

대량 객혈 환자에서 동맥 색전술의 치료 효과

한양대학교 의과대학 내과학교실

최 완 영 · 최 진 원 · 임 병 성
신 동 호 · 박 성 수 · 이 정 희

방사선과학교실

서 홍 석

= Abstract =

Transcatheter Arterial Embolization in the Treatment of Massive Hemoptysis

Wan Young Choi, M.D., Jin Won Choi, M.D., Byung Sung Lim, M.D.
Dong Ho Shin, M.D., Sung Soo Park, M.D., and Jung Hee Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

Heung Suk Seo, M.D.

Department of Diagnostic Radiology

Background: Massive hemoptysis is a major clinical and surgical problem related to high mortality. Bronchial and nonbronchial systemic arteries are considered to be the main source of hemoptysis. Embolization of these arteries has become an accepted treatment in the management of massive hemoptysis.

Herein we evaluate the effect of arterial embolization in immediate control of massive hemoptysis and investigate the clinical and angiographic characteristics and the course of patients with recurrent hemoptysis after initial successful embolization.

Method: 21 patients (15 men & women, aged 21 to 74 years) underwent transcatheter arterial embolization for the treatment of life-threatening massive hemoptysis from Jan 1988 to July 1991. Seven patients had inactive residual pulmonary tuberculosis, 5 cases aspergilloma, 4 cases active pulmonary tuberculosis, 3 cases bronchiectasis and 2 case lung cancer. Arteriography was done by percutaneous catheterization via the femoral artery, and at the same time, arterial embolization was done with gelfoam particle.

Result: Immediate control of massive hemoptysis was achieved in all 21 cases by arterial embolization. Hemoptysis recurred in nine of 21 patients. Four cases were aspergilloma, two inactive tuberculosis, two lung cancer, and one bronchiectasis. The initial angiographic findings revealed that nonbronchial systemic arterial supply, bronchial-pulmonary arterial shunt, and marked vascularity were more frequently, but statistically insignificant, in recurred patients. The following complications occurred: fever, chest pain, cough, voiding difficulty, paralytic ileus, paraplegia, and splenic infarction. The course of the recurred patients was as follows:

Three patients were died due to recurred massive hemoptysis. one was aspergilloma and two lung cancer. Surgical resection could be performed successfully in two patient with relatively good lung

function, one aspergilloma and the other inactive tuberculosis. In 4 patients with poor lung function, repeated embolization or medical conservative treatment was continued.

Conclusion: Arterial embolization as initial treatment of massive hemoptysis is most useful and relatively safe, although this is a palliative procedure and the potentiality for recurrence exists. Repeated embolization in inoperable patient with recurrent bleeding may improve the lengthening of life.

Key Words: Hemoptysis, Bronchial artery, Embolization

서 론

대량 객혈은 갑자기 기도의 폐쇄를 일으키므로 매우 높은 사망율을 보이는 임상증상으로 초기에 적절한 응급 치료를 필요로 한다. 기관지동맥(bronchial artery)은 물론 늑간동맥(intercostal artery), 쇄골하동맥(subclavian artery), 내측유방동맥(internal mammary artery) 등의 비기관지 전신동맥(nonbronchial systemic artery)들도 출혈의 원인이 되는 주된 혈관이라는 것은 잘 알려져 있으며^{1,2)}, 대량 혹은 자주 재발하는 객혈 환자에서 시행되는 기관지 및 전신동맥색전술은 우선 출혈 부위를 막음으로 환자의 상태를 호전시킬 수 있는 기간을 가질 수 있기 때문에 좋은 치료방법으로 널리 이용되고 있으나, 10~15%의 환자에서는 이 방법으로도 출혈을 해결할 수 없고, 이미 초기 색전에 성공한 환자에서도 6개월 정도의 추적 관찰중에 약 20% 이상에서는 출혈이 재발된다는 점이 문제점으로 나타나고 있다³⁻⁵⁾.

