JAPANESE

気管支鏡検査者

監訳: 池田　徳彦　教授

Translated from the English: The Essential Bronchoscopist© (by Henri Colt)

BRONCHOSCOPY INTERNATIONAL™

rake press

Tokyo Medical University, Tokyo, Japan , 2016

問 I.1: 軟性気管支鏡が世界で初めて紹介されたのはどこか。

A. フライブルグ（ドイツ）

B. コペンハーゲン（デンマーク）

C. フィラデルフィア（ペンシルヴェニア州）

I.1 解答: B

1966 年にコペンハーゲンで開催された第 9 回国際胸部疾患学会にて、池田茂人（東京）は世界で初めて軟性ファイバースコープ気管支鏡を発表した。気管支鏡の父と言われる Gustav Killian（1860 - 1921）の生まれ故郷であるフライブルグは、気管支鏡の歴史上重要な町である。Chevalier Jackson はフィラデルフィアの出身で、先端部に照明の付いた硬性気管支鏡を 1904 年に開発した。

問 I.2: 軟性気管支鏡は、光がガラス繊維で伝達されるという原理でできている。この発見者は誰か。

A. Baird と Hansell

B. Heel と O’Brien

C. Hopkins と Kapany

I.2 解答: A

1927 年から 1930 年に、Baird（英国）と Hansell（米国）は、ガラス繊維の光を通す性質を利用することを提唱した。Heel（オランダ）と O’Brien（米国）は、被覆ガラス（ガラス繊維にねじれや湾曲があっても光が伝達されるよう、1 つ 1 つの光ガラス繊維を覆うのに使用された技術）を開発した。Hopkins と Kapany（両英国）は、光学的に配置された繊維束を開発し、「ファイバースコープ」という言葉はこの 2 人から使われ始めた。

問 I.3: 気管支鏡検査を考慮するにあたり、確認しておかなければならない内容はどれか。

A. 気管支鏡検査の必要性を分析し、適応があることを確認する

B. 既往歴、理学的検査の結果や画像に目を通す

C. 診断率や治療効果を最大とするために、気管支鏡の使用の有無に関わらず必要な全ての処置について考慮した上で、気管支鏡検査を計画する

D. 患者の安全性の問題、苦痛の除去、インフォームドコンセントについて検討する

E. 上記全て

I.3 解答: E

気管支鏡検査は、侵襲性の非常に低い検査だが、侵襲があることに変わりはない。気管支鏡検査の適応は妥当なものでなくてはならず、他の診断･治療法 (侵襲･非侵襲) も常に検討すべきである。また、気管支鏡検査はコスト面での負担が大きくなる場合がある。周辺機器の使用、検体摂取、入院期間、処置に関連して合併症が発生したりすればコストは更に上がる。可能であれば、診断率が最も高く 1 回の検査で診断が得られるようにする。

例えば、気管支鏡検査で異常所見がない場合、検査医は気管支鏡で検体摂取ができるよう準備しておく必要がある。この場合、X 線透視を用いれば診断率が上がる可能性が高く、細胞病理検査をその場で行なうと診断率は確実に上昇する。

患者は「知る権利を持っている」ため、インフォームド・コンセントが必要であり、多くの国で義務付けられるようになってきている。

問I.4: 軟性気管支鏡検査の前に行う必要があるものとして**誤り**はどれか。

A. 胸部 X 線写真

B. 血小板算定

C. 心肺に重点を置いた理学的検査

D. アレルギー歴、既往歴、処置に関連する有害事象

E. 潜在的な危険因子の検討

I.4 解答: B

American College of Chest Physicians と American Association for Bronchology の調査によると、気管支鏡検査前の定期的な基礎検査の実施回数は減少している。軟性気管支鏡は非常に安全性が高い。危険因子がないため、出血などの合併症は稀である。全ての患者に血小板算定を行う必要はない。実際、重度の血小板減少傾向にある患者でも、軟性気管支鏡を鼻腔から挿入すれば、気管支肺胞洗浄を安全に行なうことができることが証明されている。血小板算定は、出血や凝固障害の既往歴や、身体的適応のある患者に対してのみ行うべきとする専門医が増えている。

問 I.5: 米国胸部学会のガイドラインによる軟性気管支鏡への絶対的禁忌はどれか。

A. コントロール不良な喘息患者や喘息発作重積状態にある患者

B. 処置中に高度な低酸素血症を来したり、酸素化が不良な患者

C. 狭心症直後、不安定狭心症患者、心筋梗塞直後の患者

D. 重篤な高炭酸ガス血症や、1 秒率の著しい低下

E. 上大静脈閉塞

I.5 解答: **B**

患者が著しい低酸素状態の場合は、処置を延期するのが賢明である。気管支鏡検査で酸素飽和度が下降する可能性がある。加えて、検査関連の合併症は全て低酸素血症を引き起こす可能性がある。「気管支鏡検査医は、運がよくなければならない」というのが真実である場合もあるが、検査日が医師や患者にとって運が悪い日ならどうするか。挿管や人工呼吸の可能性など、検査に伴うリスクについては、重症の患者とその家族に細心の注意を払って説明をするべきである。「この処置を実施することで、今後の治療に変化がでるか」を常に問うこと。もし答えが「No」なら、処置を延期した方が賢明である。

気管支鏡が、非常に安全な処置法であることは、何度も証明されている。患者はあなたの判断を信じている。あなたの「契約」は患者とのものである。疾病や成果に対する関心や、「自分にはできる」という強気な態度もよいが、医療倫理と道徳大系の中においては、これらは意味を成さない。さて、編者からのコメン

トはこれくらいにして、設問に戻ろう…。米国胸部学会は、気管支鏡に対する禁忌として、インフォームド・コンセントが得られていない、検査医が経験不足である、設備に不備がある、検査中に十分な酸素供給を確実に行うことができない、の 4 点のみを挙げている。処置中に低酸素血症が長く続くと、不整脈、心筋梗塞、精神状態の変化、呼吸不全などを来す可能性がある。実際、治療が不可能な低酸素血症、高血圧、頭蓋内圧亢進を、気管支鏡の相対的禁忌とする専門医もいる。出血や、気管支肺胞洗浄後の低酸素血症など、低酸素血症状が悪化したり、長引いたりする場合がある。狭心症が起きた直後や、不安定狭心症や、高炭酸ガス血症、上大静脈閉塞、コントロール不良の喘息患者に対しては、尿毒症、肺高血圧症や高齢患者と同様、検査の安全性は低下すると教本に記されている。この「危険増加」に関しての具体的なデータは議論の余地がある。

問 I.6: 軟性気管支鏡は、元来下の図のように持つよう設計された。その理由として正しいのはどれか。

A. 術者は常に患者の背後に立たなければならないため、コントロール部は左手で持つのが最適である

B. 軟性気管支鏡の最初の設計者である池田先生が左利きだった

C. 術者は常に患者の右側に立たなければならないため、術者の右手が患者により近くなるようコントロール部は左手で持つのが最適である

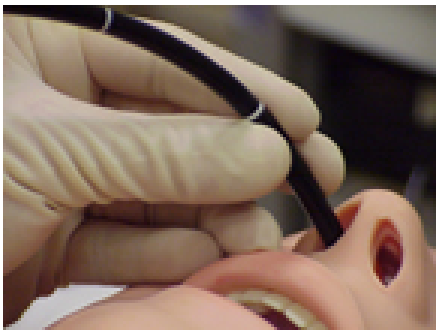
D. 術者は常に患者の左側に立たなければならないため、術者の右手が患者により近くするようコントロール部は左手で持つのが最適である

I.6 解答: B

軟性気管支鏡の発案者は左利きだった！軟性気管支鏡検査を行う際、施術者の位置はあまり関係ない。気管支鏡は左右どちらの手で把持してもよく、個人の好みや指導医の傾向、介助者の配置によって決まる。

右手で持ち（下図参照）背臥位の患者の右側に立つ場合は、空いている左手は患者の頭部の方に近く、挿入部で気管支鏡が安定するように保持する。

同様に、術者が患者の左側に立つ場合は、気管支鏡を左に持ち空いている右手が患者の頭部側にくるようにする。



問 I.7: 軟性気管支鏡の先端部を最大限に屈曲させるのに適した操作はどれか。

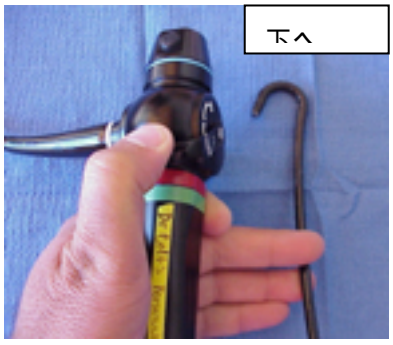
A. 親指を上に動かす

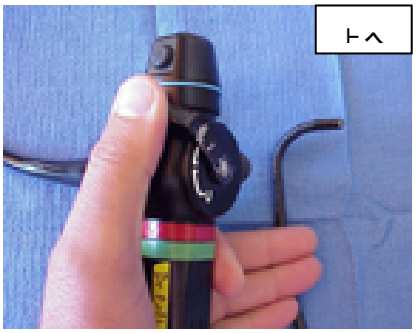
B. 親指を下に動かす

I.7 解答: B

親指を下方向に動かすと屈曲角が最大になる。生検チャンネルが裂ける危険があるので、鉗子やその他の器具を最大限に彎曲させた気管支鏡から無理に進めようとしてはいけない。最大屈曲角は、肺上葉支の肺尖付近に入る際必要になる場合があるが、それ以外の気管支鏡の動きは手首をかえせば十分管理できるので最大限に曲げる必要は滅多にない。

この屈曲･伸展の動きは、最初に中葉支（やや屈曲）をチェックした後気管支鏡を動かさずに右上葉支（やや伸展）に移る際に特に便利である。





問 I.8: 軟性気管支鏡の「誤った扱い方」で**ない**のはどれか。

A. スコープの縦軸に対してスコープ全体を回転させるのではなく、ねじる

B. 操作部から押し下げるようにして、気管支鏡を先に進める

C. 患者の外鼻孔や頬の上で、指で余分な圧力を加える

D. 気管支鏡の屈曲部が最大に曲がった状態でスコープを通そうとする

E. 気管支鏡の位置をできるだけ常に気道の「中央部に」保つ

I.8 解答: E

「中央に保つ」は、気管支鏡の指導医がよく使う言葉である。気管支鏡を中央に保つことで、気道内で視野がより多く確保され、無駄な粘膜損傷を防ぎ、吐き気や咳嗽を最小限に抑え、屈曲・伸展余地を最大限にすることができる。スコープをねじると、ファイバースコープやビデオスコープのもろいファイバー部分を傷めてしまう。

挿入部の先端を押さえている手で患者の外鼻孔を強く押しすぎると、患者に不快感を与える。鼻の外傷や出血、手袋をはめた指が患者の目の中に入ったり、患者の唇を傷つけたり、ぐらついている歯が抜けたりする可能性がある。気管支鏡の先端部を最大限に曲げている時は、決して鉗子などの器具を無理に通そうとしないこと。気管支鏡の生検チャンネルを傷つける危険性が非常に高い。

操作部で気管支鏡を押しながら前へ進めると、近位でスコープが曲がりすぎる原因となる。こうすると気管支鏡検査医は背中を丸めて作業をすることになり、悪い姿勢のまま何百回も長時間検査を行うと、背中を痛めてしまう。加えて、気

管支鏡の生検チャンネルに器具を通しにくく、チャンネルを傷める可能性もある。特に、経気管支針を使用する際は要注意である。少し背中を後方にそらせ、肩をまっすぐにし、患者から少し離れて立ち、気管支鏡の挿入管をまっすぐ伸ばした方がよりスマートである。気管支鏡は、機器全体（挿入管と操作部）を動かしながら進める。

患者が息を吸うのに合わせて気管支鏡を前に進め、必要に応じて患者が息を吐くのに合わせて気管支鏡を後退させることができれば理想的である。このように、検査医、気管支鏡、患者が三位一体となって検査が可能になる。

問 I.9: 咽頭蓋から声帯にかけての知覚の支配はどれによるか。

A. 蝶形口蓋の神経線維

B. 舌咽神経

C. 反回神経

D. 上喉頭神経

E. 三叉神経第二支（上顎）

I.9 解答: D

上喉頭神経の知覚麻痺は、舌根（舌底）、喉頭蓋、梨状陥凹、喉頭蓋谷への知覚神経支配をブロックすることで起こる。麻痺は、スプレー状の局所麻酔を投与後、十分な時間が経ったころに発生する。舌咽神経は、舌後部 3 分の 1 の扁桃部・口腔咽頭部に分布している。両側の舌咽神経をブロックする（後口蓋弓背部への注入による）ことで、患者の咽頭反射を完全に止めることができる。この方法だと、咽頭筋と舌根が急速に麻痺することで突発性の呼吸機能障害を併発する場合がある。

鼻の両側から麻酔を投与すると、蝶口蓋神経線維に影響し後方咽頭知覚麻痺を起こす。反回神経は、内喉頭筋の知覚・運動神経を支配する。三叉神経第二支は鼻粘膜の知覚神経を支配する。

問 I.10: 軟性気管支鏡を経鼻的あるいは経口的に挿入するにあたり障害となったり痛みを伴ったりする要因として**当てはまらない**のはどれか。

A. 鼻粘膜肥大

B. 鼻中隔の偏位

C. 鼻茸

D. 鼻甲介の肥大

E. アデノイド肥大

I.10 解答: E

細胞粘膜の浮腫は、コカインの塗布（細い綿撒糸を使用する）やその他の血管収縮薬（エピネフリンとリドカインの同時投与）の使用により軽減できる場合が多い。これらは、鼻腔の内腔の拡張を助け、出血を抑える働きがある。粘膜浮腫が確認された場合は、気管支鏡検査の際に不快感を覚えることがあると患者にあらかじめ伝えておく必要がある。潤滑剤を十分に使い、局所麻酔も使用することが必要である。

鼻中隔彎曲症、鼻茸、鼻甲介肥大患者も、鼻腔へ気管支鏡を挿入する際に不快感を覚える場合がある。局所麻酔を十分に効かせ、検査医がためらわずに気管支鏡を反対側に挿入することが大切である。失敗して何回もやり直すと患者の不快感も出血の危険も増し、患者が怖気づいてしまう（これを見る介助者も嫌な思いをする）ので、避けるべきである。経口アプローチに変更するのが望ましい。

咽頭後壁の粘膜にある拡大アデノイド細胞（咽頭扁桃とも呼ばれる）は、部分的な気道閉塞の原因となることがあり、これは鼻腔から気管内チューブを挿入する際に妨げとなるが、気管支鏡挿入時では通常邪魔にならない。

問 I.11: 最近歯を治療した際にノボカインに対して重篤なアレルギー反応が出たと患者から報告を受けた場合、どの局所麻酔薬を使用するべきか。

A. リドカイン

B. ベンゾカイン

C. テトラカイン

D. コカイン

E. 上記全て

I.11 解答: A

局所麻酔はアミド系・エステル系の２つに大別され、前者にはブピバカイン（マーカイン）、リドカイン（キシロカイン）、メピバカイン（カルボカイン）、Ropivicaine（Naropin）が、後者にはプロカイン（ノボカイン）、コカイン、ベンゾカイン、テトラカイン（Pontocaine）がある。

過敏症と同様にアレルギー反応（発疹、じんま疹、喉頭浮腫、気管支痙攣）は同種の薬同士でもよく起こるが、異種間で起こる頻度は稀である。患者がどちらかの系列に属する薬品に対してアレルギーを起こした場合、もう 1 つの系列から薬品を選んで麻酔を行えば、通常は安全である。しかし、製薬会社が使用する防腐剤は交差反応を起こすことがあるため、特に工ステル系の薬品の場合は、異なる薬品を使用した場合でもアレルギーが起きることがある。

防腐剤の中には、構造的にアレルゲンのパラアミノ安息香酸（PABA）に類似したものがあるため、アレルギー反応の多くは防腐剤に対する抗体反応が原因で、麻酔剤そのものに反応しているわけではない。エステル系の局所麻酔薬は、PABA に関係する代謝産物を有しているためアレルギー反応が最も起こりやすい。患者がエステル系の局所麻酔薬全てにアレルギー反応を示した場合は、アミド系の薬剤を選べば大体の場合安全である。「防腐剤不使用」の薬物製剤を行っている製薬会社もある。真性リドカインアレルギーは非常に稀であり、「アレルギー反応」は実はほとんどが、製剤過程で投入されるエピネフリンや phenylnephrine に対する拒絶反応である。アレルギー反応および薬物関連の合併症を防ぐには、(1) 処置を始める前に必ず患者に薬品に対するアレルギーがあるか質問する (2) 麻酔剤の使用量は最小限に抑え、高齢の患者や明らかな併存疾患のある患者に対しては特に気をつける (3) 薬物反応や副作用に注意することが必要である。

問 I.12: 下図の喉頭蓋の正式（一般）名称は何か。

A. オメガ / 乳児型喉頭蓋

B. 馬蹄型喉頭蓋

C. U 字型喉頭蓋

D. 喉頭蓋の正常画像

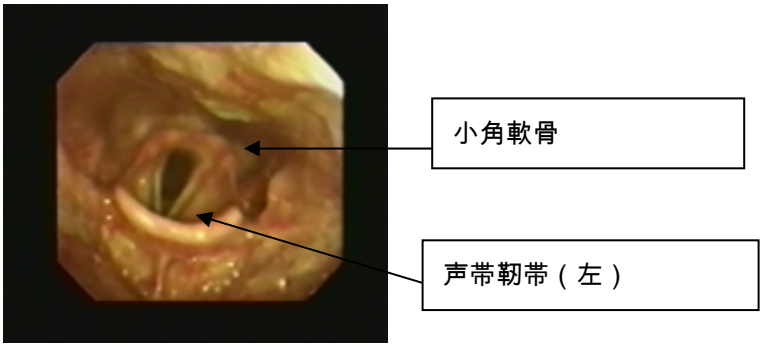
I.12 解答: D

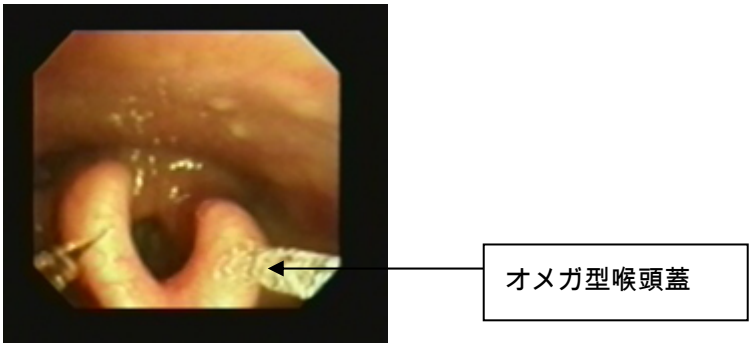
これは喉頭蓋の正常画像である。成人男性では、喉頭は長さ 5-7 cm、頚椎 4、5、6 番に対して位置する。女性の場合は、一般的に男性よりサイズは短く小さい。輪状軟骨の下縁は喉頭の最下部である。輪状軟骨は小児の気道の最狭部である（それに対し、大人の気道の最狭部は声門裂である）。

2 つの披裂軟骨はピラミッド型で、輪状軟骨上縁が関節を成している。上部にあるのは小角軟骨である。真声帯（声帯靭帯）は披裂軟骨底の後部に連結されるが、仮声帯（室靭帯）は披裂筋の垂直壁上部に連結される。

喉頭蓋軟骨は、舌底背部に位置する単軟骨である。喉頭蓋軟骨は、正中襞と外側舌喉頭蓋襞で舌に連結される。外側襞と正中襞の間にあるくぼみを蓋谷と言う。

小児や一部の成人では、喉頭蓋は細長く湾曲している。これは小児（過長・オメガ型）喉頭蓋と呼ばれる。





問 I.13: 院内で気管支鏡検査部門を立ち上げるよう命じられた。あなたの成功、収入、そして将来の病院収益がここでの臨床活動にかかっていることも、計画を断われば自分の将来の夢が断たれてしまいかねないこともあなたは気づいている。似たような状況にある同僚たちとも何人か話をした。検査部を立ち上げ、十分な患者数を確保し、実質的に紹介患者全員に対して気管支鏡検査を行うために掲げる方針として適切なのはどれか。

A. 気管支鏡検査は「気管がある者なら誰にでも」行ってよい
B. 気管支鏡検査は胸部 X 線写真で異常が見られたものに対して行うものとする
C. 気管支鏡検査は教育プログラムの一貫として行ってもよい
D. 気管支鏡検査は訴訟を避けるために行うものとする
E. 気管支鏡検査は紹介医の機嫌を損ねないために行う

I.13 解答: E

選択肢はどれも倫理的、道徳的、医学的に正しくない。あなたもどれを選ぼうか迷って、自信がないながらも「悪質度が低い」として E を選んだだろうか。適応が明確でなくても紹介医の機嫌を取るために気管支鏡検査を実施するのは、道徳的には必ずしも適切とは言えないが、良心がとがめないという点ではおそらく最も適切だろう。気管支鏡検査は安全で、患者に与える不快感が最小限もしくは全くないという立場から、検査実施を正当化する者もいるだろう。しかし、医

学的適応や根拠もないのに、外科医に手術をしてもらいたがる人は誰もいない。侵襲が最小限の検査でも同じことが言える。

本設問についての科学的研究は何もないが、選択肢は全て、気管支鏡検査医の仲間内では、冗談もしくは真面目に語られるものばかりである。医学的に必要な時に処置を行ったり、気管支鏡検査の適応、潜在的な危険性、他の医師への紹介も含めた代替処置について他の医師を指導したりするのは、気管支鏡検査医の道徳的倫理的責任である。

研修プログラムでは、コンピュータ上のシミュレーション、ケーススタディ、講義形式での授業、講師の指導下での論文輪読、ビデオによる教育によって、研修医は自分たちが行っている、あるいは将来行うであろう全ての処置に対して、適切かつ正当な適応を学ぶことができる。訴訟が起きるのを避けるためや、「癌の診断が除外されたことを患者が確かめたがったから」などの理由で気管支鏡検査を行う場合は、検査の医学的正当性に対する誤解を避けるため、検査医と患者との会話に第 3 者の立会いを求めるべきである。

問 I.14: 軟性気管支鏡が心臓血行動態に及ぼす影響について**誤り**はどれか。

A. 軟性気管支鏡は酸素消費量（$V0_2$）を増加させ、混合静脈血中酸素濃度（SvO_2）を減少させるが、酸素供給量（$D0_2$）は変化しない
B. 軟性気管支鏡は心係数（CI）を少なくとも 10- 15%増加させる
C. 軟性気管支鏡は心拍数を増加させるため、不整脈と酸素飽和度の低下との相関性はあるが、慢性閉塞性肺疾患による心疾患との相関性はない
D. 冠動脈疾患の併存があっても予防措置（酸素の使用、適切な鎮静剤使用、迅速な検査）により気管支鏡による虚血性心疾患の発生頻度を増加させるとは考えられない
E. 軟性気管支鏡が心血管機能と酸素飽和へ及ぼす影響は、気管支鏡を気道から抜去した時点で消失する

I.14 解答: E

軟性気管支鏡検査が心血管機能及び酸素飽和度に及ぼす影響は数分間継続するが、酸素飽和度の低下は気管支鏡を気管から抜去した後も数時間続く。気管支鏡の血行動態的効果についての研究は、大部分が重症の人工呼吸器装着患者についてのものであり、意識があり挿管されていない患者に対してはほとんど行われていない。

検査時間と患者体位の影響についての研究は、完全には解明されていない。血行動態を変化させる可能性を持つ付随因子は、潜在的な疾病、投薬、鎮静剤などにある。

問 I.15: デジタル写真、ビデオ画像、テレビ、透視画像について述べる際の「解像度」の定義は、

A. 1 平方センチメートルあたりの画素数

B. 1 インチ当たりの線の数、または 1 ミリメートルあたりの線のペア数

C. 画面上の映像の明るさ

D. 画面上の映像の鮮明さ

I.15 解答: B

解像度とは、線数または 1 ミリ平方メートルあたりの線または線のペア数のことである。一般的に、解像度は画質について述べる際に使われる。透視画像の増幅装置（intensifier）では、解像度は画面中央が最も良く、画像もより鮮明で、歪みも少ない。テレビやビデオの場合、使用機器やデザインの精密さにより、解像度の良し悪しが決まる。例えば、一般のテレビ受像器では白黒の縦縞 320 本を再生することができるが、デザインが進化したものだと 560 本以上を解像することができる。

普通の VHS ビデオ（Video Home System）では、約 250 本解像でき、S-VHS レコーダー（Separate VHS または Super VHS）は約 400 本である。デジタル撮影では、解像度は画像の「リニア」インチ（ppi）あたりのピクセル数のことを示す。従って、解像度 72 ppi は水平・垂直方向にそれぞれ 72 ピクセル、もしくは映像 1 平方インチ当たり 5,184 ピクセルである。ピクセル数が少ないほど、精密度は低くなる。

問 I.16: C アーム型透視撮影装置を使う際、患者の被曝量が高くなるのはどのような場合か。

A. X 線管球が検査台の表面に接近している

B. X 線管球が検査台の表面から離れている

C. X 線管球から検査台の表面までの距離が不適切である

I.16 解答: A

被曝率は、検査台の表面から計測される。X 線写真よりもはるかに微少の X 線で操作する回転陽極型 X 線管球の距離が、検査台の表面から 12 インチ (約 30cm) 未満である場合、被曝率は非常に高い。X 線管球のシャッターにより、検査医が照射の量と形状を調整することができる。

問 I.17: 気管支鏡関連の合併症についての以下の記述のうち、事例や臨床研究で最も裏づけが難しいものはどれか。

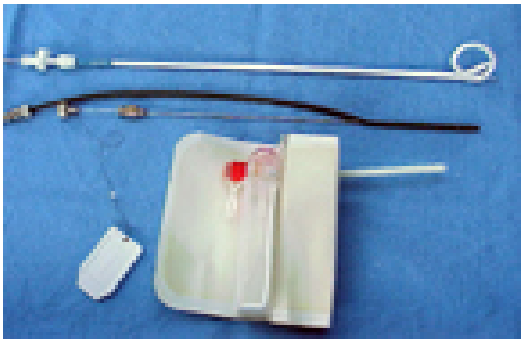
A. 気管支鏡検査の 6～8 時間後に発熱や悪寒が発生する場合がある
B. 気管支肺胞洗浄後の食塩水の停留が原因で起こる一過性の肺浸潤は、新たに肺の浸潤影が発生した患者や、既存の浸潤影が悪化した患者と鑑別診断を要する
C. 気管支鏡検査中の継続的な吸引により、一回換気量を低下させ既存の低酸素血症を増悪させる
D. 気管支鏡検査が原因で気胸を来す場合、検査の数時間後に発生する
E. 鎮静剤の追加は、検査後の低酸素血症や呼吸不全を助長することがある

