

CASE REPORT

左肺動脈 (A⁸) の分岐異常を有した肺癌左上葉切除術の1例

加藤博久¹・大泉弘幸¹・井上 尚¹・渡会 光¹

A Case Report of Lung Cancer with Abnormal Branching of the Left A⁸ Pulmonary Artery Detected During Left Upper Lobectomy

Hirohisa Kato¹; Hiroyuki Oizumi¹; Takashi Inoue¹; Hikaru Watarai¹

¹Second Department of Surgery, Faculty of Medicine, Yamagata University, Japan.

ABSTRACT — **Background.** The pulmonary artery has multiple anatomic variations. We herein report the case of a patient with an unnoticed, rare anomaly of the pulmonary artery (A⁸) that was detected during left upper lobectomy. **Case.** A 79-year-old female underwent left upper lobectomy for lung cancer. Due to insufficient lobulation of the left lung, the superior pulmonary vein was first ligated and divided, after which the pulmonary artery was approached from the hilum. The main pulmonary artery was exposed, and the first branch, assumed to be A³, was ligated. However, following further exposure of the pulmonary artery branches, this branch was identified as A⁸. A prior chest CT scan confirmed that the first branch of the pulmonary artery was A^{5b} + A^{8b} and the second branch was A³. Lobectomy was performed by dividing the left upper bronchus and separating the incomplete interlobar fissure. The ligated A^{8b} branch was not reconstructed, and the left upper lobe was removed by extending the resection margin of the S⁸ segment. The patient experienced no postoperative complications. **Conclusion.** We herein reported a rare anomaly of the pulmonary artery (A⁸) that was not initially recognized on three-dimensional CT (3DCT) and was instead found during left upper lobectomy. It is therefore necessary to be attentive to anomalies of the pulmonary vessels in cases of insufficient lobulation.

(JJLC. 2014;54:6-11)

KEY WORDS — Pulmonary artery, Variation, 3DCT

Reprints: Hirohisa Kato, Second Department of Surgery, Faculty of Medicine, Yamagata University, 2-2-2 Iidanishi, Yamagata 990-9585, Japan (e-mail: h-kato@med.id.yamagata-u.ac.jp).

Received January 7, 2013; accepted December 19, 2013.

要旨 — **背景.** 肺動脈は症例毎にバリエーションがある。左上葉切除時に左肺動脈 (A⁸) の稀な分岐型に気づかなかった例を報告する。 **症例.** 79歳女性。左肺癌の左上葉切除術症例。上肺静脈を結紮切離後、葉間が不全分葉であったため肺門から肺動脈へアプローチし、肺動脈本幹を剥離して第1分枝をA³と判断し、結紮切離した。しかし、それ以降の肺動脈剥離により、これがA⁸であったことが判明した。改めてCTを見直すと第1分枝が

A^{5b} + A^{8b}でその後にA³が分岐する分岐異常であることが確認された。気管支切離、葉間切開の順に手術を進めた。A^{8b}は再建せずにS⁸に切り込む形で上葉を切除した。術後は問題なく経過した。 **結論.** 術前3DCTで把握できなかった稀なA⁸分岐異常例を経験した。不全分葉例では血管の分岐異常に十分な注意が必要と考えられた。

索引用語 — 肺動脈, 分岐異常, 3DCT

¹山形大学医学部第二外科学講座。

別刷請求先: 加藤博久, 山形大学医学部第二外科学講座, 〒990-9585 山形市飯田西2-2-2 (e-mail: h-kato@med.id.yamagata-u.ac.jp).

jp).

受付日: 2013年1月7日, 採択日: 2013年12月19日。

はじめに

近年、肺癌の術前3次元CT(3DCT)は血管走行把握に対する有用性が報告されている。^{1,2}特に肺動静脈の走行には稀に分岐異常が存在するため有用である。しかし、左上葉切除予定症例で術前3DCTを行ったにもかかわらず、左肺動脈(A⁸)の分岐異常に気づかなかった1例を経験したので報告する。

症例

症例：79歳、女性。

主訴：検診胸部異常陰影。

既往歴：高血圧で内服加療中。

家族歴：父、胃癌。

喫煙歴：なし。

現病歴：検診の胸部単純X線写真で異常陰影を指摘され、当院内科を受診し胸部CT検査で左上葉に結節影を認めた。気管支鏡検査では確定診断は得られなかったが、肺癌の疑いで手術的に当科へ紹介となった。

