

咯血に対する気管支動脈塞栓術の検討 —再出血例を中心に—

山下 武則, 玉田 勉, 今井 茂樹, 梶原 康正, 河端 聡*,
中島 正光*, 松島 敏春*

咯血を来した非腫瘍性肺疾患12例に対して気管支動脈塞栓術 (BAE) を施行した。塞栓物質は Gelfoam や各種 coil を使用した。再出血例は12例中3例に認められ、それらの再出血の原因について検討したところ、1例は micro catheter がなかったため、目的とする部位までカテーテルの挿入が困難であり、1例は Gelfoam に coil を併用したにもかかわらず、責任動脈が再開通したために十分な塞栓効果が得られず、もう1例は気管支動脈のみでなく肋間動脈や鎖骨下動脈など多数の動脈が関与していたことが考えられた。塞栓物質の種類により塞栓効果に差はあるが、病変部位の血管増生やシャントの状態および関与する血管の走行が再出血の原因となることがあるため、術前の血管造影所見を十分に把握し、それに適した塞栓物質を選択することが再出血の予防に重要であると考えた。

(平成10年8月27日受理)

Evaluation of Bronchial Artery Embolization for Hemoptysis

Takenori YAMASHITA, Tsutomu TAMADA, Shigeki IMAI,
Yasumasa KAJIHARA, Satoshi KAWABATA*, Masamitsu NAKAJIMA*
and Toshiharu MATSUSHIMA*

Bronchial artery embolization (BAE) was performed for 12 cases of hemoptysis due to nonneoplastic lung diseases between February 1994 and February 1998. A gelfoam fragment and coils were used as embolic material. Immediate control of hemoptysis was achieved in eleven patients (92%). Recurrent hemoptysis occurred in 3 of the 12 patients. Cases of rebleeding were evaluated. The cause of recurrence in two of the three cases was recanalization of a bronchial artery. In the remaining case, other systemic vessels may have contributed to the blood supply of the lesions. Such non-bronchial collaterals are well recognized and may arise from intercostal arteries and branches of the subclavian artery. It is important to search for non-bronchial collateral arteries and an angiogram should be obtained before BAE. (Accepted on August 27, 1998) *Kawasaki Igakkaishi* 24(2): 77-82, 1998

Key Words ① Hemoptysis ② Bronchial arteriography
③ Bronchial artery embolization

はじめに

気管支動脈塞栓術 (bronchial artery embolization・BAE) は1974年 Remy ら¹⁾の報告が端緒である。その後、欧米を中心に多くの報告がなされ、本法は血痰・咯血に対する有効な治療として確立されている。しかしながら、再出血例の原因検索に関する報告は少ない。

今回我々は血痰・咯血きたした患者に対して施行した BAE の遠隔成績を報告するとともに、再出血例の原因を検討したので、若干の文献的考察を加えて報告する。

対象および方法

対象は、非腫瘍性肺疾患による血痰・咯血を繰り返す患者で、1994年2月から1998年2月の間に気管支動脈造影 (bronchial arteriography・BAG) を行った17例中、BAE を施行し、12カ月以上の経過観察が可能であった12例で、基礎疾患の内訳を Table 1 に示した (Table 1)。

全例で、術前にCT、気管支鏡検査を行い、出血源を推測した上で BAG を行った。塞栓物質は血管造影所見、主に shunt の有無を考慮し、Gelform や各種 coil を選択した。

BAE の適応は、保存的止血法にて止血が不能な例や、年齢や基礎疾患のために外科的処置が困難な症例とした。

結 果

血管造影所見は、12例中11例に hypervascularity,

Table 1. Basic pulmonary diseases of hemoptysis

	No. of patient
Bronchiectasis	5
Old pulmonary tuberculosis	4
Bronchial artery aneurysm	2
Ectopic endometriosis susp.	1
Total	12

vascular dilatation, Bronchial artery-Pulmonary artery or vein (B-P) shunt のいずれかを認めた。効果判定は、術後完全に止血できたものを著効、明らかに血痰・咯血量が減少したものを有効、一時的に止血はできたが、再び、血痰・咯血が出現したものを無効、再出血とした。著効は7例、有効は2例、再出血は3例(25%)に認められた。再出血は1カ月後、11カ月後、12カ月後にみられており、近接効果としては術後1カ月で再出血がみられた1例を除く11例、92%に得られた。再出血例に対しては、再度 BAG および肋間動脈、鎖骨下動脈造影を行い、責任動脈を十分に把握した後に BAE および TAE を施行しており、内2例は2回目、1例は3回目で完全な止血が得られた。再出血例について、年齢、性別、原因疾患、血管造影所見を Table 2 に提示した (Table 2)。