I.17 解答: D

気胸は大抵、気管支鏡検査や気管支鏡肺生検の最中または直後に起こるが、専門医の大半が、気管支鏡検査に伴う気胸の発生率は不明であるとしている。これにより、特に患者に兆候が見られる場合は、生検実施から 2 時間以内に X 線写真や透視診断法を実施することとされている。長時間経過した後で気胸を来した症例も報告されているが、非常に稀である。ともかく、気管支鏡肺生検後 24 時間以内に息切れや痛みが発生したり悪化したりした場合は、かかりつけの医療機関もしくは最寄りの救急外来に連絡するよう患者に指導する必要がある。

気管支鏡検査に伴い気胸を来した場合、通常は軽度である。症状が出たり、次回胸部 X 線写真を撮った際に気胸が増悪しているようなら、細い胸腔チューブで排気を行うか、単純に脱気を行う。臨床的に安定していれば、患者の多くは胸腔ドレーンと一方向弁を留置したまま自宅静養が可能である。入院が必要かどうかは、個々の症例に基づき判断されるべきである。気管支鏡検査をする場合は、必ず胸腔ドレーンを用意すること。極めて稀なケースだが、緊急に胸腔ドレーン挿入が必要になることがあり、それで患者が助かる場合があるためである。

その他の反応についての論文が様々な研究機関から発表されている。発熱や悪寒が発生しそうな場合は、検査後アセトアミノフェンを使用するよう多くの検査医が提唱している。一過性肺浸潤は、胸部 X 線写真や CT スキャンで確認することができるが、新たな感染症と間違えないように気をつけること。持続的な吸引で一回換気量が減少することが知られているが、明らかに過剰な鎮静は、呼吸不全のリスクを増加させ、場合によっては処置を実施する前に挿管をするよう検査医が判断することもある。



小規模な医原性気胸に用いる、Van Sonnenberg、Cook、TruClose 胸腔チューブ

問 I.18: 下図の異常部位はどこか。

A. 左声帯

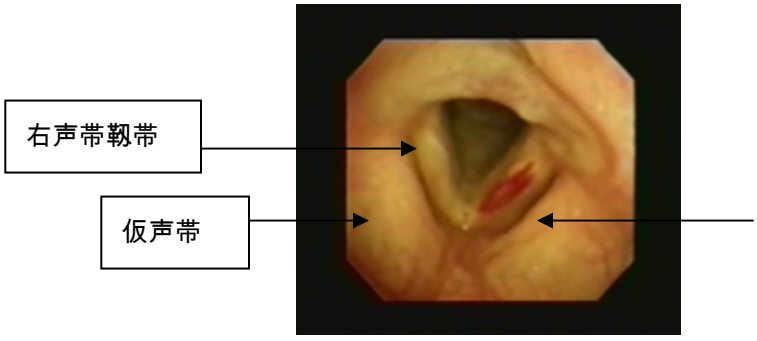
B. 右声帯

C. 咽頭蓋

D. 披裂筋

I.18 解答: A

この左声帯の斑状出血は、声門を越えて気管へ軟性気管支鏡を通そうとした際に誤って傷つけたものである。写真からは喉頭蓋は確認できない。声帯は両側ともはっきりと写っており、前部（V 字先端）も後部（広域喉頭後交連）も確認できる。披裂軟骨（写真では確認不可）は V 字部分の広がりのどちらか端にある。



問 I.19: 図の咽頭は誰のものか。

A. 成人男性

B. 成人女性

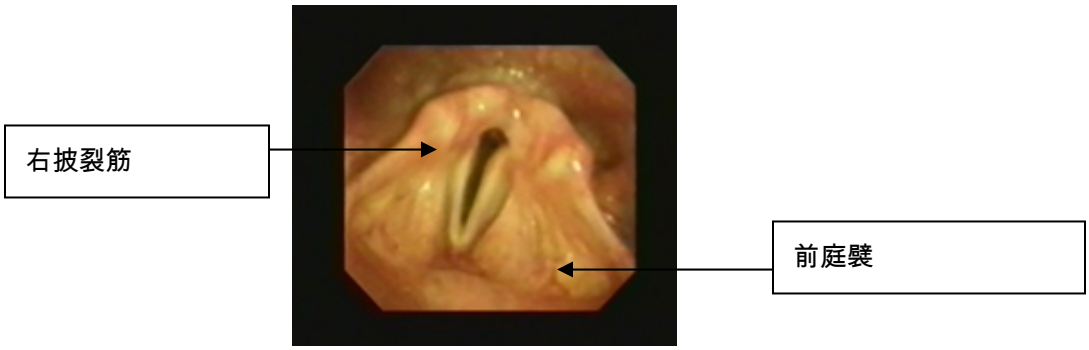
C. 馬（成年）

I.19 解答: B

写真の喉頭は成人女性のものである。三角形の「声門裂（声帯の間にあるスペース）」がよく見えている。男性の声帯は、通常女性のものより厚く、深く息を吸った場合完全に外転する。また、声門間部は男性の方が大きい（平均約 19 mm）。成人女性の声門は、通常男性のものよりも小さい（女性の声門裂は、白色の声帯が最大限に外転した状態で平均直径 12 mm）。

声帯は呼吸に伴って動くが、そのすぐ上にある前庭襞は普通動かない。馬の場合、吸入時に気圧が大幅に下がると、外転性輪状披裂筋でなければ、喉頭が虚脱するはずである。運動中は、この筋の準永久収縮が、披裂軟骨と声門を気流から離脱することにより、喉頭が拡張する。

馬によってはいわゆる左反回神経片麻痺を起こすものもいる。この場合、背側輪状披裂筋が麻痺して、麻痺した側の披裂軟骨と声門が 吸入の際に喉頭の方へ虚脱し、気道を塞ぐ原因となる。人間でもこれに似たような所見が見られる。しかし遺伝が原因であることが多い馬と違って、人間の場合は腫瘍、感染、外傷が原因で起こる。



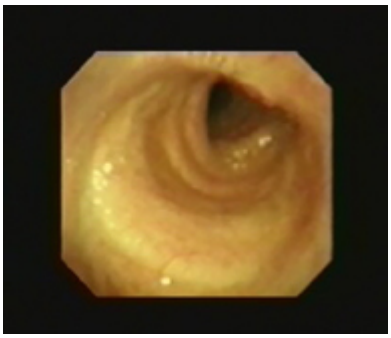
問 I.20: 下図の解剖構造は何か。

A. 成人の気道最狭部

B. 小児の気道最狭部

C. 成人女性の気道最狭部

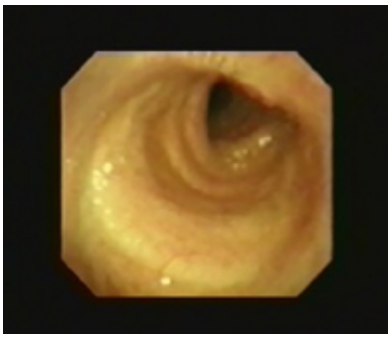
D. 成人男性の気道最狭部



I.20 解答: **B**

小児の気道で最も細い部位は、輪状軟骨である。成人の気道で最も細い部分は、声門である。小児に気管支鏡検査を行う場合、喉頭蓋や喉頭は通常、成人に比べて前方に位置しており、気管も成人より柔軟で簡単に虚脱し、口内や咽頭の組織・粘膜が柔らかいということを念頭に置く必要がある。

挿管が必要であれば、8 歳未満の小児にはカフなし気管チューブを使用する。気管チューブの外径は、その小児の外鼻孔の大きさと大体同じになるようにする。それでも、救急救命室には大抵 pediatric emergency scale tape（米国では Broselow tape 等）があるので、それを使用するとよい。



問 I.21: 30 歳男性の平均的な気管の断面積は、

A. 1.5 cm^2
B. 2.8 cm^2
C. 3.2 cm^2
D. 5.0 cm^2

I.21 解答: B

男性の平均的な気管の断面積は、約 2.8 cm^2である。気管の長さ、直径、体積と同様、平均的な断面積は身長と相関がある。成人では、30 歳の平均的断面積は約 2.8 cm^2で、60 歳までには平均約 3.2 cm^2まで増加する。女性の断面積は、男性のものより約 40%少ない。

気管インデックス（TI）は、横径と矢状径の比率で示される。通常、TI は約 1 である（横径は矢状径より 2-3 mm 少ないことが多い）。サーベル鞘気管の場合は、TI は少ない（0.6 以下）。これは、矢状径が大きく、横径が小さいためである。

問 I.22: 下図に示す気管の所見を述べよ。

A. 正常な C 型

B. 正常な U 型

C. 正常な蹄鉄型

D. 異常なサーベル型

E. 異常な月状型

I.22 解答: B

これは、骨化が進んで軟骨輪が目立つ老人男性の、正常なU型気管である（実際は三角形だという人もいるかもしれない）。通常は 20 歳までに成人の気管径に達する。気管径は、胸腔外頚部（第 1～第 6 気管輪を包み、胸骨柄が末端）と、気管分岐部までの気管全長の 3 分の 2 を占めている胸腔内部から成っている。

長さ、直径、体積及び断面積は身長と相関がある。断面積は、加齢に伴い増加する。これは、加齢のために弾性収縮力が失われるためと考えられる。男性の気管の断面積は、女性のものより約 40％大きい。横径 25mm、矢状径 27mm が、

正常時の男性でよく見られる上限である。正常時の下限は、横径・矢状径共に、男性では約 13 mm、女性では約 10 mm である。

C 型の気管は、成人の気管断面を表すのに最も一般的な形である（49%）。2 番目に一般的なのは、U 型（27%）である。サーベル型・月状型の気管は、慢性閉塞性気道疾患の疑いがあり、また呼吸器疾患の患者でも同様の気管形状が見られる。

U 型気管

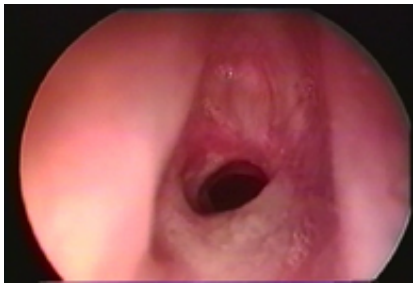
問 I.23: 29 歳女性。Wegener 肉芽腫症で進行性の呼吸苦があり気管支鏡を行った。行うべき処置は何か。

A. 声門下の狭窄の長さを測るために、狭窄部上から気管支鏡を通してみる

B. 直ちに狭窄を拡張するために、血管形成術用バルーンを用いる

C. ベッドサイドで気管内挿管を施した後、狭窄が単純か複雑かを確かめるために気管支鏡を狭窄を超えて挿入する

D. 検査を中止し、気管支鏡を抜去する。患者の経過を観察し、耳鼻咽頭科、胸部外科、内視鏡治療医に所見を伝える

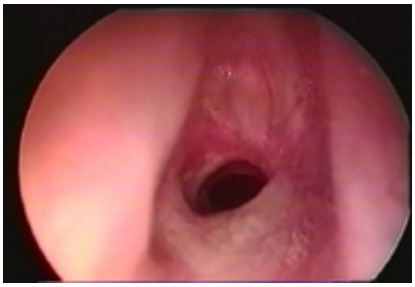


I.23 解答: D

検査の続行や、狭窄の拡張は危険な場合がある。声門下浮腫や反射性喉頭痙攣は生命にかかわることがある。「戻せないものは決して取り除かない」ことを肝に銘じておくこと。処置を先に進める前に緊急気管切開ができるよう用意しておく。また、気道内で重層的に狭窄が起こっている場合は、硬性気管支鏡の使用が必要になることもある。限局性 Wegener 肉芽腫症は、最初の発生が声門下のみでも声門下のひどい狭窄につながることもあり、葉気管支・区気管支だけでなく気管上部や気管全体におよぶ場合がある。

そのため、経験豊富で患者の気道疾患や脈管炎症に対し総合的なアプローチを取ることのできる内視鏡治療医の手で精査を続ける方が賢明である。Wegener 肉芽腫症の患者で、気管支障害が関係していると考えられるのは 10％未満で、細胞毒性薬とコルチコステロイドに対する反応は様々である。全身性 Wegener 肉芽腫症の患者では、コルチステロイドでの単独療法に比べ併用療法だと生存数が増加し、再発数は減少する。

選択肢 A は、直径 3 mm の極小気管支鏡を使用すれば無論可能である。しかしその場合、狭窄上部の分泌液が気管支鏡の生検チャンネルを簡単に塞いでしまうことがあり得る。しかし、この方法は末梢気道について記録する際や、狭窄の長さを測る際に使うことができる。バルーン拡張（およびその他のインターベンション技術）に必要な器具の準備ができていなければ、直ちに狭窄を拡張するのは危険が伴う。これらの狭窄は非常に固いため、気管･気管支破裂が起こる可能性がある。気管内チューブを狭窄に通すという操作は、6 番や 5 番のカフなしチューブを使用したとしても失敗する可能性が高い。しかもチューブを使用しても狭窄が単純か複雑化か見極めることもできず、それを調べるには軟骨病変の評価、気道粘膜の検査、他部位狭窄の有無、軟化症の有無を調べる必要がある。



問 I.24: 軟性気管支鏡後の出血による合併症や死亡が起きる最大要因は何か。

A. 大量肺出血

B. 死腔が閉塞することによる低酸素血症と呼吸不全

C. 循環血液量減少による不整脈

D. 低血圧と心筋梗塞

I.24 解答: B

患者の左主気管支、右主気管支、気管は解剖学的換気死腔である。この構造は、わずか 150 ml の血液や液体でいっぱいになり、低酸素血症や呼吸停止の原因となる。このため、気管支鏡検査医は止血処置をしている間、反対側の気道を確保しなければならない。大量出血は稀で、起きるとすればレーザー切除時あるいは気管支鏡での腫瘍切除中に、大血管か気管支動脈が穿孔した場合に限る。一般に、尿毒症、血小板減少症、腎細胞癌、カルチノイド腫瘍の患者の出血は危険とされている。

問 I.25: 乳癌および静脈血栓症の女性患者が、ワルファリン（クマジン）投与を受けている。この患者の INR（プロトロンビン比）は 2.1 である。軟性気管支鏡検査が明日予定されており、気管支肺胞洗浄と生検を行う予定である。処置に関連する出血の可能性に対し、どれを行うべきか。

A. 他の医師へ患者を紹介する
B. 気管支鏡検査を実施する。ワルファリンを休止する必要はない
C. 検査日のみワルファリンを休止する
D. 今日明日ワルファリンの使用は控えて、今日はビタミン K2.5 mg の経口投与を実施し、検査日に INR 計測を再度行う
E. ビタミン K10 mg の静脈投与を今、行う。検査にあたっては、念のため新鮮凍結血漿を用意する

I.25 解答: C

これは別にひっかけ問題ではなく、実際かなり頻繁に出てくる問題である。選択肢のうち可能性のあるものならどれでも選ぶことができるが、この場合は、処置日にワルファリンの使用を控えた後、気管支鏡検査を実施するのが安全であると考える。INR（プロトロンビン比）が 4 以上の場合は、ビタミン K を 1-2.5 mg 経口投与すると、少なくとも 50%の患者の INR を 1.8～3.2 まで落とすことができるはずである。一般的に、ビタミン K の静脈投与は、INR が 20 より大きい患

者か活動性出血のある患者に対する方法である。ビタミン K と新鮮凍結血漿の追加は、必要に応じて 10 時間おきに繰り返すことができる。

ワルファリンを使用している患者に対して「型どおりの」アプローチはない。慣習的に投薬を控えてビタミン K を投与する気管支鏡医もいる。一方では INR を「無視」して気管支鏡検査を実施する医師もいる（気管支洗浄検査や気管支肺胞洗浄の場合）。疑わしい時には生検や擦過を**しない**でおけば間違いはない。生検が必要な異常がある場合は、凝固異常が正常にされてから検査を実施するよう日程変更し、正常凝固能をその後の検査所見で確認する。

問 I.26: 気管切開閉鎖の既往歴のある 43 歳女性が、呼吸困難と喘鳴のため救急救命室に運ばれてきた。軟性気管支鏡検査とともに最初にすべきことは何か。

A. 鎮静剤とヘリオックス (ヘリウムと酸素の混合気体) の静脈投与を行う

B. 患者を頚部後屈位とする

C. 酸素投与と気道加湿を行う

D. 硬性気管支鏡で気道開大の準備をする

I.26 解答: B

頚部後屈は、上気道、声門、声門下の気道を確保するために必要な、第一段階である。頚部後屈は、成人の場合は小さなパッドを頭の下に置くことによって得られる。これにより口が適度に開き、下部頚椎・脊椎関節をほぐすと同時に環軸関節部で頚椎が伸びる。さらに顎を上げることにより、頭部が伸展し、舌根が前に突出する。パッドが大きすぎると、開口の妨げとなる。

問 I.27: 喉頭鏡検査および軟性気管支鏡検査は、吸入による気道損傷の可能性がある患者や実際に気道障害のある患者に対して頻繁に行なわれる。これらの検査法が最も有効でないのはどの場合か。

A. 熱による粘膜損傷に由来する声門上浮腫

B. 喫煙による粘膜損傷に由来する声帯浮腫

C. 体液貯留による全身性浮腫を伴う軟部組織の腫脹

D. 気管支痙攣

I.27 解答: D

既知の気道障害や熱傷のある患者、またその疑いのある患者に対しては、上気道の評価は必須である。熱傷患者（特に顔、首、胸部の熱傷）や、鼻毛が焼けていたり、鼻孔、口、咽頭に煤煙（すす）が見つかる場合は、気道障害を疑う必要がある。

熱傷や外傷のある患者には、他の診断・治療手段を行い、中心線をとり、X線写真を撮影し、上気道および気管支を頻繁に検査する。鼻カニューレやマスクを使用しての酸素供給は常に行う必要がある。顔面に熱傷を負った患者に、それ以上外傷を与えないように細心の注意を払う必要がある。煤煙のために、既に炎症し腫脹している鼻孔がさらに通りにくくなることもある。患者を傷つけないため、また気管支鏡を使用することにより喉頭・気管支痙攣を誘発しないよう、検査は慎重に行う。

熱傷が重症な患者に対しては、鎮静剤投与は慎重に行うべきである。熱傷患者を扱う医療チームは、他の症状、外傷位置、様態（状況、煙・熱・化学物質や窒息性のガスにどれだけさらされたか）を明確に把握するために、問診をするためである。

意識がある上で、気管支鏡でガイドしながら挿管を行うと、筋肉の弛緩や麻痺に伴う危険が回避される。外傷が認められ挿管が必要な場合は、気管支鏡のガイドを用いて気管内チューブを挿入するとよい。熱傷を治療する外科医と気管支鏡検査医は、経口・経鼻挿管それぞれの利点・不利点を話し合う必要がある。それぞれの適応は、気道傷害の程度、遅延傷害の可能性、長期にわたる挿管や気管開口術の必要性、また合併症の有無などに基づいて個別に判断するべきである。

問 I.28: 軟性気管支鏡の有用性が期待できない事例として、誤りはどれか。

A. 胸部外科手術後の無気肺

B. 直径 2cm 未満の孤立性肺結節

C. 原因不明の孤立性胸水

D. 胸部 X 線写真で局在診断できない喀血

E. 喘息様症状および慢性咳嗽

I.28 解答: E

気管支鏡検査は、選択肢で挙げた各症状に対してもよく行われるが、喘息様症状と慢性咳嗽の患者以外は全て、効果に限りがあることが明らかになっている。このような患者には、気管支鏡検査で気管支狭窄やカルチノイドなどの気道の良性腫瘍が見つかることもある。既往歴に結核、気道傷害、異物摂取、小児期肺感染症、挿管、気管開口術などがある場合、軟性気管支鏡は診断的評価の早期に反応性気道疾患の経験的治療を実施する前に行うべきである。2cm 以下の肺結節のある患者ではほとんどの場合、気管支鏡での経気管支肺生検よりも経皮針吸引生検査の方が有効である。

喀血で胸部 X 線非局在性あるいは無所見の患者でも、最終的に約 5%は悪性腫瘍があることが判明している。原因不明の胸水の患者において、いわゆるトラップ肺の原因となる葉支レベルの閉塞を除外する目的で、臨床データではルーチンに気管支鏡を使用することを支持していない。再発性の悪性胸水の患者や、胸腔穿刺後の肺の再拡張が不良な患者に対して、気管支鏡検査の使用を考えるべきで

ある。また、軟性気管支鏡は、抗生物質が効かなかったとしても市中肺炎の患者に対しても効果が制限される。

問 I.29: 気管内挿管について、**誤り**はどれか。

A. 肥満患者に仰臥位を取らせる場合は、頭だけでなく、肩も持ち上げて支えると直接咽頭鏡検査の際に視界が確保しやすい

B. 喉頭が前方寄りの患者には、ミラー喉頭鏡ブレードを用いたほうがよい

C. 急速導入（酸素投与- 鎮静剤投与- 筋弛緩剤投与）により、気管支鏡ガイドの挿管が容易になる

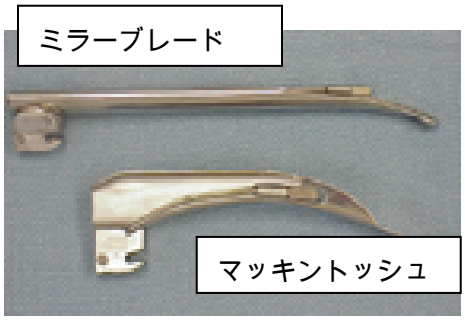
D. 誤嚥の危険がある患者に対する輪状軟骨圧迫は安全である

E. 心不全、心筋虚血、脱水の患者は、挿管時に死亡する危険性が比較的高い

I.29 解答: C

枕やタオルで頭部を支えるだけでなく、肩も持ち上げて支えると、より簡単に肥満患者に頚部後屈をとらせることができる。この体勢をとると、脂肪や余分な細胞で隠れている上気道にアクセスしやすくなる。ミラー喉頭鏡ブレードとは、喉頭蓋を通す直型の喉頭鏡である。声帯がよく見えるように、喉頭蓋が持ち上げられる。喉頭蓋が大きな患者や喉頭が前部に出ている患者に対し、このブレードの使用を支持している専門医が多い。一方、マッキントッシュ型喉頭鏡ブレードは、幅が広く湾曲しており、ミラー型に比べて短いことが多い。これは、喉頭蓋のすぐ前部にある喉頭蓋谷に挿入する。マッキントッシュ型ブレードは、舌を前部に出してから声門を露出するので、舌が視界を遮らない。

輪状軟骨圧迫法（セリック法）は、正しく行えば呼吸困難の危険がある患者対して有効である。肥満、飲食後、糖尿病性胃不全麻痺、妊婦、腸閉塞症の患者などに行なう。急速挿管は、挿管が困難でないと確信できる患者に対してのみ行うべきである。筋弛緩や沈静は、軟性気管支鏡を使用しても、声帯の視界を妨げる。血液、粘液、分泌物、吐物が下咽頭に溜まると、気管支鏡挿入がより困難になる。



問 I.30: 外傷患者に軟性気管支鏡ガイドの気管内挿管を行うのが困難な場合の所見として、**誤り**はどれか。

A. 舌や舌根沈下と軟部組織の浮腫が、正常より後方に位置する

B. 吐物、血液、異物（歯）

C. 動揺や不安感

D. 口径が大きい軟性気管支鏡と気管内チューブ

E. 急速麻酔導入

I.30 解答: D

口径の大きな気管支内チューブや気管支鏡を使うと、ほとんどの患者に対し簡単に気管支鏡ガイドの気管内挿管が可能である。気管支鏡は経鼻か経口で行われる。経口アプローチをとる際は、常にバイトブロックを使用すること。襟が喉元まである服装の患者には、経鼻挿管が必要な場合もある。舌根沈下と軟組織浮腫が考えられる。喉頭が見えやすいように、ガーゼを用いて、腫脹した舌を口から一部引っ張り出す場合もある。吐物、血液、粘度の高い分泌物は、気管支鏡よりも、ヤンカー型吸引力テーテルを用いて吸引するべきである。手袋を着用し口内を細かく調べ、手で触れられる異物や欠けた歯などは取り除く。動揺や不安感は一般的なもので、精神安定剤が必要な場合が多い。

覚醒時の挿管は、安定剤で完全に沈静した患者に対しての挿管より簡単に行うことができる。挿管は、下気道を検査する前に行うこと。完全に患者に挿管した

後は、追加で沈静剤を使用してもよい。筋肉が弛緩したり麻痺したりすると、上気道の筋緊張状態が失われ、喉頭を確認するのが余計困難になるので、気管支鏡検査や挿管の前に、急速導入は避けるべきである。加えて、十分安全に気道を確保する前に筋弛緩が起きると、低酸素血症や心機能障害のリスクが増す。

外傷患者に軟性気管支鏡を挿管するのがより困難になる要素としては、頚椎損傷、またはその疑いのある患者、頻繁に腹臥位･仰臥位を取る、炭質や分泌物や炎症が多いこと、火傷や気道傷害による痛みがある。

問 II.1: 電気接点、通気孔、ライトガイドは全て、軟性気管支鏡のどの部に属すると考えられているか。

A. 軟性部

B. 操作部

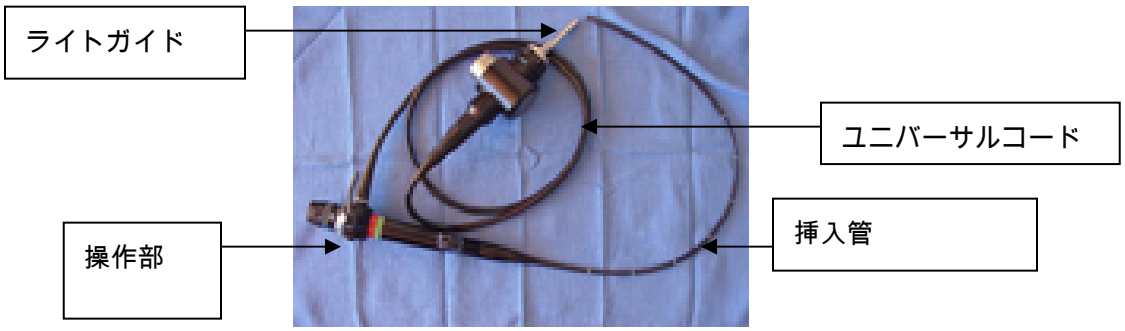
C. ライトガイド連結部

D. 接眼レンズ(ビデオ)部

E. 挿入管部

II.1 解答: C

ライトガイド部は、ライトガイドを通して光源につながれている。光は、光ファイバー束を通り、ユニバーサルコード経由で気管視鏡の遠位端、操作部（接眼レンズ部を含む）、挿入管部に達する。それぞれの光ファイバーは、独立するようガラスで覆われている。ファイバーは、密着した束状にまとめられているため、気管支鏡をたたいたり、硬いものに打ちつけたり、ねじったり、曲げ過ぎたりすると、壊れやすい。



