



Title	肺動静脈瘻に対する経カテーテル塞栓術の臨床的検討
Author(s)	松浦, 克彦; 小林, 泰之; 田中, 修 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1998, 58(6), p. 266-270
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18096
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

肺動脈瘻に対する経カテーテル塞栓術の 臨床的検討

松浦 克彦¹⁾ 小林 泰之¹⁾ 田中 修¹⁾ 佐藤 晃司¹⁾ 藤澤 英文¹⁾
松島 秀和¹⁾ 市川 珠紀²⁾ 永井 純¹⁾ 田中 淳司³⁾

1)自治医科大学附属大宮医療センター放射線科 2)帝京大学医学部溝口病院放射線科 3)埼玉医科大学放射線医学教室

Clinical Study of Transcatheter Arterial Embolization for Pulmonary Arteriovenous Fistula

Katsuhiko Matsuura¹⁾, Yasuyuki Kobayashi¹⁾,
Osamu Tanaka¹⁾, Kouji Sato¹⁾,
Hidefumi Fujisawa¹⁾, Hidekazu Matsushima¹⁾,
Tamaki Ichikawa²⁾, Jun Nagai¹⁾
and Junji Tanaka³⁾

Purpose: To evaluate the efficacy of transcatheter arterial embolization for pulmonary arteriovenous fistula (PAVF). Materials and Methods: Eight patients with 14 PAVFs were treated by TAE for feeding arteries. In 5 of 8 cases, detachable balloons were used, and, in 3 of 8 cases, metallic coils were used for embolization of the feeding arterial branch. Detachable balloons or a series of metallic coils were placed at the feeding artery proximal to the fistula. The diameter of detachable balloons was twice the diameter of the feeding arterial branch. The diameter of metallic coils was 1 mm larger than the diameter of the feeding artery.

Results: No complications were apparent in our cases. All PAVFs were completely occluded by the embolization of a feeding branch. One month after the procedures, the arterial oxygen pressure increased to normal values in all cases and clinical symptoms disappeared. On postcontrast CT, the fistulas treated by the embolization of a feeding arterial branch were not enhanced.

Conclusion: The embolization of a feeding branch provided a radical cure for PAVFs.

Research Code No. : 506.9

Key words : Lung, Arteriovenous fistula, Transcatheter embolization

Received Nov. 11, 1997; revision accepted Mar. 18, 1998

1) Department of Radiology, Jichi Medical School, Omiya Medical Center
2) Department of Radiology, Teikyo University School of Medicine
3) Department of Radiology, Saitama Medical School

目的

肺動脈瘻は、肺動脈と肺静脈の異常短絡を来す血管奇形である。本症に対しては、以前は外科的切除が唯一の治療法であったが^{1),2)}、最近では、Interventional Radiologyの進歩と共に経カテーテル塞栓術が第一選択の治療になってきた³⁾⁻¹³⁾。今回、われわれは肺動脈瘻症例に対して経カテーテル塞栓術を行い、その治療成績について検討したので報告する。

対象および方法

平成2年から8年の7年間に主に当院で経験した8症例14病変である。症例の内訳はTable1に示す。男性1例、女性7例で、年齢は20歳から64歳であった。Osler-Weber-Rendu病に合併した症例は1例であった。臨床症状は8例中5例に認められた。発見動機は、全例胸部単純写真上の異常陰影であった。

塞栓術前には、安静室内空気下で坐位と臥位の動脈血液ガス分析と右-左短絡率はTc^{99m}MAAを用いて全身のシンチを行い、肺と肺外の放射能比から算定した。画像診断では、胸部単純写真、造影胸部CT、肺動脈造影を全例に施行した。診断的肺動脈造影は左右肺動脈の選択的造影を、7Frの先端バルーン付の造影用カテーテル(バーマンカテーテル、Arrow社)を挿入し、主にDSAを用いて行った。正面と側面像の2方向を撮影し、次にCT所見を参考に流入動脈が最も正面から撮影される角度の斜位像を血管径の測定用のスケールを入れて撮影した。