以下、再出血した3例について、症例を提示する。

Table 2. Summary of rebleeding cases

Case	Age	Sex	Underlying disease	Angiographic findings
1	73	F	Bronchiectasis	Vascular dilatation Hypervascularity
2	36	F	Ectopic endometriosis susp	Hypervascularity
3	68	M	Old pulmonary tuberculosis	Hypervascularity B-P shunt systemic to pulmonary artery or vein shunt

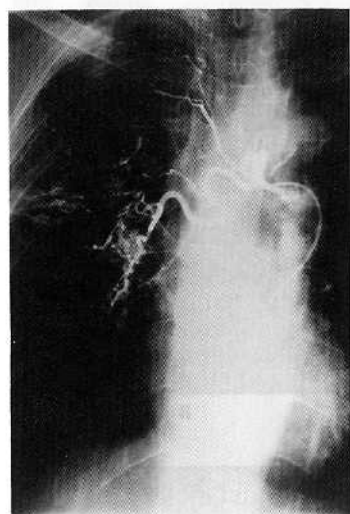
症 例

①73歳 女性

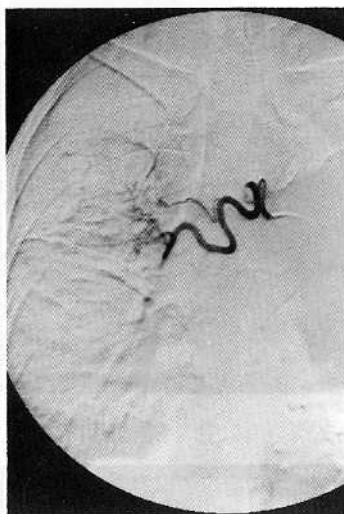
平成2年から月に2~3回の血痰が出現するようになり、近医で治療を受けていたが、漸次血痰が持続するようになったため平成5年に当院呼吸器内科を受診。気管支拡張症と診断され、外来経過観察されていた。平成6年1月に片手1杯の咯血が2回出現した為、検査治療目的で同科へ入院。気管支鏡で右上葉枝から出血が認められ、BAE 目的で放射線科に紹介となった。1回目の右気管支動脈造影で中下葉枝の拡張、

末梢での血管増生が認められたが、shuntは見られず、右気管支動脈・肋間動脈共通幹を

Gelform 細片にて塞栓した。術後、血痰は消失したが、約1年後の平成7年1月、約100 mlの咯血を認め再入院となった。



A



B

Fig. 1. A : Angiography of a right intercostobronchial trunk before BAE shows a dilated bronchial artery and increased vascularity in the left middle lung field.

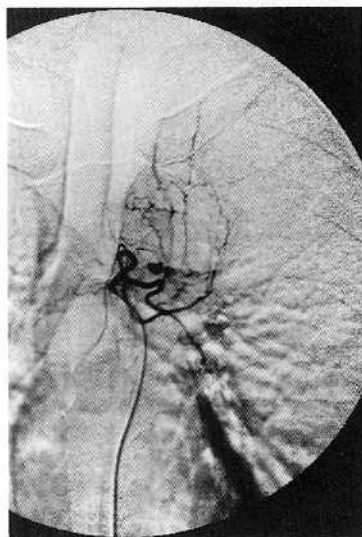
B : A right bronchial arteriogram after successful selective embolization with a gelform fragment shows vascularity decreased.

2回目の右気管支動脈造影では、右中下葉枝を主体とした軽度の血管増生を認めた(Fig. 1A)。右気管支動脈本幹まで micro catheter を進め、Gelform 細片にて BAE を施行した(Fig. 1B)。その後、咯血は見られていない。

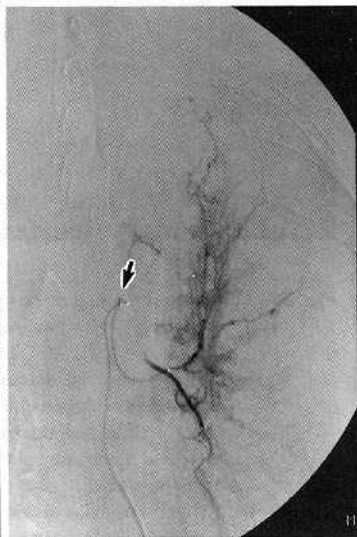
再出血の原因としては、当時 coaxial system が普及しておらず塞栓が不十分で、再開通が起こったためと考えられた。

② 36歳 女性

平成3年8月、10月、平成5年11月に少量の咯血があったが、いずれも月経中のため



A



B



C

Fig. 2. A : A left bronchial arteriogram before first BAE shows increased vascularity in the left upper lobe.