問 II.2: 下図の軟性気管支鏡が、矢印のようになった原因は何か。

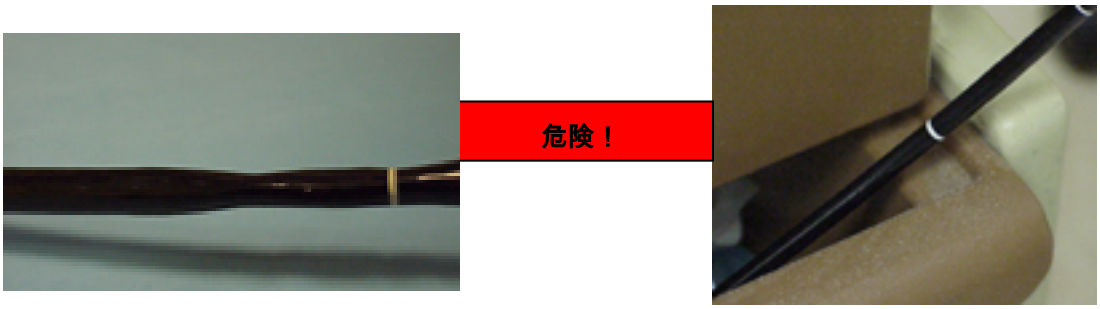
A. 被験者が噛んだ

B. 処置台の引き出しにはさんだ

C. 気管支鏡検査医が乱暴に握った

II.2 解答: A

この気管支鏡は、噛まれたために変形したが、引き出しにはさんだ場合も同様の外観になる。経口気管支鏡検査を行う際はバイトブロックを必ず使うこと。処置台の引き出しは、検査中は必ず閉めておく。そうすれば、不注意に気管支鏡をはさむこともない。検査医は、気管支鏡を丁寧に扱うこと。気管支鏡は、無理に曲げたり、咬んだり、ベッドの横板やカートにぶつけたり、処置台の引き出しにはさんだり、床に落としたりしてはいけない。気管支鏡の気持ちになって扱うこと。



問 II.3: 専門家の大半が、軟性気管支鏡検査の前にもはや必要ないと考えていることはどれか。

A. インフォームド・コンセント

B. アトロピン

C. ６時間以上の絶食状態

D. 心電図によるモニタリング

II.3 解答: B

複数の研究結果によると、アトロピンやグリコピロレートの事前投与は、気管支鏡検査に際しての咳嗽や分泌物を軽減させるのに有効でない。さらに、血液凝固能、血液型検査、末梢血検査、血清電解質濃度、血小板数、血球数、生化学検査も必須ではなく、患者の状態に合わせて行なう。心臓病のリスクがある患者や、それに関連する既往歴や身体所見が判明した場合は心電図をとることが望ましい。処置中は、脈拍数と酸素飽和度はオキシメトリーでモニタリングする。心電図でのモニタリングは不要である。

6 時間以上の絶食は、最近では必須項目から外すことが多く、個別化するべきである。外来患者の手術で昔から使用されている麻酔については、多くの施設で研究されている。インフォームド・コンセントは必要不可欠である。気管支鏡検査医は必ず患者の既往歴と身体所見をチェックし、検査とそれに伴うリスクについて患者及び家族と話をし、X 線検査の結果を見直した上で検査を始めるべきである。

II.3 解答: B

複数の研究結果によると、アトロピンやグリコピロレートの事前投与は、気管支鏡検査に際しての咳嗽や分泌物を軽減させるのに有効でない。さらに、血液凝固能、血液型検査、末梢血検査、血清電解質濃度、血小板数、血球数、生化学検査も必須ではなく、患者の状態に合わせて行なう。心臓病のリスクがある患者や、それに関連する既往歴や身体所見が判明した場合は心電図をとることが望ましい。処置中は、脈拍数と酸素飽和度はオキシメトリーでモニタリングする。心電図でのモニタリングは不要である。

6 時間以上の絶食は、最近では必須項目から外すことが多く、個別化するべきである。外来患者の手術で昔から使用されている麻酔については、多くの施設で研究されている。インフォームド・コンセントは必要不可欠である。気管支鏡検査医は必ず患者の既往歴と身体所見をチェックし、検査とそれに伴うリスクについて患者及び家族と話をし、X 線検査の結果を見直した上で検査を始めるべきである。

問 II.4: 外来患者に対する気管支鏡検査の適応で、再考する必要があるのはどれか。

A. 気道ステントが留置してある患者の大半に対し、経過観察目的で気管支鏡検査が 4 ヶ月毎に実施されている場合
B. 気道ステントが留置してある患者のうち、喀血・咳・呼吸困難など新たに呼吸器系の症状が表れた者に対し、気管支鏡検査が頻繁に実施されている場合
C. 咳嗽のある患者で、逆流防止剤や抗ヒスタミン剤による経験的治療が有効でない者に対し、気管支鏡検査が頻繁に実施されている場合
D. 2 cm 以下の孤立性肺結節がある患者の大半に対し、診断目的で気管支鏡検査が頻繁に実施されている場合
E. 気管支鏡による治療処置のために紹介されてきた患者で、気管支鏡検査を他の病院で既に最近受けている者に対し、気管支鏡検査が「診査」目的で行われている場合

II.4 解答: D

孤立性肺結節に対する気管支鏡検査の診断率は非常に低く、他の代替的な診断法（経皮的針吸引細胞診、胸腔鏡下生検、開胸術での楔状切除）の方がより効果的であることは大半の専門医が合意している。肺癌患者への気管支鏡検査で、その後の外科的治療方針を変更するような同時性、異同時性または同側・対側肺の

転移などが発見されることは考えにくい。咳嗽、逆流、後鼻漏の症状に対する治療効果が得られなかった患者には、気管支鏡検査が必要な場合が多い。この場合、気管支の良悪性腫瘍、気道狭窄、気管食道・気管縦隔瘻、気管気管支軟化症、気道虚脱、異物吸入による閉塞、声帯・喉頭機能不全などの問題が発見される可能性がある。

留置気道ステントを挿入されている患者に対し、経過観察のために気管支鏡検査を行うメリットは明らかでない。ステントを挿入されている患者のうち合併症（肉芽組織形成、分泌物過多、ステント逸脱）が起こる可能性は 20％で、そのほとんどが軟性気管支鏡を使用することで対処が可能である。患者が無症状であっても、「気管支鏡による経過観察」を行うことを推奨する専門医もいれば、新たな症状が出現し、症状が悪化した場合のみ、検査を勧める医師もいる。ステントを挿入している患者に呼吸器系の症状が出現したり症状が増悪した場合は、大半にステント関連の問題があったことが分かっている。

問 II.5: 行ってはいけないのはどれか。

A. 意識鎮静なしで気管支鏡検査を行う
B. 同意書にサインしたにも関わらず、非協力的な態度を取る患者に対して気管支鏡検査を行う
C. 検査に胸部 X 線写真を見直さなかったため、健康な肺で経気管支鏡的肺生検を行う
D. 患者の家族に気管支鏡検査への立会いを認める
E. 検査中に「咬む」「血」「危険」「癌」「悪性」といった、患者がショックを受けたり、強い不安感や恐怖感をもつような言葉を使う

II.5 解答: C

切断術であろうと気管支鏡的肺生検であろうと、「間違った」側に処置をするのは断じてあってはならない。そのような事故を起こさないために、気管支鏡検査室ごとに対策が採られるべきである。X 線検査結果を見直し、患者を個別に問診するよう看護師に指導する必要がある。研修医は処置の際には X 線検査報告書と画像フィルムをすぐ参照できるよう手元に用意しておくべきである。インフォームド・コンセントは、明確に得ておく必要がある。他の選択肢については議論の余地がある。施設によっては鎮静剤投与に偏見を持っているところもある。しかし、投薬については、処置前と検査中に当然患者に説明していなければならない。医療従事者が、処置に関連する患者の不安や恐怖感を正確に推し量れてい

ないことはよくある。同意書にサインしておきながら、いざ気管支鏡検査になると最初から非協力的な患者もいる。このような患者に対しては、看護師や医師が、より大きな安心感、落ち着ついた安全な環境、鎮静剤の選択肢や、思いやり、気遣いを与えると、スムーズに気管支鏡検査を行なうことができる。それでも、患者が反抗的な態度を見せ、検査を嫌がる場合は検査を延期した方がよい。検査が患者にとって最も有益だと医師が信じていても、強制は避けるべきである。

患者が気管支鏡検査を受ける際に、家族の立ち会いを奨励しない施設が多い。しかし、家族ほど患者にとって心強いものはなく、また、きちんとした検査医なら何も隠し立てする必要はないという考えから、家族の立会いを権利として認めている施設もある。しかし、立会人には合併症が起こる可能性についてきちんと伝えておく必要がある。検査医と医療チーム各自が、最も適切と思うことをすることが大切で、もちろん病院の方針にも従うべきである。気管支鏡検査中は、患者に動揺を与え、心を痛める可能性のある言葉の使用が避けられない場合もある。それでも、癌の代わりに「分裂像」、血液の代わりに「血色素」、咬むの代わりに「閉じる」、悪性･危険の代わりに「注意を要する」という表現を使用している専門医が多い。

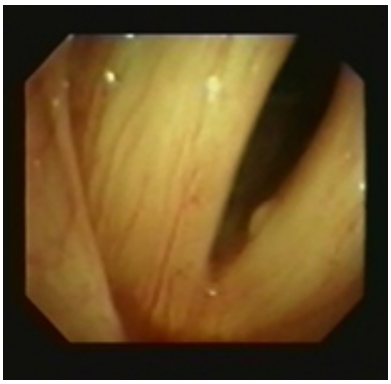
問 II.6: 下図の病変はどれか。

A. 後交連近くの左声帯にできた接触性小結節

B. 前交連近くの右声帯にできた接触性小結節

C. 後交連近くの右声帯にできた接触性小結節

D. 前交連近くの左声帯にできた接触性小結節

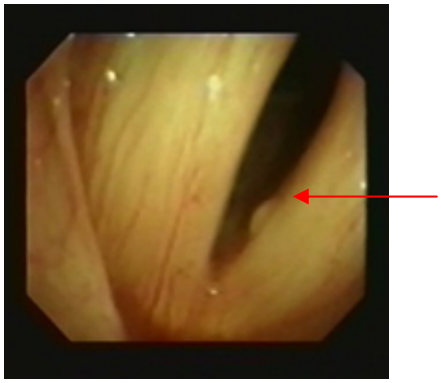


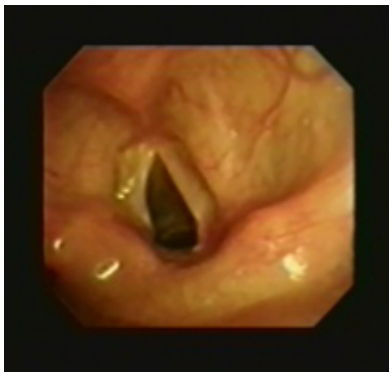
II.6 解答: D

前交連近くの左声帯に異常が見られる（下の一つ目の写真で、６時方向に位置している）。特に害はないように思われるが、耳鼻咽喉科で診察を受け除去する必要があるか診てもらう必要がある。気管支鏡検査医が慌てていて喉頭部の異常を見逃すことはよくある。喉頭及び下咽頭（喉頭蓋先端から、左右の披裂喉頭蓋襞の外側にある梨状陥凹へと伸長）は、軟性気管支鏡検査の際に必ずチェックすること。

もう一度よく見てほしい。気管支鏡検査では小さな異常部位を吸引したが、単なる粘液であった。2 つ目の写真の正常な喉頭に注目。気管支鏡を回転させたた

め、披裂軟骨は 6 時の方向に見えており、V 字型の前交連は、12 時の方向を向いている。





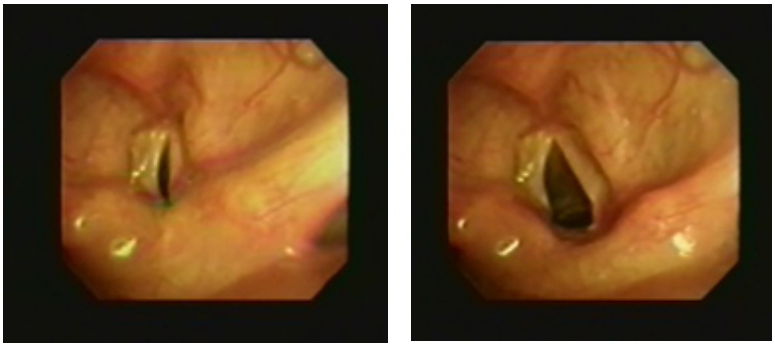
問 II.7: 食事中や食後の声枯れや咳の悪化を主訴に、喫煙習慣のある 58 歳の男性が来院した。軟性喉頭鏡検査の所見は、下図の通り。X 線写真で確認できると考えられるのはどれか。

A. 声門下狭窄

B. 左下葉の無気肺

C. 大動脈肺動脈窓を閉塞する、左肺門部の腫瘤

D. 正常な X 線写真

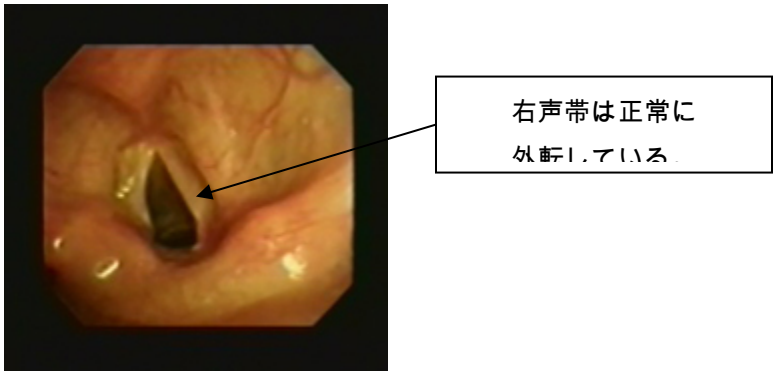


II.7 解答: C

大動脈肺動脈を閉塞する腫瘤が左反回神経を圧迫し、図のように左声帯麻痺の原因となる可能性がある。左右の声帯は最初の図に写っているが、発声中正常に外転しているのは右声帯のみである。左声帯は動いていない。軟性気管支鏡検査の際は、喉頭機能を常に注意して調べる必要がある。

患者に嚥下・吸息・呼息・発声をさせてみるとよい。声帯と披裂軟骨の動きを評価し、披裂喉頭蓋襞も調べること。左反回神経は、迷走神経の一次分枝である。

上縦隔では後方を通り、大動脈弓の回りに沿って反転し、声帯直下の粘膜の神経を支配している。



問II.8: 軟性気管支鏡検査の際に起こるような喉頭粘膜の機械的・化学的な刺激は、咳や気管支収縮の原因となる。上気道の刺激に対する、その他の正常反応のうち軟性気管支鏡検査を受ける患者にとって最も危険なのはどれか。

A. 交感神経が刺激されて起こる高血圧

B. 鼻・上咽頭の炎症による気管支拡張

C. 上喉頭神経の刺激による不整脈、心停止

D. 咳を促し異物の侵入を防ぐ、粘液分泌の増加

II.8 解答: C

ヒトの症例や実験研究から、喉頭の不快感は、不整脈や心停止の原因になることが明らかである。軟性気管支鏡を声帯に通す際に、乱暴な操作を何度もやり直すのは避けねばならない。喉頭機能・声帯動作の検査中、また喉頭へ局所麻酔を施している際には、喉頭がよく見えるように気管支鏡を手前に引いておく。全身麻酔下の場合、気管挿管前は気管支鏡の先端部を喉頭蓋の上に留めておく専門医が多い。

問 II.9:「ダイナミック」気管支鏡検査を行う際の適応として、**誤り**はどれか。

A. 内転筋けいれんによる発声障害

B. 気管食道瘻

C. 気管支軟化症

D. 環状声門下の気管狭窄

E. 主気管支の中枢側を閉塞している広基性腫瘍

II.9 解答: E

ダイナミック気管支鏡検査では、気管支鏡で気道が観察できるときに、患者に特定の動きをしてもらう。これらの動作には、深吸気、強制呼気、首の過屈曲または過伸展などが含まれる。患者が仰臥位、側臥位、座位をとったところで気道を検査する。ダイナミック気管支鏡検査は、嗄声や嚥下障害や反復誤嚥の兆候を示す症状（咳、気管支炎の再発、肺炎）のある患者を発声させて、喉頭の力学的検査も行うこともある。ダイナミック気管支鏡検査では、瘻孔を発見するために、襞や軟骨輪を広げることがある。また、この検査により、膜様部の力学的虚脱が見つかることがあり、これは、持続性の咳嗽や息切れの原因になる場合がある。

声門下狭窄の患者は、気道開存性の評価は様々な体勢で行なうべきである。呼出時や、患者が特定の体勢をとったときに、狭窄がひどくなる傾向がある場合がある。気管や気管支が腫瘍で閉塞されている場合は、ダイナミック気管支鏡検査は通常必要ない。「球状弁」は、通常の気管支鏡検査で分かり、特別な処置が必

要な場合はほとんどない。これは、腫瘍の茎部が小さい場合、粘膜が気道内腔へ突出している場合、特に肉腫などの弾性な腫瘍が区域気管支から主気管支へ向かって進展している場合に最も頻繁に起こる。

問 II.10: 優美でない上に、軟性気管支鏡を傷める可能性のある体勢はどれか。

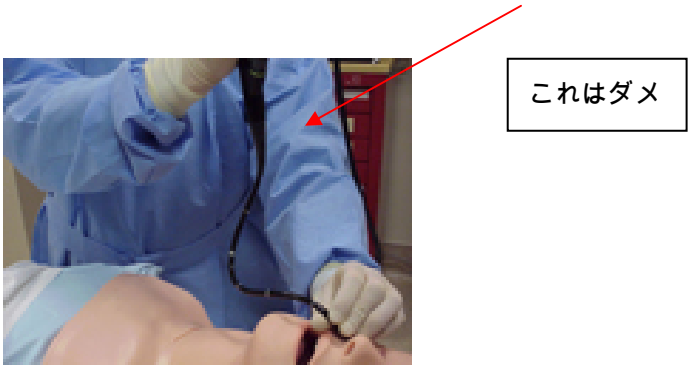
A. 気管支鏡を押し入れるため、スコープが曲がる

B. まっすぐ立ち、肩を後ろに引き、両足に均等に体重をかける

C. 腰掛けに座り、患者と同じくらいの高さでスコープを真っ直ぐに保つ

II.10 解答: A

気管支鏡を押し入れるのは、見た目も美しくない上に、気管支鏡を傷める危険がある。両脚に均等に体重がかかるように真っ直ぐ立つ方が、軟性気管支鏡が座位の場合と同じ位置にくるので、ずっと楽である。



問 II.11: 下図で最も悪い部分はどれか。

A. あごひげを掻いている

B. 右ひじが浮いている

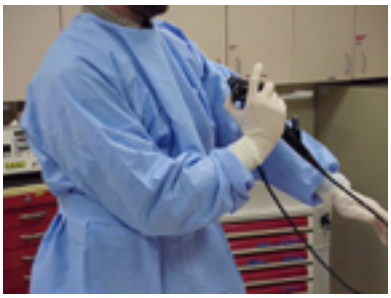
C. 気管支鏡を持つ手が逆

D. 青い検査服を着ている

II.11 解答: B

肘を浮かせるのは見た目が悪く、ぎこちない。よい体勢は、下図のとおり。このようにすれば、必要に応じて腰の部分に肘をつけて休めることができる。腕が体から離れないと、ビデオスコープの操作部を体の真正面で構えることができる。体が揺れることもない。処置の間ずっと、スコープを比較的真っ直ぐに保てる。

直立の姿勢を保つためには、気管支鏡検査医が患者に近づくこともできる。気管支鏡を持つ手は、検査医が楽な方や、好み、使用している補助器具によって、左右どちらでもよい。



肘が浮いて
はいけない

問 II.12: 3 ヶ月前、勤務先の病院で使用するため軟性気管支鏡を 2 機購入した。今日になって、気管支鏡検査担当の看護師からその気管支鏡が乱雑に小さなカートの引き出しに保管されいると聞かされた。内視鏡像と光透過の具合は正常だが、気管支鏡を曲げないで収納できる棚を新たに購入すべきだと看護師は言う。理由は片方の気管支鏡がどのようになっていたからか。

A. 外装が裂けている

B. 先端部のレンズが黄ばんでいる

C. 接眼レンズ越しに見ると、黒点が複数見える

D. 気管支鏡のスチール部分が腐食している

E. 気管支鏡が全体的に C 型に彎曲している

II.12 解答: E

固定した「記憶」曲線は、軟性気管支鏡を十分な長さのキャビネットにかけて収納していない場合に起こる。記憶曲線は気管支鏡を長時間丸めておいたり、折りたたんだり、引き出しの中に入れたりした場合に起こる。キャビネットには、気管支鏡の遠位体がキャビネットの壁にぶつからないよう、クッションをつけておく必要がある。気管支鏡を折り曲げて引き出しにしまうと、過度に曲げたり、ぶつけたり、引き出しを閉める際に気管支鏡をはさんだりするなどの誤った扱いによって、ファイバーや鞘（シース）が壊れる危険性が高まる。

エチレンオキサイドガス滅菌の前に、気管支鏡の通気孔に蓋をしていないと、簡単にシースが裂けてしまう。ポビドンヨード（ベータダイン）で何度も洗浄したり、気管支鏡に X 線が当たったりすると、末端レンズが黄色く変色することがある。鉄の部分は、グルタルアルデヒドに長時間浸すと腐食する場合がある。

問 II.13: 下図の経口エアウェイは、どれか。

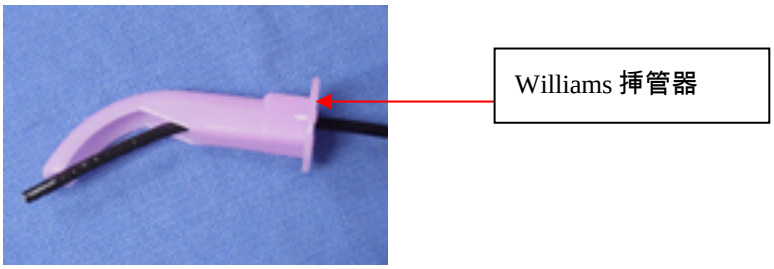
A. Ovassapian エアウェイ

B. Williams 挿管器

C. Berman 咽頭エアウェイ

II.13 解答: B

経口導入エアウェイを使用すると、軟性気管支鏡を中線に保ち、喉頭の構造がよく見え、咽頭を開いたまま保つことができる。Williams 挿管器は、盲目的経口気管内挿管用に設計されている。しかし、挿管後 Williams エアウェイを取り除くためには、気管内チューブのアダプターを挿管前に外しておかなければならない。一方、Ovassapian エアウェイは気管内チューブのアダプターを外さなくても取り除くことができる。Berman エアウェイの長さとチューブの形状は、軟性気管支鏡の動きを妨げる。

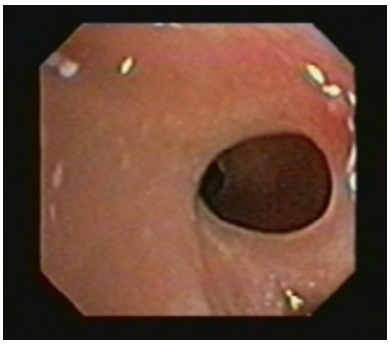


問 II.14: 下図の気道狭窄は、どのように表されるか。

A. 単純型

B. 砂時計型

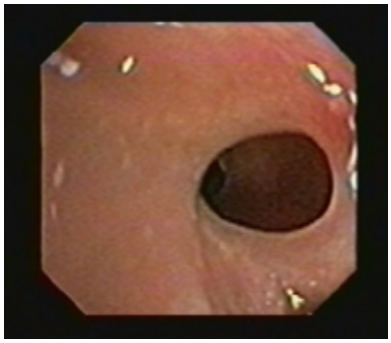
C. 複合型



II.14 解答: A

これは、単純型の全周性の粘膜狭窄である。気管狭窄には、先天性、後天性、特発性のものがある。病理組織学的には、粘膜性びらん、軟骨破損、肉芽組織形成、全層の繊維性瘢痕に分かれる。治療上の判断をする際には、気管支鏡で観察される異常所見の原因である病理組織学的な経過を理解することが大切である。

単純狭窄は、線維性瘢痕が気管壁から気道内腔に向かって進行する、部分的または完全同心性の全周性狭窄と定義される。ボトルネック型と砂時計型狭窄は、気管軟骨の局所虚脱が見られるのが特徴である。複合型狭窄は、その他複数の異常が組み合わさったもの、あるいは 5 cm か 6 軟骨輪にもおよぶものである。

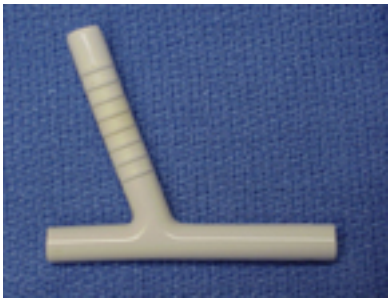


問 II.15: 下図の気道器具を最もよく説明しているのは、どれか。

A. 90 年代に盛んに使用され、気管支鏡治療に革命をもたらした

B. 声門下や中上位の気管狭窄への使用に適しており、この装置を使用するためには気管切開が必要である。器具にある小さなキャップは、吸引や気道確保のためなど必要に応じて取り外すことができる

C. 本装置はシリコン製で、硬性気管支鏡を用いて挿入・抜去される

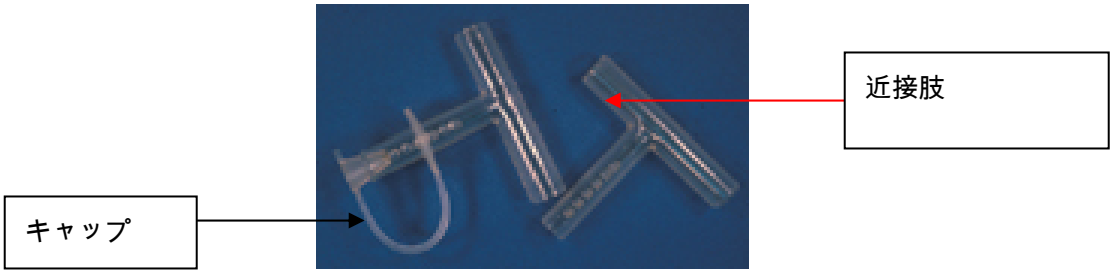


II.15 解答: B

モンゴメリーT チューブは、1960 年代に導入された。声門下狭窄や、上・中気管に狭窄のある患者を治療するのに非常に便利である。永久に放置しておけるし、一時的に気管狭窄の内視鏡あるいは開胸手術の管理に使用することもできる。T チューブの垂直肢は、気管開口孔から患者の体外に出ている。

