

기관지동맥색전술 후 객혈의 재발에 관한 연구

전남대학교 의과대학 내과학교실, 진단방사선과학교실*, 의과학 연구소

김수옥, 오인재, 김규식, 유영권,
임성철, 김영철, 박경옥, 김재규*

= Abstract =

Recurrent Hemoptysis after Bronchial Artery Embolization

Soo Ok Kim, M.D., In Jae Oh, M.D., Kyu Sik Kim, M.D.,
Young Kwon Yu, M.D., Sung Chul Lim, M.D., Young Chul Kim, M.D.,
Kyung Ok Park, M.D., Jae Kyu Kim, M.D.*

*Department of Internal Medicine & Diagnostic Radiology**

Research Institute of Medical Sciences

Chonnam National University, Medical School, Kwangju, Korea

Background : To observe the immediate and long-term results of bronchial artery embolization(BAE) for hemoptysis and the factors influencing the recurrences.

Methods : This study involved 75 patients with massive, or moderate and recurrent hemoptysis, who underwent bronchial artery embolization(BAE) from 1994 to 1999. The underlying diseases included pulmonary tuberculosis in 35, bronchiectasis in 22, aspergilloma in 12, lung cancer in 3, and 3 with other diseases.

Results : After BAE, bleeding was controlled immediately in 61 patients(82.7%). One patient died of another medical problem, 3 patients were referred to surgery and 5 patients could not be followed-up. In the remaining 66 patients who were followed for more than one-year after BAE, 37(56.1%) patients had another hemorrhage (26 hemoptysis, 11 minor hemoptysis). Among the recurred 37 subjects, 19(51.4%) experienced hemorrhage within 1 month after BAE, 31(83.8%) within 1 year, and 36(94.1%) within 3 years. The underlying lung diseases, the amount of bleeding and the extent of the involved lungs were factors affecting the outcome,

Address for correspondence :

Young Chul Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, Chonnam University Medical School

Hakdong 8, Dongku, Kwangju, Korea 501-757

Phone : 062-220-6573 Fax : 062-225-8578 E-mail : kyc0923@chonnam.ac.kr

especially blood loss >500cc was an important factor affecting the recurrence rate. BAE for two cases with lung malignancy was ineffective. Long-term control of bleeding (3-year cumulative non-recurrence) was achieved in 30 subjects(45.5%).

Conclusion : Bronchial artery embolization(BAE) is effective as an initial treatment for moderate to massive hemoptysis. Because most of the recurrences occurred within 3 years, it is important to follow-up such patients for at least 3 years after BAE and the most significant factor affecting the prognosis was amount of blood loss. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2001, 51 : 364-372)

Key words : Bronchial artery embolization, Hemoptysis, Prognosis.

서 론

객혈은 기관지, 폐 질환의 중요한 합병증으로, 폐결핵, 기관지확장증, 국균증, 기관지염, 폐암 및 폐농양 등이 주요원인 질환들이다. 그외에도 드물게는 승모판 협착증, 폐경색, 동정맥 기형, 항응고제 사용 등에 의하여 유발될 수도 있다¹⁻³. 소량의 급성 객혈의 경우 별다른 치료 없이도 대개 24시간 내에 서서히 소실되는 임상 양상을 보이나, 대량 객혈인 경우에는 예후가 나빠지며 출혈 자체 혹은 질식에 의한 사망률이 50-60%에 이른다^{4,5}.

객혈의 치료방법으로 과거에는 지혈제의 투여 및 안정, 기관지배액법과 기관지경을 이용한 혈액흡인 등의 내과적 처치나, 폐절제술 및 폐엽절제술과 같은 외과적 치료방법이 전부였다⁵. 그러나 기관지동맥 색전술이 1974년 Remy 등⁶에 의해 처음 소개된 이래 현재까지 대량객혈의 응급치료 뿐 아니라 만성적이고 재발성인 객혈의 치료 및 만성 폐질환이나 폐기능 장애로 인해 수술이 불가능한 객혈환자들에 대한 유용한 치료 방법으로 널리 인정되고 있다⁷⁻⁹.

