

## 기관지 결석증의 임상적 연구\*

김 주 현\*\*

— Abstract —

### A Clinical Pathogenetic Study of Broncholithiasis

Joo Hyun Kim, M.D. \*\*

Broncholithiasis is defined as a condition in which a concretion is present within a bronchus or a cavity in the lung communicating with a bronchus. The usual causes of broncholithiasis are known as tuberculosis, histoplasmosis, silicosis, aspirated calculi, and a few fungal infections.

It is generally accepted that the constant motion created by respiration and beating of the heart may cause the peribronchial calcified lymph node to erode into the tracheobronchial tree and to form broncholith. After the analysis of our 6 cases of broncholithiasis which were treated surgically in the Department of Thoracic Surgery, Seoul National University Hospital from 1960 to December, 1985, we could suggest that intrinsic formation of calculi should be regarded as the pathogenesis of broncholithiasis in addition to the extrinsic formation of calculi.

### 서 론

기관지 결석증(broncholithiasis, lung stones, pulmonaryoliths, pneumoliths, bronchial calculi, bronchopulmonary lithiasis)은 기관지내 혹은 기관지와 교통되는 폐 공동내 결석이 존재하는 상태로 정의되는 질환<sup>1)</sup>으로 Faber 등<sup>1)</sup>에 의하면 오래전에 Aretaeus, Galen, Aristotle 등에 의하여 “돌을 뱉아내는 질환”으로 기술된 바 있다고 한다.

기관지 결석증의 원인 질환으로 결핵 histoplasmosis, calculi 흡입, silicosis, 또는 드물게 actinom-

ycosis, coccidioidomycosis, cryptococcosis 등<sup>2~4)</sup>이 거론되고 있고 정확한 생화학적 기전은 알려져 있지 않으나 알칼리성 조직에 칼슘염의 침착과 관계가 있고 때로는 조직의 phosphatase 효소이상 혹은 효소의 과포화 상태에서 비정상적인 칼슘화가 일어나는 것으로 추정된다<sup>5)</sup>. Schmidt 와 Clagett 는<sup>6)</sup> 1950년 기관지 결석 생성기전으로 1) 기관지내에서 2) 기관지벽에서 3) 기관지 주위에서 생겨 기관지벽을 침식하여 기관지내로 들어간다는 3 가지 설을 주장하고 기관지내에서의 발생은 흡입된 이물과 기관지내 분비물을 핵으로 칼슘이 축적되어 생기는 것으로 주장한 바 있다. 그러나 여러 저자들에 의해 폐문 혹은 기관지 입파결절이 호흡 운동에 따라 기관지벽을 침식하고 기관지내로 들어가 기관지결석을 형성하여 기관지를 협착시킨다는 설이 유력하게 주장<sup>2,7,10)</sup>되고 있는 바 저자는 우리나라에 결핵 환자의 빈도가 높고 또한 입파결절의 석회화도 흔히 관찰되고 있으나 기관지내 결석증의 보고는 전무한 점에 차안하여 기관지 결석증의 생성원인에 의문을 갖고 있던 중 본

\* 본 연구는 1985년도 서울대 병원 특진연구비보조로 이루어진 것임.

\*\* 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

\*\* Department of Thoracic Surgery, Seoul National University Hospital

1986년 6월 9일 접수

교실에서 경험한 기관지 결석증의 증례를 종합하여 분석한 결과 상기 기관지 주위의 임파절에 생긴 칼슘의 침착이 기관지 벽을 침식한다는 주장을 뒷받침할 증례도 있으나 기관지내에서도 결석증이 발생할 수 있음을 시사하는 예도 발견할 수 있어 이 증례들을 분석하여 병인을 밝히고자 시도하였다.

## 연구재료

1960년부터 1985년 12월 말까지 본 교실에서 경험한 기관지 결석증은 6예로 남자 4예, 여자 2예였고, 연령은 21세에서 56세까지(평균 43세) 고르게 분포되어 있다(Table 1). 기침과 오한이 주소였던 증례 5를 제외한 전례에서 혈담이 주소(83.3%)였고(Table 2) 3예에서는 기침도 중요 증상이었다. 결석증의 위치는 그림 1에서와 같이 우측 하엽 기관지 2예, 좌측 상엽 기관지 2예, 우측 중엽 기관지 1예, 좌측 하엽 기관지 1예의 분포를 보였다. 사용된 수술술식은 4예에서는 폐엽 절제술, 1예(증례 3)는 좌하엽 절제술 및 설상구역 절제술, 1예(증례 4)는 설상구역 절제술을 시행하였다.