患者は、この垂直肢がキャップで閉じられていれば、普通に話すことができる。また、気道の分泌物が乾いてしまわないように、常にキャップをしておく必要がある。気管狭窄の再発や分泌物の蓄積のために、患者が呼吸困難に陥った場合はキャップを外してもよい。T チューブの水平で短い方の肢を声帯の近くに置くと、

肉芽組織ができている場合に都合が良い。他の 2 つの選択肢は、主気道狭窄を緩和するために使用されるスタッド付きシリコンステントに関係がある。



問 II.16: 気管視鏡検査が原因の低酸素血症の記述として、**誤り**はどれか。

A. 気管支鏡検査前の動脈酸素分圧（PO_2）の値で軟性気管支鏡検査中の動脈酸素分圧の下降の程度を予測することは不可能である
B. 気管支鏡検査中に吸引を行うことで、肺胞の酸素分圧（PO_2）が低下し、その結果、動脈血酸素分圧（PO_2）も低下する場合がある
C. 低酸素血症は、鎮静剤による呼吸抑制がないときでも起こる場合がある
D. 低酸素血症は、不整脈の原因となりうる
E. 気管支鏡検査中、動脈血酸素分圧（PO_2）は約 5 mm Hg低下する

II.16 解答: E

気管支鏡検査に関連して起こる、動脈PO_2の低下は、平均で 20 mm Hgと報告されている。軟性気管支鏡検査を受ける患者全員に対し酸素投与を行い、パルスオキシメーターで酸素飽和度･心拍数･血圧をモニターすることがほぼ標準治療になってきている。意識鎮静が施された場合に、呼吸抑制に関連して起こりうる低酸素血症の予防が主な目的の一つである。

気管支鏡検査中に、一過性の低酸素血症が起こることがあるが、原因は過剰鎮静･呼吸不全･気道の直径の減少･換気不全･過剰な洗浄や吸引などである。気管支肺胞洗浄は、稀なケースでは検査後低酸素血症が持続的に 6 時間も続く原因となることがある。

気管支鏡検査で誘発される低酸素血症の正確なメカニズムは、まだ明らかになっていないが、換気と血流の関係の変化を反映している可能性が強い。British Thoracic Society や、Argentinean Society for Bronchesophagology などの昔の研究やガイドラインには、酸素飽和度は、酸素付加がモニターされなかったり、酸素飽和度が 90%より低くなった場合にのみ実施することと提案しているものもある。

問 II.17: 仰臥位で全身麻酔を施された後、急性の中枢気道の閉塞を最も起こしやすいのはどの疾患か。

A. 後部神経鞘腫

B. ホジキンリンパ腫

C. 気管支性嚢胞

II.17 解答: B

縦隔腫瘍、特にホジキンリンパ腫性の患者は、仰臥位で麻酔を受けたときに、重篤な気道閉塞を来す可能性が最も高い。腫瘤の気道への圧迫に加え、気管支の平滑筋の弛緩、自発呼吸の喪失、吸気時の胸郭内陰圧の低下により気道の閉塞も悪化する。麻酔導入時の気道の喪失は生命に関わる場合がある。そのような場合は、麻酔科医は気管支鏡医から頻繁に補助を受けてよい。

問II.18: 軟性気管支鏡のエチレンオキサイドガス（ETO）滅菌の記述として、**誤り**はどれか。

A. ETO 滅菌は、軟性気管支鏡の全ての部位に浸透する
B. ETO 滅菌は、微生物全般に対する滅菌効果が高い
C. ガス抜きキャップを使用しないで ETO 滅菌を行うと、軟性気管支鏡の外層のポリウレタンシースが裂ける
D. ETO 滅菌には通常 4 時間かかり、ガス抜きに 24 時間ほど必要なので、その間気管支鏡は使用できない。
E. ETO 滅菌は、無菌状態を保証できるので液体化学物質を使った消毒方法よりも好ましい

II.18 解答: E

エチオレンオキサイドガス（ETO）処理では、無菌は保証されない。これに加え、脱ガスにかかる時間が長いことや、ターンオーバーに時間がかかるなどの不利点により、迅速な処置が必要な気管支鏡検査には実用的でない。高度消毒は、全ての菌類・ウイルス・繁殖物を不活性化するが、細菌胞子を全て不活性化するわけではない。世界で最もよく使用されている様式である、2%のグルタルアルデヒドを使用し摂氏 25 度で 45 分間殺菌する方法でも、マイコバクテリア生物は完全に滅菌される。

滅菌後、スコープは滅菌水ですすがれ、空気吸入で乾燥される。洗浄する気管視鏡は、必ず先に「リーク（漏れ）テスト」をすること。気管支鏡のスコープ、ユニバーサルコードや延長コードの外面破損箇所から漏れが発見された場合、そのスコープを洗浄液に浸けてはいけない。多くの施設で古い軟性気管支鏡が使用されている。付属品の「レクチャースコープ」は、助手が観察できるようにするのに使われる。レクチャースコープは液体に浸けて滅菌はできないので、できるだけ清潔に保ち、毎回使用後はアルコールで拭くこと。

問 II.19: 軟性気管支鏡の接眼部を通して覗いたところ、小さな黒点が複数見られることに気付いた。この原因は何か。

A. 気管支鏡に水が入り込んだ

B. 気管支鏡に X 線が当たりすぎた

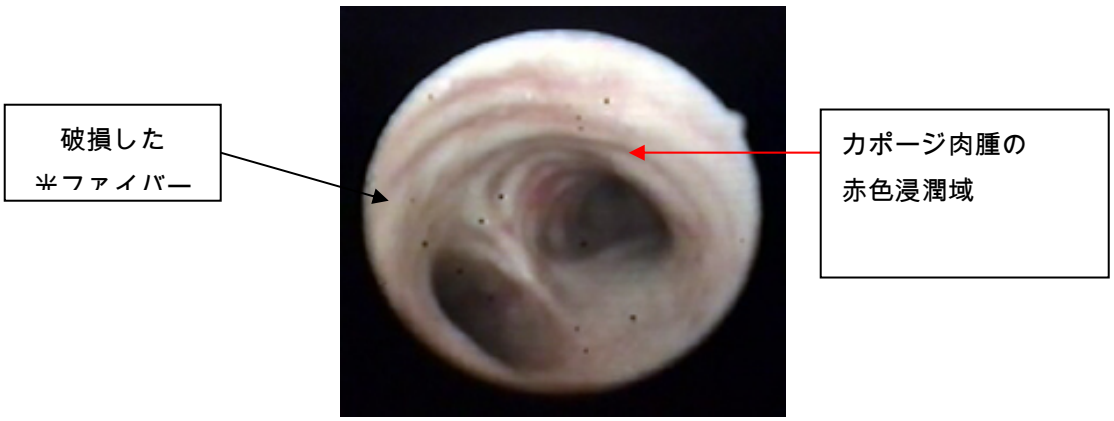
C. 複数の光ファイバー束が壊れている

D. 気管支鏡を取り替える必要がある

II.19 解答: C

複数の黒点は、１本または複数のガラス光ファイバーから光が伝達されなくなったために生じる。ファイバーが壊れるに従い、視野の大部分を覆うようになるまで黒点は増え続ける。光の伝達は減少し、最終的には視界が十分でなくなる。遅かれ早かれ、この気管支鏡は新しいものに換える必要が出てくるだろう。光ファイバーの束の黄ばみや黒ずみは、気管支鏡が過度の X 線にさらされた場合に起こる。

視界が不鮮明な場合は、血液や分泌物の膜、洗浄・滅菌の行程での乾燥が不十分なために残った水分などを除去するため、食塩水かアルコールでレンズを拭く必要がある。視界が改善されなければ、液体が気管支鏡内部に侵入していることが考えられるので、リーク･テストを行う必要がある。洗浄や滅菌は行わずに気管支鏡を修理に出すこと。


破損した
米ファイバー
カポージ肉腫の
赤色浸潤域

問 II.20: 人工呼吸中の患者に対して気管支鏡検査を行う際に起こりうる肺機能障害はどれか。

A. 気道抵抗の増加

B. 呼気終末陽圧の減少

C. 機能的残気量の減少

D. 動脈血酸素飽和度の増加

E. 呼気流量比の増加

II.20 解答: A

通常約 3 cm^2ほどの気管断面積が、気管内チューブとチューブ内の軟性気管支鏡によって減少するため気道抵抗は増加する。多量の粘液栓や分泌物が除去された場合は酸素飽和度が増加することもあるが、酸素飽和度と呼気流量は減少する。気道抵抗の増加により、呼気終末圧と機能的残気量は増加する。

多くの専門家が、気管支鏡検査中に FiO2 は酸素濃度を 100%に上げることをすすめている。最大気道内圧の急激な増加や、気管支鏡による高血圧、極度頻脈や不整脈、または酸素飽和度の低下が起こった場合は処置を中止すべきである。しかし、換気機能を十分に回復させるためには、粘液栓や血液の除去が必須の場合もある。このような場合、患者の気道内に気管支鏡を入れるのをできるだけ短時間にし、慎重に検査を行うべきである。

問 II.21: 気道の状態が正常な成人男性の場合、標準的な軟性気管支鏡は気道の断面積の約何%を占めるか。

A. 5%

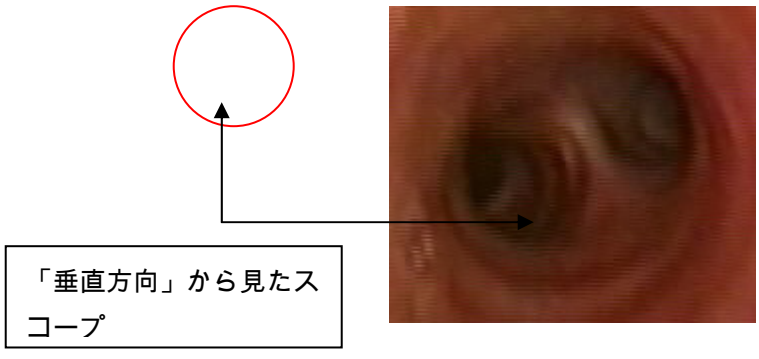
B. 10～15%

C. 20～25%

D. 25%超

II.21 解答: B

気管の直径が 12～24 mm の正常な成人男性では、軟性気管支鏡は気管内腔の断面積の約 10～15%を占める。良性や悪性の気管支狭窄がある場合、気管内チューブが留置してある場合、また患者の体格が小さな場合は、気管支鏡が気道を占める割合は当然高くなる。このような場合は、気管支鏡のサイズによって気道抵抗が高まり、呼気流量が減少し、機能的残気量は増える。呼気終末陽圧の増加が見られる場合もある。



問 II.22: 軟性気管支鏡検査を、最も如実に「表現」するのはどれか。

A. 中庸

B. やさしさは徳だ

C. 気管支鏡医は、指先に眼がなければならない

D. 決してあきらめるな

E. 壁を感じろ

II.22 解答: A

非侵襲な「やさしい」検査をするための秘訣の 1 つは、軟性気管支鏡を常に気道内腔の中央に保つことである（ビデオ使用時は、映像を中央に保つ）。これにより全体の視野が広がり、位置が不明にならず、粘膜損傷、咳嗽、患者の不快感を防ぐことができる。また、気道内で気管支鏡を中心に保っておけば、どのような難しい局面に遭遇しても、検査医が操作のしやすい完璧な体勢を保つことができる。つまり、処置中の調和が保たれるということである。

言うまでもなく、「中庸」とは中国の儒教、日本の禅学の思想であり、外界の何者にも、また自分自身にも惑わされない状態のことである。中庸とは、内面の平安、調和、二元性の超越である。荘子曰く、「靴がぴたりと合えば、足の存在を忘れる」。

気管支鏡検査で調和を会得するもう一つの方法は、限界を知覚し、そこから更に動かすことである。「壁を感じろ」という表現は、フランスはマルセイユの

Jean-Francois Dumon の言葉である。Dumon は、近年の治療的気管支鏡において、もっとも重要な人物であると言える。彼の技術的な専門性、才能、気管支鏡に対する情熱を通して、非常に慎重で懐疑的であった呼吸器内科・腫瘍・外科学会の人々に気管支鏡の治療的な使用についての印象を植え付けた。「壁を感じろ」とは、硬度、壊死の状態、血管分布、生検の危険性、硬性気管支境による減量手術の可能性などについて最大限に調べるために、腫瘍の表面を鉗子や吸引力テーテルで検査する技術のことである。

これはまた、人生哲学にも確実に通じるものである。この言葉は、思考の壁や医療の限界を「感じる」必要性を表している。革新と独創を行なうために慣習的な知恵に疑問視する人たちは、この壁を乗り越える。実は、そのような「気管支鏡医」になる方法があるのだが、それはまた別の機会に・・・。

問II.23: 気管支鏡検査の前や最中に、鎮静剤投与を行わない理由はどれか。

A. 患者が軍の特殊部隊で、友人が見ているから

B. 気管支鏡検査医に自信があるから

C. 患者が処置後すぐに車を運転して職場に戻らなければならないから

D. 患者がリドカインアレルギーだから

E. 患者が危篤状態で、挿管に際し危険度が高いから

II.23 解答: C

意識鎮静をするため、検査後付き添いをつける必要があること、また検査を受けた後は、たとえ緊急対応が必要な際に反応するバイタルサイン（血圧、心拍、酸素飽和度、意識のレベル）が正常に見えても、反射神経が正常に戻るには数時間かかるので、自分で自動車や自転車を運転しないよう患者に注意しておく必要がある。

意識鎮静には、医者と患者間の「交渉」が必要だろうか。多くの研究から、医師は、侵襲的処置を受ける患者の不安感や不快感のレベルを推定するのが下手なことが明らかになっている。経口や経静脈的に、少量の鎮静剤を投与することで、処置に関する不安感が和らぐことを覚えておくこと。つまり、意識鎮静の長所（不安軽減、不要な記憶の喪失、痛覚消失、患者からの協力の改善）は、短所（モニタリングの追加、呼吸機能低下、抑制や不安による患者からの協力の減少）よりも重んじられるべきである。

実施する処置タイプも決める必要がある（非常に短時間の検査か、生検、針吸引、洗浄、ブラシまでする長時間の処置か）。処置関連の合併症のリスクはどうか。薬剤の副作用のリスクはどうか。患者は臨床的に安定しているか、歩行可能か、それとも重篤状態か。鎮静剤を使用するか、使うとすればどの薬剤を使用するかは、上記の条件をもとに個別化するべきである。

もちろん、ほかの短所を理由に意識鎮静を受けたがらない患者もいる。 例えば、自己統制が利かなくなる、処置後の精神状態が基準に戻るまで監視が必要、自動車を運転するのが危険になる、アレルギー反応やその他薬剤関連の副作用に対する恐れなどである。

リドカインに対する真性アレルギーの場合は、テトラカインなど工ステル系の投薬を行う。

鎮静されていない患者に対しても、気管支鏡検査の安全性は明らかにされているが、今日では処置中の患者の不快感を軽減するために短時間作用する鎮静を患者に投与すべきであると考えている気管支鏡医が多い。しかし、協力的な患者に対しては、場合によって完全に覚醒した状態での処置が必要な場合もある。例えば、患者に喀血や異物がある場合（意識的な咳や呼吸が有効な場合）や、力学的検査が必要な場合、気道確保が困難な場合などである。

問 II.24: 下図で示しているのは何か。

A. 外転位から見た麻痺声帯

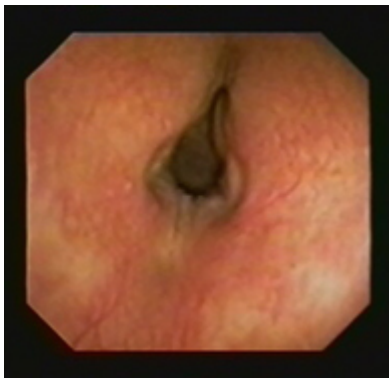
B. 下から見た正常声帯

C. 声門下の気管狭窄

D. S 状結腸検査中の肛門管

II.24 解答: **B**

この映像は、下方より見た声帯である。軟性気管支鏡は、気管切開チューブを取り除いた後、気管切開部より挿入されている。声門下を検査するために気管支鏡は後向きに曲げられている。患者に発声をさせる。ここでは、正常声帯が外転位で見られる。声門下は正常である。このタイプの検査をする理由には、声門下や口周囲からの出血を排除するため、声門下に軟骨異常や狭窄がないか調べるためや、気管切開チューブを永久撤去する前に、気管瘻の患者の喉頭機能を完全評価するためなどがある。



問 II.25: 気管切開チューブの初期の合併症はどれか。

A. 気管腕頭動脈瘻

B. 肉芽腫

C. 気管軟化症

D. 吻合部上の気管弁

E. 気管孔レベルでの狭窄

II.25 解答: A

気管腕頭静脈瘻は、気管開口患者の 0.7%ほどに報告されている。気管食道瘻は、初期・後期ともに起こり得、気切患者の 0.5%ほどに報告されている。気管切開の既往歴のある患者に咳、喀血、呼吸困難が見られる場合は、症状の原因となる異常を明らかにするため気管支鏡検査が必要である。

問 II.26: 鎮静作用とともに気道反射を継続的に抑えるため、意識下気管内挿管に用いるのに最も有益な薬剤はどれか。

A. ミダゾラム

B. ジアゼパム

C. ロラゼパム

D. フェンタニール

E. モルヒネ

II.26 解答: D

各薬剤を大量投与すれば、全身麻酔状態を起こし、あらゆる反射を抑制する。フェンタニールは即効性があり持続性が短いため、汎用される薬剤である。薬学的には気道反射を抑える点では、モルヒネもフェンタニールと同様に有効である。特に、高齢者や低血圧の患者に対して使用すると重度の低血圧症を引き起こす場合がある。催眠性物質プロポフォールも気道反射を継続的に抑制する。プロポフォールは、意識下挿管や特定の気管支鏡的処置に非常に適している。また、不安感が強い患者や、深い麻酔が必要な場合にも有効である。

問 II.27: 喘息重積発作状態の 33 歳肥満女性に挿管できないため、麻酔医と救急救命医から、あなたと助手に救急救命室への呼び出しがあった。患者は急性と慢性の副鼻腔炎と鼻中隔彎曲症である。患者は完全に鎮静されている。救急救命用マスクから、用手呼吸により酸素供給は保たれている。患者は、急速脈、低血圧で、重篤な高炭酸ガス症を来しており、中心静脈よりライン確保が試みられている。あなたは先ほど気管支鏡検査を終えたばかりで、直径 6 mm の軟性気管支鏡は自動洗浄中である。4.8 mm のビデオ内視鏡はあるが、昨日たまたま患者に咬まれてしまい、破損している（このためバイトブロックを使わず検査をしていた肺専門の研修医を僻地のクリニックに異動させた）。唯一使用できる状態なのが直径 3.2 mm、鉗子孔 1.2 mm の小児用軟性気管支鏡である。集中治療専門医は、この患者に直径 7.5 mm の気管内チューブを挿管するよう言っている。患者の夫は、著名な医療過誤専門の弁護士で、病床の妻から離れようとしない。気管支鏡をガイドに用いて、無事で安全な挿管を行うのに最も適しているのはどれか。

A. 患者にトレンデンブルグ体位を取るのをやめさせ、背臥位を取らせてから、7.5 mm の成人用カフ付き気管内チューブとバイトブロックを使った気管支鏡ガイドの経口挿管を始める
B. 集中治療専門医の要請を無視し、6 mm のカフなし気管内チューブを使って、気管支鏡ガイドの経鼻挿管を始める
C. 集中治療専門医の要請を無視し、バイトブロックを用い 8 mm のカフ付き気管内チューブで気管支鏡誘導の経口挿管を始める

D. よく潤滑させたカフなし内径 5.0 mm の小児用気管内チューブを、7.5 mm のカフ付き成人用気管内チューブに通し、バイトブロックを用い気管支鏡ガイドの経口挿管を始める

E. 集中治療専門医の要請を無視し、カフ付き 6.0 mm 気管内チューブで、バイトブロックを用い気管支鏡ガイドの経口挿管を始める

II.27 解答: E

この種の問題では、迅速な気道確保の方法を選択するのが正しい答えである。専門医の多くが、3.2 mm の気管支鏡にぴったりはまる小型の気管支内チューブを使用するよう提案するだろう。アンビュマスクを用いて換気し、患者に酸素供給をしていても、口から通せる場合が多い。一方で、最初に経鼻ルートを試すように言う専門医もいるだろう（外鼻孔と咽頭口部が分泌過剰な場合は、いつでもネーザルトランペット（nasal trumpet）を挿入することができる）。

小児用気管内チューブを大きめの気管内チューブに通せば、気管支鏡検査医がチューブと気管支鏡の「隙間を縮める」ことができる。これにより、気道内を楽に操作することができる。小児用気管支鏡は、小さな気管内チューブの遠位端から突き出すようにし、その気管内チューブ自体もわずかに大きな気管内チューブの遠位端から出るようにすること。こうすると、小径の気管支鏡を大きな気管内チューブのマーフィー・アイに誤って通すことを防ぐことができる。問題は、これが可能な気管内チューブの正しいサイズをそれぞれ見つけることと、片方のチューブがもう一つのチューブをきちんと通るように、大量のシリコン潤滑剤を入

手することである。小児用気管内チューブは短すぎることがよくあるので注意すること。カフがある場合は、大きいチューブに通すことはできない。全ての「緊急用」技法と同様、この技法は無生物モデルを使って練習する必要がある。また経験があれば、経口気道挿管、ライトワンド（light wand）、オプティカルスタイレット（optical stylet）など、他の方法を用いる方が賢明な場合もある。

カフ付き、カフなしの様々な気管内チューブを、気道処置カート内に常備しておくこと。その他の挿管道具（チューブ交換器、ライトワンド、オプティカルスタイレット、経口エアウェイ）も常備しておくこと。経口挿入器なしで気管支鏡挿管すると、気管支鏡と気管内チューブが中心線から逸脱する危険性が高まる。気管内チューブを先に進める前に喉頭が見えなければ、気管内チューブが喉頭蓋か披裂軟骨か下咽頭部で引っかかっている可能性がある。

最初に試みた挿管は最後に回すようにする。繰り返し試みると、気道を傷つけたり、低酸素血症が長引いたり、死亡する危険性が高まる。

問 II.28: 就職したばかりで経験の浅い技師が、エチレンオキサイドガス（ETO）滅菌で軟性気管支鏡を消毒し終えた。その技術者から、滅菌前に ETO 通気コネクタに蓋をし忘れたという連絡が入った。思わず「&#@&*!」と叫ぶあなた。気管支鏡を調べてみるとどのような状態か。

A. 外側の覆いが裂けている

B. 先端レンズが黄色く変色している

C. 接眼レンズから見ると複数の黒点が確認できる

D. 気管支鏡のスチール部分が腐食している

E. 全体的に気管支鏡が S 型に変形している

II.28 解答: A

エチレンオキサイドガス（ETO）は非腐食性で、他の物質が通らない軟性気管支鏡の部分に通すことができる。しかし、ETO 通気コネクタに蓋がされていないと、気管支鏡内外の圧力が均一でなくなり、気管支鏡の外側の被覆が裂ける場合がある。ETO だと、AIDS や肝炎患者に使用された気管支鏡も完全に滅菌することができる。気管支鏡をどんな洗浄液に浸ける場合も、ETO 換気蓋を外しておかないと気管視鏡に液体が入ってしまう。

問 II.29: 巨大な甲状腺腫のある患者が通常麻酔を受けるというので、手術室に呼ばれた。患者が完全な背臥位だと気管支鏡を声門下より先に進めることができないと麻酔専門医が報告してきた。麻酔専門医の言う声門下喉頭とは、どの距離を意味しているか。

A. 声帯から下方へ 1 cm 強

B. 声帯から下方へ 2 cm

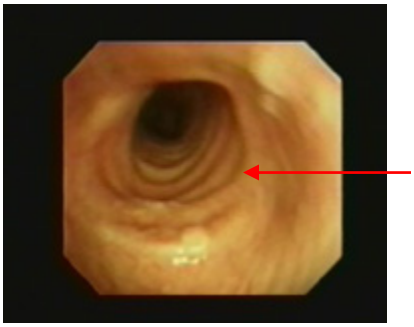
C. 声帯から下方へ 3 cm

D. 声帯から下方へ 4 cm

II.29 解答: B

気管は円柱状の管で、C6 から T5 レベルまで脊柱の前方に位置している。下へ行くにつれ、脊柱の湾曲に沿い、わずかに後方を通るようになる。気管分岐点に近づくと、わずかに右側を走行する。声門下は、声帯から 2 cm 下方で終わっている。これは輪状軟骨の下縁と頭方で一致し、気道内で唯一完全な軟骨輪を形成している。

甲状腺は、頚部気管を第 2 ~ 第 4 軟骨輪の位置で前後方向に囲んでいる。縦隔腫瘍、甲状腺腫、甲状腺やその他の頭頚部癌は外因性圧迫の原因となり、気管閉塞を引き起こす。外科的切除の前に、患者を座位にして覚醒挿管を行なう必要がある場合もある。



問 II.30: 両側肺に小結節性浸潤影、10 ポンド（約 4,540g）の体重減少、起床時の頭痛、持続性の微熱がある 25 歳の成人女性が、肺生検及び気管支肺胞洗浄のため軟性気管支鏡検査を受ける。局所麻酔は、10%リドカインを 2 スプレー、2%リドカインを 4 cc 弱分岐部に用いる。加えて、意識鎮静のために、ミダゾラム 3 mg を投与する。気管支肺胞洗浄を右中葉内で行う。左下葉気管支に軟性気管支鏡をウェッジした後、気管支鏡下肺生検が取られる。患者は息を吐くよう指示され、息を吐き切ったところで生検が行われる。患者は痛みを感じない。4 回目の生検後しばらくして、少量の出血が確認される。患者は急速な強直･間代性けいれん発作を起こし、呼吸停止状態に陥っている。生理食塩水洗浄と吸引で止血する。心肺蘇生術は成功。患者は挿管され、集中治療室へ移される。生検サンプルで、粟粒結核と肺静脈の小域が見られた。この患者の処置に関連して起こった合併症の原因として、最も考えられるものはどれか。

A. リドカイン中毒

B. ミダゾラム中毒

C. 心不整脈及び心筋障害

D. 空気塞栓

E. 結核性髄膜炎の処置に関連した頭蓋内圧の上昇

II.30 解答: D

何と、この患者は大脳に空気塞栓があったのだ。小肺静脈の裂傷後、空気が入ったと考えられる。呼気中にサンプルをとると、大きな生検標本が得られると言われる。この提案は、1970 年代にアイオワ大学の Donald Zavala 医師による気管支鏡下肺生検についての原著に書かれている。一方、証明されていないとは言え、出血や気胸、空気塞栓症の危険性が高まる可能性があるとして、呼気中の生検摂取に賛同していない専門医もいる。

