

# 대량객혈로 인한 기관지 동맥 색전의 증재적 방사선시술

민병윤, 이상복

남부대학교 방사선학과

## Interventional radiology of Bronchial artery embolization due to massive hemoptysis

Byoungyun Min, Sangbock Lee

Dept. of Radiology, Nambu University

### 요약

호흡기 질환환자에서 비교적 흔한 증상인 객혈은 여러 치료법에도 불구하고 사망의 위험성이 높은 임상증상이다. 기관지색전술은 내외과적 치료에도 객혈이 멈추지 않을 경우, 즉각적인 지혈목적 외에도 수술이 불가능한 환자나 수술 전 환자상태를 호전시키기 위한 시간을 얻기 위한 목적으로 매우 유용한 시술이다. 이와 관련하여 본 연구는 기관지동맥 색전술의 유용성에 대해서 알아보려고 한다. 대상은 J병원의 2007년 03월부터 2009년 12월까지 발생한 대량 객혈로 인한 기관지동맥 색전술을 시행한 60명으로 하였다. 이들은 하루 400ml 이상, 한번에 200ml 이상의 대량객혈이 있었거나 객혈양이 하루 400ml 이하였지만 10일 이상의 내과적 치료에 반응하지 않았던 경우였다.

평균연령은 60.5세였으며, 원인질환별로는 결핵, 기관지확장증, 폐렴, 폐암 등이었다. 색전부위는 Rt bronchial artery 19예, Lt bronchial artery, both bronchial artery, Rt Intercostobronchial artery, 여러 혈관을 동시에 시행한 경우였다. 색전물질은 PVA(contour)와 microcoil을 이용하였다.

환자 60명중 76.6%에서는 시술 후 시간이 지남에 따라 출혈이 멈추었으며, 4예(6.6)에서는 시술 후 재출혈로 인한 재색전술을 시행하였다.

기관지 동맥 색전술은 객혈 치료에 있어서, 높은 조기 성공률과 객혈을 효과적으로 조절함으로써, 대량 객혈로 인한 출혈에 효과적인 응급치료법으로 사망률을 줄이는 좋은 시술 방법이 될 것이다. 또한 일차적으로 내과적 치료와 같이 병행하여 시도한다면 대량 객혈로 인한 출혈에 효과적인 치료법으로 사망률을 줄이는 좋은 증재적 방사선 시술 방법이 될 것이다.

### Abstract

Hemoptysis which is comparatively common symptom in respiratory disease patients is a clinical symptom which has high risk of death in spite of many curative means. Bronchial tube embolization is a very useful medical procedure when hemoptysis does not stop for treatment of internal medicine or surgery and in addition to the purpose of instant hemostasis, for patients for whom surgical operation is impossible or for the purpose of gaining time to improve the state of the patient before surgical operation. In relation to this, this study is to know of the usefulness of bronchial tube artery embolization. The objects were 60 persons for whom bronchial tube artery embolizations are conducted because of large hemoptysis occurred from March 2007 to

Corresponding Author: 이상복

주소 : 광주광역시 광산구 첨단중앙1로 76번지 E-mail: sblee@nambu.ac.kr, Tel: +82-16-457-9058

투고 일자: 2010년 09월 15일, 심사일자: 2010년 09월 30일, 수정 일자: 2010년 11월 18일, 게재 확정일자: 2010년 12월 13일

December 2009 in J hospital. They had large hemoptysis of 400ml or more per day and 200ml or more at a time or though the quantity of hemoptysis was less than 400ml they did not respond to the treatment of internal medicine for 10 days or longer.

The average age was 60.5 years and cause diseases were tuberculosis, bronchiectasis, and pneumonia and lung cancer. Embolus parts were Rt bronchial artery 19 examples, Lt bronchial artery, both bronchial artery, Rt Intercostobronchial artery, and they were the case where embolization for many blood vessels were simultaneously carried out. As embolus materials, PVA (contour) and microcoil were used.

In 76.6% of 60 persons of patients hemorrhage stopped with the lapse of time after the procedure and in 4 examples (6.6) re-embolization was carried out due to re-bleeding after the procedure.

