

상대정맥을 침범한 흉부종양의 수술적 치료

한국남* · 강창현* · 김영태* · 전상훈** · 성숙환** · 김주현*

Superior Vena Cava Resection and Reconstruction in Thoracic Malignancy

Kook Nam Han, M.D.*, Chang Hyun Kang, M.D., Ph.D.*, Young Tae Kim, M.D., Ph.D.*, Sanghoon Jheon, M.D., Ph.D.**, Sook-Whan Sung, M.D., Ph.D.**, Joo-Hyun Kim, M.D., Ph.D.*

Background: The benefit of superior vena cava (SVC) resection in thoracic malignancies remains controversial. We analyzed the results of extended resection in patients with thoracic malignancy involving the SVC. **Material and Method:** From March 2000 to March 2009, we performed surgical resection and reconstruction in 18 thoracic malignancies involving the SVC. Ten male and 8 female enrolled and their mean age was 56 years. **Result:** SVC reconstruction was performed in 9 patients with polytetrafluoroethylene (PTFE) graft. Primary closure was possible in 6 patients by partially clamping the SVC. Patch angioplasty was performed in 3 patients with PTFE or autologous pericardial patch. Three-year survival was 58.0% and median survival time was 24.5 months. Disease specific survival and recurrence free survival were not significantly different between lung cancer and mediastinal malignancy. Obstruction of graft was detected in 4 patients during follow-up; SVC graft obstruction in 1 patient, and accessory graft between the innominate vein and right atrium in 3 patients. **Conclusion:** Extended resection of thoracic malignancies involving the SVC was a feasible method in selected patients. Although the morbidity rate was relatively high, mid-term survival was acceptable when complete resection was possible.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:273-279)

Key words: 1. Lung neoplasms
2. Mediastinal neoplasms
3. Great vessels

서 론

상대정맥을 침범한 흉부 종양은 종양 자체가 대부분 진행된 병기에서 발견되어 그 예후가 불량한 경우가 많고, 수술 기법 상 상대정맥의 차단, 절제 후 상대정맥의 재건 등의 술식이 필요하여 기술적으로도 치료가 쉽지 않은 질환에 속하므로 전통적으로 수술 성적이 좋지 않았다[1,2]. 또한 종격동 종양과 달리 상대정맥을 침범한 폐암의 경우에는 종격동 림프절 침범이 동반된 경우가 많아 이러한

경우 수술적 절제 후에도 만기 생존율은 좋지 않은 것으로 알려져 있다[3,4].

하지만 최근 들어 상대정맥 절제술에 대한 보고가 증가하고 있는 추세이며, 완전 절제가 가능한 경우 30~50%의 수술 후 합병증과 15~37%의 5년 생존율을 얻을 수 있어 과거에 비해 비교적 양호한 성적이 보고되고 있다[5,6]. 폐암의 경우 상대정맥 침범 시 병기는 3B기에 해당되어 수술적 절제가 의미 있는 치료인지에 대한 반론이 있지만 다른 한편으로는 종격동 림프절 침범이 없고 기술적으로

*서울대학교 의과대학 서울대학교병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine

**분당서울대학교병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Seoul National University Bundang Hospital

논문접수일 : 2009년 10월 24일, 논문수정일 : 2009년 12월 5일, 심사통과일 : 2010년 1월 12일

책임저자 : 강창현 (110-744) 서울시 종로구 연건동 28번지, 서울대학교병원 흉부외과

(Tel) 02-2072-3010, (Fax) 02-784-8410, E-mail: chkang@snu.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Preoperative characteristics of the patients

Characteristics		N	%
Gender	Male	10	55.6
	Female	8	44.4
Age (mean±SD)		56±13	
Thymic malignancy		9	50.0
Lung cancer		4	22.2
Germ cell tumor		3	16.7
Thyroid cancer invasion		2	11.1
Induction CRx*		6	33.3
PreOp. RT [†]		1	5.6
Symptom	SVC [‡] syndrome	7	38.9
	Angina	1	5.6
	Myasthenia crisis	1	5.6

*=Chemotherapy; [†]=Preoperative radiotherapy; [‡]=Superior vena cava.

