.19	1.49	1.18	1.40

FEV₁: Forced Expiratory Volumesin 1 second, FVC: Forced Vital Capacity
(% Perfusion: Ritio perfusion in remained lung), PFT: pulmonary function test

predicted postop. FEV1.0 = preop FEV1.0 - expected loss of function

판독목적상 폐를 해부학적 구역과는 다른 기능적 구역으로 나누었다. 우측 폐는 10개의 기능적 구역(상엽: 3, 중엽: 2, 하엽: 5) 좌측 폐는 9개의 기능적 구역(상엽: 5, 하엽: 4), 총 양쪽 폐를 19개의 기능적 구역으로 나누었다.

폐엽절제술후의 폐기능 예측치는 세가지 방법에 의해 구할수 있는데 첫째는 절제될 폐엽의 국소기능을 고려한 방법이고 둘째는 절제될 폐엽의 국소기능을 고려하지 않은 방법이고 셋째는 절제될 폐엽의 국소기능은 물론 절제될 일측폐의 기능을 고려치 않은 방법으로 산출할 수 있다. Wernly¹⁾ 등은 세가지 방법에 의해 산출한 폐엽절제술후의 폐기능 예측치는 정확도에 있어서 차이가 없다고 하였으며 이에 저자는 절제될 폐엽의 국소기능을 고려치 않은 둘째방법에 의해 폐엽절제술후의 폐기능 예측치를 산출하였다.

술후 폐기능검사는 수술후 평균 20일에 술전과 같은 방

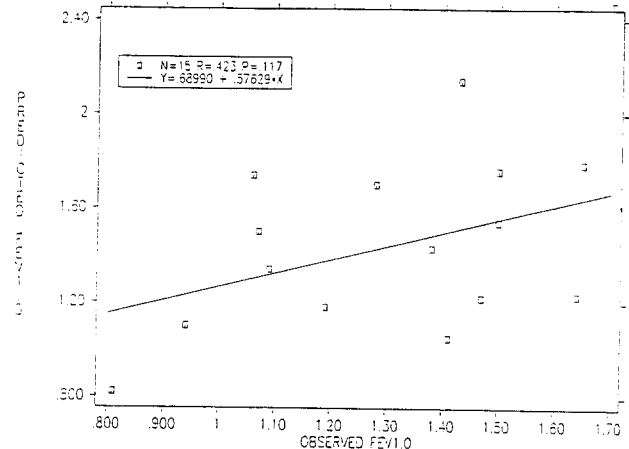


Fig. 1. The comparison between the predicted and observed FEV1.0 after pneumonectomy

FEV1.0: Forced Expiratory Volume in 1.0 second

법으로 실시하여 수술전에 계산한 예측치와 수술후의 실측치를 비교하였다.

Table 3. PFT and lung perfusion scan in lobectomy patients

Case	preoperative lung perfusion scan (% Perfusion)*	preoperative PFT		postoperative PFT		predicted value	
		FEV ₁	FVC	FEV ₁	FVC	FEV ₁	FVC
1	0.95	1.31	1.67	0.85	1.09	1.28	1.63
2	0.64	1.58	1.98	1.24	1.24	1.33	1.66
3	0.60	2.22	2.75	2.15	2.39	1.83	2.26
4	0.40	1.90	2.14	1.74	1.92	1.33	1.50
5	0.36	2.27	3.28	1.00	1.51	1.54	2.23
6	0.68	1.93	2.65	1.40	1.85	1.62	2.23
7	0.84	1.67	2.03	1.44	1.49	1.52	1.85
8	0.47	1.44	1.86	0.82	1.04	1.21	1.56
9	0.44	3.04	3.14	1.74	1.76	2.53	2.61
10	0.85	1.74	2.03	1.02	1.15	1.59	1.86
11	0.49	1.72	2.03	1.18	1.27	1.23	1.51
12	0.55	1.70	2.48	1.67	2.34	1.32	1.92
13	0.64	3.06	3.58	2.65	2.98	2.45	2.97
14	0.66	1.62	2.20	0.97	1.21	1.38	1.87
15	0.52	1.67	2.42	0.81	1.01	1.27	1.84
16	0.66	3.05	3.11	1.75	1.80	2.47	2.52
17	0.47	2.50	2.90	1.37	1.85	1.84	2.13
18	0.54	1.31	1.64	1.32	1.47	1.01	1.26
19	0.71	2.55	3.22	1.99	2.29	2.14	2.70