Bronchial tube artery embolization has high early success rate and effectively controls hemoptysis in the treatment of hemoptysis and is an effective emergency remedy for hemorrhage due to large hemoptysis and will be a good medical procedure which reduces death rate. In addition, primarily if it is conducted together with the treatment of internal medicine it will be, as an effective curative means for hemorrhage due to large hemoptysis, a good mediate radial rays medical procedure which reduces death rate.

중심단어: Interventional radiology, massive hemoptysis, Bronchial artery embolization

## I. 서론

객혈은 호흡기 질환환자의 7-15%를 차지하는 비교적 흔한 증상으로서 치료방법으로는 지혈제의 투여 및 안정, 배액법등의 내과적 처치나 폐절제술과 같은 외과적 처치가 사용되고 있다. 그러나 대량 객혈은 내과적, 외과적으로 여러 치료법의 개발에도 불구하고 객혈에 의한 질식 등으로 사망의 위험성이 높은 임상 증상이다.

객혈을 유발하는 원인 질환으로 폐결핵, 기관지확장증, 진폐증, 악성종양, 폐국균증 등을 들 수 있으며, 이러한 폐질환을 가진 환자에서 대량객혈 또는 반복되는 객혈로 생명에 위협을 줄 수 있다.

또한 수술의 적응증이 안되는 환자의 경우엔 유일한 치료방법인, 기관지동맥 색전술은 원인이 되는 혈관을 찾아 색전술을 시행함으로써, 일시적 혹은 영구적인 지혈을 기대할 수 있는 효과적인 치료방법으로 알려져 있다. 동맥색전술은 즉각적인 지혈목적 외에도 수술이 불가능한 환자나 수술 전 환자상태를 호전시키기 위한 시간을 얻기 위한 목적으로도 이용되고 있다.

이에 본 연구는 기관지 동맥 색전술을 시행하였던

대량 객혈환자들을 대상으로 하여 기관지동맥 색전술의 유용성에 대해 논하고자 한다.

## II. 해부학

기관지동맥(bronchial artery)은 폐의 일차 영양혈관으로, 기관지를 따라 진행하며 호흡세기관지(respiratory bronchio-

le)부위에서 폐순환과 문합한다.

Bronchial artery는 기관(trachea), 기관지(bronchus), 미주신경(vagus nerve), 뒤종격(postmediastinum), 식도(esophagus), 폐동맥(pulmonary artery)의 벽을 포함한 폐조직을 공급하며 종격과 횡격막(diaphragm)의 내장쪽 가슴막(visceral pleura)을 공급한다.

기관지동맥의 약 70%가 제 5등뼈의 상부에서부터 제 6등뼈의 하부 사이의 내림대동맥(descending aorta)에서 기시하여 일반적으로 왼쪽 주기관지(Left main stem bronchus 위치의 내림대동맥에서 기시한다.

1948년 cauldwell이 보고한 bronchial artery의 4가지 해부학적 변이 유형을 보면,

- a. 제1형 : 2개의 left bronchial artery와 1개의 right bronchial artery(41%),
- b. 제2형 : 좌우각각 1개의 bronchial artery(21%),
- c. 제3형 : 좌우각각 2개의 bronchial artery(21%),
- d. 제4형 : 1개의 left bronchial artery와 right bronchial artery(10%)이다. (Fig.1)

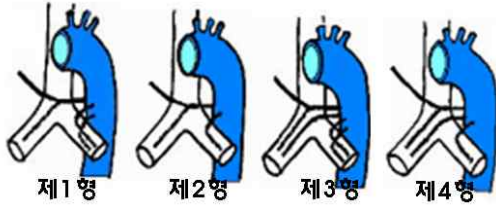


Fig. 1. Cauldwell의 bronchial artery의 대표적 4가지 해부학적변이

객혈환자의 혈관 조영술 소견상 기관지동맥에서의 출혈은 88%로 객혈은 대부분 기관지 동맥에서 일어난다.

병리학적으로 기관지동맥은 폐실질 병변이 있을 때 확장되거나 사행성으로 변형되고, 동맥류를 형성하며, 특히 기관지확장증에서는 기관지동맥과 폐동맥의 직접 문합이 이루어져 폐동맥압이 증가하면서 객혈을 유발한다.