무명정맥과 상대 정맥을 절제하고 재건술을 시행할 수 있는 경우 좋은 성적을 보고하기도 하였다[7].

그러나 이러한 긍정적인 장기 생존율을 보고하는 일부 연구들에도 불구하고, 많은 경우 상대정맥 절제 후 인조 혈관 치환술이 필요하고, 수술과 관련된 합병증 발생이 높아지며, 수술 후 항응고 치료가 필요하다. 그리고 인조 혈관 도관의 폐쇄로 인한 만기 합병증의 발생 등은 흉부 종양에서 상대정맥 절제술이 광범위하게 적용되지 못하게 되는 한계점들이라 할 수 있다. 본 연구에서는 본원에서 시행한 상대정맥을 침범한 흉부 종양의 근치적 절제술의 단기 및 장기 수술 성적을 확인함으로써 상대정맥 절제 및 재건술이 이러한 진행된 종양 환자들에게서 유용한 치료 방법이 될 수 있는지 확인하고자 하였다.

대상 및 방법

2000년 5월부터 2009년 5월까지 18명의 환자가 본원에서 근치적 폐암 절제, 근치적 종격동 종양 절제와 동시에 무명정맥, 상대정맥 절제 및 재건술을 동시에 시행 받았다. 남자가 10명, 여자가 8명이었으며, 환자들의 평균 나이는 56.6±13세(25~79)였고 수술 전 진단은 흉선종양 10명, 폐암 4명, 종격동 종양 2명, 갑상선 암의 종격동 전이 2명이었다. 수술 전 흉부단층촬영에서 종양의 범위와 혈관 침범여부, 종격동 림프절 비대여부를 확인하였고 전체 환자 중 7명에서 혈관 침범 여부 확인을 위해 자기공명영



Fig. 1. Reconstruction of superior vena cava and left innominate vein with ringed PTFE graft.

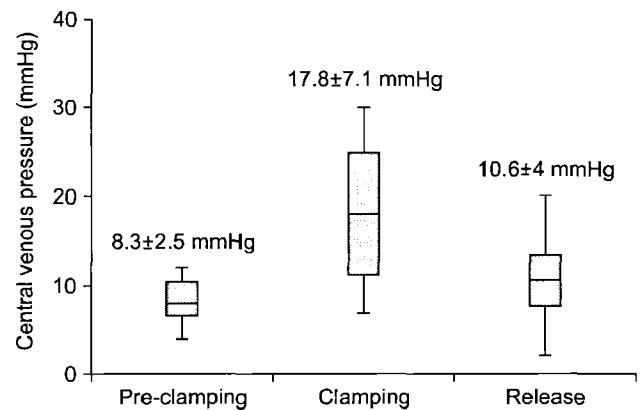


Fig. 2. Change of central venous pressure (CVP) during superior vena cava reconstruction (mean±standard deviation).

상을 시행하였다. 대동맥 침범이 있거나 원격전이가 있는 환자는 대상에서 제외하였다. 10명에서 수술 전 PET-CT를 시행할 수 있었다. 7명에서 상대정맥 증후군이 있었고 1명에서 관상동맥 질환, 1명에서 중증 근무력증이 동반되어 있었다. 상대정맥 증후군이 있던 환자 1명에서 수술 전 방사선 치료와 항암치료를 시행하였다. 수술 전 항암 약물 치료를 시행 받은 환자는 6명으로 대상 환자의 진단은 흉선암 4명, 폐암 1명, 갑상선암 1명이었다. 대상환자의 특징은 Table 1과 같다. 수술 후 외래에서 3개월 혹은 6개월 간격으로 추적 관찰하였고 흉부단층촬영에서 상대정맥과 무명정맥 사이에 혈전으로 조영이 되지 않는 경우는