現症：身長146cm、体重47kg。聴診所見に異常なし。表在リンパ節を触知せず。

血液生化学所見：特記すべき所見なし。

腫瘍マーカー：CEA：4.26 ng/ml(基準値<3.5 ng/ml)、CYFRA：0.8 ng/ml(基準値<2.9 ng/ml)で、CEAがわずかに上昇していた。

胸部X線所見：左中肺野に淡い結節影を認めた。

胸部CTおよび3DCT所見：左S³に最大径2.5cmの胸膜陥入とair bronchogramを伴う結節影を認めた(Figure 1)。術中にA³と誤認し、切離後に気づいた肺動脈A⁸はA^{8b}で肺動脈本幹から分岐し、その分枝(A^{5b})はS⁵へも流入していた(Figure 2a, 2b, 2c, 2d)。舌区肺動脈の主幹(A^{4a+b}, A^{5a})およびA^{8a}は葉間から分岐していた(Figure 3a, 3b)。また、上下葉間の分葉は完全不全分葉であった(Figure 4a, 4b, 4c)。

気管支鏡検査：気管支分岐に異常を認めず、左B^{3a}の擦過細胞診では悪性所見は認められなかった。

手術所見：後側方切開、第4肋間開胸でアプローチした。腫瘍は左S³にあり、胸膜陥入を認めた。未確定で炎症も否定できなかったことから術中針生検を施行したが、検体不良との結果であった。さらなる穿刺は播種や肺内出血のリスクがあることを考慮し、肉眼上臨床的に明らかに肺癌と判断し、上葉切除の方針とした。葉間が完全不全分葉のため葉間からの肺動脈への到達は困難で、肺門処理を先行することとした。上肺静脈を結紮切

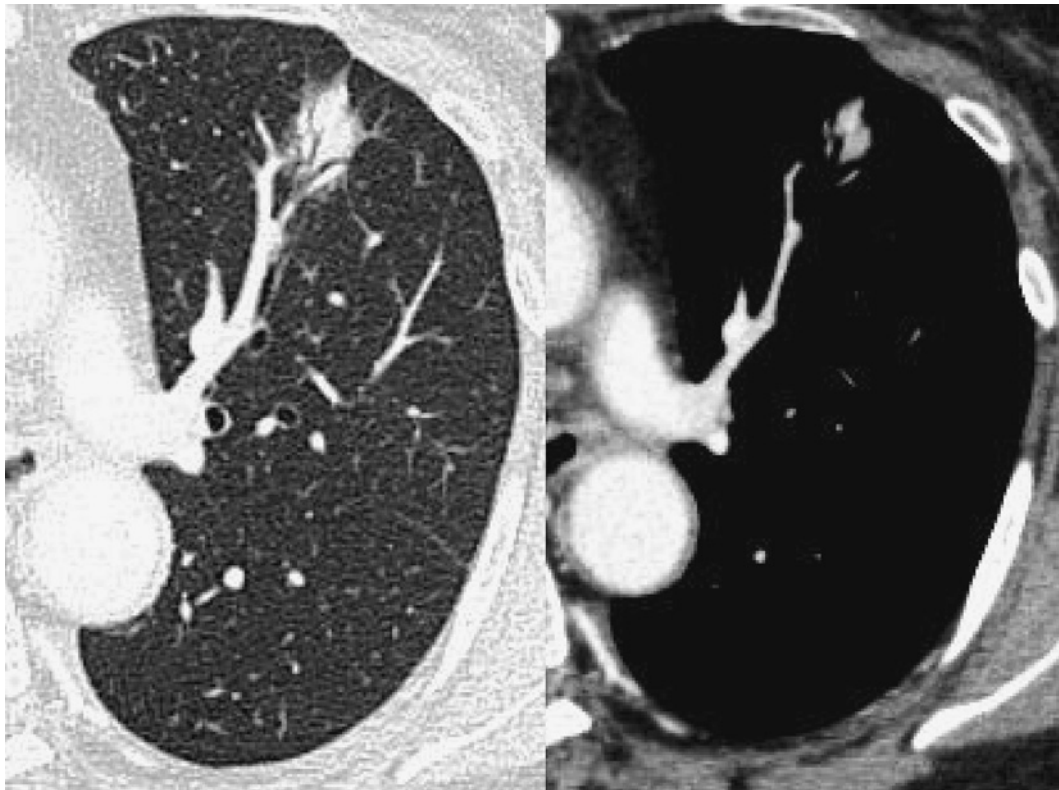


Figure 1. Chest CT reveals a 2.5-cm nodule in the S³ segment of the left lung.