이에 저자들은 대량객혈 환자에서 시행한 동맥색전술의 효과를 알아보고 일차 색전술 후 추적중인 환자들중 재발된 환자들(Recurrent Group)의 임상적, 방사선학적 특징과 이들의 임상경과 및 예후등을 조사하여 그 결과를 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1988년 1월부터 1991년 7월 사이에 1회 100 cc 이상, 1일 500 cc 이상 혹은 생명이 위급할 정도의 대량 객혈로 본원에 입원하여 동맥색전술을 시행받은 21명의 환자들을 대상으로 하였다. 대상환자들의 원인질환은 비활동성 폐결핵 7예, aspergilloma 5예, 활동성 폐결핵 4예, 기관지확장증 3예 및 폐암 2예였다. 이들의 폐질환에 대한 기왕력은 평균 8.75년이었으며 활동성 폐결핵 및 폐암환자에서는 각기 평균 6개월, 3.6개월로 다른 폐질환

에 비하여 짧았다. 환자들의 연령은 21세에서 74세까지 분포하였으며 40대~60대에 12명이었다. 성별분포는 남자 15명, 여자 6명이었다(Table 1, 2). 모든 환자들은 입원하여 기도확보, complete bed rest, postural management, 금식, 혈액혹은 수액투여를 위한 혈관 확보, 산소 흡입, 광범위 항생제 투여(필요시에는 항결핵제 포함), 진해제(cough suppressants)투여 등의 내과적 치료를 시행받았다.

환자 모두에서 대퇴동맥(femoral artery)으로 경피하 삽관술(percutaneous catheterization)을 하여 기관

Table 1. Cause of Hemoptysis in Patients with Massive Hemoptysis

Hemoptysis Cause	No. of cases	Disease Onset Period
Active tuberculosis	4	0.52 ± 0.39 years
Inactive tuberculosis	7	12.43 ± 9.19
Aspergilloma	5	16.40 ± 9.07
Bronchiectasis	3	9.00 ± 1.41
Lung cancer	2	0.38 ± 0.18
Total	21	8.75 ± 9.16

Mean ± Standard Deviation

Table 2. Age and Sex Distribution

Age	Sex		Total
	M	F	
21 - 30	3	1	4
31 - 40	2		2
41 - 50	5	2	7
51 - 60	4	1	5
61 - 70		2	2
> 70	1		1
Total	15	6	21

지동맥외에도 늑간동맥, 쇄골하동맥, 유방동맥등의 비기관지 전신동맥 혈관촬영(bronchial and nonbronchial systemic arteriography)을 동시에 시행한 후, 출혈의 원인으로 추정되는 가능한한 모든 혈관에 gel-foam pieces로 색전을 실시하였다. 색전부위는 이학적 소견, 흉부 X-선 소견, 및 혈관촬영시에 1) 비기관지 전신동맥의 분포: nonbronchial systemic arterial supply, 2) 기관지 동맥과 폐동맥사이의 단락: bronchial-pulmonary arterial anastomosis (shunt), 3) 과혈관 신생: increased vascularity등의 소견을 종합하여 결정하였다. 동맥 색전술 후 일단 출혈이 멈추어 vital sign 혹은 전신상태등이 안정된 후에는 원인질환을 알아보기 위하여 흉부 전산화 촬영, 기관지 내시경, 혹은 경피하 미세침생검(percutaneous fine needle aspiration biopsy)등을 실시하였다.

결 과

처음 동맥색전후 21명의 모든 환자에서 즉시 지혈되었다. 이는 색전시행 후 출혈정도가 현저히 줄어들면서 환자의 임상증상 호전과 함께 선홍색의 객혈이 검은색으로 바뀌거나 없어지는 경우로 판단하였다.

이들의 추적관찰중 평균 4.9개월(15일~14개월)에 9명의 환자에서 출혈이 재발되었으며, 나머지 12예의 환자들에서는 평균 15개월(5개월~38개월)의 추적기간중에도 객혈의 재발은 없었다(Table 3).

이 두군의 환자들의 원인 질환을 비교하여 본 결과 활동성 폐결핵환자 4예 모두에서 객혈의 재발은 없었다. 비활동성 폐결핵 환자 7예중 2예, aspergilloma 환자 5예중 4예, 기관지 확장증 환자 3예중 1예에서 출혈이 재발되었고, 폐암환자에서는 2명 모두에서 객혈이 재발되었다. 초기 기관지 동맥조영술에서 비기관지 전신동맥의 공급(nonbronchial systemic arterial supply), 기관지 동맥과 폐동맥사이의 단락(bronchial-pulmonary arterial anastomosis: shunt), 과혈관 신생(increased

Table 3. Recurrency After Initial Bronchial Embolization

	Number of Cases
Nonrecurrent Hemoptysis	12
Recurrent Hemoptysis	9

vascularity)등을 비교하여 본 결과 증례의 수가 적어서 두 군 아시에 통계학적 의의는 없었으나 재발군에서 상기 방사선학적 소견이 좀더 많이 나타나는 빈도를 보았다(Table 4).