単発例6例6病変、多発例2例8病変で、14病変中9病変を下葉に認めた。肺動脈造影では、流入動脈-瘻-流出静脈の関係は、1本ずつの流入動脈と流出静脈が関与するsimple typeが14病変中12病変、複数の流入動脈と流出静脈が関与するcomplex typeが、14病変中2病変であった。流入動脈の径は3から8mmで、流出静脈の径は3から10mmであった。

Table List of cases

CASE	Age/Sex	Clinical Symptoms (#)	No. of PAVFs	Location of PAVFs	Angioarchitecture of PAVFs	Embolized material
1	20/F	Migrane	1	Rt.S9	Simple	DB
2	43/F	None	1	Rt.S8	Complex	DB
3	60/M	Transient ischemic attack	3	Rt.S3,8,10.	Simple	DB
4	57/F	None	1	Rt.S9	Simple	DB
5	57/F	Dyspnea on exertion	1	Lt.S8	Simple	DB
6	38/F	Migrane	5	Rt.S2,4, Lt.S1 + 2,3,8	Simple	MC (microcoils: Tornado)
7	53/F	None	1	Rt.S4	Simple	MC (Gianturco)
8	64/F	Lightheadedness	1	Lt.S8	Simple	MC (microcoils: Tornado)

DB: Detachable Balloon MC: Metallic Coil #: In all cases, clinical symptoms completely disappeared, 1 month after the treatment.

経カテーテル肺動脈瘻塞栓術

塞栓術の対象の動脈瘻病変は瘻の径が 3mm以上とした。塞栓術は、診断的血管造影とは別途に施行した。両肺に動脈瘻が存在する場合は、1回の塞栓術は片肺にとどめ、2回に分けて塞栓術を行った。治療法の評価に関しては、塞栓術後の肺動脈造影および1カ月後の造影CTで瘻の造影を認めず酸素分圧の改善したものを治療の成功とした。

8例中5例に離脱式バルーンを、8例中3例に金属コイルを使用した。同一症例で両者の塞栓物資の併用は行わなかった。病変別の内訳では、離脱式バルーンを14病変中7病変に、金属コイルを14病変中7病変(うち0.35インチのGiaturco coilを2病変、microcoilを5病変)に使用した。

1. 離脱式バルーンを用いる場合(Fig.1)

右大腿静脈を経皮的に穿刺し、9Frのinroducer sheathを留置後、0.35インチのガイドワイヤーが挿入可能な7Frの先端バルーン付のwedge pressure catheter(Arrow社)を、血流を