저자들은 최근 6년간(1994-1999) 객혈로 인해 전남대학교병원에서 기관지동맥 색전술을 시행 받았던 75명의 환자들을 대상으로 대량객혈의 치료에 있어서 기관지동맥 색전술의 즉각적 및 장기적 지혈효과와 재발율 및 예후에 영향을 미치는 인자들에 대해 알아보 고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

1994년 1월부터 1999년 12월까지의 6년 동안 객혈을 주소로 전남대학교병원에 내원하였던 환자들 중, 24시간 이내에 100cc 이상의 대량객혈을 보였거나 내과적 치료에 반응하지 않는 지속적인 중등도 이상의 객혈을 보여 기관지동맥 색전술을 시행받았던 75명의 환자들을 대상으로 본 조사를 시행하였다.

2. 대상환자군의 임상적 특징

남자가 59명 여자가 16명이었으며, 연령분포는 17세에서 73세로(평균 54세) 다양하였다. 객혈의 원인으로는 폐결핵이 35예(46.7%)로 가장 많았으며, 그 중 비활동성 결핵이 10예, 활동성 결핵이 25예였고, 공동형성을 동반한 경우가 11예였다. 두 번째로 많은 원인은 기관지확장증이 22예(29.3%)로, 이중 폐결핵의 과거력이 있었던 경우가 13예, 없었던 경우가 9예를 보였으며, 그 외의 원인으로 국균증이 12예(16.0%), 폐암이 3예(4.0%), 폐농양, 혈관기형, 급성기관지염이 각각 1예씩 있었다.

처음 기관지동맥 색전술을 시행하기 전 24시간 동안에 발생한 객혈의 양은 50-2000cc의 분포(평균 377cc)를 보였는데, 이중 100cc 이하가 8예(10.7%),

Table 1. Characteristics of patients who were treated with BAE

Total	75
Sex	
Male	59
Female	16
Age(years)	
Range	17-73
Median	53.9
Etiology	
Tuberculosis	35
Active	25
Old	10
Bronchiectasis	22
Hx. of tuberculosis(+)	13
Hx. of tuberculosis(-)	9
Aspergilloma	12
Lung cancer	3
Other conditions	3
Lung abscess	1
Vascular malformation	1
Bronchitis	1
Amount of hemoptysis(cc)	
≤100	8
100~500	56
>500	11
Bleeding extents	
Limited to one lobe	55
More than one lobe but limited to one lung	6
Extended to both lung	14
Duration of follow-up(month)	
Range	12-66
Median	11.95

BAE : bronchial artery embolization

100-500cc가 56예(74.7%), 그리고 500cc 이상인 경우가 11예(14.6%)였다. 흉부단층촬영술, 기관지 경검사 및 혈관조영술 등을 근거로 한 출혈 범위를 살펴보면, 단일엽에 국한된 경우가 55예로(73.3%) 우

상엽 20예, 우중엽 4예, 우하엽 7예, 좌상엽 19예, 좌하엽 5예였고, 두엽 이상을 침범했으나 일측 폐에 국한된 경우는 6예로(8.0%) 우폐 4예, 좌폐 2예였으며, 양측 폐를 모두 침범한 경우가 14예(18.7%)를 보였다(Table 1).