동맥색전술 후 발열이 7예(28%), 흉통이 6예(25%), 기침이 4예(16%), 배뇨 장애가 3예(12%)에서 있었으며 장마비, 하지마비 및 비장경색증등이 각기 1예(4%)

Table 4. Analysis of Recurrence According to Initial Angiographic Findings

Angiographic Findings	Recurrent (n=9) No. (%)	Non-Recurrent (n=12) No. (%)
Cause of Hemoptysis		
Active tuberculosis	0 (0)	4 (33)
Inactive tuberculosis	2 (22)	5 (42)
Aspergilloma	4 (45)	1 (8)
Bronchiectasis	1 (11)	2 (17)
Lung cancer	2 (22)	
Angiographic Findings		
Nonbronchial systemic arterial supply	5 (56)	5 (42)
Systemic-pulmonary arterial shunt	7 (78)	6 (50)
Extent of vascularity		
Marked	7 (78)	7 (58)
Mild	2 (22)	5 (42)

Table 5. Complications After Bronchial Arterial Embolization

	Numbers (%)	Days for complication subsided (mean±SD)
Fever (BT > 38)	7 (28)	4.3 ± 5.7
Chest pain	6 (25)	2.8 ± 3.1
Cough	4 (16)	3.8 ± 4.2
Paralytic Ileus	1 (4)	5
Voiding difficulty	3 (12)	2.2 ± 3.5
Motor and sensory change of lower extremity	1 (4)	60
Systemic embolization (splenic infarction)	1 (4)	persistent
No specific complication	9 (36)	

Table 6. Clinical Course of Nine Patients with Recurrent Hemoptysis After Initial Embolization

Pt. No.	Age/Sex	Dx	Duration until R*	Further TAE @	Operation	Clinical Course	Follow-Up Period
1	F/60	Asp	14 M	Refuse	Refuse	Expired by hemoptysis	14 M
2	M/54	Asp	4 M	Not	RUL lobectomy	Good	14 M after Operation
3	M/52	Asp	15 days	X 2 TAE	Not (poor LF)	Recurrent hemoptysis	14 M after 2nd TAE
4	F/43	Asp	12 M	Refuse	Not (poor LF)	Recurrent hemoptysis	38 M after 1st TAE
5	M/41	Bron	5 M	Refuse	Not (poor LF)	Recurrent hemoptysis	8 M after 1st TAE
6	M/45	Ina. tbc	13 M	X 3 TAE	Not (poor LF)	Recurrent hemoptysis	39 M after 1st TAE
7	M/26	Ina. tbc	2 M	Not	RUL Lobectomy	Good	12 M after Operation
8	M/48	Lc	2 M	Not	Not (advanced stage)	Expired by hemoptysis	3 Wk after 1st TAE
9	M/39	Lc	1 M	Refuse	Not (advanced stage)	Expired by hemoptysis	3 M after 1st TAE

Asp : Aspergilloma, Bron : Bronchiectasis Ina. tbc : Inactive tuberculosis, Lc : Lung cancer, R* : Recurrence, TAE @ : Transcatheter arterial embolization, LF : Lung function.

색 있었으며, 9예(36%)의 환자에서는 별 증상을 호소하지 않았다. 이 중 발열, 흉통, 기침, 마비성 장폐색증, 배뇨 장애등의 합병증은 평균 1주일 이내에 호전되는 단기간에 걸친 일시적인 부작용이었으나, 하반신 마비는 2달정도에 걸쳐 서서히 회복되었다. 비장경색증은 임상적 증상 및 초음파 검사상 추정된 합병증으로 복부의 좌상부 동통은 1주일후에는 소실되었으나 1년동안 정기적으로 초음파 검사를 추적하여도 병변이 계속되었다(Table 5).