합병된 질환은 4예에서 기관지 확장증이 동반되고 있었으며 1예(증례 1)는 동반질환 없이 출혈 만이 문제가

Table 2. Presenting Symptoms (N=6)

Hemoptysis	5
Cough	3
Fever & Chill	1

Table 1. Case Summary

Case	Name (Age/Sex)	Chart No.	C.C.	Associated Dx	Name of OP	Hx** of TBC	Date of OP
1.	LBC (M/54)	900478	hemoptysis	No	RLL obectomy	No	1974. 9. 10
2.	LMJ (F/38)	1458763-6	"	bronchiectasis c bleeding	LUL obectomy	Yes	1981. 4. 22
3.	LKI (M/36)	1735465-9	hemoptysis & sputum	bronchiectasis leiomyomatous hamartoma	LLL obectomy Lingular Seg*	No	1982. 12. 19
4.	YHR (F/21)	1777097-2	hemoptysis	bronchiectasis	Lingular Seg*	No	1984. 2. 14
5.	OPS (M/56)	1952042-1	cough fever & chill	lung abscess	RML obectomy	No	1985. 11. 15
6.	SCY (M/53)	1958017-5	hemoptysis	bronchiectasis	RLL obectomy	No	1985. 12. 2

\* Seg; Segmentectomy, RLL; Right lower lobe, LUL; Left upper lobe, LLL; Left lower lobe RML; right middle lobe

\*\* Hx; History

되었고 1예(증례 3)는 특이하게 미세한 천미경적 평활근종양 파오종이 동반되고 있었다(Fig. 2). 증례 5에서는 기관지 결석에 의하여 우중엽 기관지가 완전 폐쇄

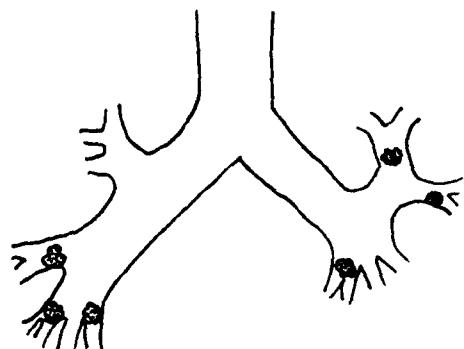


Fig. 1. Location of broncholiths

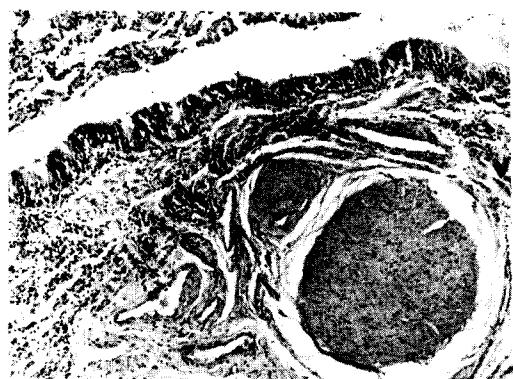


Fig. 2. A hamartomatous nodule incidentally found in case 3. (H & E, ×200)

되어 (Fig. 3) 2 차적으로 폐 동양이 합병되고 있었다 (Fig. 4). 견핵치료경험이 있었던 예는 중례 2로 8년간 치료경험을 갖고 있었던 예가 유일한 예였으며 그밖의 증례는 치료경험을 갖지 않았다.

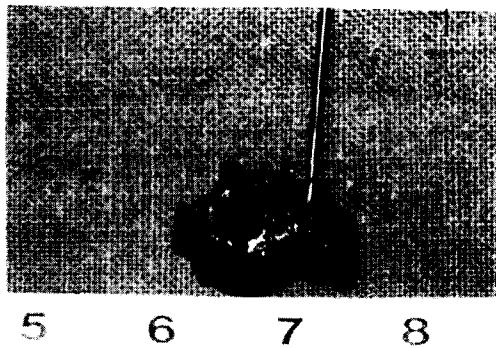
특히 중례 3에서 철제한 표본 기관지내에 생성초기의 기관지 결석증이 관찰되고 있다 (Fig. 5).