B : A second left bronchial arteriogram before BAE shows recanalized left upper branches and increased vascularity in the left upper lobe. Embolization of the main trunk of the left bronchial artery was performed with a coil during the first BAE (arrow).

C : A left bronchial arteriogram after successful selective embolization with a gelform fragment shows vascularity decreased.

異所性子宮内膜症が疑われ、近医にて経過観察されていた。平成6年11月、平成7年3月には非月経時に大量の咯血があり、検査治療目的で当院呼吸器内科に入院。気管支鏡にて左上葉枝から出血が認められ、BAE目的で放射線科に紹介となった。

1回目の左気管支動脈造影で、上葉枝を主体として血管増生が認められた (Fig. 2A)。coaxial systemを用い、上葉枝末梢にGelform細片を注入後、左気管支動脈本幹にcoilを留置した。術後、咯血は消失していたが、平成8年2月から月に1度の咯血が見られるようになり、再びBAEを施行することとなった。

2回目の左気管支動脈造影では、前回BAEを施行した左気管支動脈本幹は完全に閉塞していたが、分枝からの再開通により上葉枝の末梢に軽度の血管増生が認められた (Fig. 2B)。分枝末梢までカテーテルを挿入し、Gelform細片にてBAEを施行し、完全な止血を得た (Fig. 2C)。分枝からの再開通が再発の原因と考えられた。

③ 68歳 男性

平成6年4月頃から血痰が出現。平成7年2月頃から増悪したため当院呼吸器内科に入院。胸部レ線等から陳旧性肺結核と診断された。気管支鏡にて右上葉枝から出血が認められ、BAE目的で放射線科に紹介となった。

1回目の右気管支動脈造影では中葉枝を主体とした血管増生が認められ、その末梢でB-P shuntを形成していた (Fig. 3A)。shuntが著明であったため、塞栓物質はcoilを選択した。上・

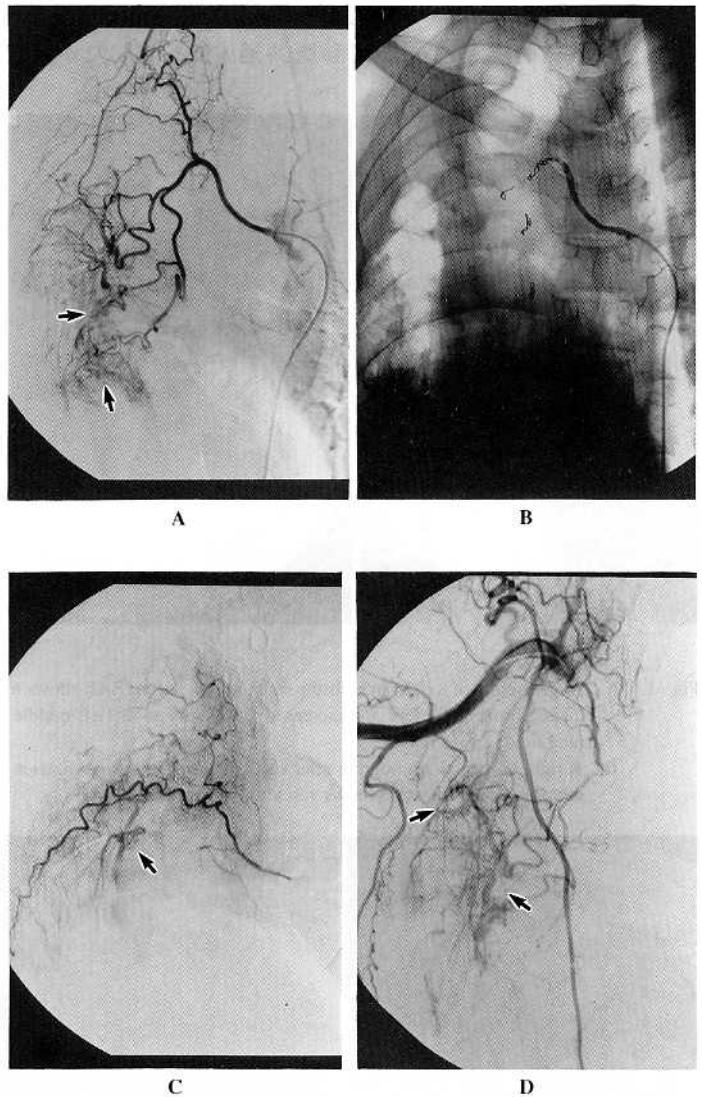


Fig. 3. A: A right bronchial arteriogram before the first BAE shows increased vascularity and a bronchial artery-pulmonary artery or vein shunt (arrow).
 B: A right bronchial arteriogram after successful embolization with coils shows occlusion of the main trunk of the right bronchial artery.
 C: A right fifth intercostal arteriogram before a second BAE shows increased vascularity and a systemic to pulmonary artery or vein shunt (arrow).
 D: A right subclavian arteriogram before a third BAE shows increased vascularity and a systemic to pulmonary artery or vein shunt (arrow).