3. 시술 방법

기관지동맥 조영은 전남대학교병원 진단방사선과에서 시행하였으며, 대퇴동맥을 통한 통상적인 Seldinger 법을 이용하였고 대동맥에서 기관지동맥의 주요 분지 위치인 제4흉추와 6흉추 사이에서 시행하였다. 병변 부위가 광범위할 때는 기관지동맥 상하의 늑간동맥 조영술을 실시하여 폐병변을 향한 측부순환이 확인될 때 색전술을 실시하였으며, 폐질환이 폐첨부나 흉막까지 파급된 경우는 쇄골하동맥 조영술을 실시하여 병변부위로 공급되는 혈관을 선택적으로 색전하였다. 기관지동맥의 선택적 조영술시에는 5F Selecon catheter (Clinical supply Co., Gifuken, Japan)를, 늑간동맥이나 쇄골하동맥 분지의 선택적 조영술시에는 5F Cobra catheter(Cook, Bloomington IN., USA)를 주로 사용하였으며, 더 작은 혈관분지의 초선택적 조영술시에는 3F Microferret catheter(Cook, Bloomington IN., USA)를 사용하였다.

시행한 혈관조영 결과 과혈관성 병변이나 혈관의 유출 소견 및 기관지-폐동맥간 단락(broncho-pulmonary arterial shunt) 등이 존재하는 경우 색전술을 시행하였다. 색전물질로는 68예에서 Gelfoam절편(2×2×2 mm ; Upjohn, Kalamazoo, Michigan, USA)만 사용했으며, 3예에서는 Ivalon(Boston scientific, Watertown MA., USA)과 Gelfoam을 같이 사용하였고, 4예에서는 기관지 동맥이 Gelfoam으로 막기에 너무 커서 Microcoil(Vortex, Boston scientific, Watertown MA., USA)로 색전 후 Gelfoam을 같이 사용했으며, 색전물이 대동맥으로 역류하지 않도록 투시로 세심히 관찰하면서 색전하였다.

Table 2. Hemoptysis free survival & recurrence rate after BAE

Immediate bleeding control rate	85.7% (61/75)
Recurrence rate	56.1% (37/66)
≤ 1 month	51.4% (19/37)
≤ 1 year	83.8% (31/37)
≤ 3 years	94.1% (36/37)
Hemoptysis free survival(months)	
Mean ± SD	33 ± 5
Median	17
Range	0-66

SD : standard deviation

4. 관찰기간 및 통계적 처리

기관지동맥 색전술 시행 후 대상환자에 대한 평균 추적관찰기간은 12개월로서, 재출혈이 없었던 경우는 기관지동맥 색전술을 시행받은 날로부터 2001년 1월 까지로 하였으나, 재출혈이 나타난 경우는 재출혈이 시작된 날까지로 하였다. 그리고 이들에 대한 추적관찰을 시행한 바, 기관지동맥 색전술 시행 후 1년 이내에 침범된 폐부위의 절제술을 시행받았던 3예와 출혈 이외의 다른원인으로 사망했던 1예, 그리고 기관지동맥 색전술 시행 이후 추적이 불가능했던 5예를 제외하고, 1년 이상 추적관찰이 가능하였던 66명의 환자들을 대상으로 기관지동맥 색전술 시행 후의 재출혈율과 장기적 예후 인자들을 조사하였다. 성적은 평균 ± 표준편차로 표시하였고, Kaplan-Meier 법을 이용하여 비교하였다.

결 과

초기 지혈효과로는 전체 75예 중 61예(82.7%)에서 즉각적인 지혈효과를 보여주었다. 추적기간 중 탈락된 9명을 제외한 나머지 66명의 환자들을 대상으로 관찰한 객혈조절기간은 33 ± 5개월, 중간값은 17개월(범위 1-66개월)이었다. 재출혈이 일어난 경우는 66예 중 37예로 56.1%를 보였는데, 이중 1개월 이내에