経気管支肺生検（TBB または TBLB）は、実は誤解を招く名前で、実際は貫く（交差する）わけでも目標は気管支（目標は細気管支や肺胞、ときに血管を含む代表的な肺の実質を得ること）なわけでもない。代わりに、今日では専門医の多くが気管支鏡下肺生検（BLB）という名称を支持している。あなたはどちらがよいと思うだろうか。

ところで、組織の代表的な標本（診断が確定できる標本である必要はない）を得られているかどうかを調べる唯一の方法は、全ての標本を、外科病理専門医と見直すことと、気管支鏡下肺生検のための様々なテクニックを実践することである。

その他の選択肢に関しては、リドカインは本当に発作の原因となる。重大な副作用の症状は軽い副作用よりも必ずしも重篤であるとは限らず、特に患者が肝疾患を有する場合にあてはまる（リドカインは肝臓で代謝される）。

生検の標本を外科病理学的に分析した結果、エリテマトーデスが明らかになった。不整脈と心筋障害と答えた人も間違いではない。なぜならこの疾患は、脈管

炎や冠動脈炎の原因となるからである。ミダゾラム中毒については、呼吸障害と低酸素血症が、通常どの有害反応よりも先に起こる。急激な神経反応や、生検内に肺静脈が見られれば、空気塞栓症の診断に十分であり、結核性髄膜炎や頭蓋内圧上昇は、症状の原因とは考えにくい。

問III.1: 大きな右上葉の腫瘤の気管支鏡下生検を受ける高齢の男性患者に、錯乱やけいれんが起こる原因となり得るものとして、**誤りはどれか**。

A. 肺癌からの無症候性脳転移

B. 腫瘍随伴症候群による SIADH 様症状

C. リドカイン中毒

D. ミダゾラム中毒

E. メトヘモグロビン血症

III.1 解答: D

ミダゾラム（Versed）は、現在意識下鎮静に最も広く使われている物質であり、迅速に作用する水溶性ベンゾジアゼピンである。1 mg あたりの鎮静・記憶消失に関する効力は、ジアゼパムより 4 倍強力である。5 mg を静脈投与すると、2 分以内に鎮静と不安緩和効果が得られる。ほとんどの患者の場合、運動能力と意識は 1 時間以内に完全に回復する。

オピオイドやその他のベンゾジアゼピン投与を受けた患者は、鎮静反応が増加する。加えて、高齢者と、もともと呼吸機能障害のある患者では、鎮静の程度と呼吸抑制の危険性が高くなる。

ミダゾラムとオピオイドを組み合わせると無呼吸の発生率が高くなる。大量に投与すると、長期的な嗜眠状態や心肺停止になる可能性がある。

ミダゾラムではけいれんは起きない。錯乱状態やけいれんを含めた中枢神経系の機能障害は、脳転移のある患者や、腫瘍随伴症候群の患者で見られる場合がある。

また、リドカイン中毒（特に、肝機能異常によって血漿中濃度が上昇した場合）や、ベンゾカイン誘導性のメトヘモグロビン血症によってけいれんが起こる。

問 III.2: 軟性気管支鏡で挿管中に、気管内チューブが喉頭狭窄に引っかかり、気管に入らない。必要な操作として、**誤り**はどれか。

A. 気管内チューブを気管支鏡上で部分的に引き、時計回りに 90 度回転させてからチューブを再度先に進める
B. 気管内チューブを気管支鏡上で部分的に引き、反時計回りに 90 度回転させてからチューブを再度前に進める
C. 直径 4.8 mm の気管支鏡から、直径 6 mm の大きな気管支鏡に変える
D. 気管内チューブを気管支鏡上で引き、繰り返し挿管を試みる

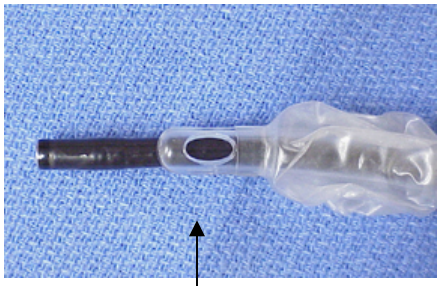
III.2 解答: D

選択肢 D のように、気管支鏡と気管内チューブを一旦引き戻し、再度試みることもできるが、そのように挿管時に何度も繰り替えしても成功しないことが多く、外傷もできやすい。貴重な時間が失われ、低酸素血症になる危険性が高まる。喉頭が何度も傷つくと、反射性喉頭痙攣、反射性不整脈、嘔吐が起こる場合もある。不注意に食道に挿管してしまう可能性もあり、気管や食道に瘻(フィルテル)が起きることも知られている。

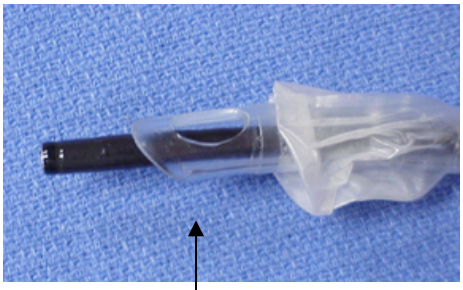
挿管中に抵抗が感じられたら、鼻孔や口から気管内チューブを気管支鏡で通した後、喉頭蓋や披裂軟骨が引っかかっている場合が多い。気管内チューブは、不注意で披裂喉頭蓋ひだにも入る場合がある。患者の舌をガーゼのパッドでつかみ、

舌がわずかに口から出るようアシスタントに引っ張らせるとよいときもある。こうすれば、中咽頭内により広い作業スペースが確保できる。

それでも挿管できない場合は、声帯の間に気管内チューブを通りやすくする方法に変えた方がよい。選択 A、B 、C で説明した方法を全て検討してみること。直径の大きな気管支鏡は、直径の小さな気管支鏡よりも操作がしやすく、気管内チューブのコントロールが効く。気管内チューブの内部スペースをより多く占めることで、サイズの大きな気管支鏡と気管内チューブのセットが操作しやすくなる。できるだけ一番大きなサイズの気管内チューブで挿管した方がよいが、鼻孔から挿入する場合は、気管内チューブのサイズを最大 7.5 に留めている専門医が多い。気管支鏡を時計回りや反時計回りに 90 度回すと、カーブした気管内チューブの先端の角度が変わり、喉頭挿管がやりやすくなる場合がある。



直径の小さなチューブでは、内部スペースがない



8.0 の気管内チューブと気管支鏡だと、内部スペースができる

問 III.3: フェンタニールは、モルヒネより 100 倍の効力がある短時間作用型のオピオイドである。作用発現時間は静脈注射後 2 分以内である。加えて、呼吸抑制効果が最大に出るのは、

A. 注射直後

B. 注射後 2 ~ 4 分以内

C. 注射後 5 ~ 10 分以内

D. 注射後 11 ~ 15 分以内

E. 注射後 15 分より後

III.3 解答: C

フェンタニールは、モルヒネやメペリジンとは構造的に異なる合成オピエート・アナログである。成人への投与量は、通常 50 ~ 100 マイクログラムである。静脈投与されてから約 5 ~ 10 分後に、最大の呼吸抑制効果が出て、大体 30 ~ 60 分ほど続く。静脈注射後、反応が出るまでには 7 ~ 15 分かかり、効果は最大 2 時間続く。モノアミン酸化酵素阻害薬を投与されている患者は、呼吸抑制と昏睡に陥る危険性が上がるのでフェンタニールを投与してはいけない。

問 III.4: ナロキソンに関する記述として、**誤り**はどれか。

A. 鎮静、呼吸抑制、無呼吸、疼痛管理を含めた全ての作用と副作用を除去する
B. 標準的な使用法では、1 アンプル（0.4 mg または 1 ml）を 10 ml に希釈し、0.04 mg/ml にする
C. 呼吸抑制と無呼吸を除去するために、希釈溶液 1 ml（0.4 mg）を意識が回復するまで 2～4 分毎に静脈投与する
D. 患者が集中治療室や病棟で重篤な呼吸抑制状態になり、専門的な気道管理ができない場合は、アンプルを 1 本全部（0.4 mg）投与するのが最善の方法である
E. 離脱症状の危険性があるため、合計投与量が 5 ml 以上にならないようにする

III.4 解答: E

ナロキソンは、オピエートの効果と副作用を全て反転させる、純正のオピエート拮抗薬である。鎮痛作用が急停止することで交感神経系が活発になる場合があるので、投与は 10 mg 以下に抑えるべきである。結果、患者が高血圧、不整脈、肺浮腫を来す場合もある。

ベンゾジアゼピンで過鎮静が起こった場合は、ベンゾジアゼピンの拮抗薬であるフルマゼニルを投与する（0.2 mg を 15 秒以上かけて静脈投与し、最大 1 mg に

なるまで毎分投与を続ける）。フルマゼニルを少量投与すると、2 分以内に鎮静が反転されるはずだが、ベンゾジアゼピン由来の抗不安作用を反転させるには、フルマゼニルを大量に投与する必要がある。副作用としては、悪心、嘔吐、振せん、発作、流涙、眩暈感などがある。ナロキソンとは対照的に、ベンゾジアゼピンでは、血行動態の不安定化は起こらない。

問 III.5: 咳嗽と部分的な片側の無気肺を来した患者に対し気管支鏡検査を行う。下図の所見を元に、気管支鏡検査の手順はどのように行なわれるべきか。

A. 左気管支を調べた後、右側の病変の検査と生検を行なう

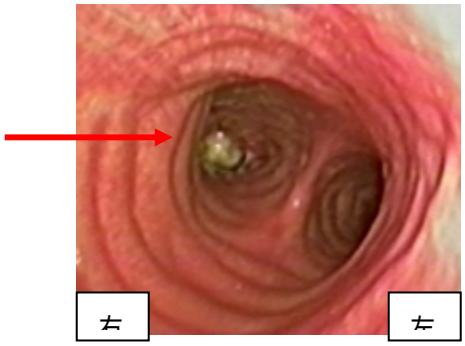
B. 右側の病変の検査と生検を行なった後、左気管支を調べる

C. 右気管支を調べた後、左側の病変の検査と生検を行う

D. 左側の病変の検査と生検を行った後、右気管支を調べる

III.5 解答: A

病変は、右主気管支にある。前軟骨輪と気管後膜がよく見えている。右気管支より検体を採取する前に、左気管支の検査を行う方が賢明である。そうすれば正常な気道が確認でき、分泌物も除去される。右気管支の病変の生検後に出血が起こった場合は、左気道は正常で呼吸ができ、反対側には患者の状態に悪影響を与えるような病変はないことが分かる。



問 III.6: 軟性気管支鏡を用いての挿管時に、突然気管支鏡が先に進まなくなった。声帯は見えるが、気管支鏡を通した気管内チューブが前に進まない。原因と対策として正しいのはどれか。

A. 気管支鏡の屈曲部が破損した。気管内チューブから気管支鏡を引き抜く
B. 気管支鏡の屈曲部が誤って気管内チューブのマーフィー· アイを貫通した。気管支鏡とチューブを一緒に外す
C. 気管支鏡のポリウレタンカバーが滑って陥入し、気管内チューブの管腔を閉塞している。気管内チューブから気管支鏡を引き抜く
D. 気管支鏡の先端が屈曲しすぎて、披裂喉頭蓋ひだに気管内チューブが引っかかっている。気管支鏡上から気管内チューブを部分的に引き抜く

III.6 解答: B

選択肢はそれぞれ、軟性気管支鏡での挿管時に起こる可能性がある。気管支鏡と気管内チューブを一緒に引き出すのが、おそらく最も賢明だろう。一つずつ引き出せば、気管支鏡を傷める可能性がある。それに問題点が解決されないままになる可能性もある。

気管内チューブを気管支鏡と挿管する前に、気管内チューブを直視下におろし、チューブ上の放射性不透過性マーカーとマーフィー· アイと気管内チューブの先端孔を確認する。気管支鏡が声帯を通り先に進むまで、気管支鏡は気管内チュー

ブで全て覆っておくべきする専門医もいる。その後、セルディンガー法で気管内チューブを気管に入れていく。

声門下狭窄、喉頭浮腫、腫瘍、出血や分泌液などがあるときなど、場合によっては気管支鏡の先端部を気管内チューブ内に収めておく方が良いとする専門医もいる。そうすると、気管支鏡と気管内チューブのセットが同時に声帯を通る。重篤な気管狭窄症の場合にこの方法をとれば、気管支鏡検査医が、チューブが狭窄部分に入っていくのを目で見て感じることができるため、狭窄を盲目的に無理に膨張させることがない。

前述のテクニックをそれぞれモデルで練習すること。気管支鏡検査医は、自分が一番慣れている方法を使い、患者の疾患と換気の状態に基づき常に最も安全性の高い方法を取らなければならない。

問 III.7: グルタルアルデヒドは、気管支鏡の滅菌に頻繁に使用される。グルタルアルデヒドに曝露された場合の副作用として、**誤り**はどれか。

A. 頭痛

B. 結膜炎

C. 皮膚炎

D. 喘息様症状

E. 下痢

III.7 解答: E

グルタルアルデヒドへの暴露によって、鼻の炎症や下痢以外の選択肢に挙げた全ての症状が起こる可能性がある。洗浄区域の換気をよくすることが大切である。自動洗浄・滅菌器を使えば、手動で時間のかかる滅菌作業を行なう必要がなくなる。しかしこれは、機械で滅菌した前後（大抵後も）に必要な、手動での洗浄の代わりにはならない。様々な微生物で、特定の感染症の発生が報告されており、気管支鏡と患者間での相互感染も起こっている。

例えば、自動洗浄機の洗浄水中で、微生物が発見されている。滅菌・洗浄で起きる基本的なミスは、多くの施設で定期的に発生している。気管支鏡の汚染除去、洗浄、滅菌、メンテナンスの方針や手順は、院内や病院間で大きく異なる。

感染症専門医（院内感染の専門医）、気管支鏡検査医、看護師間での強い連携が取れると有利である。気管支鏡検査医が滅菌や洗浄の方法や方針について学んでおくと、将来自分の施設で、適切なルールと規則を作れるようになる。

問III.8: 気管支鏡の洗浄･ 滅菌に関する以下の記述のうち、**誤り**はどれか。

A. 2%グルタルアルデヒドで 45 分間行う高レベル滅菌は、真菌･ ウイルス･ 繁殖物を全て不活性化する
B. 2%グルタルアルデヒドで 45 分間行う高レベル滅菌では、細菌胞子を全部は不活性化しない
C. ファイバースコープよりも、先端に CCD チップが付いているビデオスコープの方がグルタルアルデヒド滅菌で損傷する可能性が高い
D. リーク･ テストが陽性の場合、挿入チューブ基部のポリウレタンか、末端のゴム鞘の損傷、または軟性気管支鏡のワーキングチャンネルの損傷が考えられる

III.8 解答: C

光ファイバースコープと同程度に、ビデオスコープは、グルタルアルデヒドによって損傷を受ける可能性がある。CCD は、純粋な光ファイバーシステムより解像度の高い画像を出せる固体画像センサーである。光ファイバーの束は、光ガイドと万能コードでも使われている。約 95％の細菌の胞子と、真菌、ウイルス、繁殖物を不活性化する高レベル滅菌には、45 分間液浸する必要がある。

実際は、気管支鏡の ローテーションを早めるために多くの施設で行なわれている 10 分間の液浸でもマイコバクテリアは 99.8％死滅する。Cidex や Sporicidin な

どのグルタルアルデヒド基質の化学物質は、接触後 24 時間で気管支鏡の鉄成分を腐食させる。これらの化学溶剤は、ヒトへの暴露が有害な場合がある。

問 III.9: X 線透視検査中、患者を通り抜け画像検出器や蛍光透視検査用画面に画像を写す放射線を何と言うか。

A. 散乱放射線

B. 遺残放射線

C. 一次放射線

III.9 解答: B

一次放射線とは、放射線管から放出された光子で、散乱放射線とは、一次光子が電子と衝突した際にできる光子である。こんな情報は不要だとお思いだろうか。ところが米国では、多くの州や施設で、個人が透視検査の装置を操作するのに（専門の勉強をして試験に合格した）証明書が必要な場合がある。

問 III.10: X 線透視検査中に、放射線の散乱が増加するのはどれか。

A. 関連電圧（kVp）が下降したとき

B. 波長が減少したとき

C. 組織密度が減少したとき

D. 組織の厚さが増加したとき

III.10 解答: D

コンプトン散乱としても知られている散乱線とは、X 線照射によって患者の細胞が無用に電離することである。散乱は、エネルギーが高まった放射線光子が、電子と衝突して従来の軌道から逸脱したときに起こる。電圧量の増加か波長の減少が起きたときや、組織の厚みと細胞密度の増加によって起こると考えられる。放射線光子が、様々な方向に飛ぶのにエネルギー値が低いのはこのような仕組みである。

散乱が増えると、透視画像の画質が下がり、量子斑と言われるものを上げると、モニター画面のコントラストが不鮮明になる。量子モトルは、画面上では「蟻が這っている」ように見える。これは、光子の数が足りないか、ミリアンペア（例：陽極型 X 線管）が上がったためである。

問III.11: あなたの施設の集中治療室で、気管支鏡検査の適応を吟味して再検討するとすればどの場合か。

A. 機械的人工換気中で多量の分泌物があり気道内圧が上昇している危篤状態の患者に対して、気管支鏡検査が頻繁に実施されている
B. レントゲンで無気肺の所見がなく種々の治療に反応しない危篤状態の患者に対して、気管支鏡検査が頻繁に実施されている
C. 喀血をした危篤状態の患者に対して、気管支鏡検査が頻繁に実施されている
D. 抗生物質による治療に抵抗する新しいまたは慢性的な肺浸潤がレントゲン上で発見された危篤状態の患者に対して、気管支鏡検査が頻繁に実施されている

III.11 解答: B

危篤状態の患者に対して、気管支鏡検査が必要とされ施行されることは多い。適応の条件としては、例えば、通常の吸引で除去しきれない多量の分泌物、持続性や急性の原因不明の低酸素血症、人工呼吸器からの離脱が不可能な理由が不明なとき、新たな喀血、感染の疑いがある浸潤影に対し診断的治療として気管支鏡を行う場合や、持続性または血行動態に影響を及ぼすような無気肺が X 線診断で確認され、それが肺理学療法や吸引に反応しない場合などがある。

種々の処置を行なう際に、X 線上の異常部位や酸素化障害や換気障害などの存在や吸引処置が困難であることが確認されていないことが判明したら、気管支鏡検査の適応か否かを詳細に吟味する必要があると考えられる。

もちろん、気管支鏡検査を実施する際の決断は、客観的なデータよりも状況に対する主観的評価が元になっている場合が多い。このため、集中治療室で気管支鏡検査は安易に行なわれすぎている。使用機器、スタッフ、指示を与える医師の考えによっても左右される。

問 III.12: 経口挿管器のうち、喉頭と声帯から遠位に挿入しても十分な視野が得られると考えられるのはどれか。

A. Berman 型咽頭エアウェイ

B. Williams 型エアウェイ挿入器

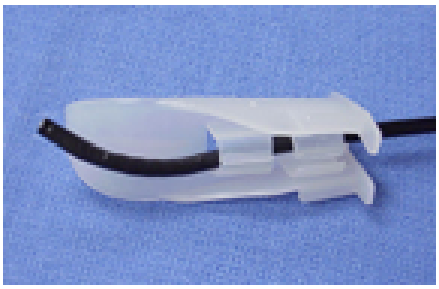
C. Ovassapian 型エアウェイ

III.12 解答: C

経口挿管エアウェイを使うと、軟性気管支鏡を気道の中心に保つことができ、喉頭の構造が良く見え、咽頭を開いたままにすることができる。Ovassapian 型の光ファイバー挿管用エアウェイを使うと、中咽頭に空間ができ、患者が気管支鏡を咬むのを防ぐことができる。エアウェイは、気管チューブの接合部を外さずに取り除くことができる。エアウェイの広い側の遠位端は、舌と咽頭線壁の軟部組織が後退し、声門の視野を遮らないようにしている。近位端には、1 対の誘導壁が付いており、気管支鏡と気管内チューブが通る場所を作っている。このエアウェイでは内径が 9mm までの気管内チューブが使用できる。

Berman 型エアウェイも、気管支鏡挿管の使用に適しているが、軟性気管支鏡を一旦挿入すると、その長さと管のような形のため、気管支鏡の機動性が妨げられてしまう。エアウェイの遠位端が、声帯の穴と完全に一致していなければ、声帯を露出させるために エアウェイを部分的に引き出す必要がある。

William 型エアウェイ挿入器は、盲目的な経口気管内挿管用にデザインされている。遠位端の舌側面はオープンになっていて、気管支鏡が側面方向や前後に動かないようになっている。挿管後に William 型エアウェイ挿入器を外すには、挿管する前に、気管チューブ接合部を外しておく必要がある。



問III.13: 外科医に気管の異常について説明するのに際し、外科医が最も知りたいであろう点はどれか。

A. 異常部位から気管分岐部までの距離

B. 異常部位は基部が広いか狭いか

C. 異常部位と気管支壁の位置関係

D. 異常部位のサイズ（長さ、直径、気道狭窄の程度）

E. 異常部位から声帯の下縁までの距離

III.13 解答: E

解答を出すのに時間がかかったことだろう。気管内の病変の外科処置を考える際には、選択肢全ての点を考慮に入れなければならない。正解を E とした理由は、声帯の下縁からの距離が、外科的切除の難易度を評価する際の指標になることが多いためである。

気管病変に関して他にも記述する必要がある内容は、狭窄の長さ（cm）と、含まれる軟骨輪の数、硬度（硬い、ゴム状、軟らかい）、外観（光沢のある、血管性）、脆弱性（毛細血管性出血、大出血、膿が溜まっている）、色（白色、赤色、黒色様、黄色）、形状（規則的な、丸型、不規則な、細長い、隆起した）、動態（呼吸や咳で動く、球状弁、不動）、気道壁への浸潤の程度、合併して起こった気道壁の異常（軟化症、軟骨破壊、異物）である。外科医に供覧する検査のビデオがあればなお望ましい。

問 III.14: 慢性咳嗽、嚥下障害のある 76 歳の患者が、嗄声が出現したため気管支鏡検査の目的で紹介されてきた。ミダゾラム 1 mg を静脈投与し、十分な局所麻酔を口腔咽頭部と喉頭に施した。声帯の動作は正常だが、声門下は腺様嚢胞癌に似た硬い病変により 20%閉塞している。病変が声帯から近位にあるため、生検を得ることはできない。処置から約 1 時間後、患者の唇が青く変色した。酸素投与を実施したにも関わらず、動脈血酸素飽和度は 98%から 88%に減少している。患者は不安になり、回復室でけんか腰になっている。安静時の心拍数は 110 から 150 に上昇。患者の症状の原因として、最も可能性があるのはどれか。

A. Cetacaine スプレー誘発性メトヘモグロビン血症

B. 処置により誘発される喉頭痙攣

C. テトラカイン中毒

D. 長時間の低酸素血症による心筋梗塞

E. リドカイン中毒

III.14 解答: A

中咽頭の局所麻酔に使うエアゾールスプレーの Cetacaine や Hurricane に含まれている工ステル系局所麻酔ベンゾカインへの暴露から、メトヘモグロビン血症が起きる場合がある。リスクは老人と幼児が最も高い。患者の皮膚、唇、粘膜が蒼白になりチアノーゼが出ている場合は、本疾患を疑う必要がある。Co オキシメトリーで確認する。メトヘモグロビンレベルが 20%までなら酸素飽和度はメト

ロヘモグロビンの割合の約半分に落ちる。ヘモグロビンの鉄ヘムが酸素と結合できないため、患者は機能的貧血を起こす。治療は、メチレンブルー1～2 mg/kg を静脈投与する。

喉頭痙攣の急性発症により、喘鳴や呼吸困難が起こる場合がある。長時間作用性で局所麻酔に使えるテトラカインは、Cetacaine エアゾールスプレーの成分でもある（テトラカイン 2%、ベンゾカイン 14%、パラアミノ安息香酸のブチルエーテル 2%）。テトラカインはパラアミノ安息香酸から派生しており、そのためアレルギーの原因となる場合がある。リドカインと比べて、テトラカインは吸収率が高く、効果に持続性があるが、これは気管支鏡検査に使用する際には安全性が低くなる要因の一つである。全身に作用すれば、痙攣や突然死を起こす場合もある。他の症状としては、情動不安、唇や口のしびれ、強直・間代発作、低血圧、無呼吸がある。リドカインは、アミド局所麻酔で、テトラカインより効力が低く、持続性も短い。溶液の濃度は、0.5%から 4%までと様々である。4%溶液では、局所麻酔は 15 分ほどしっかり効く。10%溶液は、経口や鼻咽頭への噴射に使用する。各スプレーで、リドカインを 0.1 ml（10 mg）投与する。2.5%と 5%のゲルもあり、経鼻麻酔の場合に使用されることが多い。気道に投与した場合、30 分以内に最高濃度に達する。

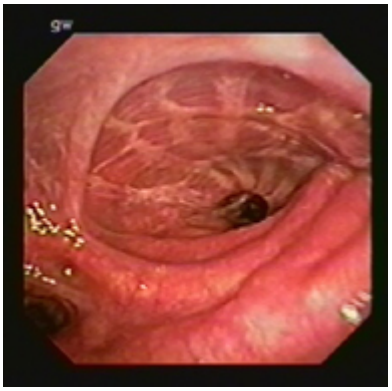
リドカインの限界投与量として、成人で 300 mg が推奨されている。使用した溶液の濃度に関わらず、総投与量は血中濃度に直接関係する。リドカインをエアゾールスプレーで投与した場合は、超音波ネブライザーで投与した場合よりも吸

収に時間がかかる。加えて、嚥下した場合、血中に吸収されるリドカインの量は、気道粘膜に沈積場合よりも少ない。

リドカインは、肝臓で代謝されるため、肝機能異常が見られたり、心拍出量の少ない患者はリドカインの血漿中濃度が高くなる。副作用には、活動亢進、情動不安、唇の刺痛、不明瞭言語や震えなどがある。血中濃度が高いと、発作や徐脈や心拍停止などの心肺機能不全が起きる。

問 III.15: 気管軟化症は、気管膜様部の縦走弾性線維の喪失と定義され、気管軟骨の破壊や損傷を伴う場合もあるが、壁の硬度の喪失と気管虚脱を来す。気道精査中に見られるのはどれか。

