



Title	気管支動脈拡大撮影（血管造影拡大法の研究 第3報） (X線拡大撮影法の研究 第42報)
Author(s)	佐藤, 信泰
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1969, 29(4), p. 454-459
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15383
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

気管支動脈拡大撮影

血管造影拡大法の研究（第3報）

X線拡大撮影法の研究（第42報）

名古屋大学医学部放射線医学教室研究生（主任：高橋信次教授）

愛知県がんセンター放射線診断部

佐 藤 信 泰

（昭和43年11月29日受付）

Bronchial arteriography in fourfold magnification

Studies on Enlargement Angiography (3. Report)

Studies on Enlargement Radiography (42. Report)

By

Nobuyasu Sato, M.D.

Department of Radiology, Nagoya University School of Medicine

(Director: Prof. Shinji Takahashi)

Department of Diagnostic Radiology, Aichi Cancer Center Hospital

Direct fourfold bronchial macroarteriography is performed in twenty-six cases of primary pulmonary cancer. Several findings of tumor vessels in the lung cancer are seen as follows when direct fourfold bronchial macroarteriography is made.

1. Vascular proliferation is seen in 23 cases.
2. Irregularity of the vascular wall in 26 cases.
3. Tortuosity of the arteries in 25 cases.
4. Tumor stain in 24 cases.
5. Write brushlike shadow in the tumor margin in 17 cases.

The direct fourfold bronchial macroarteriography revealed the vessels finer detail of the vessels than the conventional bronchial arteriography did in that, the vascular wall is not clearly observed in detail by conventional arteriography, but is more clearly seen in macroarteriography; write brushlike shadow is not able imaged in the conventional bronchial arteriography, while this is demonstrated in 17 cases out of 26 cases in the bronchial macroarteriography; granular shadows in various size and broken linear shadow are found in the conventional bronchial arteriogram which are constructed by vessels of irregular wall with caliber in various width in macroradiogram.

緒 言

前報において気管支動脈撮影法を肺癌の診断に応用した場合どのようなX線像を呈するか述べた。その際全例に共通する悪性像を確めることは困難であったが、肺癌の気管支動脈の微細な構

造を拡大撮影すれば特長のある所見が得られはしまいかと考えた。それで本報においてはこれについて述べようと思う。先づ肺癌の気管支動脈の選択的連続直接4倍拡大撮影ではどのような様相を呈するか述べ、次いでその拡大撮影を単純撮影像

と比較する。

方 法

カテーテルは Ödmann-Ledin の赤のカテーテルを用い Seldinger 氏法により行なつたが、その詳細は前報で述べた。

気管支動脈単純撮影せる後、前胸壁に拡大撮影範囲を明示する10cm四方の針金の枠を貼付する。患者を寝台車にのせ別室の拡大撮影装置台上に単純撮影と同じ姿勢にて仰臥位に寝せる。拡大撮影装置は単相全波整流高圧発生装置で、撮影条件は管電圧 120kVp, 焦点フィルム間距離 100cm, 焦点患者背面間距離 25cm である。使用管球は 50μ の微少焦点を有する回転陽極管球である。また管電流は 3mA, 露出時間は平均 0.25 秒である。造影剤は 60% コンレイ 8cc でこれを手で 3 秒間で注入した。3cc 注入したところで撮影開始し 1.5 秒毎に 1 枚ずつ 5 ないし 10 枚撮影した。

対 象

34才から 69 才までの原発性肺癌 26 例で、いずれも手術または細胞診で肺癌であることは確診されている。すなわち組織学的に腺癌 9 例、未分化癌 9 例、扁平上皮癌 5 例、分類不能の肺癌 3 例である。

前報で述べた症例の拡大撮影について述べる。

症 例

第 1 例（第 1, 2 図）

単純撮影と病巣内の気管支動脈像を比較するに病巣の上縁を走る A₂₋₁ は単純撮影では断裂していたが、拡大撮影では細くつづき A₂₋₂ 像と合同する。その管腔は単純撮影では A₂₋₂ は滑らかであったのが、拡大撮影では第 1 分枝の管腔は滑らかであるのに、病巣内の A₂₋₁, A₂₋₂ 合同像の径は 2.1mm, そこより 2.4mm の位置では 2.4mm, 7.3mm では 1.6mm, 16.8mm では 1.3mm, 22mm では 3.3mm, 26mm では 1.9mm, 27.5mm の位置では 2.4mm, 29mm では 1.3mm と管腔の内径は不整である。