中・下葉枝をそれぞれ選択的に造影し数個のcoilを留置した (Fig. 3B)。術後、血痰は完全に消失していたが、約1カ月後、再び血痰が出現し、再度BAEを施行した。

2回目は主に肋間動脈に選択的にカテーテル

を挿入して造影した。第4、5、7肋間動脈造影で、末梢に血管増生および systemic to pulmonary artery or vein shunt が見られたため (Fig. 3C)、各肋間動脈に coil を数個留置した。また、右気管支動脈上葉枝領域にも軽度の血管増生がみられたため、ここにも coil を留置した。しかし、その後も少量ながら血痰が持続するため、1週間後、再度 BAE を施行した。

3回目は気管支動脈や肋間動脈に出血を示唆する所見がないことを確認後、右鎖骨下動脈を造影した。肺尖部に著明な systemic to pulmonary artery or vein shunt や血管増生がみられたため (Fig. 3D)、鎖骨下動脈の分枝を選択的に造影し、それぞれ数個の coil で塞栓した。術後、再発は見られなかった。気管支動脈以外の多数の肋間動脈や鎖骨下動脈の枝が関与していたことや、B-P shunt や systemic to pulmonary artery or vein shunt が著明であったことが、再出血の原因と考えられた。

考 察

大量の咯血は、止血剤等による内科的治療のみでは control が困難で、外科的治療が根本的治療となるが、基礎疾患、年齢、呼吸機能などから適応は限られているのが現状である。また、致死量に至らない量の血痰であっても、長期間症状が持続すれば患者に与える不安は大きい。Remy ら¹⁾によって最初に報告された BAE は、その様な背景にある患者に対する有効性がその後数多く報告されている。

咯血・血痰の原因疾患は、結核、気管支拡張症が我が国でも、海外での報告と同様に頻度が高く代表的で、肺癌や気管支動脈瘤、気管支動脈静脈の損傷や破綻も挙げられる²⁾。自験例では異所性子宮内膜症が疑われた症例もあった。

BAG の所見では、hypervascularity, vascular dilatation, B-P shunt が多く、直接所見である extravasation は少ないとされている³⁾。我々が施行した合計12回の血管造影でも、extravasation は1度しかみられなかったが、他の所見は高頻

度に認められた。

我々が経験した再出血例は3例で、症例1、2はいずれも、初回 BAE から再発までの期間が約1年であり、2回目の責任動脈が初回と同様であったことから塞栓した血管の再開通が、症例3では、約1カ月の短い期間に再出血がみられ、気管支動脈以外の側副血行路の関与が主な原因と考えた。西本ら⁴⁾は、B-P shunt が著明で血流が多いことと肋間動脈などの枝により側副血行が存在することを挙げている。我々が経験した再出血例3例のうち、2例で B-P shunt や systemic to pulmonary artery or vein shunt が認められた。また、明らかな再発はなかったが、完全な止血ができなかった1例においても B-P shunt が存在していた。3回の BAE を必要とした難治例では側副血行路が多数存在し、気管支動脈、肋間動脈のみでなく、鎖骨下動脈の分枝である外側胸動脈や深頸動脈も責任動脈として関与し、それぞれから著明な systemic to pulmonary artery or vein shunt が認められていた。自験例でも、shunt や側副血行路の存在は再出血を起こしやすい原因と考えられた。

塞栓物質の種類としては、Gelatin sponge, Ivalon, 各種 coil, Cyanoacrylate, absolute alcohol などの報告が多い^{5)~7)}。また、塞栓物質と BAE の近接効果についても多々報告されている。欧米では、Remy ら⁸⁾が Spongel を用いて73%、Uflacker ら⁹⁾は Gelform 細片を用いて77%の近接効果を報告している。本邦では大川ら¹⁰⁾は coil を用いて75%に、中島ら²⁾は Spongel 細片を用いて84%に即時効果があったと報告している。我々は、Gelfoam 細片、coil を用いて BAE を施行し、12例中11例 (92%) の即時効果を得た。再出血は12例中3例 (25%) に認められたが、その頻度は他の報告と比べて同等であった。