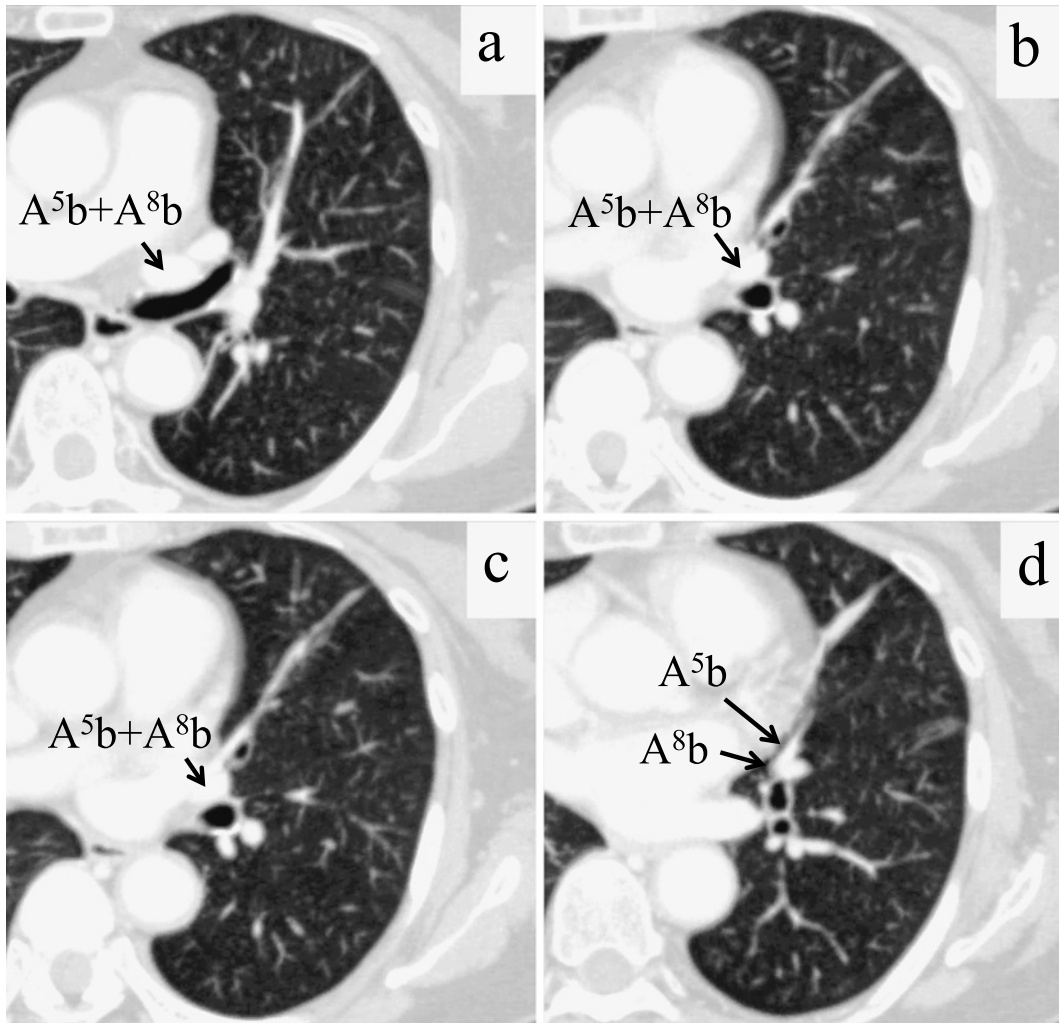


Figure 2. a, b, c, d: Chest CT shows the anomaly (A^{5b} and A^{8b}) of the left pulmonary artery passing beside the mediastinum.

離後，肺門および肺内リンパ節（#10 および #12u）が一部肺動脈に固着しており，ボタロー靭帯を切離し，肺動脈本幹をテーピングした．肺動脈剥離を進め第1分枝をA³と考え，結紮切離した．次いで上葉気管支を自動縫合器で切離した．気管支断端を牽引し肺動脈との間のリンパ節を郭清しつつ肺動脈の剥離をさらに進めると，左肺動脈本幹から前方への分枝を，さらに頭側へ分岐する枝を認めた．この時点で，初めに処理した肺動脈はA³ではなく次に前方へ分岐する肺動脈がA³と判断した．CTを見直すと初めに処理した肺動脈はA^{5b}+A^{8b}であったことが判明した．A³およびこれより末梢の上葉への各分枝をそれぞれ結紮切離した後に上下葉間分葉不全部を自動縫合器で切離，上葉を摘出した（Figure 5）．この際，S⁸の虚血となりうる部分も含めて葉間切離した．縦隔リンパ節は#4L，#5，#6を郭清し，気管分岐下リンパ節郭清は省略してND2a-1とした．