출혈이 재발되었던 9명의 환자들의 임상경과를 보면, 말기 폐암환자 2예 모두에서 2개월내에 객혈이 재발되어 사망하였다(환자 8, 9). 나머지 염증성 양성 폐질환 환자 7명중 환자의 폐기능이 비교적 양호하여 수술이 가능하였던 환자 2예에서는 출혈이 재발되었을 때 폐절제술을 시행받았다(환자 2, 7). 수술이나 더 이상의 동맥색전술을 거부하던 환자는 처음 색전술후 14개월후에 대량 출혈로 사망하였다(환자 1). 심한 폐기능 저하로 수술을 시행할 수 없었던 4예의 환자들중 2예에서는 재출혈시마다 반복적인 동맥색전술을 시행하였으며(환자 3, 6), 다른 2예에서는 더 이상의 동맥색전술을 거부하여 재출혈시마다 내과적 보존치료중이다(환자 4, 5)(Table 6).

고 안

소량의 출혈로 24시간 이내에 없어지는 대부분의 객혈과는 달리, 대량 객혈은 기도폐쇄를 일으킬 수 있는 1일 500 ml 이상의 기도내 출혈로 50~100%의 사망율을 보이는 매우 위험한 호흡기 증상이다^{6,7}. 활동성 혹은 비활동성 폐결핵, 기관지 확장증, 국균증, 폐농양등의 급만성 염증성 폐질환 및 악성 폐질환등의 원인 질환시에 기관지동맥, 늑간 동맥, 쇄골하 동맥, 유방 동맥등의 전신동맥에서 폐의 병변부위로 혈류공급을 위하여 새로운 혈관의 생성하게 되는데, 이때 이러한 높은 혈압의 혈관들이 손상을 받으면서 기도내로 대량 출혈이 된다⁸⁻¹⁰.

이러한 대량 객혈환자의 치료로는 일반적인 내과적 보존치료와 출혈부위의 절제 수술이 있다¹⁻⁵. 이때 수술이 가능한 환자에서는 내과적 보존치료만 시행하는 것보다 가능한 빨리 외과적 폐절제술을 시행하는 것이 출혈을 멈추게하여 사망율을 감소시킬 수 있는 가장 좋은 치료방법이지만⁶⁻¹¹, 대량 출혈중에 있는 환자에서 실제 출혈부위를 결정하기가 어려운 경우가 많고 응급으로 시

행되는 대부분의 수술이 폐절제술(pneumonectomy)이므로 수술 후 폐기능의 소실이 크며, 수술시 출혈이 없는 환자를 수술할 때보다 출혈, 질식, 기관지흉막누공류, 폐염 및 호흡부번등의 수술중 혹은 수술 후 합병증으로 사망율이 증가될 수 있으므로 대량 출혈중 수술보다는 일단 어느정도 출혈을 멈춘 후에 수술하는 것이 바람직하다고 하겠다^{11,12}. 대량출혈시에 rigid bronchoscopy를 통하여 기도내 출혈된 혈액을 흡입하여 기도를 확보하면서 balloon tamponade^{13,14} 혹은 iced saline lavage¹⁵을 시행하여 일시적 지혈효과를 기대하기 위한 방법도 일부에서는 시술되고 있으나, 최근에는 즉각적인 지혈효과가 높은 동맥 색전술이 대량 객혈환자의 치료에 많이 이용되고 있다.

대량 혹은 반복적인 객혈환자 104명을 대상으로 기관지 동맥색전술을 시술하여 당시 출혈이 진행중이던 49명의 환자중 41명(83%)에서 즉시 지혈이 되었고 즉시 지혈에 성공한 환자중 6명(14%)에서는 2~7개월후 객혈이 재발되었다는 Remy³의 보고 이후, 환자에서 기관지동맥 조영술을 미리 시행하여 출혈부위를 확인한 후 원인이 되는 혈관을 색전시킴으로 즉각적인 지혈을 가능하게 하므로 수술적 치료가 불가능한 대량 객혈환자에서는 환자의 생명을 연장시키고, 향후 수술이 가능한 환자에서 수술전까지 환자의 상태를 호전시킬 목적으로 기관지 동맥색전술을 시행한다³⁻⁵.

