

娘枝領域の肺動脈分岐について

香川医科大学放射線医学教室（主任：田邊正忠教授）

田邊 正忠，佐藤 功，影山 淳一，津内 保彦，
外山 芳弘，森 泰胤，余田みどり，川瀬 良郎，
水川帰一郎

（昭和63年9月3日受稿）

Key words : daughter branch, inflated and fixed lung, pulmonary artery

緒 言

気管は左右主気管支から中間気管支幹を含めて葉気管支へと分岐し、さらに肺内へ入って区域支、亜区域支へと同大に分岐するとされ、これらの気管支が小気管支から細気管支へと分岐し、その末梢に肺胞を形成する。ところが同大2分岐をくり返した末梢に肺胞が形成されるなら、肺胞は胸壁直下のみが存在することになるが、しかしながら、肺内には肺門から縦隔や外側の胸膜まで、血管や気管支を除いて均等に肺胞が分布している。この胸壁直下を除いた肺胞はどこから支配されるか。この肺胞は区域支や亜区域支を中心とし、以下小葉内に至るまで全てのレベルの気管支から分岐する気管支娘枝に支配されている^{1,2)}。娘枝とは、同大分岐する気管支の主軸枝系の間を埋めるように、主軸枝から直角に近く分岐する小さい分枝とされる³⁾。過去、解剖学的にこれらの気管支の不同大分岐には各々名称が与えられていたが、臨床的な場ではその意義について言及されなかった^{4,5)}。ところが最近になって、娘枝やそれに関連する疾患や病態についての検討が次第になされるようになってきている^{6,9)}。一方、気管支娘枝に支配される領域の肺動脈系の支配についての報告は、気管支系のそれほど多くない。今回、我々は伸展固定肺標本から気管支娘枝に支配される領域の肺動脈分岐について検討した。

対象と方法

対象は、肺内に病変のない76歳の男性の、剖検で摘出した右肺である。

摘出肺の伸展固定方法は、ポリエチレングリコール400やホルマリン、エチルアルコールなどを混和した固定液を使用する Heitzman に準じた^{1,2)4-9)}。固定後の解析は1mm厚の標本の軟X線写真と実体顕微鏡による観察を行った^{1,2)}。

結 果

気管支娘枝は、区域支以下、亜区域支を中心に分岐するが¹⁾、まず中枢の気管支からの例を挙げる。葉支を1次とする分岐次数上、右下葉のB⁸系からの最初の娘枝として、4次気管支であるB⁸₄₁からの分岐を図1の実体顕微鏡像に示す。この娘枝が中下葉間胸膜と下葉肺門側の血管や気管支との間の肺胞を支配していた。この領域へ分布する肺動脈はB⁸に伴走するA⁸やさらにA⁸₀、A⁸₀₁などから、細い肺動脈娘枝が数本分布していた。いずれの分枝も気管支娘枝とは伴走せず、やや距離をおいての走行を示した。

次に、6次あたりを中心とした中間領域における症例の軟X線写真を図2に示す。直角に分岐した気管支娘枝の支配領域に、同じ亜区域の中で隣合った領域の肺動脈からの血流支配を受けている。

さらに末梢の胸膜直下の小葉内における例を示す。図3の軟X線写真では直角分岐した終末細気管支領域への血流は、図2と同様、親枝に

伴走する肺動脈からではなく、隣合った領域の肺動脈の娘枝から支配されていた。図4の軟X線写真では、直角分岐した終末細気管支領域への肺動脈は気管支娘枝に伴走せず、起始部ではやや距離をおいて近道をするように走行している。

図5では、小葉内のさらに末梢において、終末細気管支の1次中枢の、いわば前終末細気管支から直角分岐した呼吸細気管支領域に向い、肺動脈が近道をするように分布している。

考 察

気管支娘枝は通常区域支以下から分岐する場合を言い、気管や主気管支、中間気管支幹などから分岐する気管支については分岐異常とされる¹⁰⁾。この娘枝は、剖検肺や摘出肺のトレース時に、気管支の同大分岐する主軸枝から不均等分岐する小さい分枝として容易に認めることがで

きる。気管支の分岐様式としての娘枝については、分岐する部位の次数別の頻度、親枝に対する娘枝の直径、親枝と娘枝における終末細気管支までの分岐数などの検討がなされている^{1,2,5)}。気管支娘枝に支配される領域への肺動脈支配も、肺動脈娘枝と言われる細い分枝の存在が認められている^{1,2)}が、気管支娘枝ほどには分析されていない。

通常、気管支と肺動脈は伴走し肺静脈は単独に走行することが区域解剖の基礎であるが⁹⁾、今回、気管支娘枝の支配領域への肺動脈分布を検討したところ、娘枝気管支と肺動脈は完全に伴走するとは限らない。すなわち、気管支娘枝の起始部では肺動脈はある距離を持って近道をするように分岐し末梢で気管支に伴走し、しかも、領域の大きさに応じて数本の肺動脈が分布する型と、気管支娘枝の親枝と隣合った領域からの肺動脈娘枝の分布する型とが認められた。直角