Table 2. Operative data of the study population

No.	Clinical diagnosis	Approach	Co-procedure	Prosthetic graft	Bypass	Clamping time (min)	MLND*	Pathology	pTNM stage
1	Thymic malignancy	Sternotomy		Primary closure		0		Invasive thymoma	
2	Thymic malignancy	Sternotomy		Ringed PTFE [†] 14 mm/8 mm		75		Thymic carcinoma	
3	Thymic malignancy	Sternotomy		Ringed PTFE 16 mm/12 mm	CPB [‡]	0		Thymic carcinoma	
4	Thymic malignancy	Sternotomy		Ringed PTFE 14 mm	Shunt	60	Y	Thymic carcinoma	
5	Thymic malignancy	Sternotomy	Chest wall resection	Ringed PTFE 14 mm		30		Thymic carcinoma	
6	Thymic malignancy	Sternotomy	OPCAB [§]	Ringed PTFE 14 mm	CPB	0		Thymic carcinoma	
7	Thymic malignancy	Sternotomy	Bilobectomy Lung wedge resection	Ringed PTFE 14 mm		60		Invasive thymoma	
8	Thymic malignancy	Sternotomy	Lung wedge resection	Ringed PTFE 14 mm		100		Thymic carcinoma	
9	Thymic carcinoma	Sternotomy		Ringed PTFE 16 mm/12 mm	Shunt	70	Y	Thymic carcinoma	
10	Thymic carcinoma	Sternotomy		Angioplasty (pericardium)	Shunt	70	Y	Thymic carcinoma	
11	Lung cancer, cT2N2 s/p neoadjuvant CRx	Right PLT	Pneumonectomy	Angioplasty (PTFE 14 mm)	Shunt	30	Y	SqCC [¶]	T2N1
12	Lung cancer, cT4N0	Right PLT	Pneumonectomy	Primary closure		0	Y	SqCC	T4N2
13	Lung cancer, cT4N2	Right PLT	Mediastinoscopy	Primary closure		0	Y	Adenocarcinoma	T1N0
14	Lung cancer, cT4N0	Right PLT	Lobectomy	Primary closure		0	Y	Adenocarcinoma	T2N2
15	Germ cell tumor	Sternotomy	Bilobectomy Lung wedge resection	Pericardial tube graft	Shunt	60		Teratoma	
16	Germ cell tumor	Sternotomy		Primary closure		0		Epithelioid hemangioendothelioma	
17	Thyroid cancer	Right PLT	Pleuroscopy Lung wedge resection	Primary closure		0	Y	Papillary carcinoma	
18	Thyroid cancer	Sternotomy	Thyroidectomy	Ringed PTFE 12 mm	Shunt	60	Y	Anaplastic carcinoma	

*=Mediastinal lymph node dissection; [†]=Polytetrafluoroethylene; [‡]=Cardiopulmonary bypass; [§]=Off pump coronary bypass grafting; ^{||}=Posterolateral thoracotomy; [¶]=Squamous cell carcinoma.

도관 폐쇄로 판정하였다. 후향적으로 의무기록을 분석하였고 수술 후 합병증과 사망, 재발여부를 조사하였다.

결 과

고리형 PTFE (Polytetrafluoroethylene)도관 치환술을 시행 받은 환자는 9명, 일차봉합을 시행 받은 환자는 6명, 첩포 성형술을 시행 받은 환자는 3명이었다(Fig. 1). 2명에서 수

Table 3. Postoperative complications

Postoperative complication	N
Mortality (<30 days)	0
Morbidity	15
Pneumonia	3
Postoperative bleeding	2
Pericardial effusion	2
Atrial fibrillation	2
Vocal cord palsy	2
MG*crisis	2
Early graft obstruction	1
Delirium	1
Late graft obstruction	
SVC graft	1
Innominate graft	3

*=Myasthenia gravis.