저자들의 경우 동맥 색전술로 대량 출혈 환자의 전부에서 즉각적인 지혈 효과가 있었던 바, 문헌에 따르면 약 75~100%에서 즉각적인 지혈효과를 볼 수 있다고 하고, 10~25%의 환자서는 1) 양측 폐의 심한 폐절환 2) 기관지 동맥에 catheter를 삽입하지 못하는 기술적인 문제가 있을 때, 즉 작은 기관지동맥, 대동맥의 비틀어짐(tortuous aorta), 혹은 기관지 동맥의 aberrant or anomalous origin) 비교적 드물지만 출혈의 원인이 폐동맥에서 유래됨등이 즉시 지혈실패의 원인이 된다¹⁶. 또 혈관촬영상 기관지동맥에서 척수동맥이 유래되는 경우에는 기관지동맥의 색전후 척수손상이 발생하므로 이를 시행하지 말아야 한다¹⁷⁻¹⁹.

일단 지혈에 성공한 환자중 12~21%의 환자에서는 객혈이 재발된다고 하며, 저자들의 경우 양성폐절환환자 19예중 7예(36.8%)에서 평균 4.9개월(15일~14개월)에, 폐암환자 2예 모두 1~2개월내에, 객혈이 재발되었으며, 조등²⁰은 대량객혈환자 51예중 추적관찰이 가

능하였던 39예의 환자에서 1주이내 13명(52%), 1달이내 6명(24%), 1년이내 6명(24%)이 재발되었다고 하였다. 이러한 재발의 원인으로는 1) 불완전한 색전 2) 기존 폐절환의 진행 3) 이미 색전된 혈관의 재개통등의 복합요인이 중요 기전이라고 한다^{2,3,16,19}. 처음 혈관촬영시에 과혈관(hypervascularity) 및 전신-폐 단락 같은 출혈의 간접소견에 의존하고 비기관지 전신동맥에 의한 collateral circulation에 대한 평가가 잘못되는 경우 불완전한 색전으로 재출혈되는 경우가 많으며, 특히 상엽에 위치한 공동내의 국균증이나 늑막-폐의 유착이 심한 결핵등의 염증성 진환에서는 실제로 색전시키기 어려운 비기관지 동맥(늑간 동맥, 쇄골하 동맥, 액와동맥등)에서 풍부하게 발달된 측부혈관이 재출혈의 원인이 되는 경우는 많다^{3,16,21}. 또 저자들은 일차 지혈 성공후 재발된 환자중 심한 폐기능 장애로 더 이상의 다른 치료를 기대하기 힘든 2명의 환자에서는 객혈이 재발되어 여러번의 반복적인 동맥색전을 하여 그때마다 수개월간은 지혈이 가능하여 생명을 연장시키는 경험을 하였다.

저자들이 동맥 색전시에는 사용한 Gelfoam (absorbable gelatine sponge) particle은 다루기가 쉬우면서도 상당한 효과를 볼 수 있어 가장 보편적으로 사용되고 있다. 이때 우선은 동맥의 말초부위를 막을 수 있는 작은 particle (2 or 3×2 mm)부터 시작하여 마지막으로 큰 particle (10×3 mm)로 색전시키는 것이 보통이다. Gelfoam particle과 ε-aminocaproic acid를 동시에 사용하면 좀더 빨리 더 영구적인 색전을 일으킬 수 있다는 보고도 있다^{4,22}. 더욱 말초부위를 영구히 색전시킬 수 있다는 직경 150~250 μm크기의 Ivalon (polyvinyl sponge) particle을 선호하기도 하나^{23,24} Katoh²⁵에 따르면 Ivalon과 Gelfoam으로 색전시켜도 21.2%의 환자에서 혈관이 재개통되어 출혈이 재발되었다는 보고도 있다. Bucrylate (Isobutyl-2 Cyanoacrylate)는 혈관내에서 흡수가 되지않고 조직 부착력이 있는 액체상태(nonresorbable, tissue-adhesive, liquid)의 색전물질로 역시 기관지 동맥의 영구 색전을 일으켜 보편적인 Gelfoam particle보다는 좋은 성적을 보여준다고는 하지만 기관지동맥이외의 전신동맥(늑간 동맥등)에서 사용시 약제의 안전성은 아직은 확실시되지는 않고 있다^{4,19,22}.