그 이외에 폐실질과 흉막에 염증이 있을 때는 체동맥(systemic artery)이 흉막강을 넘어 혈관신생을 초래하여 기관지동맥과 문합을 형성한다.

### III. 대상 및 방법

2007년 03월부터 2009년 12월까지 발생한 대량 객혈에 대해 기관지동맥 색전술을 시행한 60명을 대상으로 하였고, 연령분포는 37-87세(평균 60.5세)이었으며 40대가 17명(28.4%)으로 가장 많았다.(Table1)

Table 1. Age and Sex Distribution

Age	Male	Female	patients	%
30-39세	2	0	2	3.4
40-49세	16	1	17	28.4
50-59세	5	5	10	16.6
60-69세	11	1	12	20
70-79세	14	2	16	26.6
80-89세	1	2	3	5
Total	49	11	60	100

색전물질로는 PVA(contour)물질을 사용하였으며 (n=62), 그 중 AVF가 있는 환자에게 microcoil(n=1)을 이용하였다.

시술 재료는 6F Sheath, Guide wire, pigtail catheter

(5Fr, cook, Bloomington, USA), RH catheter(5Fr, cook, B-loomington, USA), 5F Cobra catheter(Cook Bloomington, USA), Renegade(2.4-2.8F, boston scientific, Ireland), 색전물질로는 PVA(Contour355-500micron, boston scien-tific, Ireland). 미세코일(coil, cook, Bloomington, USA)), 젤폼 및 조영제를 사용하였다.

### IV. 시술방법

우측 서혜부를 소독한 후 리도카인 국소마취 하에 우측대퇴동맥을 천자하여 6F Sheath 삽입한다. pigtail catheter를 이용하여 대동맥에서 기관지동맥의 주요분지 위치인 제 4흉추와 6흉추 사이에서 대동맥 조영술을 실시하였다.(Fig.2.) 병변부위가 광범위할때, 기관지동맥 상하의 늑간동맥조영술을 실시하였으며, 폐병변을 향한 측부순환이 확인될때 색전술을 실시하였으며, 폐질환이 폐첨부나 흉막까지 파급된 경우에는 쇄골하동맥 조영술을 실시하여 병변부위로 공급되는 혈관을 초선택 한 뒤 색전물질(contour)을 투여하였다.

기관지동맥의 선택적 조영술시에는 5F RH catheter(Cook, Bloomington, USA)를, 늑간동맥이나 쇄골하분지의 선택적 조영술시에는 5F Cobra catheter(Cook Bloomington, USA)를 주로 사용하였으며, 작은 혈관분지의 초선택 시에는 2.8F 미세 카테터(Renegade(boston scientific, Ireland))를 사용하였다.

시행한 혈관조영결과 과혈관성 병변이나 혈관외 유출 소견 및 기관지-폐동맥간 단락(broncho-pulmonary arterial shunt)등이 존재하는 경우 색전술을 시행하였다. 색전물질로는 PVA(Contour355-500micron, boston scientific, Ireland)와, microcoil(tornado, cook, Bloomington, USA)를 사용하였다.(Fig.3.4.)



Fig. 2. Aorta arch angiograph.



Fig 4. After embolization with contour particle at distal part of right bronchial artery, there was no more bleeding.



Fig. 3. Selective Right bronchial angiograph shows hypertrophic and tortuous bronchial arteries in lower lung zone.

## V. 결과

환자의 연령분포는 37세에서 87세까지로 평균연령은 60.5세였으며, 성별은 남자가 49명(81.6%) 여자가 11명(18.4%)이었다. 남자는 40대 이상이 대부분(47명, 96%), 여자는 40대이하가 0명이었다.(Table1)

이들 대상환자는 하루 400ml 이상, 한번에 200ml 이상의 대량객혈이 있었거나 객혈양이 하루 400ml 이하라도 10일 이상의 내과적 치료에 반응하지 않았던 경우들이었다.