술 중 인공심폐기를 사용하였고, 6명에서 경정맥과 우심방 사이의 션트를 시행하였다. 3명에서 양측 무명정맥 재건술을 시행하였다. 종격동 종양의 경우 상대정맥 치환술은 정중 흉골 절개술 시행 후 상대정맥 침범 부위를 제외하고 종양을 적절히 박리한 후 우심방 부속지(right atrial appendage)와 무명정맥 혹은 경정맥을 헤파린 주입 후 검자하고 우회로를 먼저 만들거나 도관을 이용한 재건술을 시행한 후 종양을 절제하였다. 원위부 상대정맥을 절찰한 12명에서 5,000~15,000 IU 헤파린을 상대정맥 절찰 전에 정맥 주입하였고 3명에서 스테로이드를 수술 중 정맥 주입하였다. 인조혈관으로 재건술을 시행하거나 첩포 성형술을 시행한 환자에서 상대정맥 절찰 시간은 중앙값 60분(30~100)이었다. 수술 중 중심정맥압은 상지 정맥 절찰 전 평균 8.3±2.5 mmHg에서 평균 17.8±7.1 mmHg로 증가하였고(p<0.01) 절찰을 풀고 나서 평균 10.6±4 mmHg로 감소하였다(Fig. 2). 1명에서 수술 중 심실세동 발생하여 심장 소생술을 시행 후 회복되었고 수술 후 회복 과정에서 일시적인 심방 1예를 제외하고 신경학적 이상이나 그와 관련된 합병증은 없었다. 개별 환자의 수술 방법, 조직형, 병기 등은 Table 2에 기술하였다. 17명(94%)에서 근치적 절제가 가능하였고 1명에서 R1 절제가 시행되었는데, 조직 검사상 흉선암 환자였고 상대정맥과 무명정맥을 모두 침범하여 종양 절제와 동시에 PTFE 도관을 이용하여 치환하였으나 종양이 흉골 병(manubrium of sternum)을 침범하여 완전 절제하지 못하고 이후 방사선 치료를 계획하

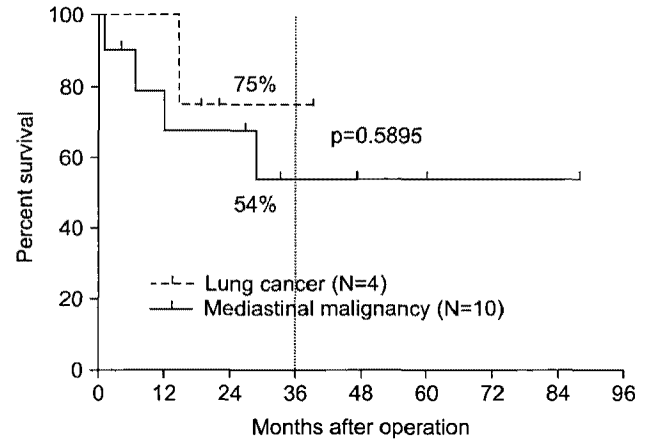


Fig. 3. Disease specific survival of the patients after superior vena cava resection and reconstruction (N=14).

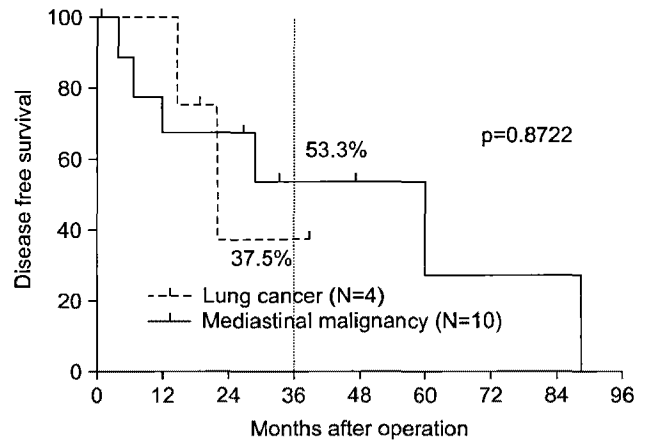


Fig. 4. Disease free survival of the patients after superior vena cava resection and reconstruction (N=14).

였다. 15명(83%)에서 수술 후 합병증이 발생하였다(Table 3). 이들 중 2명이 인공호흡기의 장기 유지로 기관절개술을 시행 받았다. 1명에서 수술 후 상대정맥 주도 관의 폐쇄로 인한 중심 정맥압 상승, 얼굴부종, 상지 부종으로 인해 재수술을 시행하였다. 인조혈관 치환술을 시행한 환자 9명은 항응고제를 지속적으로 복용하였다. 30일 이내 사망이나 재원 중 사망은 없었고 모든 환자가 퇴원할 수 있었다. 병원재원 기간은 중앙값 14일(6~61)이었다. 수술 후 조직 검사상 14명에서 악성 종양이 확인되었다.