病巣の右上 1/4 の領域を占める A_{3-1, 2, 3} の領域で A₃₋₁ は分岐直後の内径は淡く明確でないが、分岐後 3mm の位置では 2mm, 12mm では 1mm, 13.5mm では A₃₋₂ とも融合し 3.4mm と太くなり、その後 10mm の範囲では最大径 3.5mm までおよんだ小橈円形

Fig. 1 (a) Direct fourfold bronchial macroangiography. The bronchial arteries in the tumor do not taper toward periphery. Instead, the irregular caliber of the arteries are visualized. There are six writing brushlike shadows pointed by an arrow in the right superior part of the tumor.

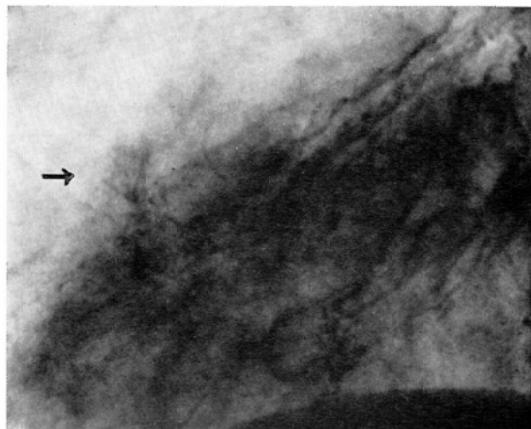
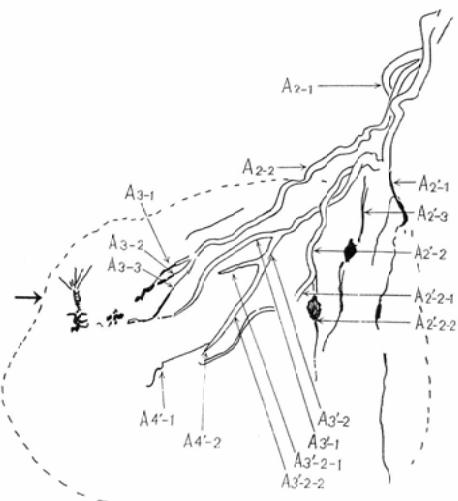


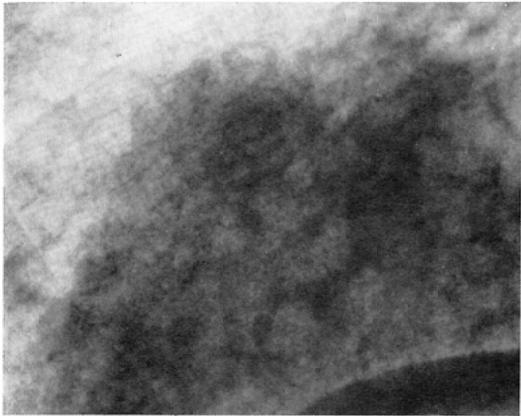
Fig. 1 (b) Schematic illustration of Fig. a. Brushlike shadow is seen (↗).



の像を認めた。

A₃₋₃ は単純撮影では断裂したように見える A_{3'-1} と融合しながら右外縁に進む。その先の単純撮影での径 1.5mm の粒状影 pool は径 6.5mm のほぼ正方形の範囲内に最大径 2.8mm から 1.1mm までの粒状影 6コの集合像であることが判る。またその Pool の右側の単純撮影で星芒状に見えた 3 本の線状影は拡大撮影では 1.1mm, 1.7mm の点状影の融

Fig. 2 Capillary phase of macroradiography. The shadow which is visualized as a pinpoint by conventional arteriography is noted to be a collection of the fine vessels in macroradiography.