塞栓物質の選択として我々は血管造影所見、主に shunt の有無を考慮した。shunt の無い症例で、責任動脈に超選択的にカテーテルが挿入可能であれば、末梢に Gelform 細片を注入し、その中枢に連続性に coil を留置した。逆に、著明な shunt が存在する症例では Gelform 細片は肺塞栓の可能性

があるため禁忌と考え、末梢側より連続して coil を留置した。しかし、我々の方法では3例に再出血は認められており、今後は液体塞栓物質である NBCA の使用についても検討が必要と思われる。

最後に、BAE の合併症として脊髄障害が重要である。血管造影において、前脊髄動脈の描出があれば禁忌であるが、大きな塞栓物質を用いれば施行しても良いとの考えもある¹¹⁾。しかし、脊髄枝が認められなくても脊髄障害を起こす可能性は示唆されているため¹²⁾、BAE 前に脊髄枝が描出されていないことの確認が必要である。また、脊髄枝より末梢での塞栓を確実にするためにも Fastracker 18 (Boston Scientific 社製) 等の coaxial system の使用による末梢での塞栓が必要と考えられる。

ま と め

- 1) 12例の非腫瘍性肺疾患による咯血に対して、

気管支動脈塞栓術を経験し、再出血例を中心に検討した。

- 2) 12例中9例、75%は1回目のBAEで止血した。12例中3例、25%に再出血が認められたが、何れも2回目、3回目のBAEで止血した。
- 3) 再出血の原因としては、塞栓血管の再開通や、肋間動脈、鎖骨下動脈など、気管支動脈以外の側副血行路の発達と考えられた。
- 4) 再出血の予防としては、気管支動脈、周囲の肋間動脈及び鎖骨下動脈を術前に造影し、責任動脈を把握すること、coaxial system の使用による末梢での塞栓が重要と考えた。
- 5) 塞栓物質としては、gelform 細片や coil を術前の血管造影所見を考慮して、それらを併用することが有効と考えた。

文 献

- 1) Remy J, Voison C, Dupuis C, Tonnel AB, Pagnisz B : Traitement des hémoptysies par embolisation de la circulation systémique. *Ann Radiol* 17 : 5-16, 1974
- 2) 中島康雄, 袖本幸男, 鈴木 真 : 咯血. *日胸疾会誌* 26 : 352-357, 1988
- 3) 蒔田 修, 堀 晃, 大城 潔, 安谷 正, 島袋国定, 永田凱彦 : 長期繰り返す少量咯血に対する気管支動脈塞栓術. *臨放* 36 : 113-119, 1991
- 4) 西本泰久, 柿本祥太郎, 森本英夫 : 肺疾患に対する気管支動脈塞栓術. *南大阪医学* 33 : 215-221, 1985
- 5) Vujic I, Uflacker R : *Current Techniques in Interventional Radiology*. 2nd ed, ed by Constantin C. Singapore, Star Standard Industries. 1995, pp 29-37
- 6) Jin-shan Z, Zhi-peng C, Mao-qiang W, Li Y : Bronchial arteriography and transcatheter embolization in the management of hemoptysis. *Cardiovasc Intervent Radiol* 17 : 276-279, 1994
- 7) 加藤治文, 中村治彦 : 気道出血の対策. *外科診療* 9 : 103-107, 1991
- 8) Remy J, Arnaud A, Fardow H, Giraud R, Volsin C : Treatment of hemoptysis by embolization of bronchial arteries. *Radiology* 122 : 33-37, 1977
- 9) Uflacker R, Kaemmerer A, Picon PD, Rizzon CFC, Neves CMC, Oliveira FSB, Oliveira MEN, Azevedo SNB, Ossana R : Bronchial artery embolization in the management of hemoptysis. Technical aspects and long term results. *Radiology* 157 : 637-644, 1985
- 10) 大川元臣, 坂本和裕, 宮本 勉, 松野慎介, 細川敦之, 瀬尾裕之, 児島完治, 佐藤 功, 川崎幸子, 高島均, 玉井豊理, 田邊正忠 : 咯血に対する気管支動脈塞栓術. *岡山医学会雑誌* 100 : 1935-1043, 1988
- 11) Uflacker R, Kaemmerer A, Neves CMC, Picon PD : Management of massive hemoptysis by bronchial artery embolization. *Radiology* 146 : 627-634, 1983
- 12) Ravi R, Vanita GB, Malan SG, Baldev GA, Hamant LD : Massive hemoptysis due to pulmonary tuberculosis : Control with bronchial artery embolization. *Radiology* 200 : 691-694, 1996