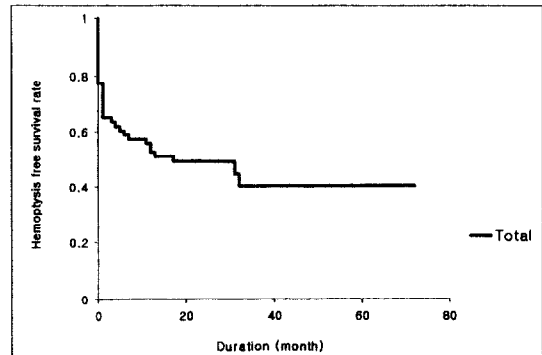


Fig. 1. Hemoptysis Free Survival Calculated by Kaplan-Meier Method

재발된 경우가 19예(51.4%), 1년 이내가 31예(83.8%), 3년 이내가 36예(94.1%)로써, 6년 후에 재발되었던 마지막 1예를 제외하고 재출혈은 거의 대부분 3년 이내에 나타나는 것을 관찰할 수 있었다 (Table 2, Fig. 1).

재출혈에 영향을 미칠 수 있는 인자들로서, 원인 질환과 출혈량 및 출혈부위의 범위들을 비교해 보았다. 먼저 원인 질환별 재발율은 폐결핵에서 30예 중 15예(50%), 기관지확장증에서 21예 중 11예(52.4%), 국균증에서 10예 중 7예(70%)였으며, 폐암은 2예 모두(100%) 재발을 보였다(Table 3). 출혈양에 따라서는 100cc 이하에서는 7예 중 1예(14.3%), 100-500cc에서는 50예 중 29예(58.0%), 500cc

Table 3. Recurrence rates by the underlying diseases

	Tuberculosis	Bronchiectasis	Aspergilloma	Lung cancer
Recurrence rate	50.0% (15/30)	52.4% (11/21)	70% (7/10)	100% (2/2)
Short-term & long-term results				
1 month-NR	66.7% (20/30)	90.5% (19/21)	60.0% (6/10)	0% (0/2)
1 year-NR	53.3% (16/30)	61.9% (13/21)	40.0% (4/10)	0% (0/2)
3 years-NR	50.0% (15/30)	52.4% (11/21)	30.0% (3/10)	0% (0/2)
Hemoptysis control period(months)				
Mean \pm SD	31 \pm 5	40 \pm 8	14 \pm 5	0
Median	31	72	1	0
Range	0-59	0-66	0-32	0

NR : nonrecurrence rate SD : standard deviation

Table 4. Recurrence rates by the amount of bleeding

	$\leq 100\text{cc}$	100~500cc	$> 500\text{cc}$
Recurrence rate	14.3% (1/7)	58.0% (29/50)	77.8% (7/9)
Short-term & long-term results			
1 month-NR	75.7% (6/7)	74.0% (37/50)	44.4% (4/9)
1 year-NR	71.4% (5/7)	54.0% (27/50)	33.3% (3/9)
3 years-NR	71.4% (5/7)	46.0% (23/50)	22.2% (2/9)
Hemoptysis control period(months)			
Mean \pm SD	41 \pm 10	34 \pm 5	7 \pm 3
Median	22	31	6
Range	0-57	0-66	0-24

*Statistic significance between '100~500cc' and '>500cc' (Log rank method)

NR : nonrecurrence rate

SD : standard deviation

이상에서는 9예 중 7예(77.8%)에서 재발하여, 500cc 이하군에 비해 500cc 이상군에서 통계적으로 유의하게 재발율이 높았다($p=0.04$)(Table 4, Fig. 2). 출혈부위의 범위에 따른 재발율은, 단일엽에 국한된 경우에서는 48예 중 23예(47.9%), 단일엽을 넘어섰으나 일측 폐에 국한된 경우에서 6예 중 4예(66.7%), 양측 폐 모두를 침범한 경우에서 12예 중 10예(83.3%)로, 침범된 범위가 넓을수록 재발율도 높게 나타나는 경향을 보였다(Table 5).