원인질환별로는 총 61예중 결핵이 28예(45.9%), 기관지확장증 19예(31.2%), 폐렴 6예(9.8%), 폐암 2예(3.3%), 아스페르길루스증 2예(3.3%), 폐종양 2예(3.3%), 무기폐 1예(1.6), 털곰팡이증(진균감염) 1예(1.6)였다. 또한 1예에서는 결핵과 폐렴이 동시에 발견되었다.(Table2)

60명의 환자 중 색전 부위는 Rt bronchial artery 19예,

Lt bronchial artery 21예, Both bronchial artery 11예, Rt. Intercostobronchial artery 10예, Rt bronchial a, intercost-albronchial artery 를 동시에 시행한 1예, 기타 다수혈관 색전 1예 었으며(Table3), 총 시술 67예 중 66

예는 PVA를 사용하였고, AVF가 있는 환자 1예는 microcoil을 사용하여 색전하였다.(Table4)

환자 60명 중 46예(76.6%=A)는 시술 후 출혈징후가 시간이 지남에 따라 멈추었으며, 4예(6.6%=B)의 경우에는 시술후 재출혈로 인해 다시 색전술을 시행하여 호전된 경우이다. 또한, 보호자의 요청에 따라 상태를 지켜보지 못하고, 퇴원 혹은 타병원으로 전원한경우가 총 2예(3.3%=C), 색전술 시술 후 출혈이 멈추지 않아 다른 외과적 수술을 한경우가 1예(1.6%=D), 시술 후에도 대량의 객혈로 사망한 경우가 1예(1.6%=E), 색전술을 실패한 경우가 5예(8.3%F)로 나타났다. (Fig.5)

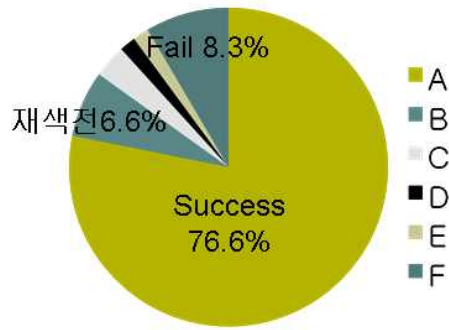


Fig.5. After treatment outcomes

Table 2. Underlying Diseases of Hemoptysis

Underlying	number	%
tuberculosis	28	45.9
bronchiectasis	19	31.2
Pneumonia	6	9.8
Lung cancer	2	3.3
Aspergillosis	2	3.3
Lung tumor	2	3.3
Atelectasis	1	1.6
Fungal infection(mucormycosis)	1	1.6
Total	61	100

Table 3. Embolization site

Embolization artery	Rt	Lt	Both
bronchial artery	19	21	11
Intercostobronchial artery	10	0	0
기타	1	0	0
Total	29	21	11

※Rt bronchial a, intercostal 동시시행10예

Table 4. The type of embolic materials

Embolic materials	number	%
PVA	66	98.5
Microcoil	1(AVF)	1.5
Total	67	100

## VI. 결론

동맥색전술에 의한 객혈의 조기 지혈율은 Uflaker<sup>26)</sup> 등이 77%, Remy<sup>등30)</sup>이 84%, Rabkin<sup>5)</sup>등이 91%, Hayakawa<sup>29)</sup>등이 86%, 정경호 <sup>등31)</sup>이 76.9%로 알려져 있다.

본원의 경우의 조기 지혈율도 76.6%로 유사한 결과를 확인할 수 있었으며, 이는 객혈 치료에 있어서, 높은 조기 성공률과 객혈을 효과적으로 조절함에 있어서, 대량 객혈로 인한 출혈에 효과적인 응급치료법으로 사망률을 줄이는 좋은 시술 방법이 될 것 이다.

## VII. 고찰

객혈은 호흡기질환에서 비교적 흔한 증세로서 대부분은 객혈의 양이 적어 저절로 지혈되나 대량객혈의 경우는 출혈자체나 질식에 의한 사망률이 50-60%나<sup>[1-4]</sup> 될 만큼 사망률이 높아 적극적인 치료가 필요하다. 또한 치료 시 고려해야 할 사항으로 원인질환의 규명과 생명을 위협하는 객혈 자체의 치료이다.