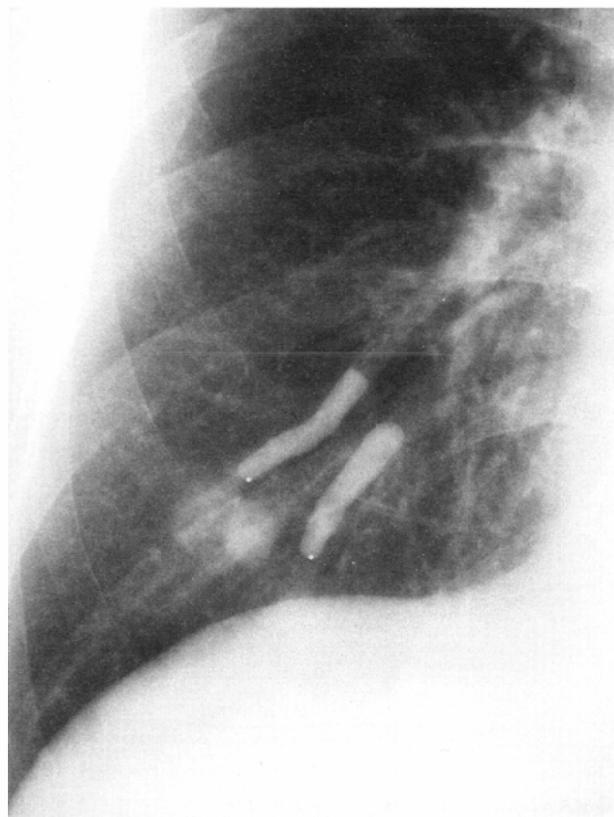
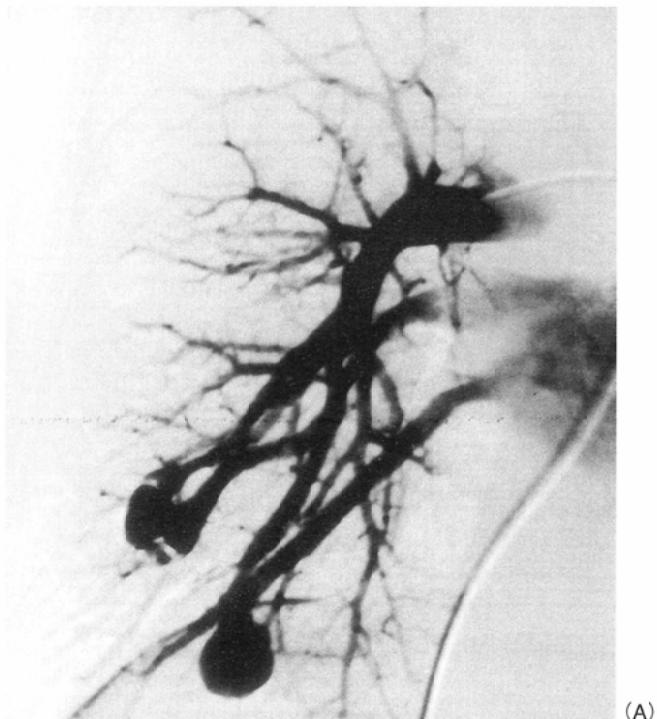
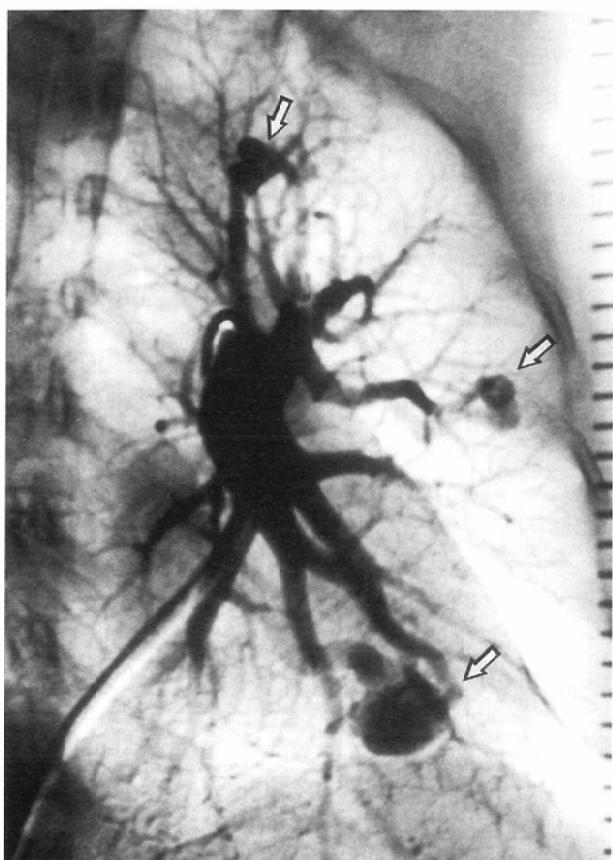


Fig.1 Case 3. 60M. Transient ischemic attack.

A: Right inferior pulmonary angiogram reveals 2 PAVFs (simple type) in right lower lobe.

B: Chest radiograph one day after the embolization of each feeding branch with a single detachable balloon.