A. 呼気における胸腔内気で軟化部の虚脱および/または吸気における頚部気管軟化部の虚脱
B. 吸気における胸腔内気管軟化部の虚脱および/または呼気における頚部気管軟化部の虚脱
C. 呼気における胸腔内気管軟化部の虚脱および/または呼気における頚部気管軟化部の虚脱
D. 膜様部の大幅な内側に向かった運動を伴う、呼吸中の軟化部の虚脱

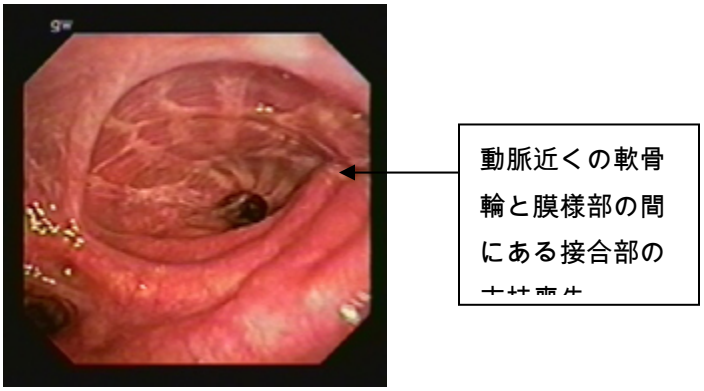


III.15 解答: A

吸気時の気管支壁の虚脱は、気管内の陰圧で気管壁が内側に吸引されたときに、軟化した頚部気管で起こる。呼気中に胸腔内圧が気管内圧を超えると、胸腔内の気管軟化部が虚脱する。気管軟化症は、気管支鏡検査や電子線 CT スキャンで発

見される。挿管期間が長い患者や、肺全摘術をした患者で残存肺が空の半胸切除側に偏位している患者、呼吸困難、分泌不全、慢性咳嗽の患者に対しては、軟化症を疑ってみるべきである。

通常は、気道の検査中に軟骨が虚脱しているのを確認し、軟化症と診断される。専門医によっては、軟骨の破壊、硬度や軟骨輪の喪失がない、膜様部の内方への動きで大きな閉塞がある場合に起きる動的な気道虚脱を区別することもある。混乱や誤解を避けるため、異常の範囲、程度、位置、所見は明らかにすること。



問 III.16: 気道熱傷の患者に対する緊急挿管の理由として、**誤り**はどれか。

A. 重篤な気道浮腫や呼吸障害を来す前に挿管を行ない、大きな合併症を招く可能性がある緊急処置を避けるため
B. 火傷由来の胸部拘束や頚部周辺の火傷に由来する気道閉塞があると換気量が更に減少するため
C. 煤煙、炭化、粘膜壊死、浮腫、分岐部レベル以下の炎症などの顕著な障害の場合は、肺実質の障害を示唆する血中ガスや X 線上の変化よりも先に実際の異常が起こるため
D. 肺の実質の傷害は遅発することが多いため
E. 上気道の浮腫は受傷後 24 時間で最大になるため

III.16 解答: E

上気道浮腫の最大ピークは、負傷してから 36～48 時間後である。患者が挿管されている場合、浮腫がなくなるまで抜管が遅れることが多い。気管支鏡下で抜管する際に浮腫や狭窄や声門下の腫脹がないことと、気管内チューブの周辺にリークがないことの 2 点が、抜管のタイミングを決定する目安である。

気道熱傷患者の場合、胸部 X 線と動脈血ガスは肺実質に損傷が起こっているか予測するのには全く役に立たない。加えて、所見が出現するのに数時間から数日にわたって遅れる場合もある。このため、熱傷専門機関では、煙への暴露があった患者全員に対し、ルーチンに気管支鏡検査を行っているところが多い。呼吸

困難、喘鳴、喉頭の異常、気管気管支炎、動脈血ガスや胸部 X 線の異常がある場合は、挿管が必要な場合が多い。挿管が遅れた場合に発生する問題としては、気管支粘膜の壊死、粘液線毛クリアランスの低下、粘液栓、無気肺、分泌物クリアランスの低下、肺炎、肺浮腫、急性呼吸不全症候群などがある。

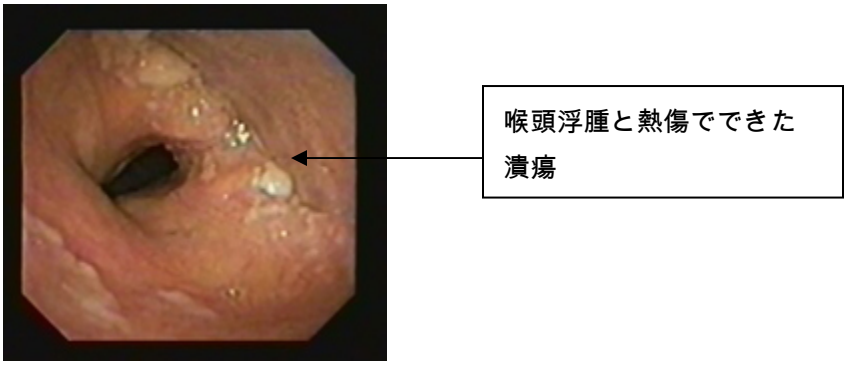
問 III.17: 熱傷患者における気道熱傷についての記述として、**誤り**はどれか。

A. 診断目的で気管支鏡を使用した結果、気道障害の発生率が 2～15%（既往歴、炭を含む痰、顔面熱傷を基に判断した場合）から 30%にまで上昇する
B. 気道障害がある場合、死亡率は皮膚熱傷のみの場合よりも高い
C. 熱傷患者の気道障害に共通した気管視鏡検査の所見は、気道浮腫、炎症、炭素分泌（煤煙の存在）であることが多い
D. 紅斑、出血、潰瘍化が気管・気管支に起こることは滅多にない
E. 不完全燃焼のガス状または粒状の物質は、煤煙吸入による気道熱傷を伴う

III.17 解答: D

紅斑、出血、潰瘍化は、上下気道の熱傷の直接的な影響として見られることが多い。これらは、熱い煙や水蒸気を吸入した場合に起きることが最も多いが、治療的な気管支鏡での焼却や、レーザー切除時に起きた直接の熱傷でも起きる場合がある。上気道は下気道と肺実質を保護しているが、熱い空気に暴露されると反射的な喉頭けいれんが起きる場合もある。喉頭で急に合併症が起こることもあるが、それも受傷数時間後に起こる場合が多い。このような合併症は致命的な場合が多い。浮腫と炎症は上気道損傷を示し、気管支鏡検査で容易に見つかることが多い。

中咽頭に炭素の混じった分泌物が見られる場合も、気道損傷が考えられる。しかし、下気道損傷の場合、炭素の混じった分泌物が見られるのは、通常時間が経過してからである。多くの専門家が、上気道損傷が「もし疑わしければ」、「経過観察」よりも、直ちに挿管を行なう方が望ましいとしている。下気道損傷の有無と範囲の確認は、軟性気管支鏡検査でのフォローアップが可能である。気管内チューブの刺激や長期の挿管による喉頭浮腫、喉頭と声門下の浮腫が持続している危険があるので抜管は注意して行なう。



問 III.18: 63 歳の男性が、3 年間におよぶ呼吸困難症状のため来院した。極めて軽度の労作で息切れが起こる。1 年前に、喘息と診断されている。吸入気管支拡張薬と経口コルチコステロイドを時々服用している。診察では、軽度の喘鳴が確認できる。血液検査では異常は見られない。胸部 X 線検査と胸部 CT スキャンで気管内に 3 cm の腫瘤が見られ、これが気管中央部を 5 mm に狭窄している。壁外の腫瘍や縦隔リンパ節腫大の所見は見られない。気管支鏡検査で、気管中部に 3 cm の気管支内腔腫瘍が確認された。気道内腔は、狭小だが十分な直径である。生検より、腺様嚢胞癌と判明。次に、何を行なうべきか。

A. 外照射のため、放射線科へ紹介する

B. 全身化学療法のため、腫瘍内科へ紹介する

C. Nd YAG レーザー治療のため呼吸器科へ紹介する

D. 気管の袖状切除のため、胸部外科へ紹介する

III.18 解答: D

主な問題は、この患者をレーザー治療と緊急外科手術のどちらにまわすか、である。腺様嚢胞癌は、原発性初期の肺腫瘍の約 0.1%、気管支腺腫（カルチノイドと粘表皮癌も含む）の 10%を占める。患者が臨床的にも血液動態的にも安定しており、外科手術に対する禁忌もなく、気管切除を受ける気があれば、気管輪を少なくとも 6 つ取り除く袖状切除（1 cm あたり気管軟骨は約 2 つある）と吻合が必要である。

切除断端に顕微鏡的に腫瘍細胞が見つかることもしばしばある。患者の大半が、その後外照射療法を受けている。切除しても再発率は 50%以上で、肺、脳、肝臓、骨、皮膚に転移することが知られている。腫瘍が増大するスピードは非常に遅い。腫瘍が再発しても、生存率は 10～15 年におよぶこともある。

問 III.19: 図のような気管の異常がある患者に考えられる疾病はどれか。

A. サルコイドーシス

B. 再発性多発性軟骨炎

C. 奇形腫による壁外性の気管圧迫

D. 潜在的な慢性閉塞性肺疾患

E. 肺アミロイドーシス

III.19 解答: D

この図は、サーベル鞘または鞘状気管である。サーベル鞘気管は横軸が非常に狭く、気管の胸郭内の矢状径が広い。これは、正常な成人の 49%に見られる C 型気管とは大きく異なる。このサーベル鞘気管は、成人男性の最大 5%に見られる。これらの例では、気管輪の骨化が見られる場合もある。通常は、頚部には異常部位が見られない。

サーベル鞘気管の患者の大部分は、慢性閉塞性肺疾患で、患者の狭窄は、気腫のある上葉での工アトラッピングや、慢性咳嗽、軟骨変性と関連があると考えられる。このような所見がみられたときは CT などによる追加検査が推奨される。

縦隔腫瘍による気管の外圧性圧排、気管軟骨異形成症、アミロイドーシス、多発性軟骨炎などとの鑑別が必要である。

サーベル鞘気管

問 III.20: ICU にいる 33 歳男性患者に、緊急気管支鏡検査を行なうよう依頼された。患者は挿管されており、人工呼吸が 1 週間になる。患者は交通事故で閉鎖性頭部外傷を負い、意識不明状態である。呼吸療法では、吸引中に鮮血染性分泌物だけが確認された。水様分泌物と血液が気管内チューブ内にある。血行動態は安定しているが、高血圧である。患者の容態の原因として最も考えられる気管支の状態は、以下のどれか。

A. 広範性の気管気管支紅斑、膿性分泌、組織脱落

B. 気道両側の広範な腫脹と紅斑

C. 下葉気管支の紅斑に囲まれた隆起型白斑

D. 右主気管支と気管分岐部に見られる浮腫、紅斑、点状出血

E. 気道粘膜の腫脹とピンク色で泡状の分泌物

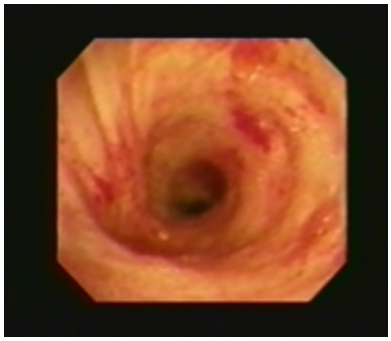
III.20 解答: D

人工換気中の喀血の原因としてよくあるのは、吸引力テーテルが硬いためにできた吸引による外傷である。下図では、先端の硬いカテーテルで無理に吸引したために点状出血と紅斑を伴う腫脹ができている。気管と気管支の粘膜は、紅斑や腫脹や挫傷ができやすい。

除外すべき喀血の原因としては、壊死性肺炎（選択肢 A）、重篤な気管気管支炎（選択肢 B）、気管気管支ヘルペス（選択肢 C）、肺浮腫（選択肢 E）、細菌

感染、肺動脈血栓塞栓症、肺動脈カテーテルによる肺動脈損傷、気管内チューブのカフによるびらん、無名動脈と気管の瘻孔がある。

Wegener 肉芽腫症、Goodpasture 症候群や他の血管障害、腫瘍、びまん性血管内凝固障害が出血の原因ということももちろんあり得る。



問 III.21: 気道が正常であるはずの成人患者に気管支鏡検査を行なう際、患者に息を吸ったり吐いたり咳をするよう指示する。以下の変化のうち、異常な気道の解剖学的変化はどれか。

A. 正常吸気中に、通常気管の長さが 20%（約 1.5 cm）増加した

B. 正常呼気中に、気管の横軸の直径が 10%（約 2 mm）減少した

C. 咳をすると、気管の横軸の直径が 30 %減少した。

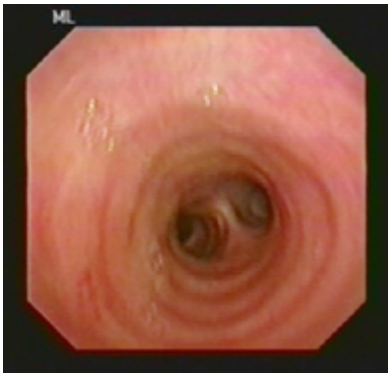
D. 咳をすると、気管の矢状軸の直径が 0 まで減少した

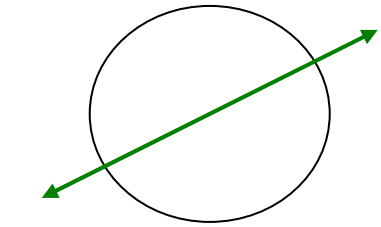
E. 正常呼気中に、気管の矢状軸の直径が 30%減少した

III.21 解答: E

気管の横断面は、横軸側（気管を前後に分ける）の直径と矢状軸側（気管を左右に分ける）の直径の比で表される。女性は円形を保ち、男性は矢状軸が広く、横軸が狭くなる傾向がある。気管内腔の直径は、呼吸サイクルの段階によって変化する。例えば、咳をするときには胸腔内圧が増し、過圧状態になる。これによって胸郭内の気管内腔の矢状軸側と横軸側の直径が減り、気管が狭くなる。

膜様部の陥入によって、矢状軸側の直径は簡単に 0 になる。胸腔内圧は陰圧であるため気道の開存性は保たれ、通常の呼気中は、気管の矢状軸側の直径に大きな変化はない。胸腔内気管軟化症の場合は、呼気で虚脱が起きるが、胸腔外気管軟化症の場合は、主に上部が輪状軟骨に連結しているため、虚脱は起こらず、変動性の吸気閉塞が起こる。





横軸

問 III.22: 気管支鏡検査医の「癖」で、患者を不注意に傷つけたり、誤診の原因となることがある。これに**あてはまらない**ものはどれか。

A. 硬性喉頭鏡下挿管準備段階で、顎に片手を添え、もう片方の手で患者の頭頂部を下に向かって押す
B. 直視下に声門下喉頭に注意を払わずに、軟性気管支鏡をすばやく抜く
C. 咳をしている患者に対して、何度も局所麻酔をかける
D. 全ての患者に対して同じ流れで、定期的に気管支鏡での気道検査を行う

III.22 解答: D

患者全員に定期的に同じ流れで気管支鏡検査を行うのは良い習慣である。「正常な」気道を先に検査し、異常部位の観察は最後に行なう。気管支区域を同じ順番で見ていけば、不注意で区域を見逃すことはない。上葉気管支区域は、他の区域より検査が難しく、またこの部分を検査するときは患者が咳をしやすいため、上葉気管支を最後にとっておく気管支鏡検査医が多い。頭頂部を押す際に顎に手を添えるのは、歯状突起が延髄に入ってしまうことがあるため、避けるべきである。外傷などで C1 椎骨が弱い患者や、転移や腫瘍の浸潤のある患者や、パジェット病、重篤な骨粗鬆症や扁平頭蓋底（頭蓋骨の軟化）の患者に対してこれを行なうのは特に危険である。

気道や声門下のチェックをせずに、気管支鏡を気道からすばやく取り出す必要はない。喉頭までの前後で気管支鏡を中央に保つように練習するのは非常に良い

訓練である。いつか挿管が困難な患者に当たったときに、そうやって練習しておけばきっと役に立つ。加えて、抜管の際に注意深く検査すれば、挿管時に気付かなかった異常を見つけられることもある。声門下狭窄、声帯ポリープ、接触潰瘍、気管支内のわずかな異常、気管食道瘻などが見つかる可能性がある。患者が咳をしたり、不安になったり、けんか腰になった場合は、局所麻酔や意識下鎮静剤を追加投与すると、患者のために残しておいた気道反射が完全になくなってしまう。それに、薬物反応や、低酸素血症による患者の精神状態の変化や、薬剤の過剰投与が原因の副作用など、他の問題が起きているのに気付くのが遅れる危険もある。

自信に満ちていて、丁寧に検査を行う気管支鏡検査医やアシスタントだと、言うことを聞く患者は多い。それでも患者が言うことを聞かない場合は、患者が落ち着くまで一時的に処置を中止するのが最善である場合もある。気管支鏡を気管支壁に何度もこすったり、吸引を度々行なったり、上葉気管支に何度も入り損ねたりなど、不適切な気管支鏡の手技をすると、患者の不快感を招くことが多い。

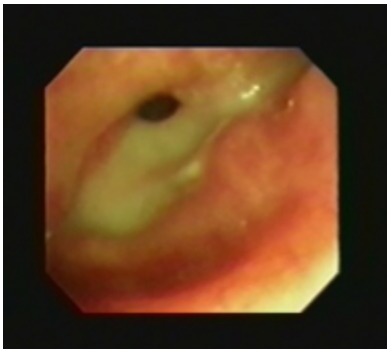
問 III.23: 下図のような気道からの分泌物を、どう表現すればよいか。

A. 清明

B. 粘張性

C. 粘液状（ムコイド）

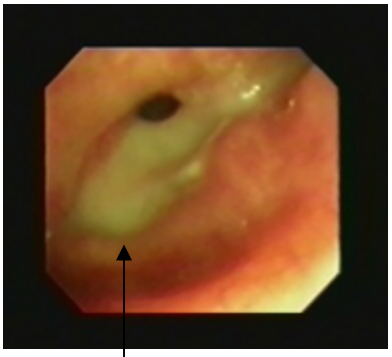
D. 化膿性



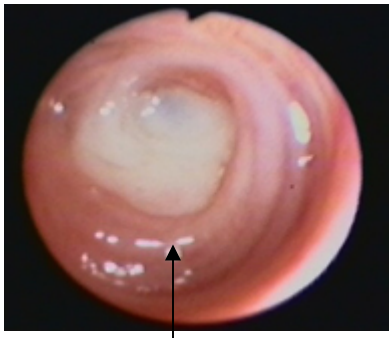
III.23 解答: D

化膿性の分泌物は、黄色、緑色、白色、緑がかった茶色などの場合がある。灰色や、血が少し混じった色、血の色、黒色の分泌物もある。全ての種類の分泌物の表現としては、透明、白濁、水様、濃厚、粘性、少量、大量などがある。粘性とは、粘度があるという意味で、内部で流れが起こる物質が持つ性質である。気管支鏡検査報告書では、この用語が不適切に使用されている。

ムコイドとは、ムチンに類似した糖蛋白質属のことで、角膜内や嚢胞内に存在する。ムコイドは、気管支鏡検査報告書に頻出する表現である。この語が、わずかに粘りがあり、濃厚で透明な状態を意味することは、読む医師の大半が理解している。



濃厚で膿状な緑



白濁

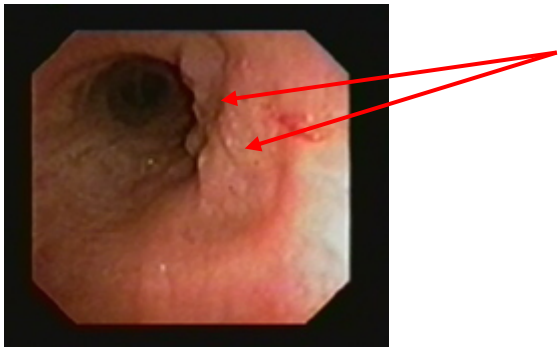
問 III.24: 下図の気管支側壁粘膜の外観を、どう表現すればよいか。

A. 蒼白で、隆起しており、顆粒性である

B. 肥厚し、紅斑性である

C. 紅斑性で、光沢があり、浮腫性である

D. 肥厚し、赤く腫張している



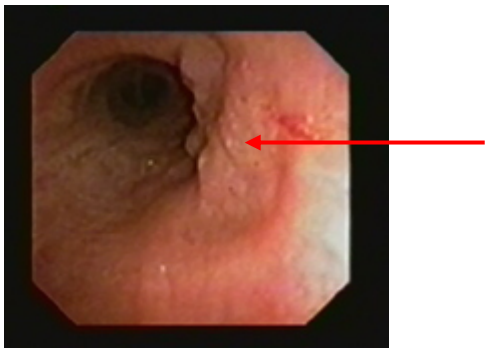
III.24 解答: A

この気管支側壁粘膜は、蒼白で、隆起し、顆粒状である。粘膜の変化を表現するのに普遍的な命名法を確認するのは難しい。大切なのは、気道の異常を説明するのに、統一性があり、明確で正確な表現を作ることである。操作する側が、異常の表現方法を統一しなければならない。誤った解釈はしないこと。可能な限り、気管支鏡検査報告書に写真を添付するとよい。

単純な表現を使い、それぞれの病変の区域、サイズ、範囲を記録すること。気道の口径への影響と、分泌や気道狭窄の程度を推定する。硬軟性と外観（顆粒状、蝋様の、光沢のある、濃厚な、腫脹している）を記録し、付随的な所見（動的虚脱、軟骨損傷、巣状、広範またはびまん性浸潤、外因性圧迫）も記録する場合も

ある。区域は、上皮主体（結節性、ポリープ様、膜様）または壁外主体と表す。色も重要な場合がある（蒼白、暗色、焦げ茶色、白色、黄色、緑色様、赤色、紫色様）。

気道は、炎症を起こしたり、腫脹していたり、紅斑性だったりするが、「炎症」は、腫脹し紅斑性という意味にならないだろうか。気管支鏡検査報告書は、誰でも読んで理解できるように書く必要がある。標本を取ったリンパ節は命名し、ATSリンパ節分類かその他の分類法で記録すること。実はこれがかなり難しい。



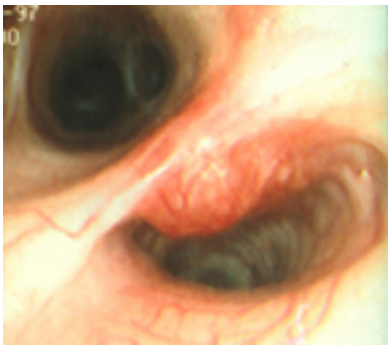
問 III.25: 下図の気道異常の表現として、正しいのはどれか。

A. ポリープ

B. 結節浸潤

C. 表層浸潤

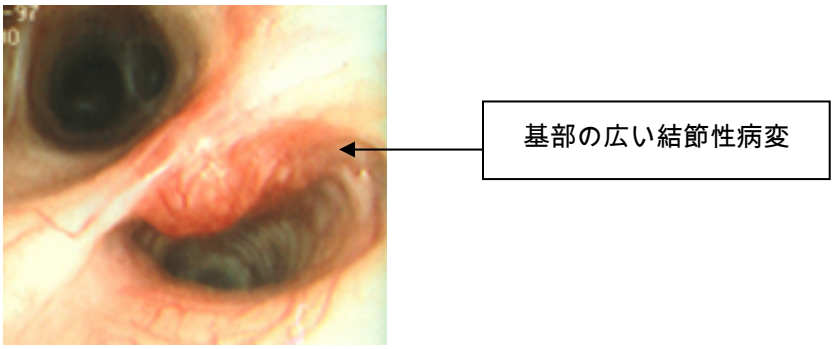
D. 上皮内腫瘍



III.25 解答: B

日本肺癌学会の分類は、一般的に知られているが、気管支鏡検査所見の分類としてはあまり使われていない。この学会の分類では、気管支鏡所見は、粘膜と粘膜下で表される。早期癌は、気管支上皮の変化である。ポリープ状腫瘍は、基底部のみで気管支壁に付着した腫瘍と表現され、気道内腔に突出し、呼吸と共に動く典型的な病変である。

結節性腫瘍は、盛り土のような形で、気管支内腔に突出している。ポリープ状腫瘍も結節性腫瘍も、表面は顆粒状で、毛細血管で充血していたり、壊死物質で覆われていたりする場合がある。

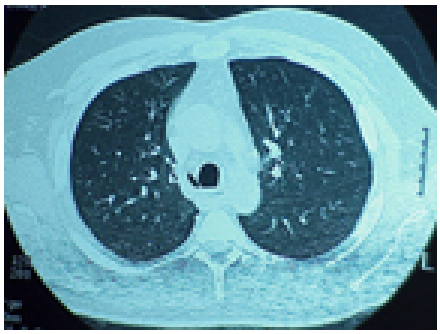

基部の広い結節性病変

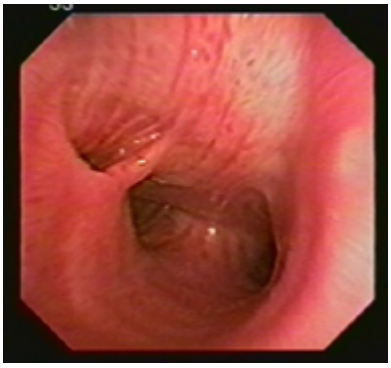
問 III.26: 下図の気管支異常は、どこか。

A. 右下葉気管支の上枝下下葉区（S6）

B. 気管右側壁から下方・外方へ広がる気管支

C. 副右上葉気管支



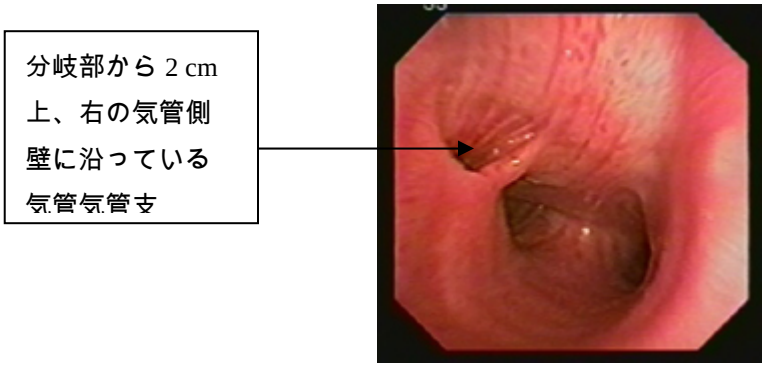


III.26 解答: B

気管気管支は、豚でよく見られるため「豚気管支」とも呼ばれ、上葉（この場合は右上葉気管支）への気管支の発育異常を指す場合が多い。気管気管支の頻度は、ヒトでは気管の左側よりも右側が 7 倍多い。気管の左側に発生する場合は、他の先天異常を伴うことが多い。