図1 下葉肺門部の実体顕微鏡像。B⁰_{a1}からの娘枝(↑)に、A⁰からの小さい分枝(↑↑)が分岐している。

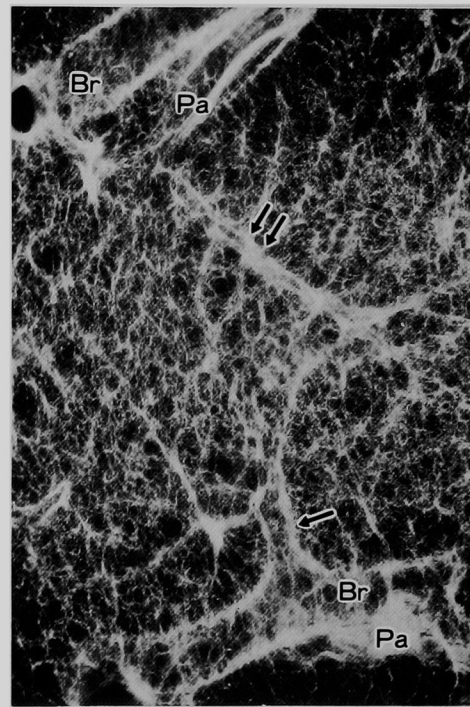


図2 中間領域で気管支娘枝(↑)に、隣合った領域の肺動脈から血流支配を受けている。Br；気管支。Pa；肺動脈。

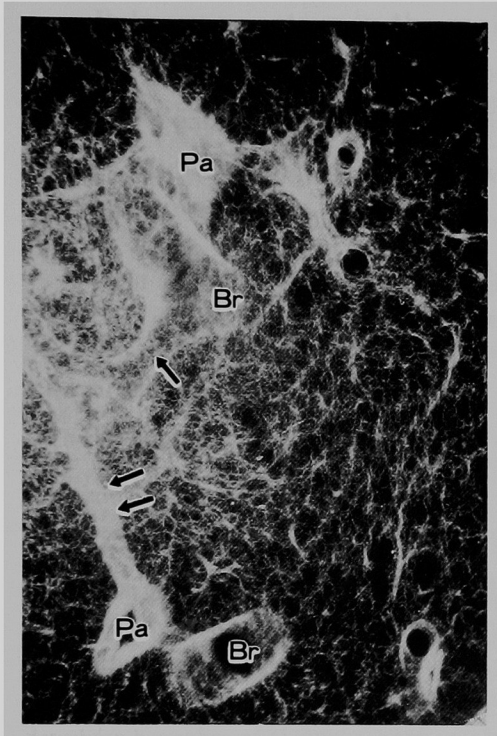


図3 小葉内でも気管支娘枝(↑)に、隣合った領域の肺動脈(↑↑)から血流支配を受けている。Br:気管支、Pa:肺動脈。

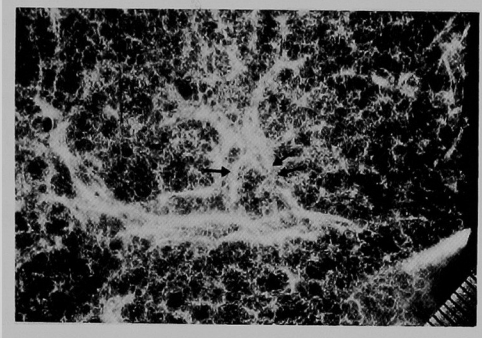


図4 小葉内の気管支娘枝(↑)に、肺動脈(↑↑)が近道をするように分布している。

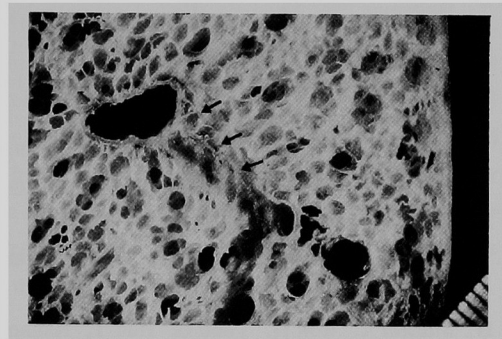


図5 娘枝分岐する呼吸細気管支にも、肺動脈(↑)が近道をするように分布している。

的に分岐する気管支娘枝に対して、肺動脈は滑らかに血流を保つために、無理なく自由に分岐することが原因の一つであろうと推察する。肺動脈分布の臨床的な意義として、肺動脈の血栓による末梢の梗塞領域内に健常部分が存在することがあることに対し、Heitzmanは他の領域からの血流を受ける可能性があることを推定した⁷⁾が、肺動脈娘枝の存在が解答を与えてくれた。さらに、肺門付近では、気管支娘枝や肺動脈娘枝の周囲間質が、リンパ系や気管支動脈循環系などの間質を進展の場とする疾患において主軸末梢のみならず、肺門周囲の末梢肺とを繋ぐ経路として重要な意味を持ってくる^{4,5,6)}。しかしながら、血行性分布による病変の主軸と肺門娘枝の領域の違いはあまりない⁶⁾。