FEV₁ : Forced Expiratory Volumes in 1 second, FVC : Forced Vital Capacity, (% Perfusion : Ratio of perfusion in remained lung)
PFT : pulmonary function test

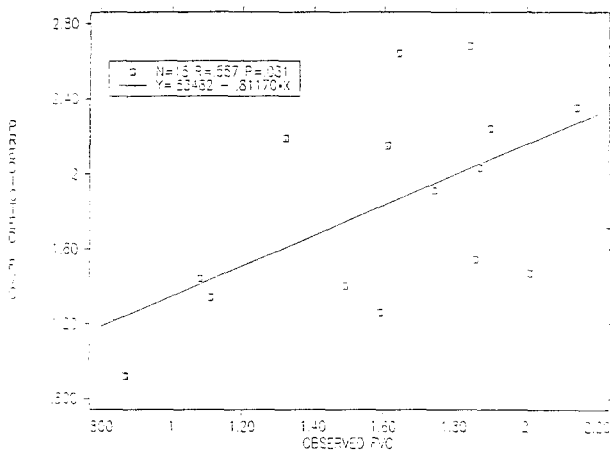


Fig. 2. The comparison between the predicted and observed FVC after pneumonectomy
FVC : Forced Vital Capacity

3) 통계처리

본 자료에 대한 처리는 BMDP(Bio-Medical Data Processing) 통계패키지의 PC version인 BMDP/Classic의 6D 프로그램의 회귀분석(linear regression) 방법을 이용하여 분석하였다.

결 과

1) 일측전폐절제술후의 폐기능 예측치

1초내 강제 호기량은 예측치가 0.82 L에서 2.14 L까지의 범위를 보였고 평균 1.44 L였으며 실측치는 0.81 L에서 1.65 L로 평균 1.29 L를 보였다. 1초내 강제 호기량의 예측치와 실측치간의 상관관계는 상관계수 R = 0.423 로서 매우 낮은 상관관계를 보였다(P=0.117)(Fig. 1). 강제 폐활량

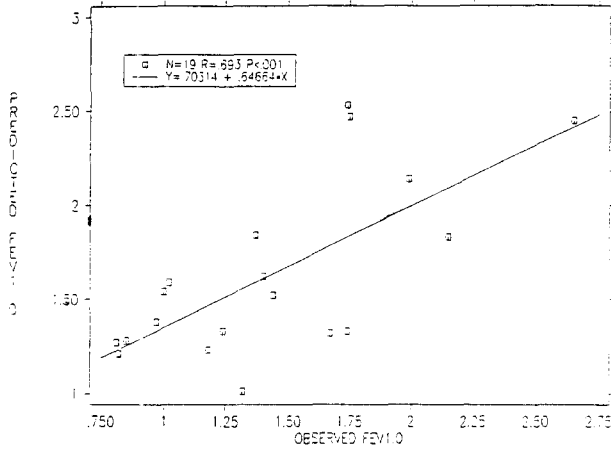


Fig. 3. The comparison between the predicted and observed FEV1.0 after lobectomy
FEV1.0 : Forced Expiratory Volume in 1.0 second

은 예측치가 0.92 L에서 2.68 L까지였고 평균 1.84 L였으며 실측치는 0.87 L에서 2.14 L까지였고 평균은 1.60 L였다. 강제폐활량의 예측치와 실측치간의 상관관계는 상관계수 $R=0.557$ 이었고 상관관계는 유의한 상관관계를 보였다($P=0.031$)(Fig. 2)(Table 2).