合像とそれより 1.8mm, 1.0mm, 1.6mm, 1.5mm の 4 本の線状影が出ているが、いずれも 5mm から 6.2mm 曲つて走つたり、真直ぐ走つて消失している。星芒状陰影の中心より 9.2mm 上部に高さ 2.2 mm, 底辺 3.2mm の逆三角形の点状陰影より、単純撮影で認められなかつた内径 1.1mm, 長さ 8.2 mm, 径 0.3mm, 長さ 2.3mm, 径 0.3mm, 長さ 1.6 mm, 径 0.6mm, 長さ 6.9mm, 径 0.4mm, 長さ 7.9 mm, 径 1.1mm, 長さ 12.1mm の直線状陰影を逆三角形の範囲内に認め、これは単純写真では現出しなかつたが（第1図矢印）、余はこれを毛筆様陰影と呼んでいる。

第2分枝の下行枝 A'_{2-1} の領域では A'_{2-1} は単純撮影では病巣のほぼ中央で消失しているのに対し、2本に分れ内1本は病巣の下縁まで認められる。管腔の内径も分岐部では 1.7mm, 15mm まで次第に細くなり（1.3mm）、再び太くなり 15.5mm の位置では 1.5mm、つづいて細くなり 18.5mm では 0.8 mm 以下変化なく 43mm で 1.6mm と太く 9mm の間なつてから細く 1.2mm となり次第に細く消失する。単純撮影では第3分枝までしか追求できなかつたのが、拡大撮影では第4分枝まで追求できる。

病巣の左上 $1/4$ の領域の A'_{2-2-2} に単純撮影で認められた Pool 様陰影は拡大撮影では 11.1×6.2 mm の不整形の造影剤の貯溜を認め、その先は下肺

野に向つていている。 A'_{2-2-1} は Pool とは無関係でその上方を斜に病巣の右下に向つてあるが明らかに管腔が不整であることが判る。 A'_{2-1} と交叉してから、その交叉部の内腔は 1.6mm であつたのが次第に太くなり、交叉部より直線で 18.2mm の位置では 1.8mm, 27.2mm では 2.4mm と次第に太くなつてから、また次第に細くなり 38.6mm の位置では 1.4 mm と細くなり、47mm では 2mm と太くなつてからまた細くなり 60mm の位置では 1mm と細くなり 68mm では 1.9mm と再び太くそれから次第に細くなり消失する。 A'_{2-3} は分岐後 40mm して 6.5×7.6 mm の不整形の Barium collection を認め、そこより単純撮影では認められなかつた血管 1 本を含め 2 本末梢に向つて出ている。 A'_{2-4} は明確でない。

腫瘍のほぼ中央を走る A'_{3} の領域でも単純撮影と比較し、いずれも管腔の不整は明かであり、なかでも A'_{3-2-2} は単純撮影では分岐を出さずに中絶するのに対し、拡大撮影では A'_{3-1} と分岐してから 61mm で 2 つに分岐（ $A'_{4-1,2}$ ）し、 A'_{4-1} は単純撮影で認められなかつた内径 1.9mm, 2.4mm の粒状影 2 ヶの融合像を認める。なお撮影開始 7 秒後の毛細管相の拡大撮影（第2図）では単純撮影で单なる点でも、それは微細な血管の集合であることが判る。

症例 2（第3図）

右上肺の病巣内の気管支動脈を単純撮影と比較するに、単純撮影で病巣下縁で 2 本に分岐して 7 mm 真直ぐ上行してから消失していた A'_{4-1-1} , A'_{4-1-2} は拡大撮影では A'_{4-1-1} の先端に径 1.1mm, 長さ 1.7mm の細い血管が真直ぐ延びて消失している。 A'_{4-1-2} は単純撮影で消失していたのが折れ曲り A'_{4-2} と重なりあつてある。単純で A'_{4-2-1} , A'_{4-2-2} は 12mm 真直ぐ上行し病巣のほぼ中央で消失しているのに対し、 A'_{4-2-1} は 28.6mm 真直ぐ上行し病巣のほぼ中央で消失し、腔に不整はない。 A'_{4-2-2} はその左を真直ぐ上行し、38.6mm で消失する。 A'_{4-2-1} は病巣の外縁から 19.1mm 上行してから A'_{4-2-2} と交叉し、それまで A'_{4-2-1} , A'_{4-2-2} とも内腔は滑らかであったのが、交叉後交叉部の内腔の太さは最大 1.2mm であつたのが、左右に分岐後、その右枝は内腔 0.5mm と細くなり、3mm 真直ぐ上行してから

Fig. 3(a) Direct fourfold bronchial macroarteriography. The arteries pointed by an arrow in Fig. 3 appeared to be discrete.