술전 진단이 가능했던 예는 2예인데 (Table 3) 1예는 (증례 5) 기관지경검사와 흉부 전산단층촬영에 의해 또 한 예는 증례 4로 기관지경검사에서 노란 색조를

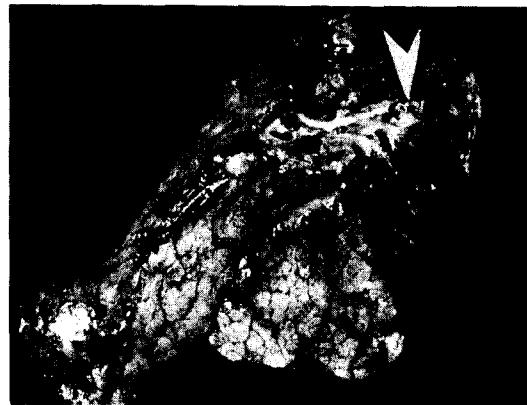
띠는 흰색 강의 딱딱한 하얀 물질을 발견하고 기관지 결석 혹은 기관지내 결핵을 의심하였다. 나머지 4예는 술전 기관지 결석증이 진단되지 않았다. 진단되지 않은 4예 중 3예는 기관지 확장증으로 진단되었고 나머지 1예 (증례 1)에서는 기관지경 검사에서 출혈만 확인하고 치료 목적으로 수술에 임하였다.

**Table 3.** Preoperative Diagnosis of Broncholithiasis

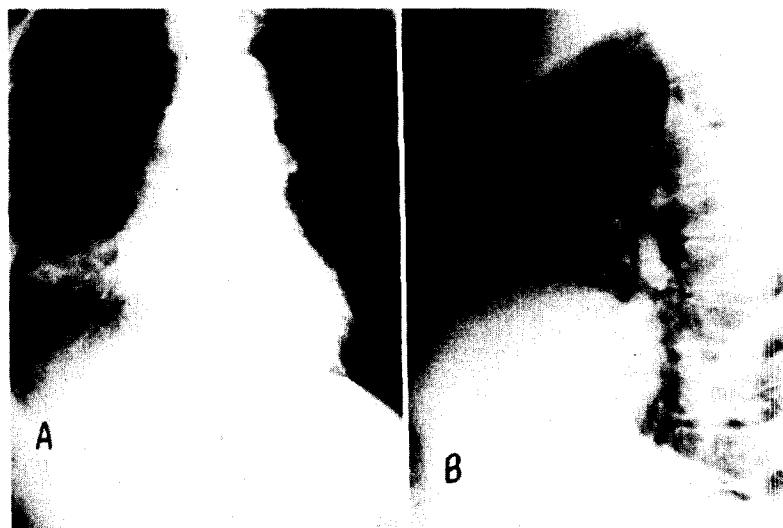
Yes	2 (Case 4 by bronchoscopy) (Case 5 by bronchoscopy & CT scan)
No	4 (Bronchiectasis)



**Fig. 3.** The crosssection of resected right middle lobe bronchus is totally occluded by a calcified lymph node invaded from outside of bronchus (A needle indicates it)



**Fig. 5.** A few broncholiths were found in the right upper lobe bronchus (arrow) in case 2.



**Fig. 4.** Chest PA(A) and lateral(B) of case 5 shows lung abscess of right middle lobe.

## 결석의 분석

증례 2와 증례 5에서 채집된 결석을 Oxford Stone Analysis Set (Oxford Laboratories Inc, California, U. S. A.)을 이용하여 분석한 결과는 표 4에서 보여주는데로 칼슘과 마그네시움 및 탄산염이 주출되고 그 외 인산염, 수산염, 농암, 암모니움, 시스틴 등을 검출되지 않았다. 증례 2는 기관지내에서 채집된 결석이고 (Fig. 5, 6) 증례 5에서는 임파결절의 결석이 기관지를 침식하고 있는 곳에서 채집된 것으로 양자간에 상기 분석법으로는 차이점을 발견할 수 없었다. 이는 대부분 결석 구성분이 탄산칼슘 혹은 탄산마그네시움으로 형성되었음을 시사하는 것으로 생각된다. 추적검사는 출후 8개월에서 최장 11년까지로 추적검사기간동안 양호한 상태로 별다른 출후 합병증이 관찰되지 않았다.