気管支と肺動脈の他に肺静脈にも娘枝は存在し²⁾、さらにこれらと密接に関連する気管支動脈やリンパの循環が存在する¹¹⁾。病変の伸展程度や

病態を把握するためには、これら既存構造の読影に加え、娘枝の存在を念頭におくことが重要である。

結 論

気管支娘枝の支配領域への肺動脈の分布を検討した。その型には、気管支娘枝の起始部では肺動脈はある距離を持って近道をするように分岐し末梢で気管支に伴走し、しかも、領域の大きさに応じて数本の肺動脈が分布する型と、気管支娘枝の親枝と隣合った領域から肺動脈娘枝の分布する型とが認められた。これらのことは各種肺疾患を考える上で重要であると思われた。

文 献

- 1) 伊藤春海, 村田喜代史, 藤堂義郎, 鳥塚莞爾, 伊藤 剛, 金岡正樹, 古田睦広, 浅本 仁, 西田寿男, 新谷文恵: 肺門部の末梢肺組織について. 臨放線 (1984) **29**, 1459—1465.
- 2) 佐藤 功, 小場弘之, 鈴木 明, 児島完治, 水川掃一郎, 高島 均, 川瀬良郎, 日野一郎, 大川元臣, 玉井豊理, 田邊正忠: 肺末梢構造のX線学的解析—気管支・肺動脈の分岐と小葉—. 臨放線 (1984) **29**, 949—955.
- 3) Yamashita H: Roentgenologic anatomy of the lung. Igaku Shoin, Tokyo (1978) pp. 10—63.
- 4) 佐藤 功, 田邊正忠: 気管支造影における肺門娘枝の検討. 気管支学 (1987) **9**, 29—35.
- 5) 伊藤春海: 気管支娘枝の解剖とその関連病変. 気管支学 (1988) **9**, 312—323.
- 6) 佐藤 功, 坂本和裕, 宮本 勉, 細川敦之, 松野慎介, 瀬尾裕之, 田邊正忠, 水川掃一郎, 川瀬良郎: 画像からみた気管支娘枝と関連病変. 気管支学 (1988) **10**, 507—512.
- 7) Heitzman ER: The lung. Radiologic-pathologic correlation. Mosby, St. Louise (1973) pp 7—117.
- 8) Itoh H, Tokunaga S, Asamoto H, Furuta M, Funamoto Y, Kitaichi M and Torizuka K. Radiologic-pathologic correlations of small lung nodules with special reference to peribronchiolar nodules. Am J Roentgenol (1978) **130**, 223—231.
- 9) 伊藤春海, 村田喜代史, 藤堂義郎, 鳥塚莞爾, 伊藤 剛, 金岡正樹, 古田睦広, 西田寿男, 浅本 仁: 肺小葉から見た呼吸器疾患. 臨放線 (1983) **28**, 1029—1036.
- 10) 佐藤 功, 坂本和裕, 細川敦之, 松野慎介, 宮本 勉, 瀬尾裕之, 田邊正忠, 中元賢武, 中村憲二, 南城 悟, 前田昌純, 水川掃一郎, 川瀬良郎: 気管支の分岐異常について—6症例の検討. 気管支学 (1988) **10**, 393—399.
- 11) Murata T, Itoh H, Todo G, Itoh T, Kanaoka M, Furuta M and Torizuka K. Bronchial venous plexus and its communication with pulmonary circulation. Invest Radiol (1986) **21**, 24—30.
- 12) 佐藤 功, 影山淳一, 川瀬良郎, 児島完治, 水川掃一郎, 田邊正忠, 小笠原望, 森田純二: 肺既存構造を進展する疾患の画像診断. 岡山医誌 (1988) **100**, 1117—1122.

Pulmonary artery in the region supplied by daughter branches

Masatada TANABE, Katashi SATOH, Junichi KAGEYAMA,

Yasuhiko TSUUCHI, Yoshihiro TOYAMA, Yasutane MORI,

Midori YODEN, Yoshirou KAWASE and Kiichiro MIZUKAWA,

Department of Radiology, Kagawa Medical School,

1750-1 Ikenobe, Miki-cho, Kita-gun

Kagawa 761-07, Japan

(Director : Prof. M. Tanabe)

The branching pattern of the pulmonary artery was examined in the autopsied right lung of a 76-year-male, (inflated and fixed lung), in the regions supplied by daughter branches. Ordinarily, the pulmonary arteries are accompanied by the bronchi, but not necessarily by the daughter bronchi. There were two types of branching patterns of the pulmonary artery in the regions be occupied by daughter branches. In one, the pulmonary artery was not accompanied by the daughter bronchi at the beginning of the branch, but was accompanied by the daughter branch in peripheral regions. In the other, some branches of pulmonary artery distributed to the hilar region from neighbouring daughter branch areas. It is very important to consider daughter branches of the pulmonary artery as well as the inherent structure of the lung.