일반적으로 가장 근본적인 치료법으로는 원인질환의 완전 제거 목적으로 과거에는 폐절제술이나 폐엽 절제술같은 외과적 치료가 대량객혈환자의 치료에 있어서 가장 효과적인 방법으로 알려져 왔으나, 수술적 치료에 의한 사망률 12-35%를 보이고<sup>[13,14]</sup> 대부분의 환자들은 만성, 미만성폐질환, 양측성 폐질환장애, 제거 불가능한 암, 수술 불가능한 상태여서 상당수에서 비수술적 방법으로 치료해왔다.

비수술적 방법으로는 기관지동맥이나 늑간동맥 등을 통한 색전술, Forgaty catheter를 이용한 출혈기관지의 압전, 냉각 식염술을 이용한 출혈 기관지의 세척등이 시도되어 왔다<sup>6),13)</sup>.

1974년 Remy등<sup>17)</sup>에 의하여 기관지동맥 색전술이 처음 시도된 이래 대량객혈, 만성적으로 재발되는 객혈뿐 아니라 수술이 불가능한 객혈환자에서도 매우 유용하게 시술되어 왔다<sup>18-21)</sup>.

보통 객혈의 출혈부위의 확인을 위한 기관지경 검사의 진단율이 29.4%에서 75%까지 보고되어 있는데<sup>22),23)</sup> 출혈중인 환자에서는 검사가 어려우며 오히려 출혈을 조장할 위험이 있고 단순 흉부사진과 혈관 조영술 만으로도 출혈부위와 색전 대상을 찾아낼 수 있으므로 동맥 색전술의 시행 전에 반드시 기관지경 검사를 시행할 필요는 없다<sup>24)</sup>는 견해도 있다.

Uflacker등<sup>5)</sup>에 의한 보고에서는 기관지동맥 색전술 시행자 41명 중 33명에서 즉각적인 지혈효과(80.5%), 이후 장기적 추적관찰결과(평균24.8개월) 나머지 33명 중 9명에서 다시 재출혈을 보였다고 하였다. 또한 Cremaschi등<sup>12)</sup>에 의하면 24시간 내에 98%의 지혈효과를 얻었으나, 1년간 추적관찰 후 16%에서 다시 재출혈을 경험했다고 보고하였고, 재출혈은 불안정한 색전, 원인질환의 진행, 색전된 혈관의 재개통등이 중요한 원인으로 알려져 있다<sup>5),9)</sup>.

본원의 경우엔 총 60명중 46명(76.6%)에서 즉각적인 지혈효과를 얻을 수 있었으며, 추적관찰결과(평균73일) 나머지 14명중 4명(6.6%)에서 다시 재출혈을 보였다.

지혈실패 원인으로는 중증의 폐질환이 양쪽 폐를 침범한 경우, 대동맥이 비틀려 있거나 기관지동맥의 기형 또는 발달장애로 카테타의 삽입이 어려운 경우, 출혈의 원인이 폐동맥인 경우등이 있다<sup>27)</sup>.

Rabkin 등<sup>5)</sup> 색전대상 혈관의 조영술 소견을 분류 기술하였는데, 조영제의 일출(extravasation)과 기관지동맥분지의 혈전증과 같은 직접소견과 과혈관화, 기관지동맥 폐동맥간 단락, 조영제의 동맥주위확산(periarterial diffusion), 기관지동맥류 형성 등의 간접소견으로 분류하였고, 저자역시 과혈관화, 단락, 동맥주위확산의 소견 외에 직접소견은 관찰할 수 없었다.

대상혈관은 기관지동맥과 체측부동맥으로 후자에는 좌우늑간동맥, 내유방동맥, 측흉동맥이 많고 드물게 상흉동맥, 액외동맥, 늑경동맥간, 갑상경동맥간, 하횡경막동맥, 중격동동맥, 견갑골하동맥, 흉견봉동맥등이 보고되어 있다<sup>9),25)</sup>.

색전 물질의 선택도 상당히 중요한데 흔히 Gelfoam이 취급이 용이하면서 효과를 볼 수 있을뿐 아니라 대동맥으로의 역류위험도 적어 사용되지만 지속적이지가 않아 보통 지속적인 혈관 폐색을 유발하는 Ivalon이 바람직하다<sup>26)</sup>. 본원의 경우는 대다수가 Ivalon과 같은 폴리비닐 알콜 거품입자인 PVA 색전 물질을 사용하여 대상혈관을 색전시켰다. microcoil의 사용경우에 소량의 젤폼을 사용하였다.