Table 4. Compositions of Calculi analyzed by Oxford Stone Analysis Set)

	Case 2	Case 5
Ca	+	+
Mg	+	+
Carbonate	+	+
Phosphate	-	-
Oxalate	-	-
Urate	-	-
Ammonium	-	-
Cystine	-	-

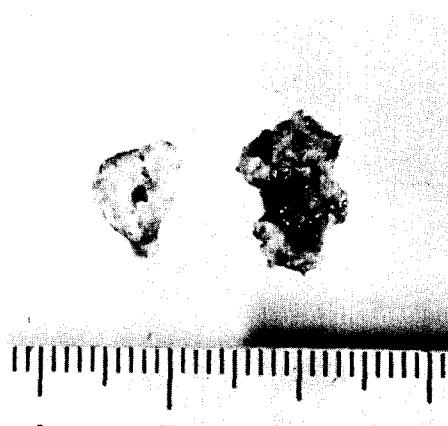


Fig. 6. A broncholith collected from case 2

## 고찰

Pendergrass와 de Lorimier<sup>5,11</sup>이 신명한 기관지 결석증의 생장 원인으로서는

1. 임상에 의한 조직의 변성 또는 폐사후의 2차적 석회화

2. 이물 흡입에 의한 일차적 혹은 2차적 석회화

3. 혈액내 유기물질 분의 과정도로 인한 침전

4. 환생성 세포의 죽어

등을 제시하고 기관지 결석은 (1) 기관지내에서 (2) 기관지벽 속에서 (3) 기관지 주위에서 생겨나 기관지벽을 침식하여 생긴다고 주장하였다. 그럼에도 많은 학자들이 기관지 주위 임파절에서 석회화된 결석이 기관지 벽을 뚫고 기관지내로 파고 들어가 기관지 결석증이 생간을 주장하고 있다<sup>1,2,4,6,7,10</sup>. 저자가 경험한 증례 5의 경우는 이 주장은 잘 뒷받침하여 주는 예로 생각되는 바, 숨진 기관지경 검사에서 중엽 기관지가 결석에 의하여 외선 폐쇄되어 있음이 관찰되었고 흉부 전산단층촬영상 (Fig. 7) 기관지 주위 결석에 의해 완전히 폐쇄되어 있음을 명확히 나타내어 주고 있다. 수술소견에서도 중엽 기관지 주위에 석회화 된 임파선이 있고 이의 일부가 기관지를 파고 들어가 폐쇄되고 있음을 확인할 수 있었다 (Fig. 3). 그러나 다른 증례에서는 위와같은 현상을 볼 수 없고 전부 기관지내에서만 유리된 결석으로 존재하고 기관지 주위에 석회화 된 임파선을 찾을 수 없었고 특히 증례 3에서는 그림에서 (Fig. 8) 보는 바와 같이 석회화 된 결석 형성의 전단계로 생각되는 칼슘침착을 확인할 수 있었다.



Fig. 7. Chest CT of case 5 shows completely obstructed middle lobe bronchus by a calcified lymph node invaded from outside of bronchus.

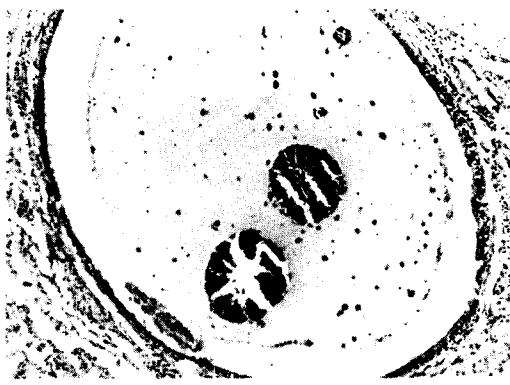


Fig. 8. Incipient phase of intrabronchial calculi formation in case 4. (H & E,  $\times 200$ )

이런 소견은 기관지 벽에 생긴 석회화 된 임파절이 기관지내로 침식된 것으로 보기 어렵고 기관지내에서 밟히지 않은 기전으로 생성된 결석으로 보아야 할 것이다. 기관지 주위 임파절에 석회화를 초래하는 질환은 우리나라에서는 결핵성으로 오는 것이 대부분이나 구미지역 보고로는 histoplasmosis 가 가장 흔한 질환이 그것이 대조가 된다. 그외에 actinomycosis, coccidioidomycosis, cryptococcosis 등에서도 보고되고 있으며<sup>2,4)</sup> 염증성 질환이외에 silicosis 가 원인질환으로 보고되기도 한다<sup>3)</sup>.