추적 관찰기간은 중앙값 23개월(1~88)이었고 1년 이내 사망이 2명, 1년 이후 사망이 3명이었다. 사망한 환자 중 1명은 폐암 T2N1 편평 세포암 환자로 우측전폐절제술과 상대정맥 재건술 시행 후 15개월 뒤에 발생한 원격 전이

로 인한 다발성 장기 부전으로 사망하였다. 다른 3명은 흉선암으로 종양절제, 상대정맥과 무명정맥 재건술을 시행한 환자로 각각 수술 후 7개월, 12개월, 29개월에 원격전이로 인한 다발성 장기 부전으로 사망하였다. 나머지 1명은 갑상선 암의 종격동 침범으로 수술하였으나 2개월 뒤 역형성 변화(anaplastic change)로 인한 종양의 진행으로 사망하였다. 사망한 환자 5명중 1명에서 무명정맥 도관의 폐쇄가 확인되었지만 증상이 있거나 사망과 직접적으로 관련된 합병증은 없었다. 수술 후 악성으로 진단받은 전체 환자 14명의 3년 생존율은 58.0%, 폐암환자(N=4) 75%, 종격동 종양(N=10) 54%였고 두 군의 생존율의 차이는 없었다($p=0.589$) (Fig. 3). 생존기간은 중앙값 악성 종양 전체 환자에서 24.5개월(1~88) 이었다. 전체 환자의 3년 무병 생존율은 57.1%였고 폐암환자(N=4) 37.5%, 종격동 종양(N=10) 53.3%였으며 두 군간의 차이는 없었다($p=0.872$) (Fig. 4).

양성 종양의 경우 추적관찰 기간 동안 재발은 없었지만 흉선종으로 수술한 1명에서 방사선치료 후 발생한 방사선 폐렴의 진행으로 5개월 뒤 사망하였다.

환자 중 4명에서 혈전으로 인한 인조혈관 폐쇄가 발생하였다. 3명에서 무명정맥과 우심방을 연결한 부도관 폐쇄가 흉부 단층 촬영에서 확인되었으나 주도관인 상대정맥과 우심방 사이의 혈류는 유지되었다. 1명에서 상대정맥에 치환한 주도관에 폐쇄가 발생하였으나 이로 인한 상대정맥 증후군이나 관련된 증상을 호소하지는 않았으며 도관의 폐쇄로 인한 추가적인 중재술이나 재수술을 시행하지는 않았다. 모든 환자에서 와파린의 투약이 이루어졌으며 이와 관련된 합병증은 발생하지 않았다.

고 찰

본 연구에서는 18명의 환자를 대상으로 상대정맥 절제술을 시행하였고, 그 중 9명(50%)의 환자에서 인조 도관을 이용하였고 1명의 환자를 제외한 17명에서 완전 절제가 가능하였다. 여러 합병증이 발생하였으나 수술과 관련된 사망은 없었으며 모든 환자가 퇴원이 가능하였다. 인조 도관 치환술을 받은 모든 환자들에게 와파린을 투약하였고 1개의 주도관과 3개의 부도관이 혈전으로 인해 폐쇄되었으나 특별한 치료는 필요하지 않았다.

상대정맥 침범이 의심되는 종양에 대한 수술 전 몇 가지 고려 사항이 있다. 첫째는 종양이 실제로 상대정맥을 침범하였는지 둘째, 침범하였다면 완전 절제가 가능한 지

그리고 마지막으로 폐암의 경우 종격동 림프절의 침범여부이다. 종양의 상대정맥 침범 여부와 그 범위를 확인하기 위해 추천되는 방법은 흉부단층 촬영과 더불어 자기 공명 영상을 시행하는 것이다[8]. 이 영상 결과를 종합하여 종양의 상대정맥, 무명정맥, 대동맥 등의 침범 여부와 범위 등을 더 정확히 확인할 수 있으며, 특히 자기 공명 영상은 종양과 혈관벽 사이의 움직임은 동적 영상으로 확인할 수 있어 혈관 침범여부, 범위를 파악하는데 더욱 용이하다[9].