2) 폐엽절제술후의 폐기능 예측치

1초내 강제 호기량은 예측치가 1.01 L에서 2.53 L까지의 범위를 보였고 평균 1.63 L였으며 실측치는 0.81 L에서 1.5 L로 평균 1.43 L를 보였다. 1초내 강제 호기량의 예측치와 실측치간의 상관관계는 상관계수 $R=0.693$ 로서 매우 유의한 상관관계를 보였다($P<0.001$)(Fig. 3). 강제 폐활량은 예측치가 1.50 L에서 2.97 L까지였고 평균 2.00 L였으며 실측치는 1.01 L에서 2.39 L까지였고 평균은 1.67 L였다. 강제폐활량의 예측치와 실측치간의 상관관계는 상관계수 $R=0.591$ 이었고 상관관계는 유의한 상관관계를 보였다($P=0.008$)(Fig. 4)(Table 3).

3) 대조군에서 수술전후의 폐기능 검사 결과

1초내 강제 호기량은 술전 0.94 L에서 2.89 L까지의 범위를 보였고 평균 1.96 L였으며 술후에는 0.87 L에서 2.38 L로 평균 1.60 L였다. 수술전후의 상관관계는 상관계수 $R=0.871$ 로 나타났다($P<0.001$). 강제 폐활량은 술전 1.11 L에서 3.40 L까지의 범위를 보였고 평균 2.51 L였으며 술후에는 0.96 L에서 2.71 L로 평균 1.92 L였다. 수술전후의 상관관계는 상관계수 $R=0.896$ 로 나타났다($P<0.001$)(Fig. 5)

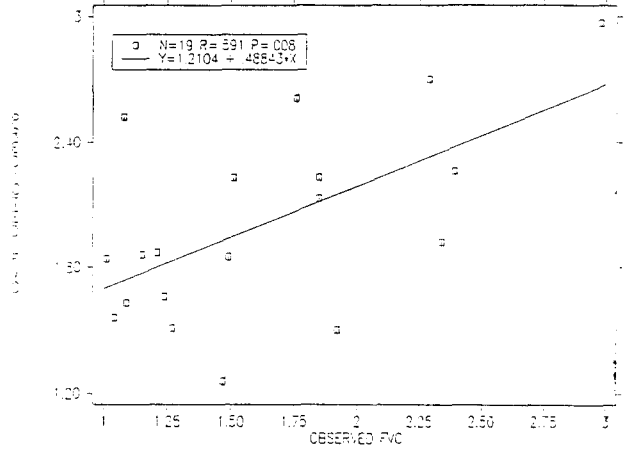


Fig. 4. The comparison between the predicted and observed FVC after lobectomy
FVC : Forced Vital Capacity

Table 4. PFT in control group

Case	preoperative PFT		postoperative PFT	
	FEV ₁	FVC	FEV ₁	FVC
1	2.89	3.40	1.87	2.22
2	2.26	2.98	2.38	2.71
3	1.97	2.82	1.39	1.96
4	1.98	2.82	1.78	2.34
5	2.31	3.01	1.94	2.27
6	2.37	3.03	1.79	2.27
7	0.94	1.11	0.94	0.96
8	1.69	1.83	1.52	1.65
9	1.82	2.29	1.50	1.79
10	2.02	2.63	1.89	2.13
11	1.30	1.63	0.87	1.13
12	1.60	2.57	1.28	1.66

FEV₁: Forced Expiratory Volumes in 1 second
FVC: Forced Vital Capacity
PFT : pulmonary function test

(Table 4).

폐절제수술을 시행한군에서는 1초내 강제 호기량의 수술전후의 상관관계는 상관계수 $R=0.528$ 로 나타났으며 ($P=0.001$) 강제 폐활량의 수술전후 상관관계는 상관계수 $R=0.502$ 로 나타났다($P=0.003$)(Fig. 6). 위와같이 수술후