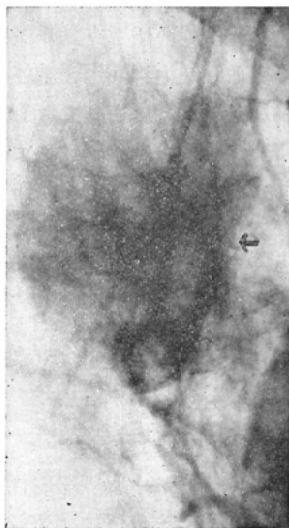
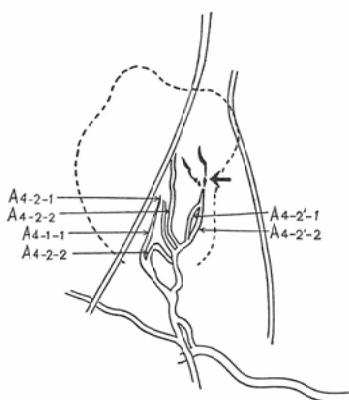


Fig. 3 (b) Schematic illustration of Fig. 3 a.



0.2mmの間造影剤を認めず、2mm造影剤を認めてから再び0.1mm造影剤を認めず、その間血管の断像（第3図矢印）を認めた。管腔は分岐後8.8mm後で1.8mmと太くなり、内腔は滑らかのまま11mm上行し消失する。

左側枝は分岐直後内腔1.0mm、1.4mm後は内腔2mmの粒状影になり、その末梢側は1.0mmと再び細くなり6mmのまま上行して消失する。単純撮影で認めた肋間動脈は2本とも管腔は滑らかであった。

結 果

前報で述べた肺癌の気管支動脈像すなわち管腔の不整、走行異常、血管増生、腫瘍斑について第4図のように拡大撮影で観察し、通常の気管支動脈撮影と比較検討した。

Fig. 4. Tumor vessels of primary lung cancer.

	Conventional arteriography	Macroarteriography
Irregular vascular wall	22 (84%)	26 (100%)
Tortuosity of the arteries	25 (96%)	25 (96%)
Vascular proliferation	23 (88%)	23 (88%)
Tumor stain	24 (92%)	24 (92%)
White brushlike shadow	0 (0%)	17 (65%)

I. 血管増生

単純撮影、拡大撮影とも26例中23例に認めた(88%)。

II. 管腔の不整

管腔の不整は単純撮影では22例(84%)、拡大撮影では26例全例に認めたが、同じ管腔の不整でも拡大撮影ではさらに微細な変化が追求された。

III. 走行異常

25例(96%)に単純、拡大撮影とも認めた。

IV. 腫瘍斑

24例(92%)に単純、拡大撮影とも認めた。

V. 毛筆様陰影

通常の撮影では認められない腫瘍内の内径0.1mmから0.3mmの微細な線状血管を余は毛筆様陰影と命名した。拡大撮影では17例(65%)に認めた。

考 按

通常の撮影では識別困難な微細な変化を拡大して観察しようとする試みはBurger²⁾(1946)等により始めて行なわれたが、微少な焦点を必要とすることより臨床的に行なわれたのは近年のこととで0.3mm以下の管球を使用し、高橋⁶⁾⁷⁾(1952), Adeholand Seifert¹⁾(1954)等により始められた。血管撮影の拡大撮影はさらに近年のことでのLagergren³⁾(1960)およびその他幾多の発表があるが、気管支動脈の拡大撮影はその解剖学的,

技術的な問題から本報をもつてその始めとする。気管支動脈の間接的拡大撮影はViamonte⁴⁾(1965)が腫瘍血管の解析に良い方法であると述べているが、金子⁵⁾(1966)が述べているように間接的に4倍に拡大したものには直接4倍拡大撮影で得られた微細な変化は認めなかつた。これらが余の気管支動脈直接4倍拡大撮影を行わんとする理由である。

単純の気管支動脈撮影(前報)と比較し肺癌の気管支動脈拡大撮影では次の差異を認めた。1) 単純撮影で26例中22例にしか認めなかつた管腔の不整が拡大撮影では全例に認めた。すなわち言い換えるならば肺癌なら管腔の不整があると言える。2) 毛筆様陰影を認めることがある。この毛筆様陰影とは著者の命名した腫瘍内の0.1mmから0.3mmの微細な線状血管で単純撮影で認められるtumor brushよりはさらに微細な変化で拡大撮影で始めて認められたものである。3) 単純撮影で血管の断裂像、中断像として認められたのが拡大撮影では連続した管腔の不整な血管像として認められる。4) 単純撮影で第3分枝までしか追求できないのが、第4分枝まで追求できる。