또한 객혈의 치료로서의 기관지동맥색전술 시행 후의 단기적 및 장기적인 예후를 평가하기 위해 1개월-무재발율과 1년-무재발율, 3년-무재발율을 구하여 비교해 본 바 각각 71.2%, 53.0% 및 45.5%를 나타내었다. 각 영향인자별로 다시 비교해 본 결과, 먼저 원인별로는 기관지확장증 군에서 1개월-무재발율이 다른 원인군에 비해 높게 나타난 점으로 보아(90.5%) 단기적인 객혈조절율에서 좋은 성적을 보여주었으나, 폐암은 2예 모두 1개월 내에 재출혈을 보였다.

Table 5. Recurrence rates by the extent of bleeding

	One lobe	Two lobes~one lung	Both lungs
Recurrence rate	47.9% (23/48)	66.7% (4/6)	83.3% (10/12)
Short-term & long-term results			
1 month-NR	72.9% (35/48)	66.7% (4/6)	66.7% (8/12)
1 year-NR	58.3% (28/48)	33.3% (2/6)	41.7% (5/12)
3years-NR	52.1% (25/48)	33.3% (2/6)	13.3% (2/15)
Hemoptysis control period(months)			
Mean \pm SD	32 \pm 4	27 \pm 14	20 \pm 4
Median	31	22	15
Range	0-59	0-66	0-45

NR : nonrecurrence rate SD : standard deviation

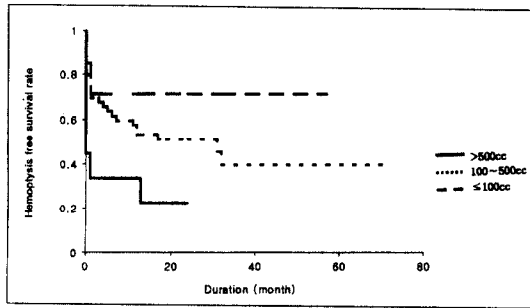


Fig. 2. Comparison of Cumulative Hemoptysis Control Period by The Amount of Bleeding : The patients with initial bleeding amount less than 500cc have lower risk of rebleeding than those with more than 500cc ($P=0.04$)

출혈양에 따라서는 100cc 이하군에서 재출혈이 일어나는 경우 대부분이 1개월 이내에 일어났으며 3년-무재발율은 다른 군에 비해 높게 나타난 점으로 보아, 100cc 이하의 중등도 객혈의 경우에서 비교적 좋은 장기적 예후를 보임을 알 수 있었다.

고 찰

객혈은 호흡기 환자에서 비교적 흔한 증세로서 대부분은 객혈 양이 적어 저절로 지혈되나 대량객혈의 경우는 사망률이 높아 적극적인 치료가 필요하다. 가장 근

본적인 치료법은 외과적 절제술이지만, 대량 객혈시 출혈부위 확인을 위한 기관지 내시경 시행이 어렵고 수술자체의 사망률도 높으며 만성 및 미만성 폐질환이나 폐기능 장애 등이 심한 경우는 수술의 적응이 되지 않는 경우도 많아 어려움이 있다⁵. 1974년 Remy등⁶이 104명의 대량객혈 환자에서 처음 실시했던 기관지 동맥 색전술은 현재까지 대량객혈 및 만성 간헐적 객혈, 특히 수술이 불가능한 객혈환자에 있어 매우 유효한 시술로 인정되어 왔다.

기관지동맥 색전술 후 나타난 재발성 객혈의 발생율은 12-21%로 다양하게 보고되어 왔으나^{5, 10, 11}, 계속적인 추적관찰을 통한 장기적 효과를 관찰한 보고는 많지 않다. 본 저자들은 객혈로 인해 기관지동맥 색전술을 시행받은 환자들의 단기적 및 장기적인 재발율을 관찰하고 이에 영향을 미치는 인자들에 대해 알아보고자 본 연구를 계획하였다.