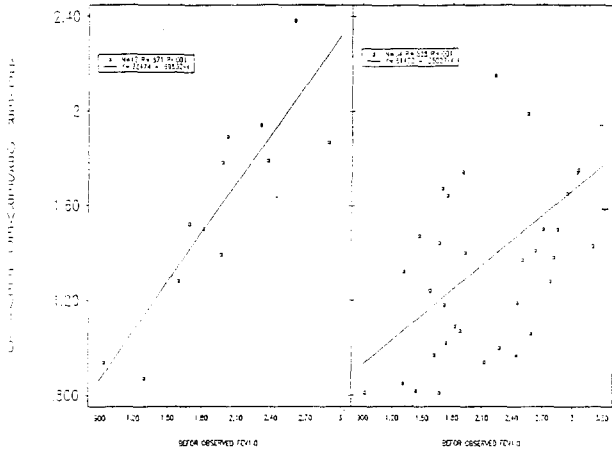


Fig. 5. The comparison between the postoperative value and the preoperative value of FEV1.0

FEV1.0 : Forced Expiratory Volume in 1.0 second(left: the control group, right : the resectional group)

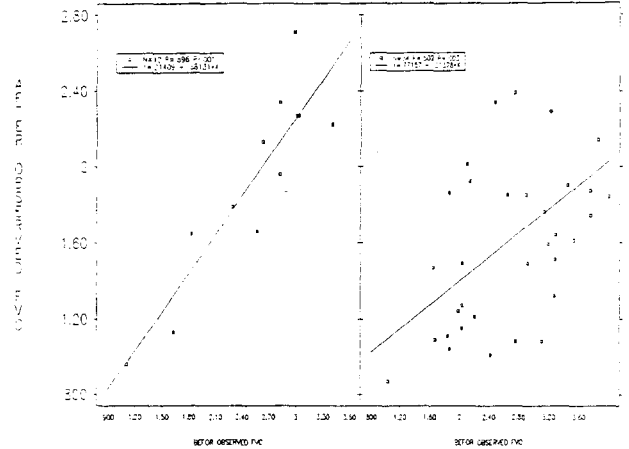


Fig. 6. The comparison between the postoperative value and the preoperative value of FVC

FVC : Forced Vital Capacity(left : the control group right : the resectional group)

폐기능검사치는 개흉술 자체만으로도 영향을 받지만 폐절제술을 시행한 군에서 훨씬 더 감소하는 것을 알 수 있다.

고 찰

폐절제술은 폐암을 비롯한 각종 폐질환의 중요한 외과적 치료 방법이다. 이러한 폐질환을 가진 대부분 환자들은 수술전 어느정도 폐기능 감소를 동반하고 있고 또한 폐절제술후에는 정상 폐실질의 손상 및 손실, 기도 분비물 증가 및 수술창상 동통 등의 개흉효과에 의한 흉곽용압율의 감소로 인하여 폐기능의 심한 감소를 초래할 수 있다. 특히 최근 폐절제술의 대부분을 차지하고 있는 폐암의 경우 폐절제술로 환자의 생존율은 증가하나 많은 환자에서 폐색성 폐질환을 동반하고 있어 폐기능이 더욱 저하되면 수술은 잘 되었어도, 수술후 호흡부전을 초래하게 되므로 수술전에 미리 수술후의 폐기능을 예측하여 수술범위를 조정할 필요가 있다^{2,3)}. 일반적으로 폐암환자에서 일측전 폐절제술을 시행할 경우 보다 많은 정상 폐실질조직이 손실되므로 술후 호흡부전이 초래될 가능성이 높다. 이에 일측전폐절제술이 예상되는 환자에서 술후 잔존 폐기능을 술전에 예측하는 것이 술후 호흡부전을 예상하는데 중요하다.

폐절제술후 폐기능을 수술전에 예측할 수 있는 방법은 몇가지 있는데 Neuhaus⁴⁾ 등은 기관지 호흡 계측법

몇가지 있는데 Neuhaus⁴⁾ 등은 기관지 호흡 계측법(Bronchspirometry)을 이용하여 일측 전폐절제술후의 폐활량과 최대환기량을 예측하였고 Kristersson⁵⁾ 등은 Xenon 방사선 호흡 계측법(Radiospirometry)을 이용하여 일측 폐기능을 측정하였으며 Olsen⁶⁾ 등은 폐관류주사법을 이용하여 폐절제술후의 폐기능을 예측하였다. Bria⁷⁾ 등은 기관지 호흡 계측법과 폐관류주사법을 동시에 시행하였는데 각 방법에 의한 검사치들이 대체로 일치한다고 보고하였고, Roger⁸⁾ 등은 2~16% 까지의 차이를 보였으나 대체로 일치한다고 하였다. 따라서 시행방법이 간편하고 임상적으로 적용이 쉬우며 각 병원에서 널리 사용하는 폐관류스캔이 술후 폐기능을 예측하는데 편리할 것으로 보인다.