상대정맥을 침범한 폐암의 경우 종격동 림프절 침범이 있을 때 예후가 좋지 않은 것으로 알려져 있다[10]. 종격동으로 림프절 전이가 의심되는 경우 종격동경으로 전이 여부를 확인하는 것을 추천하고 있으며 PET-CT가 림프절 침범 여부를 확인하는데 도움이 될 수도 있지만 대신 양성 림프절 대사 증가와 감별이 어려운 경우가 많아 진단에 절대적인 기준으로 사용할 수는 없다[11]. 만약 림프절 전이가 수술 전 발견된다면 수술 전 항암치료를 시행하는 것이 환자의 치료성적을 향상시킨다고 보고되고 있다[7,12]. 수술 전 항암치료가 추천되는 이유는 적절한 환자선택을 할 수 있고 종양의 항암제에 대한 반응 및 종양크기 감소를 확인할 수 있어 근치적 수술을 시행하는데 도움이 될 수도 있다는 점이다[13,14]. 본 연구에선 6명에서 수술 전 항암치료를 시행하였다. 종격동 림프절 전이가 의심 되는 2명의 폐암 환자 중 1명은 종격동 내시경을 시행하였고, 1명은 신보강 화학요법 후 수술을 시행하였다. 그러나 수술 전 검사에서 종격동 림프절 전이가 의심되지 않는 경우에는 일차적 절제술을 시행하였다

상대정맥 절제술은 수술과 관련된 합병증이 30~50%로 비교적 높은 것으로 알려져 있다[15]. 그 중 상대정맥 차단으로 인한 뇌손상은 가장 심각한 합병증 중의 하나이다[16]. 상대 정맥이나 무명정맥 차단 시간이 길어지거나 부행 혈류가 차단된 환자에서 혈류 차단이 길어지면 경우 뇌손상이 발생할 수 있다. 이 때문에 인공 심폐기를 사용하여 절제하는 방법이 시행되기도 한다. 또한 상대 정맥 차단으로 심박출량이 감소하여 혈압 유지가 어려운 경우 승압제나 수액주입으로 평균 체혈압을 높게 유지하거나 혈류의 심장 환류를 위해 경정맥-우심방 셉트를 시행한다[17]. 최근엔 인공심폐기나 셉트 없이 혈관 재건 시간을 단축시켜 뇌 관련 합병증이 없었음을 보고하기도 하였다[6]. 적절한 차단 시간의 기준은 정립된 바 없으나 60분 이내의 절찰은 비교적 안전한 것으로 알려져 있고 현재까지의 연구에 따르면 40분 이내의 차단 시간에선 뇌 관련 합

병증이 발생하지 않았다고 보고되고 있다[6]. 또한 정맥 결찰 시간을 줄이기 위한 방법으로 상대정맥 재건 시 상대정맥과 우심방 부위를 먼저 연결하고 경정맥 부위를 나중에 재건하는 방법을 추천하기도 한다[16].

상대정맥의 재건에는 여러 가지 도관이 사용될 수 있으며, 가능하면 자신의 조직으로 재건할 수 있는 심외막 등이 이상적인 것으로 여겨지고 있지만 종양 침범으로 사용할 수 없는 경우가 많고, 재건 부위가 광범위해 심외막으로는 재건이 불가능한 경우가 대부분이다. 차선택으로 사용되는 고리형 PTFE 도관의 경우 장기 개통률이 우수한 것으로 알려져 있지만[18] 향후 혈전에 의한 폐쇄 가능성 때문에 최근엔 소심낭(Bovine pericardium)으로 제작한 도관을 이용하여 항응고 치료 없이 좋은 성적을 보고하기도 한다[5].