病理組織所見：腫瘍の最大径は1.4 cmの乳頭型腺癌でpT1aN0M0 pStage IAであった．

術後経過：合併症なく第10病日に退院し，術後5ヶ月のCTでは肺梗塞等の所見は認めなかった．なお，稀な血管走行であったこと，本来切離すべきでない血管を切離し，そのため若干拡大気味に切離したこと，術後の肺梗塞などを通常の術後と比して注意すべきこと等を本人および御家族に説明し，了承を得た．

考 察

肺動脈分枝は個々に異なり，その把握は肺癌手術において重要である．そのため，近年は3DCTが血管走行の術前把握に有用とする報告が散見される.^{1,2} 当科でも区域切除以上の操作を要する症例では3DCTを施行している.³

本例は左上葉切除例で通常通り術前3DCTを参考に

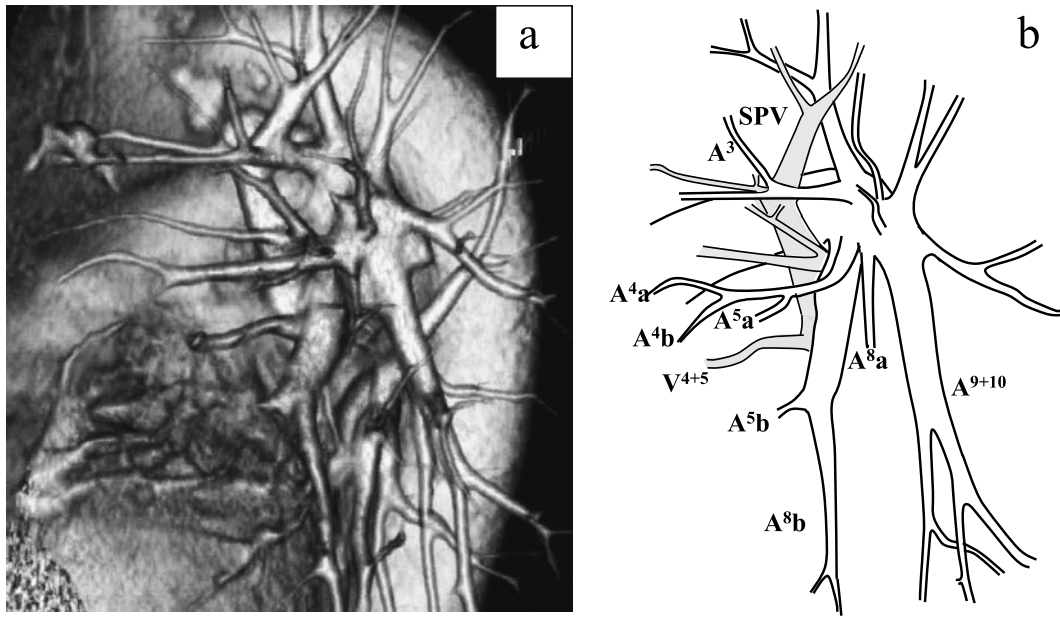


Figure 3. a, b: 3DCT shows a pulmonary artery (A^{5b} and A^{8b}) that diverges from the left main pulmonary artery. A⁴+A^{5a} and A^{8a} diverge from the interlobular pulmonary artery (SPV: superior pulmonary vein).