Remy등¹¹에 의하면, 기관지동맥 색전술을 시행받은 49명의 환자 중 41명에서 즉각적인 지혈효과를 얻었고 그중 6명에서는 2-7개월 후 다시 재출혈을 보였으며, 18개월까지 계속 추적 관찰한 결과 나머지 35명 중 7명에서만(20%) 재출혈을 경험하지 않았었다고 보고하였다. Uflacker등⁵에 의한 또다른 보고에서는 41명 중 33명에서 즉각적인 지혈효과를 얻었고(80.5%), 이후 장기적 추적관찰 결과(평균 24.8

개월) 나머지 33명 중 9명에서 다시 재출혈을 보였다고 하였다. 또한 Cremaschi등¹²에 의하면 24시간 내에 98%에서 지혈효과를 얻었으나, 1년 간의 추적 관찰 후 16%에서 다시 재출혈을 경험했다고 보고하였다.

본 연구에서는 기관지동맥 색전술 시행 후 82.7%에서 첫 48시간 이내에 즉각적인 지혈효과를 보였고, 1개월 내에 28.8%에서 재출혈을 나타냈으며, 1년 내에 47%, 3년 내에 54.5%의 재출혈을 나타냄을 보여 주어 앞서 살펴본 보고들에 비해 좀더 낮은 성적을 보이고 있기는 하나, 재출혈의 분류시 객담에 섞여 나오는 소량의 출혈까지 포함하였기 때문에(11예; 29.7%) 그로 인한 차이를 감안하여 해석해야 될 것이다. 또한 본 연구에서 기관지동맥 색전술 이후 최고 66개월까지 추적관찰한 결과, 한 예만을 제외하고는 거의 대부분의 재출혈이 3년 이내에 나타나는 경향을 보여주고 있어, 기관지동맥 색전술을 시행받은 객혈환자에 대하여 적어도 3년간의 주의깊은 추적관찰이 필요할 것으로 여겨진다.

예후에 영향을 미치는 인자들에 대한 연구로서, Uflacker등⁵에 따르면 미만성의 폐병변이 있는 경우 색전술의 시행 범위가 모든 기관지동맥들로 확대되게 되고 이 경우 시행 후에도 좋은 효과를 얻지 못하였음을 보고하였다. Hayakawa등⁷은 기저질환에 따른 재발율의 차이를 보고하였는데, 중앙성 질환군에서 높은 실패율 및 가장 나쁜 장기적 예후를 보였었고, 다음으로 염증성 폐질환, 특발성 질환, 기관지확장증 등의 순서를 보였다.

본 연구에서도 위의 보고들과 유사하게 폐암환자군에서 결핵이나 기관지확장증의 군들에 비해 재발율이 높음을 확인하였다. 이는 폐암 환자에서 객혈을 동반한 경우 질병의 정도가 많이 진행된 상태인 경우가 많아 질병의 치료자체가 어려울 뿐 아니라, 이 경우 기관지 동맥 외에도 여러 다른 혈관들로부터 신생된 과도한 혈관구조의 침입을 동반하고 있어 기술적인 어려움이 작용할 것으로 생각된다. 또한 최초의 출혈양이 500cc 이상이었던 군에서 다른 군에 비해 유의하게

높은 재발율을 보임을 알 수 있었으며, 출혈범위에 있어서도 범위가 넓을수록 재발율이 높은 경향을 보였으나 이의 통계적 유의성은 찾을 수 없었다.

전체 대상환자군 중 외과적 절제술을 시행받았던 경우가 13예였는데, 이중 기관지동맥 색전술의 실패로 응급수술을 시행받았던 경우가 9예로서 이중 3예는 술후 사망하였으며, 색전술 시행으로 즉각적 지혈효과를 얻은 후 근처 목적으로 수술을 시행 받은 경우는 4예로 추적관찰 결과 이들 모두에서 재발 없이 잘 유지됨을 관찰할 수 있었다.