상대정맥 절제 후 장기 성적은 일반적으로 20~40%의 5년 생존율이 기대되며, 폐암의 경우 종격동 림프절 침범이 없다면 30~40%, 있는 경우엔 20% 미만으로 보고되고 있다[19]. 종격동 종양이 폐암보다 생존율이 우수한 것으로 알려져 있고, 50%까지 장기 생존율을 기대할 수 있다[6]. 본 연구에서도 악성 종양의 경우 58%의 3년 생존율을 보였으며, 57.1%의 3년 무병생존율을 얻을 수 있었다. 폐암과 종격동 종양과의 생존율, 무병생존율의 차이는 뚜렷하지 않았다. 그러나 대상 환자의 수가 적고, 추적 관찰기간이 상대적으로 짧아 본원의 결과가 더 나은 결과라고 결론 내릴 수는 없다. 기존의 문헌과 비교해서 본 연구에 포함된 환자들이 비교적 양호한 장기 성적을 보였던 이유는 첫째, 진행된 병기의 환자는 대부분 신보강 화학요법을 통하여 수술적 치료의 결과가 좋을 것으로 예상되는 환자들을 선택하였다는 점과 둘째, 대부분의 환자에서 완전 절제가 되었고 마지막으로 합병증 발생률은 높았으나 수술 사망이 없어 치료와 관련된 사망률을 낮출 수 있었다는 점이다. 이는 적절한 수술 전 환자선택, 완전 절제를 목표로 한 수술, 그리고 수술 후 합병증에 대한 적절한 치료 등의 요소들이 잘 적용된 결과라고 추정된다. 수술 후 중요 합병증의 치료가 수술 사망률을 결정한다는 점은 이미 다른 문헌에서 보고된 바가 있다[20].

본 연구의 결과에 따르면 상대정맥을 침범한 악성 종양의 수술은 선택된 환자에서 수술의 금기는 아닌 것으로 생각되고 특히 흉선종과 같은 종격동 종양의 경우 가능하다면 적극적으로 수술을 시행하여 환자의 생존율을 높일 수 있을 것으로 생각된다. 폐암에서도 상대 정맥을 침범한 경우, 종격동 림프절 전이 여부를 확인 후 선택된 환자

에서 수술을 시행한다면 좋은 성적을 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

결 론

상대정맥을 침범한 흉부 종양에서 상대정맥 절제 및 재건을 동시에 시행하여 비교적 좋은 수술성과 생존율을 기대할 수 있었고 여러 수술 합병증이 발생하였지만 종양이 완전 절제된 경우 추적 기간 동안 비교적 좋은 생존율을 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Darteville P, Chapelier A, Navajas M. Replacement of the superior vena cava with polytetrafluoroethylene grafts combined with resection of mediastinal-pulmonary malignant tumors. Report of thirteen cases. J Thorac Cardiovasc Surg 1987;94:361-6.
2. Tsuchiya R, Asamura H, Kondo H, et al. Extended resection of the left atrium, great vessels, or both for lung cancer. Ann Thorac Surg 1994;57:960-5.
3. Darteville PG. Extended operations for the treatment of lung cancer. Ann Thorac Surg 1997;63:12-9.
4. Goldstraw P. Selection of patients for surgery after induction chemotherapy for N2 non-small-cell lung cancer. J Clin Oncol 2006;24:3317-8.
5. Spaggiari L, Veronesi G, D'Aiuto M, et al. Superior vena cava reconstruction using heterologous pericardial tube after extended resection for lung cancer. Eur J Cardiothorac Surg 2004;26:649-51.
6. Spaggiari L, Leo F, Veronesi G, et al. Superior vena cava resection for lung and mediastinal malignancies: a single-center experience with 70 cases. Ann Thorac Surg 2007;83:223-30.
7. Bernard A, Bouchot O, Hagry O, et al. Risk analysis and long-term survival in patients undergoing resection of T4 lung cancer. Eur J Cardiothorac Surg 2001;20:344-9.
8. Weinreb JC, Mootz A, Cohen JM. MRI evaluation of mediastinal and thoracic inlet venous obstruction. AJR 1986;146:679-84.
9. Kuzo RS, Pooley RA, Crook JE, et al. Measurement of caval blood flow with MRI during respiratory maneuvers: implications for vascular contrast opacification on pulmonary CT angiographic studies. AJR 2007;188:839-42.
10. Spaggiari L, Thomas P, Magdeleinat P, et al. Superior vena cava resection with prosthetic replacement for non-small cell lung cancer: Long-term results of a multicentric study. Eur J Cardiothorac Surg 2002;21:1080-6.