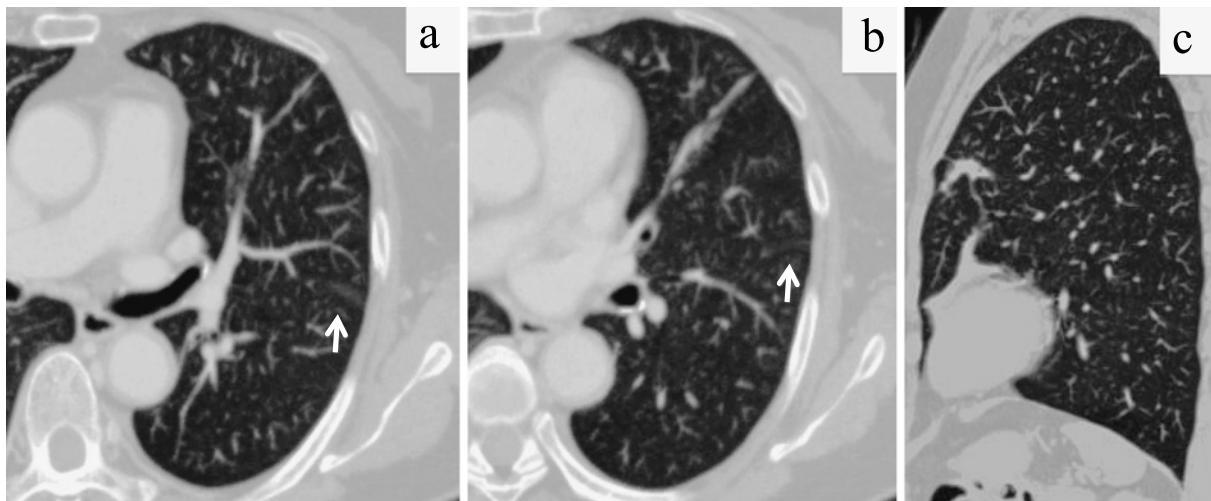


Figure 4. Incomplete lobulation between the left upper and lower lobes (↑).

手術に臨んだが、術中 A⁸ の分岐異常を A³ と誤認し結紮切離した例であった。

左肺動脈の分岐異常は縦隔型 A⁴⁺⁵ が多い。⁴ 左肺動脈 A⁸ 分岐異常はこれまで 5 例の報告があり、本例が 6 例目と稀である。^{5,9} 本例を含めた 6 例を Table 1 に示す。岩淵らは A⁵⁺⁸ が肺動脈本幹から分岐した下葉切除例、⁵ 森山らは A⁸⁺⁹ が肺動脈本幹から分岐した左上葉切除例、⁶ 片岡らは左 A⁵⁺⁸⁺⁹⁺¹⁰ が肺動脈本幹から分岐した左上葉切除例、⁷ 末田らは A⁸ が肺動脈本幹から単独で分岐し

た左下葉切除例、⁸ 神津らは A^{5+8b} が肺動脈本幹から分岐した上葉切除例を報告している。⁹ 本例の分岐異常 (A^{5b} と A^{8b} が肺動脈本幹から分岐: Figure 3) は検索した範囲では報告はなかった。肺動脈分岐異常は通常術中所見で発見される。3DCT の普及後は術前 CT による診断も報告されているが、上葉切除症例については神津らの報告以外は術中所見による診断であったことは興味深い。本例も同様に A⁸ の分岐異常が判明したのは術中所見であった。A⁸ は上葉切除の際、処理肺動脈ではない

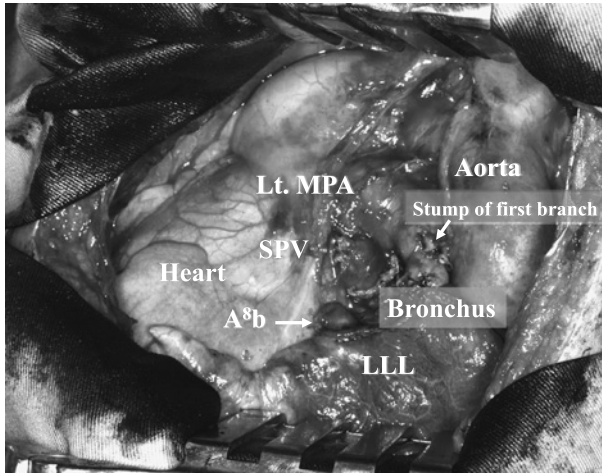


Figure 5. Surgical findings after left upper lobectomy. The left upper lobe was resected, including part of the S⁸ segment (LLL: left lower lobe, Lt. MPA: left main pulmonary artery, SPV: superior pulmonary vein).

め術前評価で見逃されやすいと考えられる。本例では3DCTを作製していたものの読影が不十分であった。これは反省すべき点である。A⁴⁺⁵が縦隔型ではないこと、葉間からのA^{8a}が細いことは把握していた。誤認したA^{8b}は肺動脈本幹近位から分岐し3DCTでは一見、肺静脈様に見えてしまった可能性がある (Figure 3a)。

本例は完全不全分葉であったことも肺動脈を誤認した一因である。左上葉切除時に葉間から肺動脈を観察できれば、A⁸の分岐異常は明らかであろう。しかし、不全分葉で肺門処理を先行する場合、肺動脈本幹の第1分枝はA³であることがほとんどで、それが下葉への分枝であることは極めて稀であるため誤認した可能性がある。