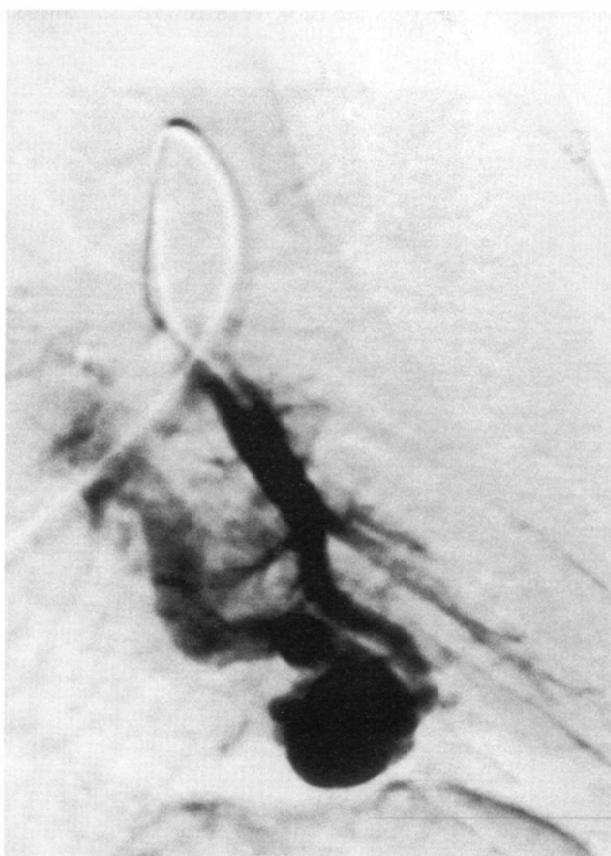


(A)

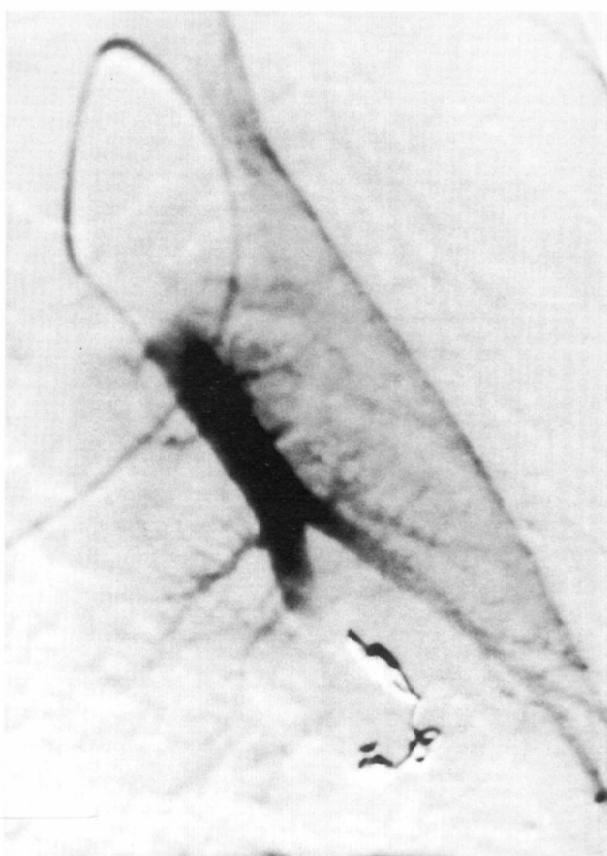
利用して右室から肺動脈本幹に進めた。左右の肺動脈を血流またはガイドワイヤーを用いて選択した。流入動脈へ9Frの誘導カテーテル(Ingenor社)を、ガイドワイヤーのアングルを利用したり、自作した血管の分岐にあったカーブのカテーテルに交換して挿入した。3Frのmicrocatheter(Tracker 18, Target社)の先端に離脱式バルーン(Ingenor社)を装着し、誘導カテーテルを介して流入動脈に挿入した。離脱式バルーンの径は流入動脈の直径の1.7から2倍の径のものを使用した。瘻の直前の流入動脈内で半希釈した造影剤(Iopamidol 300mgI/ml)を各バルーンの規定量注入し、バルーンを拡張し、離脱前に誘導カテーテルから造影し瘻が造影されないことを確認後、microcatheterを引き抜いてバルーンを離脱した。通常は1本の流入動脈に1個の離脱式バルーンを留置した。

2. 金属コイルで塞栓する場合(Fig.2)

流入動脈へのカテーテルの挿入は離脱式バルーンを使用する場合と同様である。5Frのカテーテルが瘻の直前に確実に留置された場合は、0.35インチのGianturco coil(Cook社)を選択した。5Frのカテーテルが瘻の直前まで挿入できない場合は、5Frのカテーテルを誘導カテーテルとして、3Frのmicrocatheterを瘻の直前まで挿入し、そのmicrocatheterを通じて複数のmicrocoil(Tornado coil, Cook社)で塞栓した。金



(B)



(C)

Fig.2 Case 6. 38F. Repeated migraine attack.