동맥색전시 합병증으로는 저자들의 경우에서는 발열이 가장 많았고 흉통, 기침, 배뇨장애, 마비성 장폐색이

있었으며 이들은 대부분 7일 이내 임상증세가 호전되었으나 하반신 마비와 전신동맥 색전을 일으킨 경우는 장기간 지속되므로 색전술을 실시할 때 이에 대한 주의가 필요하다 하겠다. 척수동맥이 기관지동맥에서 분지될 때 이 동맥을 색전시키면 동시에 척수의 허혈성 손상이 발생하여 하반신 마비가 발생한다. 그러므로 이러한 경우 색전은 절대 금기사항에 해당된다. 또 색전하기 전의 동맥촬영시에 사용되는 조영제에 의하여도 척수 손상이 발생가능하므로 가급적 신경독성이 없는 non-ionic, low-osmolarity의 조영제를 선택하여야 한다. 전신동맥 색전은 기관지동맥내로 주입한 색전물의 대동맥으로 역류되어 발생하므로 주입시 세심한 주의가 필요하다. 이 밖에도 종격동의 허혈로 인한 식도 장애(연하곤란 혹은 드물지만 식도-기관지루), 기관지 경색 및 기관지 협착 등이 보고되어 있다.^{3-5,17,27)}

요 약

연구 배경 : 대량 객혈은 내과적 혹은 외과적 치료로도 사망율이 매우 높은 임상증상이다. 대량 객혈은 높은 기관지 동맥 혹은 비기관지성 전신동맥에서 출혈된다고 알려져 있으므로, 최근 상기 혈관들을 색전시키는 것이 치료방법으로 되고 있으나 초기 색전후 일부에서 객혈이 재발되는 것이 문제로 되어 있다.

이에 저자들은 대량출혈환자에서 동맥색전을 하여 즉각적인 지혈정도를 알아보고, 즉시 지혈된 후 객혈이 재발되는 환자들의 임상소견 및 초기 동맥촬영소견을 조사하여 보았다.

방법 : 1988년 1월부터 1991년 7월까지 전부 21명의 환자에서 대량 객혈로 동맥색전술을 시행하였다. 환자 모두에서 대퇴동맥으로 경피하 삽관술을 하여 기관지동맥외에도 비기관지 전신동맥에 혈관촬영을 시행한 후, 병변부위의 혈관에 gelfoam pieces로 색전을 실시하였다. 이후 환자들을 추적관찰하면서 동맥색전술의 효과를 평가하였다.

결과 : 처음 동맥색전후 21명의 전환자에서 즉시 지혈은 성공하였다. 9명의 환자에서 출혈이 재발되었으며, 12예의 환자들에서는 객혈의 재발은 없었다. 합병증으로는 발열, 흉통, 기침, 배뇨 장애, 장마비, 하지마비 및 비장경색증등이 있었으며, 9명의 환자에서는 별 증상을 호소하지 않았다. 출혈이 재발된 환자중, 2명은 대량객

혈로 사망하였고, 2명은 폐절제술을 시행받았으며, 4명은 매번 객혈이 재발시마다 반복적인 동맥색전술 혹은 내과적 보존치료를 받고 있다.

결론 : 재출혈의 가능성이 있기는 하지만, 동맥색전술은 대량 객혈환자에서 출혈을 비교적 빠르고 안전하게 멈출 수 있는 치료법이다. 또 수술적 치료가 불가능한 폐질환 환자에서 객혈이 재발시마다, 반복 시행하는 동맥색전술은 일단 급한 출혈을 막고 생명을 연장시키는 데에 도움을 주리라 사료된다.