11. Turkmen C, Sonmezoglu K, Toker A, et al. *The additional value of FDG PET imaging for distinguishing N0 or N1 from N2 stage in preoperative staging of non-small cell lung cancer in region where the prevalence of inflammatory lung disease is high.* Clin Nucl Med 2007;32:607-12.
12. Rendina EA, Venuta F, De Giacomo T, et al. *Induction chemotherapy for T4 centrally located non-small cell lung cancer.* J Thorac Cardiovasc Surg 1999;117:225-33.
13. Suntharalingam M, Sonett JR, Haas ML, et al. *The use of concurrent chemotherapy with high-dose radiation before surgical resection in patients presenting with apical sulcus tumors.* Cancer J 2000;6:365-71.
14. Grunenwald DH. *Surgery for advanced stage lung cancer.* Semin Surg Oncol 2000;18:137-42.
15. Shargall Y, De Perrot M, Keshavjee S, et al. *15 years single center experience with surgical resection of the superior vena cava for non-small cell lung cancer.* Lung Cancer 2004;45:357-63.
16. Darteville P, Macchiarini P, Chapelier A. *Technique of superior vena cava resection and reconstruction.* Chest Surg Clin N Am 1995;5:345-58.
17. Spaggiari L, Regnard JF, Magdeleinat P, et al. *Extended resections for bronchogenic carcinoma invading the superior vena cava system.* Ann Thorac Surg 2000;69:233-6.
18. Larsson S, Lepore V. *Technical options in reconstruction of large mediastinal veins.* Surgery 1992;111:311-7.
19. Picquet J, Blin V, Dussaussoy C, et al. *Surgical reconstruction of the superior vena cava system: indications and results.* Surgery 2009;145:93-9.
20. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. *Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery.* N Engl J Med 2009;361:1368-75.

=국문 초록=

배경: 상대정맥을 침범한 흉부 종양의 수술은 종양의 병기가 진행된 상태로 인하여 수술적 치료에 대한 보고가 흔하지 않았다. 본 연구에서는 상대정맥 침범 종양의 수술적 치료 결과에 대한 후향적 고찰을 시행하고자 하였다. 대상 및 방법: 2000년 5월부터 2009년 5월까지 상대정맥을 침범한 흉부 종양으로 본원에서 상대정맥의 부분 혹은 완전 절제술을 받은 환자 18명을 대상으로 하였고 성별은 남자 10명, 여자 8명, 수술 당시 평균 연령은 56.6세였다. 결과: 수술 방법은 Polytetrafluoroethylene (PTFE)도관을 이용한 재건술이 9예, 일차봉합이 6예, 첩포 성형술이 3예에서 시행되었다. 재원기간 중앙값은 14.5일(6~61), 추적 관찰기간 중앙값은 23개월(1~88)이었다. 전체 악성 종양 환자의 3년 생존율은 58.0%, 생존기간의 중앙값은 24.5개월이었다. 폐암, 종격동 종양에 따른 생존율과 무병율의 차이는 뚜렷하지 않았다. 상대정맥 재건술을 시행한 환자 중 1명에서 주도관인 상대정맥 도관의 폐쇄가 발생하였고 3명에서 부도관인 무명정맥 도관의 폐쇄가 발생하였다. 결론: 상대정맥을 침범한 폐암과 종격동 종양은 수술적 절제로 효과적으로 치료될 수 있었으며, 여러 가지 수술 후 합병증에도 불구하고 좋은 장기 생존율을 보여 이러한 환자 군에서 적극적인 수술적 치료가 고려되어야 한다고 판단된다.

중심 단어 : 1. 폐암
2. 종격동 종양
3. 대혈관