A: Left anterior oblique view of selective left pulmonary angiogram showing three PAVFs in S1 + 2, S3, and S8 (arrows).

B: The catheter was advanced into a feeding arterial branch of PAVF of left S8.

C: PAVF of left S8 was completely occluded by the embolization with several micro-metallic coils.

属コイルの径は、肺動脈造影で測定した流入動脈の径より 1mm 大きい径のコイルを使用した。

3. 塞栓術中および術後

術中は、点滴確保、心電図モニター、経皮酸素分圧モニターを行った。塞栓物質の留置直前に抗生素 (Cefamezine 1g) を投与した。術後 5 日間は抗生素を投与し、塞栓術直後、翌日、3 日後、5 日後に血算、GOT, GPT, CPK, LDH, CRP, 動脈血液ガス(坐位)を測定した。同時に胸部単純写真を撮影し、塞栓物質の状態、胸水の有無を確認した。1 カ月後に造影CTで瘻の塞栓状態を確認し、 Tc^{99m} MAA を用いた全身のシンチを行い右一左短絡率を算定した。

結 果

14 病変すべてに塞栓が可能であった。合併症としては、8 例中 1 例で塞栓術中の心室性の不整脈と 8 例中 1 例に塞栓術後に一過性の発熱が出現した以外、問題となる合併症は出現しなかった。全例、動脈血液ガス酸素分圧は、術前平均 68.4 ± 8.2 (Torr) から術後 1 カ月後で平均 88.1 ± 7.4 (Torr) と有意に改善した (Fig.3)。血液生化学検査では、白血球数と CRP の軽度の上昇をみた程度であった。8 例中 4 例に認められた臨床症状は 4 例とも塞栓術 1 カ月後には消失した。右一左短絡率は術前 $10.3 \sim 35.2\%$ (平均 20.9%) から術後 1 カ月後には $3.1 \sim 9.6\%$ (平均 4.2%) と有意に改善した (Fig.4)。長期予後に関しては、1 年から最長 7 年 6 カ月間経過観察しているが、全例造影 CT 上再発の所見は認めず、動脈血液ガスの悪化も出現していない。

考 察

肺動静脈瘻は、右左シャント率の高い症例では、低酸素血症による諸症状が出現するが、無症状で胸部異常陰影で発見される症例も少なくない^{1,2)}。無症状例でも、破裂による咯血や脳膜瘻などの重篤な合併症の危険性がある。それらの重篤な合併症を予防する目的で、直径 3mm を超えるものが治療の適応といわれている⁶⁾。以前は、外科的切除が中心であったが、1978 年に経カテーテル塞栓術が報告されて以来³⁾、最近では塞栓術が治療の第一選択とされるようになってきた⁹⁻¹⁴⁾。

塞栓術に当たっては、まず診断的肺動脈造影で流入動脈を同定、その形態、分岐様式、特に瘻の直前に太い分枝がないかどうかを把握し塞栓術を計画する。3D-CTA による情報も、術前に血管の走行や分岐が立体的に把握できるため有用と報告されている¹⁵⁾。