객혈의 원인질환은 객혈의 양과 지역에 따라서 다르나 일반적으로 폐결핵, 만성기관지염, 기관지 확장증, 폐암, 군균증과 진폐증 등이 주원인이 되며, 그 외에도 기관지 흉막누공, 유육종증, 만성폐렴, 폐낭종, 기관지이물 등의 다양한 질환이 보고되어지고 있다<sup>5),6),14),16),18)</sup>.

또한 보고에 의하면 우리나라의 경우에도 폐결핵이 가장 흔한 원인으로 알려져있다<sup>9-12), 24)</sup>.

본원에서의 객혈의 원인으로 총 61예중 결핵이 28예(45.9%)로 대부분을 차지하였으며, 기관지확장증 19예(31.2%), 폐렴 6예(9.8%), 폐암 2예(3.3%), 아스페르길루스증 2예(3.3%), 폐종양 2예(3.3%), 무기폐 1예(1.6%), 털곰팡이증(진균감염) 1예(1.6)순으로 대체적으로 국내 다른 연구결과와 유사함을 알 수 있었다.

기관지동맥 색전술의 합병증은 몇 일간 지속되는 흉통, 발열과 연하곤란이 가장 흔하며, 기관지 혈관계의 혈류장애에 의한 기관지협착, 심각한 합병증인 기관지괴사나 척수장해가 발생할 수 있다<sup>29),30)</sup>. 그 외에도 식도괴사, 기관지 식도누공, 폐경색, 색전물질의 대동맥역류로 인한 배뇨장애, 마비성 장폐색, 하비신마비등이 드물게 발생할 수 있다<sup>11),5),8-12),15),26),28),30)</sup>.

결론적으로 기관지동맥 색전술은 대량객혈이나 반복적 객혈의 치료에 있어서, 안전하고, 합병증의 빈도가 적은 시술로서, 초기 지혈효과가 뛰어난 시술방법으로 사료된다. 때문에 일차적으로 내과적 치료와 같이 병행하여 시도한다면 기관지동맥 색전술은 대량

객혈로 인한 출혈에 효과적인 응급치료법으로 사망률을 줄이는 좋은 증재적 방사선 시술 방법이 되리라 생각한다.

참 고 문 헌

[1] Uflacker R, Kaemmerer A, Picon PD, Rizzon CFC, Neves CMC, Oliveira MEM, Azevedo SNB: Management of Massive hemoptysis by bronchial embolization. Radiology 146:627

[2] Harley JD, Killien FC, Peck AG: Massive hemoptysis controlled by transcatheter embolization of bronchial arteries. Am J Roent 128:302, 1977

[3] Magilligan DJ, Ravipati S, Zayat P, Shatty PC, Bower G, Kvale P: Massive hemoptysis; Control by transcatheter bronchial artery embolization. Ann thorac Surg 32:392, 1981

[4] Schrodt JF, Becker GI, Scott JA, Warren CH, Benenati SV: Bronchial artery embolization: Monitoring with somatosensory evoked potentials. Radiology 164:135, 1987

[5] Rabkin JE, Astafjev VI, Gothman LN, Grigorijev YG: Transcatheter embolization in the management of pulmonary hemorrhage. Radiology 163:361, 1987

[6] Colan AA, Hurwitz SS, Krigel L: Massive hemoptysis. J Thorac Cardiovasc Surg 85:120-124, 1983

[7] Saw Ec, Glottlieb LS, Yokoyama T. : Flexible fiberoptic bronchoscopy and endobronchial tamponade the management of massive hemoptysis Chest 70:589-593, 1976

[8] Vhjjc I, hemoptysis by embolization of intercostal arteries. Radiology 137:617, 1980

[9] 성영순, 서경진, 김용주 : 기관지동맥 색전술의 임상적 고찰. 대한방사선의학회지 28:505, 1992

[10] 조용근, 김상훈, 김연재, 이영석, 이원식, 정태훈 : 객혈환자에서 동맥색전술의 치료효과, 결핵환자에서의 기관지동맥 색전술의 효과. 대한내과학회잡지 40:214,1991)