次に以上の変化が拡大撮影で何故認められるかについて考察する。

吉田⁶⁾、箭頭⁷⁾が述べているように、1) 管腔の不整が拡大撮影で単純撮影に較べ良く見えるのは拡大効果および拡大撮影による増感紙による量去が少なくなるためと考える。また単純撮影でも管腔の不整を認め拡大撮影とあまり現出能の間に差のないことがあるが、これはこれらの陰影を示す血管がX線写真上、対比を与えるのに充分な太さを有し、かつ相互の間隔が、単純撮影でも分離する程度以上の巾を持つからと考える。2) 毛筆様陰影が拡大撮影で認められるのは、今まで単純撮影で一斑と見えていたものが、間隙効果が現われ、数本の血管影として認知できるようになつたからである。3) 単純撮影で血管の断裂像として認められたのが、拡大撮影で不整な管腔を有する血管の連続として認められるのは、拡大撮影により増感紙による量去が少なくなるためと考える。

4) 拡大撮影で第4分枝まで認められるのは、間隙効果により観察可能になつたためと思う。

結語

第一報で述べた単純の気管支動脈撮影により原発性肺癌の腫瘍血管(血管増生、管腔の不整、走行異常、腫瘍斑等)が造影された26例全例に直接4倍拡大気管支動脈撮影を行ない、その血管像を精細に観察した。

直接4倍拡大気管支動脈撮影による、腫瘍血管像は次のとくである。

I 血管増生	23例
II 管腔の不整	26例
III 走行異常	25例
IV 腫瘍斑	24例
V 毛筆様陰影	17例

また直接4倍拡大気管支動脈撮影は間隙効果、撮影効果、細去効果、増感紙による量の少くなる事などより単純の気管支動脈と比較し現出能が優っている。ゆえに直接4倍拡大気管支動脈撮影は、単純の気管支動脈撮影と比較し次のとく相違を認める。

- 1) 管腔の不整の状態が良く判る。
- 2) 単純撮影では判らなかつた毛筆様陰影を認める。
- 3) 血管の断裂像、中断像として単純撮影で認められたのが、拡大撮影では管腔の不整な血管である事が判る。
- 4) 単純撮影では第3分枝迄しか追求出来ないのが、第4分枝迄追求出来る。

謝辞

本研究の御指導ならびに御校閲いただいた名古屋大学医学部放射線医学教室主任高橋信次教授ならびに佐々木常雄助教授に対し厚く感謝すると共に、本研究の実施にあたり、温かい助言と協力を戴いた愛知県がんセンター放射線診断部木戸長一郎、金子昌生両医長に対し深謝します。

文献

- 1) Adelhold, K. and Seifert, L.: Ergebnisse der radiologischen Vergrößerungstechnik mit einer neuen Feistfokuströntgenröhre für Abbildungsmassstäbe grösser als 2:1. Fortsch.

- Röntgenstr., 81, 1954, 181.
- 2) Burger, G.C.E., Combee, B. and Vandertrunk, T.H.: X-ray fluoroscopy with enlarged image. Philips. Techn.Rев., 8, 1946, 321.
- 3) Lagergren, C. and Söderberg, G.: Vascularization of fibroma and fibromatous tumors. Histologicmicrographic studies. Acta. Radiol., 53, 1960, 1.
- 4) Viamonte, M., Parks, W.M. and Smoak, W. M.: Guided catheterization of the bronchial arteries. Radiology, 85, 1965, 205.
- 5) 金子昌生：腎血管の造影、拡大撮影血管造影拡大法の研究（第2報）、X線拡大撮影法の研究（第35報）、日医放, 26, 1966, 55.
- 6) 高橋信次、小見山喜八郎：硬X線を用いる直接拡大撮影、拡大撮影法の研究（第2報）、弘前医学, 3, 1952, 148.
- 7) 高橋信次 小見山喜八郎：自己バイアス微小焦点を用いる直接拡大撮影、拡大撮影法の研究（第5報）、日医放, 14, 1954, 220.
- 8) 箕頭正顯：拡大撮影に関与する諸効果の意義—拡大撮影法の研究、日医放, 18, 1959, 1595,
- 9) 吉田三毅夫：直接拡大撮影法の基礎的研究—微細陰影の識別について、拡大撮影法の研究（第16報）、日医放, 17, 1958, 32.