気管気管支の発生頻度は、ほとんどの研究で 0.25%とされているが、1%近くとも言える。また、クジラ、キリン、ヒツジ、ヤギ、ラクダにも見られる。ヒトでは、気管支鏡検査や胸部 X 線、CT スキャンで偶然見つかることが多い。気管気管支の開口部が比較的水平だと、吸引、咳嗽、気管支炎、肺炎を繰り返すこともあり得る。

気管気管支には、様々なタイプがある。痕跡型は、盲端である。「偏移」気管支は、最も頻繁に起こり、右上葉先端部にできる。この場合、この区域の区気管支は、右上葉気管支の通常の位置として見られない。通常の右上葉気管支に加えて、余分な右上葉気管支ができる。最後に、右上葉気管気管支は、気管分岐部の上に正常な区気管支が 3 つあるが、分岐部の下には右上葉気管支はない。



問III.27: 成人の気道容積について、**誤り**はどれか。

A. 左下葉気管支の上区域支から肺底区までの長さは、通常 1 cm である

B. 気管の長さ（輪状軟骨から分岐部までの距離）は、通常 9～15 cm である

C. 気管の内径は、通常 1.2～2.4 cm である

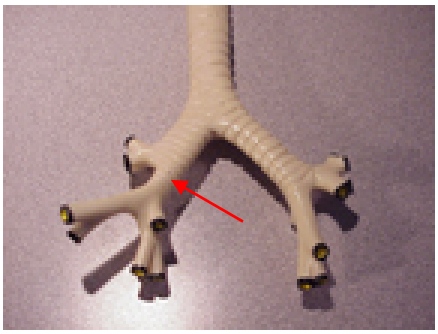
D. 右上葉気管支は、分岐部から通常約 1.5～2.0 cm 下にある

E. 中間幹気管支の長さは、右上葉気管支を起点として通常 2～4 cm である

III.27 解答: E

右気管支の中間気管支幹はかなり短く、前壁が中葉気管支になるまで長さ 1.0～2.5 cm ほどである。後壁は右下葉気管支となる。

右上葉の繊維化や瘢痕化による牽引や捻転と同様に、胸水、放射線による繊維化や右横隔膜の隆起も、中間幹気管支が短縮する原因となることが多い。



問III.28: 軟性気管支鏡を傷つける心配が**ない**のはどれか。

A. 右上葉の肺尖での鉗子生検

B. 舌区での気管支肺胞洗浄

C. 人工換気中の患者に気管内チューブを通しての気管支鏡検査

D. 気管分岐部針吸引

E. 右下葉の内側肺底側内でのカテーテルブラッシング

III.28 解答: **B**

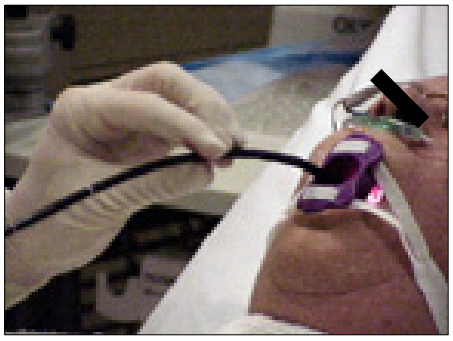
気管支肺胞洗浄で気管支鏡が損傷することはない。しかし、鉗子や針やカテーテルを軟性気管支鏡の生検チャンネルに通す場合は、簡単に損傷が起きる。上葉気管支の先端区域に入る際に、気管支鏡の先端が鋭角に曲がっている状態で無理に処置具を通すと、より損傷の危険性が大きくなる。そのような場合は、気管支鏡の先端が上葉気管支の開口部にくるように保ち、鉗子が気管支鏡の先端部を超えるのを確認しながら鉗子を先端区域に通せば、より安全で簡単に行なうことができる。気管支鏡を先端区域で止める必要がある場合は、鉗子の上をゆっくりと進めるとよい。

患者が麻酔下である場合でも、気管内チューブに気管支鏡を通す時は気管支鏡が傷む可能性がある。完全に麻痺状態になっていない場合もある。その他、バイトブロックが滑って気管内チューブが歯間で止まってしまった場合は、気管支鏡を気管内チューブへ挿入する前に、シリコン、キシロカインゲルや生理食塩水溶

液で必ず潤滑をよくする。気管支鏡を気管内チューブに入れる際に角度が鋭角にならないようにすること。アシスタントに気管支鏡と気管内チューブを真っ直ぐに押さえてもらうとよい。

患者の意識レベルに関わらず、軟性気管支鏡を口から挿入する際は、必ずバイトブロックを使うこと。短く縦長のバイトブロックは、患者が誤って気管内チューブを咬むのを簡単に防ぐことができる。フルサイズのバイトブロックは、アシスタントが押さえるか、マジックテープのストラップで頭に固定するかして、定位置を保つことができるので、より安全である。バイトブロックを口内の中心に置き、気管内チューブを口の端に置くか、またはバイトブロックを口の端に置き、気管内チューブを中心線寄りに置くかのどちらの方法をとることが多い。滅多にないが、口内でバイトブロック吻合組織が通るように、気管内チューブをテープでとめない場合もある。

紫のバイトブロックがマジックテープで留まっている



問 III.29: 気管支肺胞洗浄（BAL）の安全性について、**誤り**はどれか。

A. BAL は、咳、気管支痙攣、呼吸困難の原因となる場合がある
B. BAL によって、努力呼気肺活量（FEV 1）が一時的に最大 20%減少する場合がある
C. BAL によって、一過性の低酸素血症が最大で 6 時間続く場合がある
D. X 線写真に、BAL の処置に関連して感染が起こったと示唆される大葉硬化像や末梢の透過性の低下が確認される場合がある
E. BAL によって一時的に熱や悪寒や筋痛が起こる場合がある

III.29 解答: D

BAL 後、X 線写真で浸潤影が 24 時間にわたって見られる場合もあるが、BAL が肺感染症の原因となることはない。このため、洗浄された葉区域内の浸潤影を誤って病変とされる可能性を避けるため、専門医は BAL 後ではなく BAL 前に X 線検査を行なう。

専門医の大半が、BAL 後、患者を最長 2 時間監視下におく。呼吸困難や気管支痙攣がある場合は、気管拡張薬の吸入が行なわれることが多い。動脈血の飽和が基準値に戻るか、室内の空気で正常値に戻るまで、酸素供給もルーチンに行う。後で発熱、悪寒、筋肉痛が起きる場合があると患者に注意する必要がある。症状が出た場合は、緩和措置として解熱剤かその他の抗炎症剤を服用するよう患者に説明すること。

問III.30: 肺癌の病期分類や予後にマイナスの影響が**ない**のはどれか。

A. 潜在的な声帯麻痺の発見

B. 対側気管支内の結節性病変の発見

C. 病巣が気管分岐部にも及んでいる

D. 分岐部の 2 cm 以内に粘膜浸潤が見つかる

E. 中枢気道を閉塞する病変の発見

III.30 解答: E

肺癌の病期分類には、気管支鏡検査が重要な役割を果たす。肺癌の診断を受けた患者全員に検査的の一環として気管支鏡検査を行う理由の一つには、潜在的な声帯麻痺、同側または対側の気管支内転移、気管分岐部やその近辺への浸潤が発見された場合に、治療方法や予後が変わることがある。

中枢気道を閉塞している病変が見つかった場合は、閉塞後肺炎を防ぎ、呼吸困難や咳嗽を改善し、肺機能や運動能への耐性を高めるために、気管支鏡的切除を行なう場合もある。

主気管支を閉塞し、肺全摘が必要と見られる病変でも、実際は、葉気管支から発生しており、主気管支壁に浸潤せずに主気管支まで進展していることが多い。このような場合は、肺全摘の代わりに肺葉切除や袖状切除が可能である。加えて、「気管分岐部から 2 cm 以内」の腫瘍には相当しないため、臨床病期が変更される可能性がある。

問 IV.1: 気管チューブを気管支鏡ガイドで挿管する際に、右の披裂軟骨に何度も引っかかってしまう。気管支鏡の先端は気管内にある。声帯を通って気管チューブを気管内に挿管するのに最敵な方法はどれか。

A. 気管チューブが披裂軟骨から外れて気管に入るまで気管チューブを下方へ押し続ける
B. 気管チューブが披裂軟骨から外れて気管に入るまで気管チューブを時計回りと逆回りに繰り返し回す
C. 気管チューブを左回りに 90 度回し、ベベル（斜面）になっている先端とマーフィー・アイの位置を逆にする。その後、少しずつ気管チューブを前に進める
D. 気管支鏡を気管内から気管チューブ内に引き戻し、再度挿管を試みる
E. 気管支鏡が声帯の直下にある状態で保ちながら、アシスタントに気管チューブを抜き出してもらう。こうすることでチューブが真っ直ぐになり、再度挿入することが可能になる

IV.1 解答: C

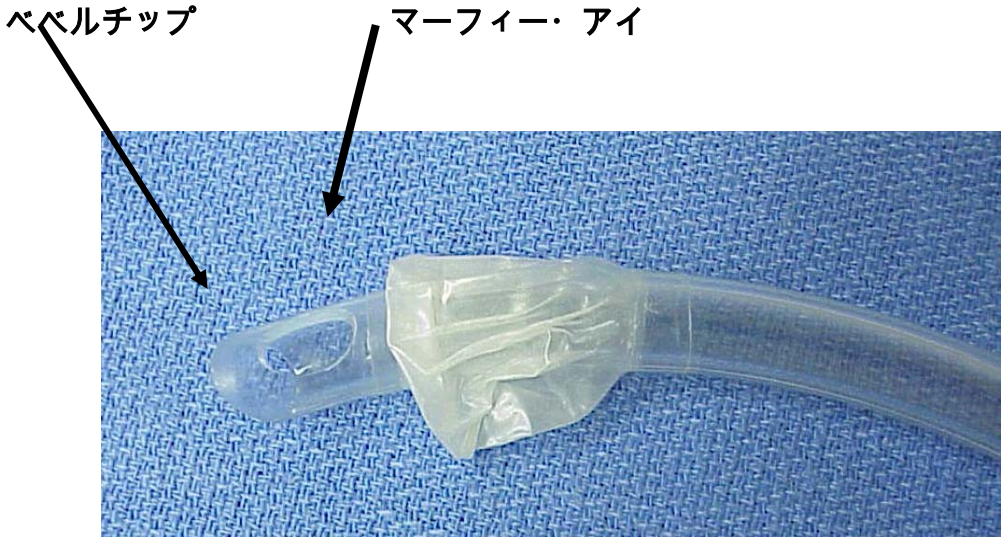
全てのテクニックが使える。しかし、アシスタントに気管内チューブの操作をまかせるのは常に危険を伴う。気管支鏡をしっかり握っても、誤って気管から引き出されてしまうこともある。気管支鏡を気管から口腔内か咽頭に引き出すのも、

声帯を見ることができないため、危険を伴う。出血、分泌物、組織自体や反射による喉頭痙攣が起きれば、視界が限られて挿管ができなくなる可能性がある。

気管支鏡が下部気道に位置していれば、挿管が遅れたとしても気管支鏡の生検チャンネルから酸素を提供できるので、低酸素状態を防ぐことができる。気管支鏡を気管から抜いてしまうと、この救命措置を行なうことができなくなる。

気管チューブを継続的に押すと、披裂軟骨から外せる場合がある。しかし、それによってチューブが食道か披裂喉頭蓋ひだに入ってしまう場合がある。この場合、披裂軟骨節、披裂軟骨の脱臼、食道損傷の危険性もある。気管チューブを押したり引いたりする場合においても同じことが言える。

よって、気管支鏡を気管の中で位置を一定に保ち、気管チューブを軽く 90 度右回りか左周りに回し、ベベルチップとマーフィー・アイの位置を変えるというのが最も賢明な選択である。



問 IV.2: 気道の容積に関する記述として、**誤り**はどれか。

A. 左下葉気管支の長さは上区域支の起点から通常 1 cm である

B. 右上葉気管支の長さは通常 1 cm である

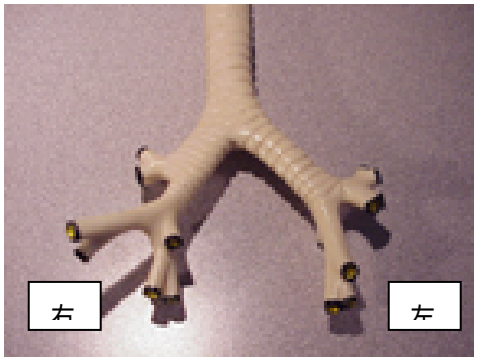
C. 左主気管支の長さは通常 4～5 cm である。気管の中央線からの分岐の方向は、45 度と極めて鋭角である

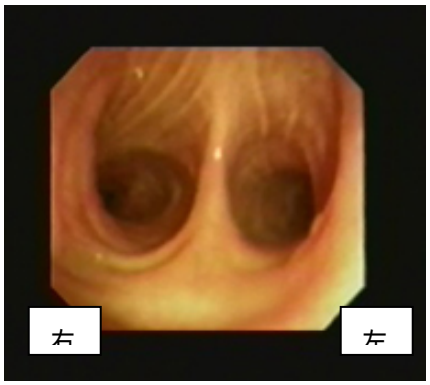
D. 右主気管支の縦の長さは通常 1 cm である。気管の中央線から 25 度の角度で分岐する

IV.2 解答: D

右主気管支の長さは平均 2 cm（選択肢 D の 1 cm は誤り）で、内腔の幅は 10～16 mm である。これは、左主気管支の幅よりやや大きい。右主気管支が比較的まっすぐで垂直に走行しているため、左気管支よりもこちらの気管支へ異物を吸引することが多い。

右主気管支よりも左主気管支の方がかなり長い。大体 4～5 cm の長さがある。内腔が狭く、比較的水平方向に走行しているため、硬性気管支鏡や経気管支鏡レーザー切除、拡張術、左主気管支のステント挿入は右より危険性が高いと気管支鏡専門医は考えている。左上区支の入口部より下葉気管支までの長さは約 1 cm である。



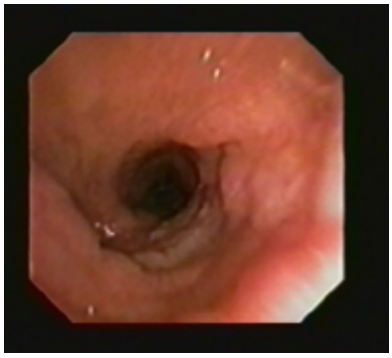


問 IV.3: 下図の気管支前壁の粘膜の所見として、最も適切な表現はどれか。

A. 蒼白、肥厚、顆粒状

B. 肥厚、紅斑

C. 紅斑、光沢浮腫



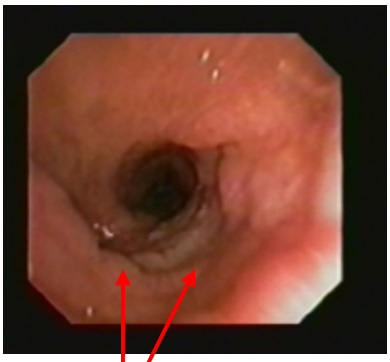
D. 肥厚、紅斑、腫脹

IV.3 解答: D

この気管支の前壁、側壁の異常は肥厚、発赤、腫脹という言い方で表すことができる。経気管支生検で腺癌の診断が得られた。

気道異常に対して表現の仕方を統一するのは、非常に難しい。この写真を 5 人の違う気管支鏡専門医に見せれば、おそらく 5 種類の違った説明が得られるだろう。それでは非常に困ったことになる。

単純な語彙で、最適な表現を使うことが最も重要である。なるべく同じような言葉を使い、説明が簡潔で再現しやすいようにすること。



肥厚、発赤、腫脹した粘膜

問 IV.4: 気管支内転移の可能性が最も**少ない**のはどれか。

A. 大腸癌

B. 乳癌

C. 腎腫瘍

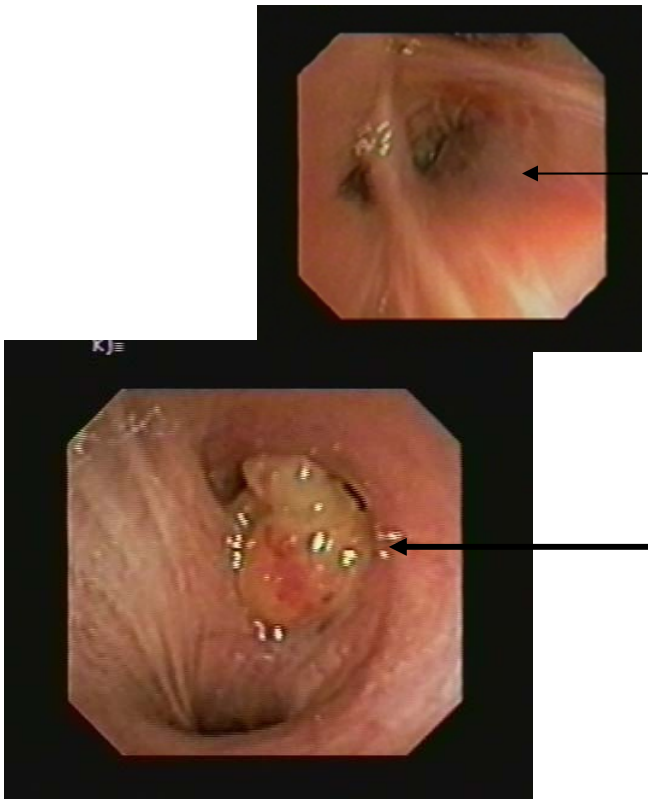
D. ホジキンリンパ腫

E. 卵巣癌

IV.4 解答: E

大腸癌、乳癌、腎臓癌、メラノーマは、よく気管内転移をする。また、ホジキンリンパ腫と食道癌では気道内に異常がよく見られる。覚え方として、EHCBRM（Even Henri Colt's Bronchoscope Reveals Metastasis：E=esophagus, H=Hodgkin's, C=colon, B=breast, R=reno, M=melanoma）という手もある。暗記するのが大変なら、自分でオリジナルの語呂合わせを考えてみよう。

卵巣癌の気道への転移は稀であるが、胸膜への転移はよく見られる。悪性胸水のある患者には、容積減少（volume loss）の気管支鏡的な症候、または下葉気管支狭窄、偏位と限局性の紅斑が見られる可能性がある。



卵巣癌患者の下葉気管支が、胸水に圧迫され減容が見られる

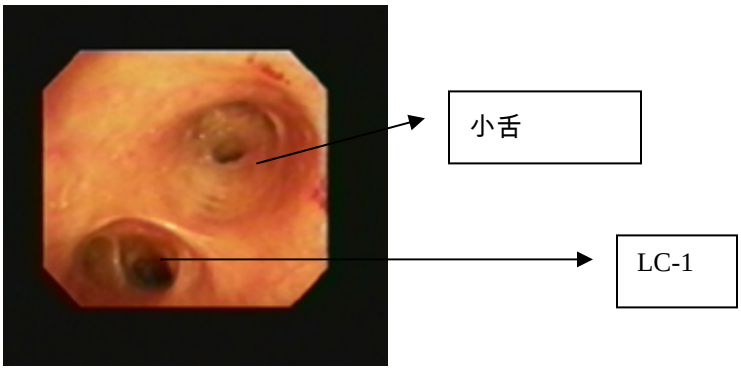
他の患者：腎細胞癌からの気管支内転移

問 IV.5: 気管支鏡検査の際に、左上葉気管支の上区と舌区の間の分岐部に発赤と肥厚所見を発見した。上皮内癌を考えるが、他の病巣を見落としている可能性もあるので、患者を蛍光気管支鏡検査へ回すこととした。気管支鏡インターベンションの担当医師に紹介する際に、病巣の場所を示す言い方はどれか。

A. LC-1
B. LC-2
C. LC-3

IV.5 解答: A

左側の左上区支と舌支の間の分岐部が LC-1 で、舌区と左下葉気管支の間の分岐部が LC-2 である。分岐部の命名法は、肺全摘の代わりに気管支形成が必要になる可能性について説明する場合に重要になる。もしこの患者の異常部位が LC-1 に限られていれば葉切除だけで済むが、LC-2 に病巣が存在していれば、肺全摘か気管支形成術が必要になってくる。

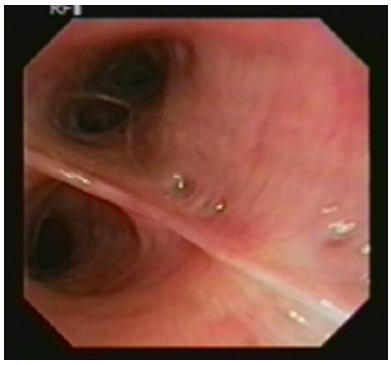


問 IV. 6: 下図の所見は何か。

A. 粘液管入口部

B. 炭粉色素

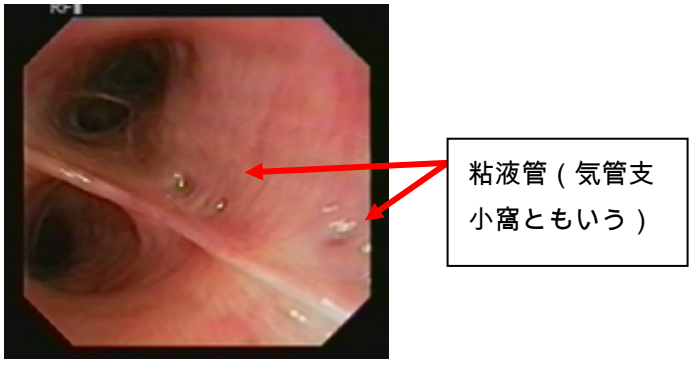
C. 気管支食道瘻



IV. 6 解答: A

粘液管入口部は大抵、気管支の中央側と後壁の両側に見られる。このような針の穴の大きさの「くぼみ」は、気管支軟骨が左右の主気管支の後壁の粘膜に接するところに見られる。または上葉気管支の下部壁にも見られる。慢性気管支炎の患者では拡張している場合がある。

炭粉沈着とは、気管支粘膜に見られる暗く黒い変色で、臨床的また生理的意味を持たない。



問 IV.7: 胸部 X 線写真の所見は正常で、慢性の咳嗽と喀血（1 回）を主訴に来院した 65 歳の喫煙者に対し気管支鏡検査を行なう。膿性分泌物や気管支内閉塞の所見は見られない。喀血の原因は不明。右下葉支上区の分岐部に、蒼白で肥厚した気管支粘膜が見られる。洗浄細胞診、擦過細胞診および生検を行った。翌日、病理の専門医から、異型上皮が見られる部位全体に核肥大、クロマチン増量、多形態、細胞分裂像の所見があるとの報告を受けた。最も考えられる診断はどれか。

A. 扁平上皮化生

B. 扁平上皮異形成

C. 扁平上皮内癌

D. 気管支の神経内分泌細胞の増殖

E. 扁平上皮癌

IV.7 解答: C

クロマチン増量、核の多形、核腫大に核分裂を伴うのは扁平異形成である。異形成から癌への進展についての異論がかなりあった。標本は詳細に見る必要がある。というのは、上皮内癌は開胸術だけでなく手動の経気管支鏡的な治療で完治可能だからである。

扁平上皮化生は、主に細胞異形と、刺激を受けた気管支上皮細胞の増殖と細胞間橋の形成が特徴である。

上皮細胞の増殖が細胞間橋の形成と角化を伴っていれば、はっきりと扁平上皮癌の診断が下される。腫瘍は気管支内腔の表面に沿って浸潤するか、気管支粘膜から気管支壁にかけて浸潤する。

通常、気管支神経内分泌細胞は正常な気管支上皮の基底層に見られる。タバコの煙などの刺激に対して増殖することはあるが、悪性ではない。

問 IV.8: 悪性腫瘍による中枢気道閉塞の気管支鏡的な治療について、最も正しい記述はどれか。

A. 満足な結果が得られないことが多い

B. 治療関連の死亡率は約 10%である

C. 平均生存は約 3 ヶ月である

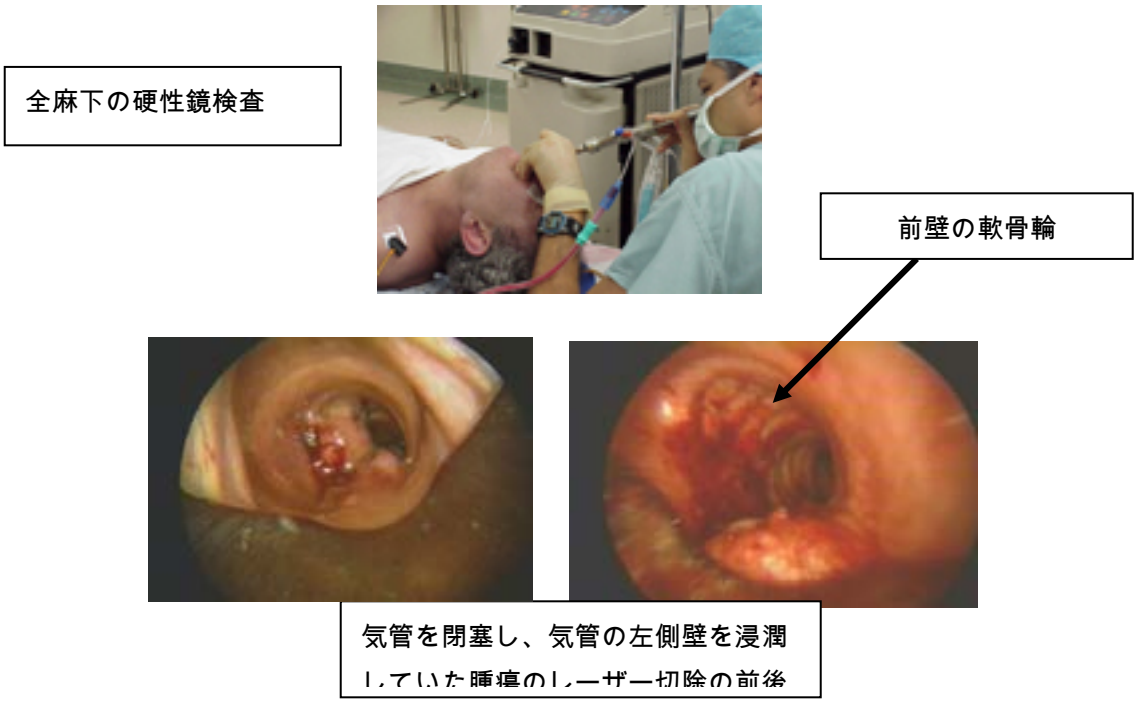
D. 適応は予後の良い患者に限られる

E. 全ての手技が全身麻酔下で行なわれる

IV.8 解答: C

悪性の中枢気道閉塞に対する気管支鏡治療はしばしば成功をおさめ、これにより延命効果、換気の改善、運動機能の向上、患者の QOL の改善などが証明されている。予後が極めて不良な患者でも、気管支治療の適応があることは多い。なぜなら気道閉塞を姑息的にでも治療できれば、それにより患者の QOL が改善され、X 線治療などの他の治療法への道が開かれるためである。気管支鏡治療関係の死亡率は 1%未満である。残念なことに、平均生存率は低い。これはおそらく、かなり末期の状態で紹介される患者が多いためと考えられる。