REFERENCES

- 1) Rémy J, Voisin C, Dupuis C, Beguery P, Tonnel AB, Denies JL: Traitment des hémoplysis par embolisation de ia circulation systemique. Ann Radiol (Paris) 17:5, 1974
- 2) Keller FS, Rösch J, Loflin TG, Nath PH, McElvin RB. Nonbronchial systemic collateral arteries: Significance in percutaneous embolotherapy for hemoptysis. Radiology 164:687, 1987
- 3) Rémy J, Arnaud A, Fardou H, Giraud R, Voisin C: Treatment of hemoptysis by embolization of bronchial arteries. Radiology 122:33, 1977
- 4) Uflacker R, Kaemmerer A, Picon PD, Rizzon CFC, Leves CMC, Oliveira ESB: Bronchial artery embolization in the management of hemoptysis. Technical aspects and long-term results. Radiology 163: 361, 1987
- 5) Rabkin JE, Astafjev VI, Grigorjev YG: Transcatheter embolization in the treatment of pulmonary hemorrhage. Radiology 163: 361, 1987
- 6) Crocco JA, Rooney JJ, Fankushen DS, Di Benedetto RJ, Lyons HA: Massive hemoptysis. Arch Intern Med 121:495, 1968
- 7) Harley JD, Killien FC, Peck AG. Massive hemoptysis controlled by transcatheter embolization of the bronchial arteries, AJR 128:302, 1977
- 8) Deffebach ME, Charan NB, Lakshminarayan S, Butler JNB, Lakshminarayan S, Butler J: The bronchial circulation: Small, but a vital attribute of the lung. Amm Rev Respir Dis 135:463, 1978
- 9) Conlan AA, Hurwitz SS, Krie L, Nicolaou N, Pool R: Massive hemoptysis. Review of 123 cases. J Thorac Cardiovas Surg 85:120, 1983
- 10) Osamu K, Takashi K, Hozumi Y, Shunichi M, Sho K: Recurrent bleeding after arterial embolization in

- patients with hemoptysis. *Chest* **97**:541, 1990
- 11) Garzon AA, Cerruti M, Gourin A, Karlson KE: Pulmonary resection for massive hemoptysis. *Surgery* **67**:633, 1970
 - 12) Thoms NW, Wilson RE, Puro HE, Arbulu A: Life-threatening hemoptysis in primary lung abscess. *Ann Thorac Surg* **14**:347, 1972
 - 13) Gottlieb LS, Hillberg R: Endobronchial tamponade therapy for intractable hemoptysis. *Chest* **67**:482, 1975
 - 14) Saw EC, Gottlieb LS, Yokoyama T, Lee BC: Flexible fiberoptic bronchoscopy and endobronchial tamponade in the management of massive hemoptysis. *Chest* **70**:580, 1976
 - 15) Conlan AA, Hurwitz SSS: Management of Massive haemoptysis with the rigid bronchoscope and cold saline lavage. *Thorax* **35**:901, 1980
 - 16) Nath H: When does bronchial arterial embolization fail to control hemoptysis. *Chest* **97**:515, 1990
 - 17) Uflacker R, Kaemmerer A, Neves C, Picon PD: Management of massive hemoptysis by bronchial artery embolization. *Radiol* **146**:627, 1983
 - 18) Muthswamy PP, Akbik F, Franklin C, Spigos D, Barker WL: Management of major or massive hemoptysis in active pulmonary tuberculosis by bronchial artery embolization. *Chest* **92**:77, 1987
 - 19) Grenier P, Cornud F, Lacombe P, Viau F, Nahum H: Bronchial artery occlusion for severe hemoptysis. Use of isobutyl-2 cyanoacrylate. *AJR* **140**:467, 1983
 - 20) 조용근, 김상훈, 김연재, 이영석, 이원식, 정태훈, 김용주 : 객혈환자에서의 기관지동맥 색전술의 효과. *대한내과학회잡지* **40**:214, 1991
 - 21) Stinger RV, Manguilea VG: Hemoptysis of bronchial origin occurring in patients with arrested tuberculosis. *Am Rev Resp Dis* **131**:115, 1985
 - 22) Greenfield AJ: Transcatheter vessel occlusion: Selection of methods and material. *Cardiovasc Intervent Radiol* **4**:26, 1980
 - 23) Tadarthy SM, Moller JH, Amplatz K. Polyvinyl alcohol (Ivalon)-a new embolic material. *AJR* **125**:609, 1975
 - 24) White RI Jr, Standberg JV, Gross GS, Barth KH: Therapeutic embolization with long-term occluding agents and their effects on embolized tissues. *Radiology* **125**:677, 1977
 - 25) Katoh O, Kishikawa T, Yamada H, Matsumoto S, Kudo S: Recurrent bleeding after arterial embolization in patients with hemoptysis. *Chest* **97**:541, 1990
 - 26) Ivanick MJ, Thowarth W, Donahue J, Mandell V, Delany D, Jaques PF: Infarction of left main stem bronchus: A complication of bronchial artery embolization. *Am J Roent* **141**:535, 1983
 - 27) Girad P, Baldeyrou P, Lemoine G, Grunewald D: Left main-stem bronchial stenosis complication bronchial artery embolization. *Chest* **97**:1246, 1990