기관지 결석의 화학성분은 대개 골성분과 같아서 85~90%의 인산칼슘(Calcium phosphate)과 10~15%의 탄산칼슘(Calcium carbonate)으로 보고되고 있는 것<sup>4,6)</sup>에 비해 본 증례들에서는 phosphate 가 겹출되지 않고 주로 calcium carbonate만으로 나타나는 것이 특이하다.

기관지 결석증의 증상으로는 기침이 주로 나타나는 증상이고<sup>1,2,6)</sup> 그외 자혈, 발열, 기관지천식 증세, 호흡곤란, 흉통, 기관지 결석을 뱉아내는 것(lithoptysis)이 일반적으로 나타나는 증상이다. 결석을 뱉아내는 증상은 확진을 해줄 수 있는 특징적인 증상이라고 할 수 있으나 출현 빈도는 높지 않아 5~7%에 그치고 있다<sup>1,2)</sup>. 진단은 실제로 의심을 갖고 관찰하는 경우 단순 흉부 활영에서 이상 소견을 발견할 수 있다<sup>7,10)</sup>. 그외 기관지경 검사와 단층활영이 확진에 도움을 준다. 기관지경 검사상 나타날 수 있는 소견은 육아조직이 관찰되거나 또는 직접 기관지 결석이 관찰되기도 하고 때로는 기관지벽을 침식하는 탄화된 임파절을 관찰할 수 있다<sup>1)</sup>. 단층 활영 중 증례 5에서와 같이 전산화 단층활영이 더욱 도움을 줄 수 있다. 그외 기관지 조영술도 합병된 기

관지 협착 또는 기관지 확장증을 진단하는데 도움을 줄 수 있다. 기관지 결석 중에서 나타날 수 있는 합병증으로 기관지 - 식도부<sup>1,3,8)</sup>, 기관 - 대동맥류<sup>9)</sup> 등이 나타날 수 있다. 기관지 - 식도루는 혼하지 않는 합병증으로 Arrigoni<sup>7)</sup> 등이 1971년 253예의 기관지결석증 中 1예를 보고하고 있고 Faber<sup>11)</sup>등은 1975년 43예 중 5예의 기관지 - 식도루를 보고하고 있다. Dixon 등<sup>4)</sup>의 19 예에서는 1예의 기관지 - 식도루 환자도 없었다. Bolengier<sup>9)</sup>등은 1974년 51세 된 여자 환자에서 기관지 결석증에서 발생한 기관 - 대동맥 1예를 보고하였다.

치료법에는 기관지경에 의한 제거와 수술치료법이 있을 수 있다. 대체로 기관지경에 의한 제거는 성공율이 낮고 재발의 가능성이 있다<sup>10)</sup>. 1985년 Trastek<sup>10)</sup>이 보고한 것을 보면 기관지경에 의한 제거의 성공율은 61%이고 그중 37.5%에서 합병증이 재발되고 있음을 보고하고 수술치료가 최상의 선택된 치료법으로 주장하고 있다. Faber<sup>11)</sup>등은 수술방법으로 구역 절제술이 가장 보편적으로 행해지는 방법임을 보고하고 그외 폐엽 절제술, 단순 임파절 제거, 기관지 - 식도루 제거, sleeve lobectomy 전폐 적출술, 기관지 성형술 등을 제시하고 있다. 전폐 적출술은 그들이 초창기에 시행한 수술방법으로 최근에는 거의 사용되지 않고 가능하면 기관지 성형술이 사용된다고 보고하였다. 기관지 결석증의 수술시 대체로 합병증 없이 시행되나 때로는 폐문부위의 심한 섬유화 유착, 석회화 된 임파결절과 유착 등으로 폐동맥등의 박리가 용이하지 않아 무리하여 박리할 때 다량의 출혈이 있을 수 있으므로 주폐동맥과 폐정맥을 먼저 박리하여 유사시에 대비하는 것이 바람직한 것으로 외과의들의 주의를 환기시키고 있다. 기관지 성형술이나 sleeve 형 절제술 시 봉합부위를 흥막 flap으로 감싸주는 것이 재발방지에 도움을 준다고 한다.