[11] 최완영, 최진원, 임병성, 신동호, 박성수, 이정희 : 대량 객혈환자에서 동맥 색전술의 치료효과. 결핵 및 호흡기질환 39:35, 1992

[12] 강정성, 정병학, 조규혜, 장근, 정은택, 노병석 : 대량 객혈환자에서 동맥색전술의 지혈효과. 결핵 및 호흡기질환 40:165, 1993

[13] Conlan AA, Hurtwita SS. : Management of massive hemoptysis with the rigid bronchoscope and cold saline Lavage. Thorax 35: 901-904, 1980

[14] Garzon AA, Ceruti MM, Golding Me.: Exsanguinating hemoptysis. J Thorac Cardiovasc Surg 84:829-833 1983

[15] Stinger RV, Manguieula VG: Hemoptysis of bronchial origin occuring inpatients with arrested tuberculosis. Am Rev Respir Dis 131:115, 1985

[16] Vulic I, Pyle R, Parked E, et al.: Control of massive hemoptysis by embolization of intercostal arteries. Radiology 137:617-620, 1980

[17] Remy J, Vosin C, Dupuis C, Dupuis Cm, Beguery P, Ponnell AB, Denis JL: Traitement des hemoptysis per embolisation de la circulation systemique. Ann Radiol(Paris) 17:5, 1974

[18] Fellows KE, Stigol L, Schuster S, Khaw KT, Shwachman H: Selective bronchial arteriography in patient with cystic fibrosis and massive hemoptysis, Radiology 114:551, 1975

[19] Fellows KEm, Khaw KT, Schuster S, Shwacham H: Bronchial artery embolization in cystic fibrosis; Technique and long term results. J Pediatr 95:959,1979

[20] Prioleau WH, Vujic I, Parker EF, Vaegele LD, Hairston P: Control of hemoptysis by bronchial artery embolization. Chest 78:878,1980

[21] Ferris EJ: Pulmonary hemorrhage: Vascular evaluation and interventional therapy. Chest 80:710, 1981

[22] Gong H, Salvaterra C: Clinical value of the early and long term fiberbronchoscopy in patients with hemoptysis. Ann Rev Respir Dis 124:221, 1981

[23] Jokinen K, Pulva T, Nuntinen J: Hemoptysis at bronchological evaluation. Ann Clin Res 9:8, 1978

[24] 김진철, 김용길, 류춘옥 : 기관지동맥 색전술을 이용한 객혈의 치료. 대한 방사선과학회지 24:187, 1988

[25] Keller FS, Rosch J, Lofin TG, Nath PH, McElivin RB: Nonbronchial systemic collateral arteries; Significance in percutaneous embolotherapy for hemoptysis. Radiology 164:687, 1987

[26] Uflacker R, Kaemmerer A, Picon PC, Rizzon CFC, Neves CMC, Oliveira ESB, Oliveira MEM, Azevedo NB, Ossanai R: Bronchial artery embolization in the management of hemoptysis; Technical aspects and long term results. Radiology 157:637, 1985

[27] Nath H: when does bronchial arterial embolization fail to control hemoptysis. Chest 97:541, 1990

[28] Ivnick MJ, Thorwarth W, Donohue J, Mandell V, Delany D, Jaques PF: Infarction of the left main strm bronchus: A complication of bronchial artery embolization. Am Roent 141:535, 1983

- [29] Hayakawa K, Tanaka F, Torizuka T.:Bronchial artery embolization in the management of hemoptysis: immediate and long term results. *cardiovasc Intervent Radio* 15: 154-159, 1992
- [30] Remy J, Arnaud A, Fardoe H, et al.:Treatment of hemoptysis by embolization of bronchial artery. *Radiology* 122:33-37, 1977
- [1] 곽효성, 한영민, 임영수, 전수빈, 이상용, 정경호, 김종수, 손명희, 최기철 : 객혈원인에 따른 기관지 동맥 색전술의 효과. *진북의대논문집*22권 59:66 1998