이상의 결과로 볼 때, 앞서 연구된 바와 같이 기관지동맥 색전술은 대량객혈 및 만성적 중등도 객혈의 응급지혈과 환자의 술전 상태 호전 및 만성 폐질환이나 폐기능 장애 등에 의해 수술이 불가능한 경우 등에 매우 유효한 치료방법으로 여겨진다. 또한 출혈의 원인질환이나 출혈양 등에 대한 검토를 통해 예후를 예측해 볼 수 있겠고, 색전술 시행 후 적어도 3년 간은 주의 깊은 추적관찰을 통해 재출혈의 발견과 치료에 힘써야 하겠다.

요 약

연구 배경 :

객혈의 치료에 있어서 기관지동맥 색전술의 단기적 지혈효과와 장기적 예후 및 이에 영향을 미치는 인자들에 대해 알아보려고 하였다.

대상 및 방법 :

1994년부터 1999년까지 75명의 대량객혈 및 중등도의 재발성 객혈 환자들을 대상으로 기관지동맥 색전술을 시행하였다. 원인질환으로는 폐결핵이 35예, 기관지확장증이 22예, 국균증이 12예, 폐암이 3예, 그리고 기타질환이 3예였다.

결 과 :

기관지동맥 색전술 시행 후 61명(82.7%)의 환자에서 즉각적인 지혈효과를 얻었다. 전체 75명 중 1명은 객혈이외의 다른 원인으로 사망하였고, 3명은 수술을 위해 전과되었으며, 5명은 색전술 시행 후 추적관찰

이 되지 않아 이들 9명은 장기적 추적관찰대상에서 제외되었다.

1년 이상 추적관찰이 가능하였던 나머지 66명의 환자 중, 37명(56.1%)에서 재출혈이 관찰되었는데, 26예는 객혈이었고, 11예는 소량의 출혈성객담이었다. 이중 1개월 이내에 재출혈을 보인 경우가 19명(51.4%), 1년 이내가 31명(83.8%), 3년 이내가 36명(94.1%)이었다.

재출혈의 여부에 영향을 미치는 인자로는 원인질환, 출혈량 및 출혈부위의 범위 등이 있었으며, 특히 500cc 이상의 대량객혈인 경우 재발율이 높았고 폐암이 원인질환인 경우에는 모두 1개월 이내에 재출혈이 발생하였다.

결 론 :

기관지동맥 색전술 시행 후 대부분의 재출혈이 3년 이내에 나타나므로, 기관지동맥 색전술 시행 후 적어도 3년 간의 추적관찰이 중요하다. 원인 질환과 객혈 양에 따라 객혈의 재발 가능성이 달랐으며 특히 폐암에서는 지혈효과를 보기 어려웠다.

참 고 문 헌

- Weinberger SE, Braunwald E. Cough and hemoptysis. In : Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL. editors. Harrison's principles of internal medicine. 14th ed. New york : McGraw-Hill, Inc. ;1998. p.196-8.
- Santiago S, Tobias J, Williams A. A reappraisal of the causes of hemoptysis. Arch Intern Med 1991;151:2449-51.
- Conlan AA, Hurwitz SS, Krige L, Nicolaou N, Pool R. Massive hemoptysis : Review of 123 cases. J Thorac Cardiovasc Surg 1983;85(1):120-4.
- Mauro MA, Jaques PF. Transcatheter bronchial artery embolization for inflammation(hemoptysis). In : Baum S, Pentecost MJ, editors. Abrams' Angiography. Boston : Little, Brown and Company, 1997. p.819-28.
- Uflacker R, Kaemmerer A, Neves C, Picon PD. Management of massive hemoptysis by bronchial artery embolization. Radiology 1983;146(3):627-34.
- Remy J, Voisin C, Dupuis C, Beguery P, Tonnel AB, Denies JL, et al. Traitement des hemoptysies par embolization de la circulation systemique. Ann Radiol 1974;17(1):5-16.
- Hayakawa K, Tanaka F, Torizuka T, Mitsumori M, Okuno Y, Matsui A, et al. Brondhial artery embolization for hemoptysis : Immediate and long-term results. Cardiovasc Intervent Radiol 1992;15(3):154-9.
- Gourin A, Garzon AA. Operative treatment of massive hemoptysis. Ann Thorac Surg 1974;18:52-60.
- Rabkin JE, Astafjev VI, Gothman LN, Grigorjev YG. Transcatheter embolization in the management of pulmonary hemorrhage. Radiology 1987;163:361-5.
- Magilligan DJ Jr, Ravipati S, Zayat P, Shetty PC, Bower G, Kvale P. Massive hemoptysis : control by transcatheter bronchial artery embolization. Ann Thorac Surg 1981;32(4):392-400.
- Remy J, Arnaud A, Fardou H, Giraud R, Voisin C. Treatment of hemoptysis by embolization of bronchial arteries. Radiology 1977;122:33-37.
- Cremaschi P, Nascimbene C, Vitulo P, Catanese C, Rota L, Barazzoni GC, et al. Therapeutic embolization of bronchial artery : a successful treatment in 209 cases of relapse hemoptysis. Angiology 1993;44(4):295-9.
- Ramakantan R, Bandekar VG, Gandhi MS,