Faber<sup>11)</sup>등은 기관지 결석증시 수술적용증으로 1) 식도와 기관 혹은 기관지와 누공(fistula) 형성

2) 지속적이고 재발하는 자혈

3) 폐농양 형성

4) 암이 의심될 경우 등으로 제시하고 특히 기관지경에 의한 제거는 성공률이 낮고 수술 가료후 합병증 혹은 사망률이 거의 무시할 수 있는 정도로 낮은 점, 기관지 결석증의 장기 관찰시 합병증의 유발가능성 증대 등으로 정확한 진단과 수술 가료가 가장 적절한 치료법으로 생각된다.

## 결 론

1960년에서 1985년 사이 서울대학교 의과대학 홍부 외과학교실에서 경험한 6예의 기관지 결석증의 증례를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 6예의 성별비는 남자 4명, 여자 2명이고 연령은 21세에서 56세 사이로(평균 43세)였다.
- 2) 기관지 결석증의 발생부위는 우측 3예, 좌측 3예인 바 우측은 하엽 기관지 2예, 중엽 기관지 1예, 좌측은 상엽 기관지 2예, 하엽 기관지 1예였다.
- 3) 출전 진단이 가능했던 경우는 기관지경 검사와 전산화 홍부 단층촬영에서 확인된 2예 이외에 4예에서는 출전 진단을 내릴 수 없었다.
- 4) 합병된 질환으로 기관지 확장증이 4예, 폐동양 1예, 타 질환과 합병되지 않고 단순히 출혈만이 문제된 예가 1예이고 기관지 확장증을 동반한 4예 중 1예에서는 작은 과오종 결절이 발견되었다.
- 5) 발생원인으로는 1예에서는 기관지 주위 석회화된 임파结이 기관지벽을 침식하여 발생되었음을 확인할 수 있었고 나머지는 그런 양상을 보이지 않고 1예에서는 기관지내에서 기관지 형성 전단계를 보여주어 기관 결석이 발생할 수 있음을 강력히 시사하였다.
- 6) 전예에서 수술적 가교를 시행하였으며 폐입 절제술 4예, 구역 절제술 1예, 폐입 절제술과 구역 절제술을 같이 시행한 예가 1예였다.
- 7) 수술에 따른 합병증 및 사망자는 없었으며 8개월에서 11년까지 걸친 추적 검사결과 증상 혹은 합병증, 재발없이 양호한 결과를 보여주었다.

## REFERENCES

1. Faber, L.P., Jensik, R.J., Chawla, S.K., and Kittle, C.F.: The surgical implication of broncholithiasis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 70:779-789, 1975.
2. Groves, K.K., and Effler, D.B.: Broncholithiasis- A review of twenty-seven cases. *Am Rev Respir Dis* 73:19-30, 1956.
3. Carasso, B., Couropmitree, C., and Heredia, R.: Egg-shell silicotic calcification causing bronchoesophageal fistula. *Am Rev Respir Dis* 129:1028-1030, 1984.
4. Nordin, B.E.C.: Metabolic bone and stone disease. *The Williams and Wilkins Company, Baltimore*, 1973.
5. Schmidt, H.W., Clagett, O.T., and McDonald, J.R.: Broncholithiasis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 19:226-245, 1950.
6. Arrigoni, M.G., Bernatz, P.E., and Donoghue, F.E.: Broncholithiasis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 62:231-237, 1971.
7. Davis, L.W., Katz, S., and Peabody, J.W.: Broncholithiasis, a neglected cause of bronchoesophageal fistula. *JAMA* 160:555-557, 1956.
8. Bollengier, W.E., and Guernsey, J.M.: Broncholithiasis with aorto-tracheal fistula. *J Thorac. Cardiovasc. Surg* 68:588-592, 1974.
9. Trastek, V.F., Pairolero, P.C., Ceithaml, E.L., Piehler, J.M., Payne, W.S., and Bernatz, P.E.: Surgical management of broncholithiasis. *J Thorac. Cardiovasc. Surg* 90:842-848, 1985.
10. Pendergrass, E.P., and de Lorimier, A.A.: Broncholiths and stone asthma. *Radiology* 25:715-722, 1935.