塞栓術で重要な点は、流入動脈を瘻の直前で確実に閉塞すること、塞栓物質や血栓を流出させないこと、健常肺に分布する動脈を閉塞しないことであ

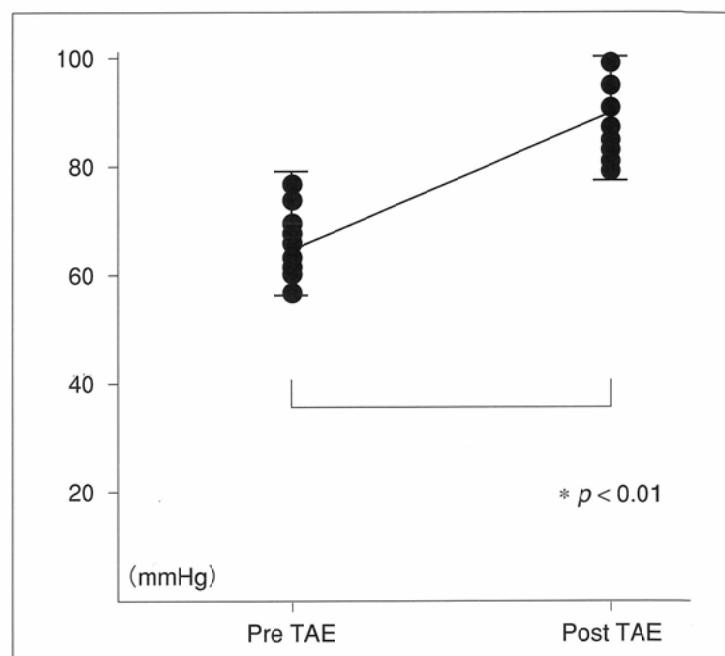


Fig.3 Changes of PaO₂

る。肺動静脈瘻は、脳の動静脈奇形などの高圧系の動脈の瘻に比較して、肺動脈圧が低圧系である点が大きく異なり、流入動脈の確実な塞栓のみで瘻の縮小、血栓化が可能である⁸⁾。肺動静脈瘻は大きいものほど瘻内の血流が早い傾向がみられ、通常流入動脈よりも流出静脈の方が太いことが知られている。塞栓物質が大循環系に流出し、塞栓症を起こすことが、最大の合併症である。この点から対象症例に合わせた塞栓物質の種類、大きさの選択が極めて重要である。今回の検討から、離脱式バルーンあるいは金属コイルを選択しても、流入動脈が完全に塞栓できれば肺動静脈

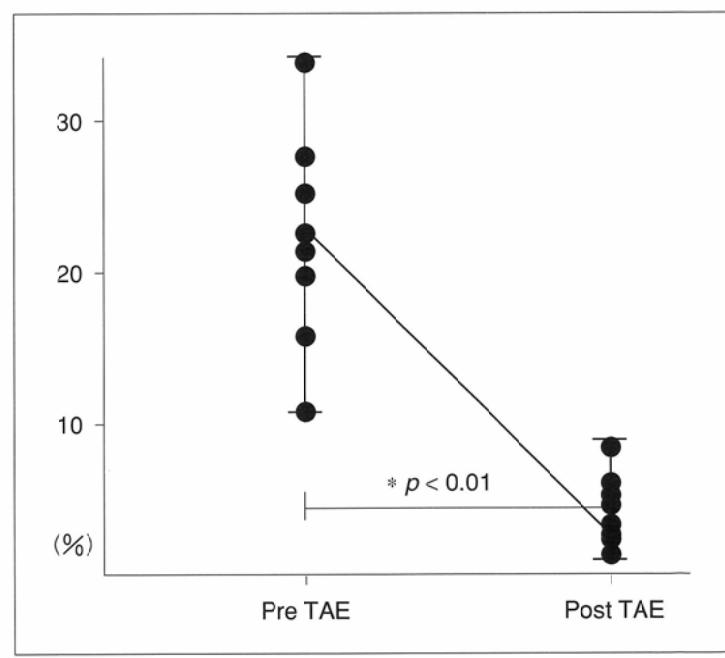


Fig.4 R-L Shunt Ratio

瘻の治療は成功であった。また、離脱式バルーンの場合は流入動脈の直径の1.7から2倍の径のものを、金属コイルの場合は流入動脈より1mm径の大きいものを、使用すれば塞栓物質の移動がなく安全に塞栓術が施行できると考えられた。

以前は金属コイルを用いた症例で健常肺動脈分枝の閉塞による肺梗塞から、術後に胸痛、発熱、胸水の出現が比較的多く報告されている^{5),7)}。その理由はコイルが瘻の直前に留置できず流入動脈の起始部に留置され、留置部から瘻の間の流入動脈から分岐する分枝の領域の肺実質に梗塞を起こしていたからである⁷⁾。最近では各種の形態や径の金属のmicrocoilが利用可能になり金属コイルでも瘻の直前に留置可能となったので正常肺動脈分枝の閉塞は回避できる。しかし現時点ではmicrocoilは塞栓効果が弱く複数のコイルを絡める様に留置する必要がある。