- Aulakh BG, Deshmukh HL. Massive hemoptysis due to pulmonary tuberculosis : control with bronchial artery embolization. *Radiology* 1996; 200:691-4.
14. Osaki S, Nakanishi Y, Wataya H, Takayama K, Inoue K, Takaki Y, et al. Prognosis of bronchial artery embolization in the management of hemoptysis. *Respiration* 2000;67(4):412-6.
15. Vujic I, Pyle R, Hungerford GD, Griffin CN. Angiography and therapeutic blockade in the control of hemoptysis : the importance of nonbronchial systemic arteries. *Radiology* 1982;143:19-23.
16. Fernando HC, Stein M, Benfield JR, Link DP. Role of bronchial artery embolization in the management of hemoptysis. *Arch Surg* 1998;133: 862-6.
17. Moore LB, McWey RE, Vujic I. Massive hemoptysis : control by embolization of the thyrocervical trunk. *Radiology* 1986;161:173-4.
18. Zhang JS, Cui ZP, Wang MQ, Yang L. Bronchial arteriography and transcatheter embolization in the management of hemoptysis. *Cardiovasc Intervent Radiology* 1994;17:276-9.
19. Kato A, Kudo S, Matsumoto K, Fukahori T, Shimizu T, Uchino A, et al. Bronchial artery embolization for hemoptysis due to benign diseases : immediate and long-term results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000;23(5):351-7.
20. 이정민, 광효성, 한영민, 이양근, 한현영, 김종수. 기관지동맥 색전술을 이용한 객혈의 치료 : 원인별 성적비교. *대한방사선의학회지* 1999;41:45-53.
21. 성영순, 서경진, 김용주. 기관지동맥 색전술의 임상적 고찰. *대한방사선 의학회지* 1992;28(4): 505-12.
22. 최완영, 최진원, 임병성, 신동호, 박성수, 이정희. 대량객혈환자에서 동맥색전술의 치료 효과. 결핵 및 호흡기질환 1992;39:35-41.
23. Miller RR, McGregor DH. Hemorrhage from carcinoma of the lung. *Cancer* 1980;46:200-5.
24. Panos RJ, Barr LF, Walsh TJ, Silverman HJ. Factors associated with fatal hemoptysis in cancer patients. *Chest* 1988;94:1008-13.
25. Keller FS, Rosch J, Loffin TG, Nath PH, McElevein RB. Bronchial systemic collateral arteries : significance in percutaneous embolotherapy for hemoptysis. *Radiology* 1987;164:687-92.
26. 김의중, 윤 엽, 오주형, 임주원, 성동욱. 객혈치료에 사용된 동맥색전술의 예후 인자. *대한방사선 의학회지* 1994;31:43-8.