폐관류스캔은 1963년에 처음 소개된 이후 폐동맥색전증의 진단에 가장 명확한 방법으로 널리 사용되어 왔으며, 이후 폐결핵이나 폐기종 환자에서 수술전 폐동맥의 혈류상태를 파악하는데 이용되거나 만성기관지염, 천식, 선천성 폐동맥기형, 우좌 심장단락, 폐농양 및 폐성 고혈압 등 다양한 폐질환의 폐기능 평가에 유용하게 이용되었다. 폐관류주사법은 폐 혈류상태 특히 폐동맥에 의한 혈류를 반영하는데 보다 어렵고 많은 기술이 요구되는 기관지 호흡 계측법으로 측정한 혈류량과 일치하는 것으로 알려져 있다. 이같이 폐동맥 혈류의 변화를 보다 간단하면서도 정확하게 나타내는 폐관류주사법을 악성 폐종양 환자에서 수술전에 수술 가능성 내지는 절제가능성 또는 그 예후 판정에 이용되고 있다. 폐관류스캔은 초기에는 ¹³¹I-MAA가 이용

되었으나 근래에는 반감기가 더 짧고 해상력이 더 좋은 99mTc-MAA를 사용한다. 이론상 환기-관류 불균형이 심한 경우에는 관류주사만으로 오차가 많을수 있으나 한쪽으로 심하게 치우쳐 관류되는 경우는 관찰되지 않았다^{9, 10)}.

수술전 폐활량계를 이용하여 측정된 폐기능 검사치 중 1초내 강제호기량은 폐실질 손상에 따른 폐기능 장애를 예측하는데 민감하고 믿을만한 지표로서 예후 평가에도 도움이 되며 호기폐쇄 정도를 민감하게 반영한다고 한다^{11, 12)}. Olsen¹³⁾은 1초내 강제호기량이 기대치보다 60% 이상인 경우에는 더 이상의 검사를 시행하지않고 일측 전폐 절제술을 할 수 있으나 60% 미만인 경우에는 폐관류주사법을 이용하여 수술후의 1초내 강제호기량을 예측해 보는 것이 바람직하다고 하였다. Kristersson⁵⁾등은 예측된 술후 1초내 강제호기량이 1.0L 미만인 환자들에서, Bria⁷⁾등은 0.8L 이하이면 일측 전폐절제술의 시행이 곤란하다고 하였다. Ali¹⁴⁾등은 수술후 예상되는 1초내 강제호기량이 기대치보다 30%(0.9L)이하이면 절제가 곤란하고 병소가 있는쪽의 폐관류가 33%이하이면 일측전폐절제술을 하는 것이 좋다고 하였다. 이는 수술후 1초내 강제호기량이 0.8L 이하일 때 이산화탄소의 과도한 축적으로 인하여 호흡부전이 온다는 근거에 의한 것이라 하였다⁷⁾. 강제 폐활량의 경우 실측치가 예상치의 50% 미만이거나 실측치가 1.75~2.0L 미만인 경우 높은 사망률과 합병증이 발생한다고 하였다¹²⁾.

Olsen⁶⁾등은 13명의 환자를 대상으로 99mTc-MAA를 실시하여 술후예측치를 실측치와 비교한 결과 강제폐활량은 상관계수가 0.705, 1초내 강제호기량은 0.722, 전폐용량은 0.731, 기능적잔기량은 0.743이었고 일산화탄소의 확산능은 0.617로 가장 낮았다고 보고하였다.