手術との比較では、肺機能の低下が生じない、多発病変に治療可能である点で、塞栓術が有利である^{7),8),10)-12)}。しかし、再発などの長期成績は、塞栓術の歴史が浅いため、比較が困難であるが、本邦の報告では塞栓術後の再発例は報告されていない^{10),12),14)}。また今回の検討でも再発例は経験

していない。なお、この肺動脈瘻塞栓術は、肺動脈造影および血管塞栓術という点から保険適応の治療法である。

結語

肺動脈瘻8症例、14病変(単発例6例6病変、多発例2例8病変)に対する経カテーテル塞栓術による治療経験を報告した。塞栓物質としては、金属コイルと離脱式バルーンのどちらを使用しても流入動脈が瘻の直前で完全に塞栓できれば、動脈瘻病変は完全に塞栓された。流入動脈の1.7から2倍の径の離脱式バルーンまたは流入動脈より径の1mm大きい金属コイルを使用すれば安全に塞栓術が施行できた。全例が完全に塞栓され酸素分圧および右-左短絡率も改善し、再発は認めなかった。経カテーテル塞栓術は肺動脈瘻に対する第一選択の治療と考えられる。

本論文の要旨の一部は、第56回日本医学放射線学会総会および第24回日本血管造影インターベンショナルラジオロジー学会総会で発表した。

文献

- 1) 伊藤 進、長谷川英之、後藤隆人、他：肺動脈瘻の一例と本邦66例の臨床的検討。日本臨床外科医会誌 39:75-82, 1978
- 2) 斎藤道顯、戸田 央、小野田万丈、他：肺動脈瘻の臨床的検討。日本臨床外科医会誌 44:1147-1152, 1983
- 3) Taylor BG, Cockerill EM, Manfredi F, et al: Therapeutic embolization of the pulmonary artery in pulmonary arteriovenous fistula. Am J Med 64: 360-365, 1978
- 4) Barth KH, White RI, Kaufman SL, et al: Embolotherapy of pulmonary arteriovenous malformations with detachable balloons. Radiology 142: 599-606, 1982
- 5) Gomes AS, Mail WP, Oppenheim WL: Embolization therapy in the management of congenital arteriovenous malformations. Radiology 144: 41-49, 1982
- 6) White RI, Mitchel SE, Barth KH, et al: Angioarchitecture of pulmonary arteriovenous malformations: An important consideration before embolotherapy. AJR 140: 681-686, 1983
- 7) White RI, Nyhan AL, Terry P, et al: Pulmonary Arteriovenous Malformations: Techniques and longterm outcome of embolotherapy. Radiology 169: 663-669, 1988
- 8) 石口恒男、佐久間貞行：肺動脈瘻に対する塞栓術。画像診断 9:18-24, 1989
- 9) 横川修作、平山昭彦、大石泰男、他：脳膜瘻により発見された肺動脈瘻塞栓術を行ったRendu-Osler-Weber症候群の一例。臨床放射線 35:1419-1422, 1990
- 10) 山口敏雄、牧野朋子、石川 徹、他：肺動脈奇形の画像診断とInterventional Radiology. 画像診断 12: 770-778, 1992
- 11) Remy J, Jardin MR, Wattinne L, et al: Transcatheter Occlusion of Pulmonary Arterial Circulation and Collateral Supply: Failures, Incidents, and Complications. Radiology 180: 699-705, 1991
- 12) 松浦克彦、田中 修、市川珠紀、他：離脱式バルーン塞栓術が奏効した肺動脈瘻の1例。日胸臨 51:334-338, 1992
- 13) 豊田 尚、内藤 晃、西岡康二、他：多発性肺動脈瘻に対する塞栓術の検討。日本血管造影インターベンショナルラジオロジー学会誌 10: 315-320, 1995
- 14) 金柿光憲、永田 靖、柴田 徹、他：金属コイル塞栓術を繰り返し施行した多発性肺動脈瘻一例。臨床放射線 41: 459-462, 1990
- 15) Remy J, Jardin MR, Wattinne L, et al: Angioarchitecture of Pulmonary Arteriovenous Malformations: Clinical Utility of Three-dimensional Helical CT. Radiology 191: 657-664, 1994