肺動脈A⁸の再建は本例では行わなかった。森山らはA⁸⁺⁹を誤認し結紮切離後再建しているが、⁶ 本例では再建時に吻合部に強い緊張がかかる可能性があった。さらにA⁹⁺¹⁰根部からS⁸に流入する細いA^{8a}分枝 (A^{8a}) がCTで確認できたため (Figure 3a, 3b)、葉間切離時にS⁸側に拡大切除ぎみに処理することで対応した。また、術前に本分岐異常を把握していた場合、左肺動脈第1分枝を末梢まで追うことで、舌区に入るA^{5b}を切離し、A^{8b}を温存できた可能性はあるが、不全分葉のため肺門からの処理を要し、肺の展開、切除のためには結果的にA^{8b}も切離せざるを得ない状況になる可能性も否定はできない。術後経過は良好で術後5ヶ月のCTではS⁸断端は自動縫合器により収束しているが、肺梗塞等の所見は認めていない。

近年は低侵襲手術や3DCT等の画像技術の進歩が顕著である。しかし3DCTによる肺動脈分枝同定不能な場合も2.3%と稀ではあるが存在し、¹ 3DCTのみを過信す

Table 1. Surgical Cases of an A⁸ Anomaly of the Pulmonary Artery

Case	Age/ Sex	Variation	Procedure	Recognition	Reference
1	68/M	A ⁵⁺⁸	LLL	operative finding	5)
2	75/M	A ⁸⁺⁹	LUL	operative finding	6)
3	67/M	A ⁵⁺⁸⁺⁹⁺¹⁰	LUL	operative finding	7)
4	58/M	A ⁸	LLL	preoperative 3DCT	8)
5	84/F	A ^{5+8b}	LUL	preoperative 3DCT	9)
6	78/F	A ^{5b+8b}	LUL	operative finding	present case

LUL: left upper lobectomy, LLL: left lower lobectomy.

るのは危険である。今後、本例のような誤認を回避するために、読影の基本である水平断CTの詳細な観察のみならずMPR画像の矢状断、冠状断CTを含めた様々な見方で術前読影を怠らないことが重要と考えられた。

結 論

術前3DCTでは評価が不十分であった稀なA⁸分岐異常症例を経験した。左上葉切除例での不全分葉症例では、血管の分岐異常に十分な注意が必要と考えられた。

本論文内容に関連する著者の利益相反：なし

REFERENCES

1. Watanabe S, Arai K, Watanabe T, Koda W, Urayama H. Use of three-dimensional computed tomographic angiography of pulmonary vessels for lung resections. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:388-392.
2. Fukuhara K, Akashi A, Nakane S, Tomita E. Preoperative assessment of the pulmonary artery by three-dimensional computed tomography before video-assisted thoracic surgery lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008;34:875-877.
3. Oizumi H, Kanauchi N, Kato H, Endoh M, Suzuki J, Fukaya K, et al. Anatomic thoracoscopic pulmonary segmentectomy under 3-dimensional multidetector computed tomography simulation: a report of 52 consecutive cases. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;141:678-682.
4. Yamashita H. Variations in the pulmonary segments and the bronchovascular trees. In: *Roentgenologic Anatomy of the Lung.* Tokyo: Igakushoin; 1978:87-90.
5. 岩淵 悟, 岡部 健, 小池加保児. 左肺動脈異常分岐 (A⁵⁺⁸) の1例. *日呼外会誌.* 1995;9:159-163.
6. 森山重治, 三好健太郎, 多田明博, 黒崎毅史. A⁸⁺⁹が左主肺動脈から分岐した肺動脈分岐異常の1例. *日呼外会誌.* 2009;23:58-61.

7. 片岡和彦, 西川敏雄, 藤原俊哉, 松浦求樹. 左肺動脈 A⁵⁺⁸⁺⁹⁺¹⁰が左主肺動脈から分岐した肺癌の1例. 肺癌. 2010;50:362-365.
8. 末田聖倫, 高見康二, 大宮英泰, 児玉良典, 栗山啓子, 辻仲利政. 左肺動脈の分岐異常を伴った肺癌の1例. 日臨外会誌. 2011;72:630-635.
9. 神津吉基, 馬庭知弘, 井坂光宏, 大出泰久, 近藤晴彦, 遠藤正浩. 左主肺動脈より A⁵と A^{8b}が共通幹となって分岐した1例. 日呼外会誌. 2012;26:772-775.