본 연구에서는 폐엽절제술후의 폐기능 예측치가 일측전 폐절제술후의 폐기능 예측치보다 훨씬 더 좋은 상관관계를 보였으며 그 중에서도 1초내 강제호기량이 상관계수 R=0.693으로 가장 높은 상관관계를 나타내었다. 폐절제술 후 폐기능을 측정할때 Boushy등은 술후 2~3개월이 경과한 후에야 비교적 정확한 폐기능을 평가할 수 있다고¹⁵⁾ 하였으나 본 연구에서는 술후 평균 20일에 폐기능검사를 시행하였기 때문에 타 논문들에 비해 낮은 상관관계를 보인 것으로 생각된다^{16, 17)}.

폐실질 손실없이 개흉술만 시행한 대조군에서 수술전후의 상관관계는 1초내 강제호기량이 상관계수 R=0.871이었으며 강제폐활량이 R=0.896으로 폐절제술을 시행한 군에 비해 매우 높은 상관관계를 보이는 것으로 보아 수술

후 폐기능검사치는 개흉술 자체만으로도 영향을 받지만 폐절제술을 시행한군에서 훨씬 더 영향을 받는것을 알 수 있었다.

결 론

충남대학교병원 흉부외과에서 각종 폐질환으로 일측전 폐절제술 및 폐엽절제술을 시행한 34명 환자를 대상으로 수술전 폐기능검사와 폐관류주사법을 시행하여 수술후 잔류 폐기능의 예측치를 구한다음 수술후 실제 폐기능 검사치를 측정하여 이들의 상관관계를 분석하였으며 또한 폐병변 이외의 다른 질환으로 개흉술 시행받은 대조군과도 상관관계를 비교하였다.

1. 1초내 강제 호기량의 수술전 예측치와 수술후 실측치와의 상관관계는 일측전폐절제술후에는 상관계수 R=0.432(P=0.117), 상관 회기직선 방정식은 Y=0.576X+0.690이며, 폐엽절제술후에는 상관계수 R=0.693(P<0.001), 상관 회기직선 방정식은 Y=0.647X+0.703 로 폐엽절제술후에 통계학적으로 매우 유의한 상관관계를 나타내었다.
2. 강제폐활량의 수술전 예측치와 수술후 실측치와의 상관관계는 일측전폐절제술후에는 상관계수 R=0.557(P=0.031), 상관 회기직선 방정식은 Y=0.812X+0.535 이며 폐엽절제술후에는 상관계 수 R=0.581(P=0.008), 상관 회기직선 방정식은 Y=0.488X+1.210 로 폐엽절제술후에 통계학적으로 매우 유의한 상관관계를 나타내었다.
3. 폐실질의 손실없이 개흉술만 시행한 대조군에서 수술전후의 폐기능검사치의 상관관계는 1초내 강제호기량이 상관계수 R=0.871(P<0.001), 상관 회기직선 방정식은 Y=0.695X+0.235 이며 강제폐활량이 상관계수R=0.896(P<0.001), 상관 회기직선 방정식은 Y=0.681X+0.214 이며 폐절제술을 시행받은군(1초내 강제호기량: R=0.528(P=0.001), 강제폐활량: R=0.502(P=0.001))에 비해 매우 높은 상관관계를 보이는 것으로보아 수술후 폐기능검사치는 개흉술 자체만으로도 영향을 받지만 폐절제술을 시행받은군에서 훨씬 더 영향을 받는것을 알 수 있다.
4. 수술전 비침습적이고 간단한 폐관류주사법을 이용하여 폐절제술후의 폐기능을 비교적 정확하게 예측할 수 있었으며 술전 검사로 유용하게 이용할 수 있다는 결론을 얻었다.

참고 문헌

1. Wernly JA. *Clinical Value of Quantitative Ventilation=Perfusion Lung Scan in the surgical management of bronchogenic carcinoma.* J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:535-43
2. Tisi GM. *Preoperative evaluation of pulmonary function: validity, indications and benefits.* Am Rev Resp Dis 1970;119:293-310
3. Ferguson MK, Little L, Rizzo L. *Diffusing capacity predicts morbidity and mortality after pulmonary resection.* J Thorac Cardiovasc Surg 1988;96:197-207
4. Neuhaeus H, Cherniack NS. *A bronchspirometric method of estimation the effect of pneumonectomy on the maximum breathing capacity.* J Thorac Cardiovasc Surg 1968;55:144-8
5. Kristersson S, Lindell SE, Scanberg L. *Prediction of pulmonary function loss due to pneumonectomy using ¹³³Xe-Radiospirometry.* Chest 1972;62(6):694-8
6. Olsen GN, Block AJ, Tobias JA. *Prediction of postpneumonectomy pulmonary function using quantitative macroaggregated lung scanning.* Chest 1974;66:13-6
7. Bria WF. *Prediction of postoperative pulmonary function following thoracic operation: value of ventilation-perfusion scanning.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:186-92
8. Rogers RM, Kuhl DE, Hyde RW, Mayock PL. *Measurement of the vital capacity and perfusion of each lung by fluoroscopy and macroaggregated albumin lung scanning. Alternative to bronchspirometry for evaluating individual lung function.* Ann Intern Med 1967;67:947-56
9. 김용진. 폐절제술시 정량 폐관류스캔을 이용한 폐기능 변화 예견에 대한 평가. 대흉외지 1986;19(2):188-96
10. 김원곤. 서경필. 정량적 폐관류스캔에 의한 악성폐종양 환자에서의 수술전 평가에 관한 고찰. 대흉외지 1984;17:94-100
11. Boushy SE, Billig DM, North LB, Helgason AH. *Clinical course related to preoperative and postoperative pulmonary function in patients with bronchogenic carcinoma.* Chest 1971;59:383-91
12. Boysen PG. *Assessment for lung resection.* Resp Care 1984;29(5):506-15
13. Olsen GN. *Pulmonary physiologic assessment of operative risk: Shields TW. General thoracic surgery.* 4th ed. Malvern: Williams & Wilkins. 1994;279-87
14. Ali MK. *Regional and overall pulmonary changes in lung cancer: Correlations with tumor stage, extent of pulmonary resection and patient survival.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:1-8
15. Gorlin R, Knowlies JH, Storey CF. *Effects of thoracotomy on pulmonary function.* J Thorac Cardiovasc Surg 1957;34:242-9
16. 김길동, 정경영. 전폐절제술시 폐관류스캔을 이용한 폐기능의 예측에 대한 평가. 대흉외지 1995;28:371-5
17. Boysen PG, Block AJ, Olsen GN. *Prospective evaluation for pneumonectomy using the ^{99m}-technetium quantitative perfusion lung scan.* Chest 1977;72:422-5

=국문초록=

폐절제술후 발생할 수 있는 호흡부전증을 예방하고 수술후 사망율을 줄이기 위해 수술범위를 조정하는 것이 필요하며 이를 위해서는 수술전에, 수술후의 폐기능을 예측할 수 있어야 한다. 술후 폐기능을 예측하는 방법은 여러 가지가 있으나 폐관류주사법이 편리하고 환자에게도 위험도가 작으며 또한 비교적 정확하고 비용이 적게드는 방법으로 알려져 있다.

충남대학교병원 흉부외과에서 폐절제술을 시행한 34명을 대상으로 수술전 폐관류주사법을 이용하여 수술후 폐기능 예측치를 계산하고 수술후 평균 20일에 폐기능검사를 실시하여 예측치와 실측치의 관계를 비교분석하였다. 폐엽절제술후 폐기능 예측치가 일측전폐절제술후 폐기능 예측치보다 훨씬 더 좋은 상관관계를 보였으며 그 중에서도 1초내 강제호기량이 상관계수 R=0.693으로 가장 높은 상관관계를 나타내었다. 폐실질의 손실없이 개흉술만 시행한 대조군에서 수술전후의 상관관계는 1초내 강제호기량이 상관계수 R=0.871 이었으며 강제폐활량이 R=0.896으로 폐절제술을 시행한군에 비해 매우 높은 상관관계를 보이는 것으로보아 수술후 폐기능검사치는 개흉술 자체만으로도 영향을 받지만 폐절제술을 시행한군에서 훨씬 더 영향을 받는것을 알 수 있었다.

- 중심단어: 1. 일측전폐절제술
2. 폐엽절제술
3. 폐기능검사
4. 폐관류주사법