局所治療は全身麻酔下または意識下鎮静で行なわれる。この治療法の中には、Nd:YAG レーザー切除、拡張術、電気メス、アルゴンプラズマ凝固、腫瘍減量術、ステント挿入（シリコン、メタル、またはシリコンメタルハイブリッド）、光線力学的治療法（PDT）、腔内照射などが含まれる。



気管を閉塞し、気管の左側壁を浸潤していた腫瘍のレーザー切除の前後

問 IV.9: 気管支肺胞洗浄で**誤り**はどれか。

A. 通常の成人患者の全肺活量では、気管支洗浄の容量は 165 ml である

B. 喫煙者と老年の患者では、回収される洗浄液の量は少なくなる

C. 気管支肺胞洗浄（BAL）液中に、菌やカビの増殖を抑えられる濃度のリドカインが含まれている

D. 100 mlの食塩水でBALを行なうと、肺胞の 10^6からの検体が得られる

E. 肉眼的に膿性の分泌物がなければ、BAL 液を全て一緒に溜めると、ほぼ全て肺胞検体である

IV.9 解答: C

普通の局所麻酔に使われるリドカインは、菌やカビの病原体の増殖を抑制するということは多くの研究で立証されていない。BAL によって、下部気道の上皮から細胞性と非細胞性の内容物を採集することが可能である。BAL は 3%以上の気管支扁平細胞を含む気管支洗浄とは異なる。

専門医によると、1 つの肺区域を 100 mlで洗浄すると、それは 10×10^6の肺胞に相当する。多くの場合、注入した液体の約 50%が回収できると考えられる。回収されるBAL液の量は、喫煙者と高齢の患者、また上葉区域気管支の検査の場合は減少する。

十分な肺胞標本を得るためには、1 つの区域気管支あたり、少なくとも 100 ml の液体を注入する必要がある。そのためのもう 1 つの条件として、気管支鏡を注意深くかつ完璧に、区域気管支へウェッジングする必要がある。

適切な操作方法を使い、液が気管支内の分泌物に汚濁されて腐敗していない限り、1 つの検体から得られた洗浄液を全てプールすることで、ほぼ完全な細気管支肺胞の標本を得ることができる。

問 IV.10: 幹細胞の移植を受けた患者の気管支肺胞洗浄（BAL）の記述として、**誤り**はどれか。

A. 血小板減少患者に対しても、BAL は安全である

B. 出血の危険性があるため、経鼻より経口挿入の方がよい

C. BAL の結果が陰性であっても、真菌感染がないとは言えない

D. BAL の結果が陰性であっても、特発性肺炎がないとは言えない

E. 下部気道の呼吸器感染を診断するために、BAL 液の細菌、真菌、ウイルスの染色・培養や、サイトメガロウイルス封入体やカリニのための細胞診断、呼吸器合胞体（RS）ウイルス、アデノウイルス、パラインフルエンザウイルス、インフルエンザウイルスのための免疫蛍光抗体染色を行う。

IV.10 解答: B

注意深く丁寧にすれば、中等度または重篤な血小板減少症患者（血小板値がそれぞれ 50,000 未満と 20,000 未満）に対しても安全に気管支鏡検査を行うことができる。経鼻挿入の際に抵抗感があったら、もう片方の鼻腔経由で挿入してみる。また抵抗が感じられるようなら、バイトブロックを用いて経口法をとった方がよい。術前にもともとの出血や手技に伴う出血があったかどうか患者に確認し、またリスクについても十分に説明する必要がある。どんな場合でも経口挿入法をとる気管支鏡医もいる。

幹細胞移植患者には、数回の気管支検査が必要になる場合がある。そのため、なるべく危険のないよう、その都度患者の立場を考えて心をこめた方法をとる必要がある。

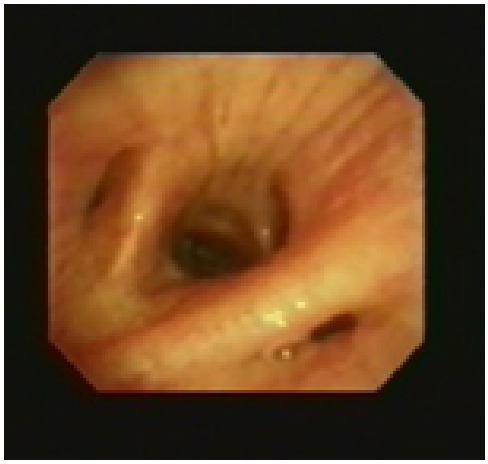
いつも通り、患者が意識下鎮静を望むかどうかを確認すること。ダメージのない検査が行えるように、局所麻酔を十分にして咳が出ないようにする。

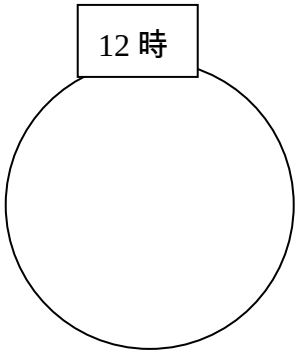
問 IV.11: 下図の気道を時計の文字盤に見立てた場合、RB 6 は分岐部に対してどの位置にあるか。

A. 3 時

B. 7 時

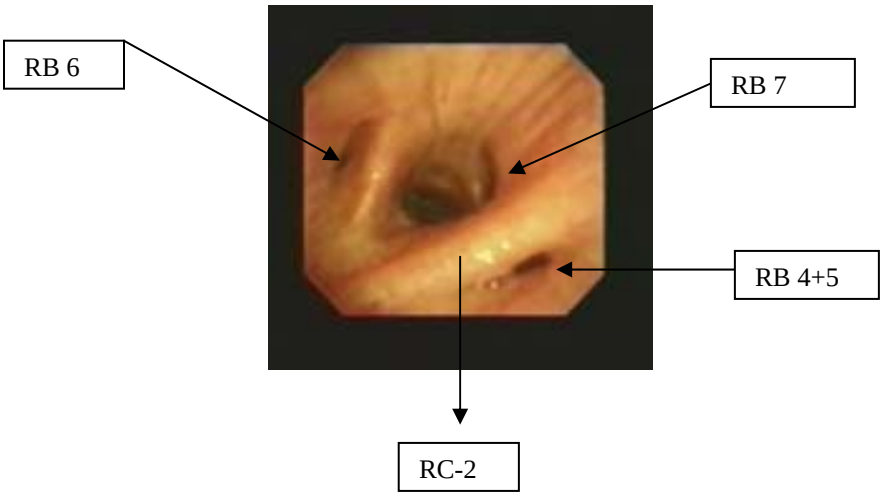
C. 5 時





IV.11 解答: C

RB 6 とは、右下葉支の上区である。右中葉気管支（RB 4 と RB 5）とほぼ同じレベルにある。この写真では、はっきりした弾性繊維のおかげで、主気管支と中間気管支の後壁の平滑筋がよく分かる。気管支鏡検査の最中、自分が今気道のどの位置にいるかは、前方の軟骨や後壁の粘膜部を確認することで分かる。


RB 6
RB 7
RB 4+5
RC-2

問 IV.12: 右主気管支の前壁に、右肺動脈が一番近い位置にあるのはどこか。

A. 分岐部のレベル

B. 右上葉気管支と、中間気管支幹の分岐するレベル

C. 右下葉気管支の起点

IV.12 解答: B

右上葉気管支の入口部のレベルでは、右主気管支の前壁に針を挿入すると気管支のすぐ前にある右の肺動脈にささる危険性がある。下図では、右の上葉気管支が通常より垂直になっている。

問 IV.13: 気管支鏡検査で、右中葉気管支と下葉気管支の間の分岐部に結節性の異常が見られ、紅斑は下葉気管支底幹の後壁に及んでいる。ケースプレゼンテーションでは、この所見をどのように説明すればよいか。

A. RC-1 の結節性異常で、紅斑は RB 10 に及んでいる

B. RC-2 の結節性異常で、紅斑は RB 10 に及んでいる

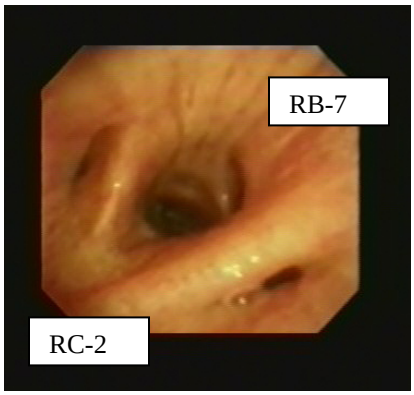
C. 結節性異常が RC-1 にあり、紅斑は RB 8 に及んでいる

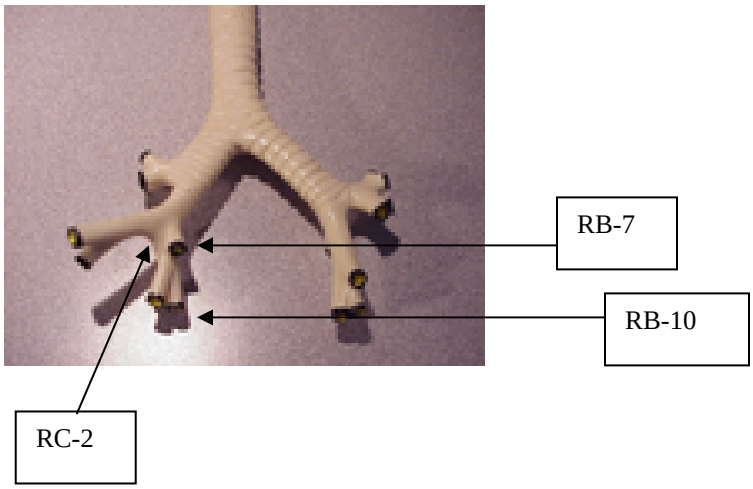
D. 結節性異常が RC-1 にあり、紅斑が RB 7 にまで及んでいる

IV.13 解答: B

後底区域は常に B 10 である。右側では、右中葉気管支と右下葉気管支の間の分岐部を右分岐部 2（RC-2）と言い、右上葉と中間気管支の間の分岐部を右分岐部 1（RC-1）と言う。

下葉気管支は、B 6～B 10 気管支に分類されている。気道命名法は、気管支癌の浸潤範囲や早期肺癌の部位、または肺切除の境界線を説明するのに役立つ。





問 IV.14: 気管支肺胞洗浄（BAL）が組織学的な診断に**適していない**のはどれか。

A. 慢性好酸球性肺炎

B. Histiocytosis X

C. 癌性リンパ管炎

D. 肺胞蛋白症

E. 浸潤性アスペルギルス症

IV.14 解答: E

浸潤性アスペルギルス症の患者では、BAL の培養が陽性の場合は 30%以下である。つまり、陰性結果が出たからといってこの診断を除外することはできない。

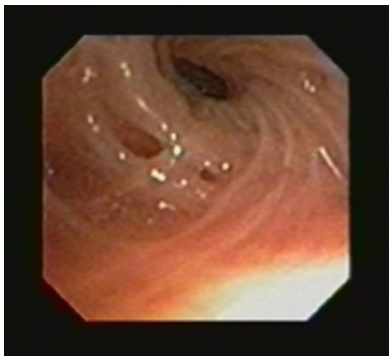
この病気以外では、原因不明の肺出血、脂肪塞栓症、マイコバクテリア、ニューモシスティスカリニ肺炎、サイトメガロウイルス肺炎などの感染性肺疾患の診断に BAL が役立つ。

問 IV.15: 異常所見は何によるものか。

A. 肺癌

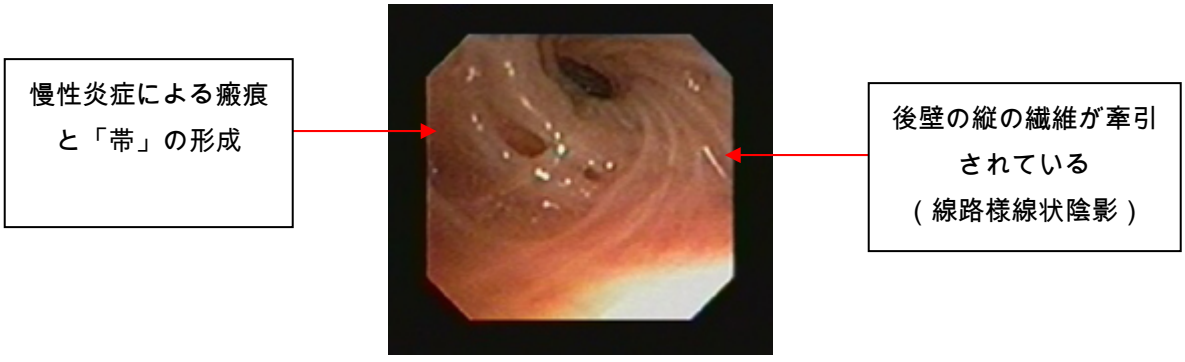
B. 慢性気管支炎

C. 気管支結核



IV.15 解答: B

慢性気管支炎に伴う所見は、紅斑、蒼白、瘢痕性または過度の気管支小窩形成を含む。気管支炎的変化はよく見られる所見で、臨床的な意義があるとは限らない。気管支結核は繊維性狭窄、発赤、腫脹、瘢痕形成を引き起こす場合がある。気管支原性癌の特徴として、内腔の結節、ポリープ状病変、粘膜の肥厚、紅斑、外部からの圧迫などがある。



問 IV.16: 気管支鏡検査で、上葉気管支開口部直下から中間気管支幹の側壁にかけて、発赤・腫脹をともなった 1 cm ほどの粘膜の異常が発見された。生検で扁平上皮癌の診断が得られた。患者は開胸手術を拒否している。最も推奨される内視鏡的治療法はどれか。

A. Nd:YAG レーザー切除

B. 光線力学的治療法（PDT）

C. 気管支腔内照射

D. 電気焼灼

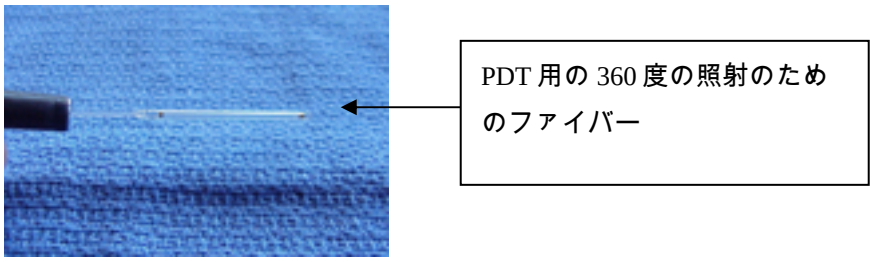
E. アルゴンプラスマ凝固

IV.16 解答: B

気管支粘膜表層の扁平上皮癌では、PDTで 80%までの症例に完全寛解（CR）が得られたことが証明されている。病巣が小さく、全体の大きさが 3 cm^2 以内か、気管支壁に深くても 4～5 mmまでの浸潤しかない場合に、最適な結果が得られる。再発は、約 15%の症例に見られる。

PDT を行なうためには、ヘマトポルフィリン誘導体の末梢静脈投与を必要とする。これは当初全臓器に取り込まれるが、腫瘍細胞、皮膚、肝臓、脾臓に選択的に吸収される。病巣を 630 nm の低出力光に露出させたあと、光感受性により細胞死が起こる。この波長のレーザー光は大抵 5 mm までの組織深達性がある。光照射の後で、治療酵素が生産され、それによって細胞死が起こる。

処置は大抵ファイバースコープと局所麻酔で行なうことができる。処置後 72 時間以内に壊死組織を除去するために気管支鏡を行なう必要がある。他の方法も効果的かもしれないが、現時点では明確な臨床データが不足している。



問 IV.17: 胸部 X 線写真で上葉の浸潤性陰影が見られ、抗酸菌（Acid-Fast Bacilli, AFB）スメア 3 つが全て陰性の症例で、気管支鏡検査を行う理由として**誤り**はどれか。

A. 感受性検査の対象となる有機体を発見する可能性が高くなる

B. 他の診断が出る可能性が高くなる

C. スメア陰性の症例の、最大 40%までが早期に結核の診断が得られる

D. 気管支鏡検査後の喀痰採集は診断に役立つ

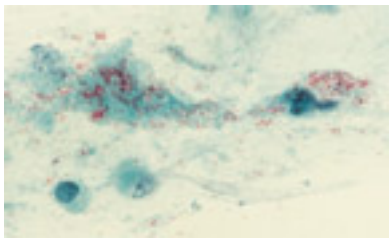
E. ルーチンに経気管支肺生検を行なうことで診断率が高くなる

IV.17 解答: **E**

結核診断には、気管支鏡検査が非常に役立つ。結核が存在する場合は、培養で 70%は診断可能である。

粟粒結核の症例では、気管支鏡で BAL と気管支肺生検を行う有用性が広く認められている。喀痰で陰性の場合でも、70%の割合で診断材料が得られる。生検に肉芽腫が見られる場合は、結核の診断が考えられるが、結核菌が証明されるまでは確定診断とするべきではない。

施設によっては、気管支鏡の適応は関係なく全ての気管支洗浄液の結核菌のスメアと培養を行なうことが一般的である。このような慣例的な気管支鏡検査のデータによれば、結核の発生率（陽性率）は 0.8～6%という報告がある。



気管支肺胞洗浄で見られた「抗酸性バクテリア」

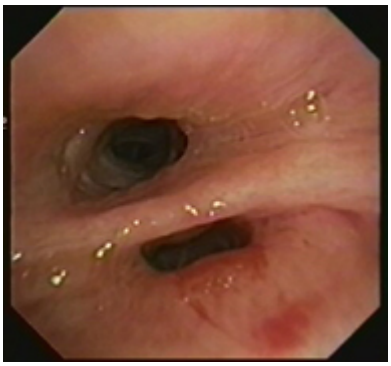
問 IV.18:下図の異常の所見として適当なのはどれか。

A. ポリープ状

B. 結節浸潤

C. 表層浸潤

D. 上皮内癌



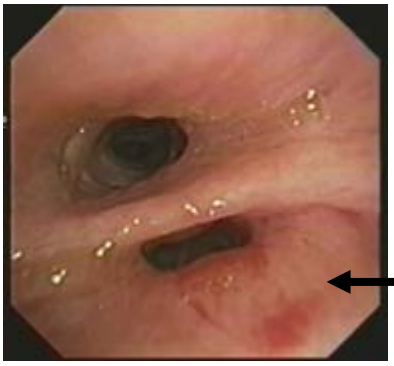
IV.18 解答: C

日本肺癌学会の気管支鏡所見の分類は一般的に使われているが、文献中にはあまり参照されていない。この分類では、気管支所見を粘膜主体と粘膜下主体に大別している。

早期癌は、粘膜の組織病理学的な変化である。表面的な浸潤性のある病巣は光沢が無く、粘膜襞の途絶がある。病巣は大抵蒼白、発赤、顆粒状である。組織がもろくなっているため、触ると出血しやすい。内腔の狭窄は著明ではなく、病巣の表面に壊死組織が付着している場合がある。

上皮内新生物は、様々な組織病理学的異常を含む用語であり、その中に軽中度等、高度の異形成（これは前悪性病巣と考えられている）、浸潤癌、上皮内癌な

どが含まれる。この異常所見がよく気管支分岐部に存在している。粘膜肥厚、発赤、腫脹がこの部分に見られるときに癌を疑う必要がある。



表面浸潤性癌が中葉気管支後壁に存在している。

問 IV.19: 通常、食道は以下のどこと隣接しているか。

A. 分岐部

B. 左主気管支の最初の 2 cm

C. 右上葉気管支

D. 右主気管支の近位

IV.19 解答: B

左主気管支の最初の 2 cm の部位に食道が「隣接」すると考えられる。食道の悪性腫瘍や内腔への治療、外部 X 線治療、腔内照射、レーザー治療の病歴のある患者は、この部分に気管支食道瘻を起こしやすい。

問 IV.20: 気管支鏡による治療行為を行なう医師に、気管支内病変について説明する際、最も重要度が低いのはどれか。

A. 分岐部と他の同側の区域支からの距離

B. 病巣の基部が狭いか広いか

C. 病巣の気管支壁に対する位置づけ

D. 病巣の大きさ（長さ、幅、気道閉塞の程度）

E. 声帯下縁からの病巣までの距離

IV.20 解答: E

気管支内に病巣が見られる場合は、声帯からの距離を明記する必要はない。病巣が気管に存在していれば、声帯からの距離が重要である。気管支内症状で他に報告しなければならない点は、硬度（硬い、柔らかい、ゴムのような）、外見（光沢のある、血管に富んでいる）、脆弱性（毛細性出血、はっきりした出血、膿性）、色（白色、赤色、暗色、黄色）、形（整、丸い、不整、細長い、突出している）、移動性（呼吸または咳と一緒に動く、ボール弁、不動）である。

問 IV.21: 右主気管支から右上葉気管支にかけての近接した腫瘍のため、10 日前に 3 週間の高線量の腔内照射を終了した患者に気管支鏡検査を行うことになった。患者は以前にレーザー治療を受けて、中枢気道の開口が保たれている。現在、患者には咳嗽、呼吸困難と時々血痰が見られる。これらをふまえ、最も可能性が高い気管支鏡所見はどれか。

A. 右主気管支狭窄

B. 右主気管支の後壁か右上葉気管支に開口する瘻孔

C. 右下葉気管支狭窄

D. 腫瘍の広がりが右上葉気管支から気管まで達している

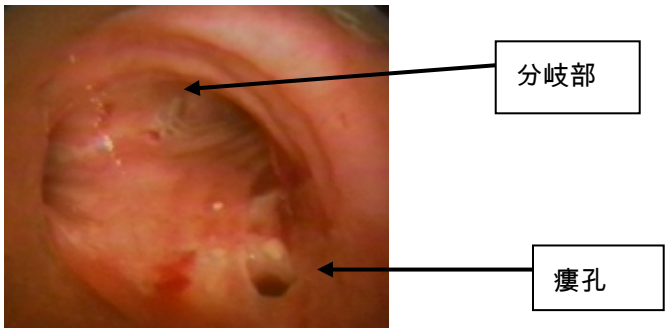
IV.21 解答: B

内腔の病巣や腫瘍による壁外圧迫のうち適応を満たせば、腔内照射療法が推奨される。腫瘍の浸潤が気管支壁より数 mm 以下に留まっている場合に最もよい結果が得られる。以前に体外照射線療法で効果がみられた患者は、腔内照射が成功する可能性が最も高い。照射は、ナイロンカテーテルの中に入った照射源から行われる。カテーテルは、経気管支鏡的に挿入される。線量測定計算は、腫瘍の長さと深さによって計算される。

近接照射療法によって、組織の壊死、局性の浮腫、出血、瘻孔がおこる可能性がある。同時に Nd:YAG レーザー切除を受ける患者では、合併症の可能性が高

くなる。区域気管支での内腔照射が狭窄を起こしたり、既存の狭窄を悪化させたりする可能性もある。しかし治療領域から離れた部位に狭窄を起こすことはない。

上述の症例では、気管支鏡検査で右主気管支と気管にかなりの残存腫瘍が見られた場合、X 線治療医が葉気管支の近接照射療法を行なうことは考えにくい。



問 IV.22: ICU で挿管され人工呼吸中の患者の気管から、気管チューブおよび気道から大きな凝血塊を除去する際に行なうことはどれか。

A. 小さいカップの生検鉗子を使う

B. Nd:YAG レーザーを依頼する

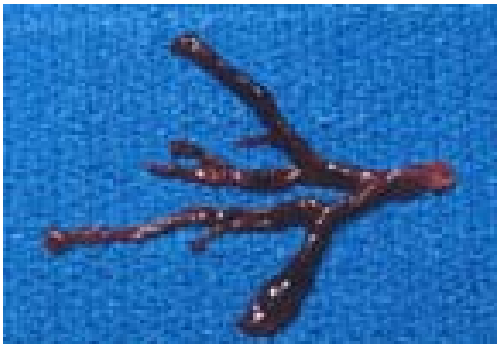
C. 気管内チューブを手前の方に動かす

D. 時々吸引する

IV.22 解答: C

気管チューブを手前に引くことにより凝血塊が移動しやすくなり、少なくとも部分的に気管内チューブの側面の穴（マーフィー・アイ）に引っかかっている場合が多い。下図のような気管支の鋳型を作る前に、気管支ファイバースコープで大抵の凝血塊が除去できる場合が多い。

凝血塊を容易に除去するためには、様々な方法が考えられる。（1）最も生検チャンネルの大きな気管支鏡を使う（2）凝塊をばらばらにするために、大きいワニ口鉗子を使う（3）食生水を用いてよく洗浄する、または常時あるいは定期的に吸引を行なう（4）ストレプトキナーゼを注入する（5）寒冷療法によって凝塊を凍らせ、すぐ取り出す（6）凝塊が気管内に引き上げられたときに、必要に応じて気管支鏡を抜き、太い吸引力テーテルで強い吸引力で凝血塊を吸引する、などが考えられる。このような方法がいずれも有効でない場合は、硬性気管支鏡を行なうべきである。



問 IV.23: 上葉気管支の挿入しにくい区域気管支に気管支ファイバースコープをウェッジする最善の方法はどれか。

A. 気管支鏡の先端を屈曲させながら前進させることで、V 字型湾曲を U 字型湾曲にする
B. 区域気管支から気管支鏡を引き出し、細胞診用のブラシを生検チャンネルよりで肺尖に向かって挿入する。その後、ブラシをガイドにして気管支鏡を進め、ウェッジする
C. 気管支鏡を挿入した口あるいは鼻部で人差し指と親指でつまんで回し、気管支の屈曲した先端部を回転させる
D. 透視下で、患者の顎を反対方向に回転させながら気管支の先端部を確認する

IV.23 解答: A

これはトリックではない。提案された方法が全て使用できる。気管支鏡の先端に角度をつけて、気管支壁から「弾む」ようにする。これが最もシンプルで、時間的に効率のよい方法なので、答えは A である。

細胞診用のブラシを挿入するのは時間がかかるし、必ずしも成功しない、またブラシを挿入しすぎた場合には気胸を来す危険性もある。かなり経験豊かな気管支鏡医でも、この方法について聞いたことはあっても実際に試したら成功しなかったという人が多い（私信）。

透視を用いるのはかなり効果的ではあるが、すぐには使えない場合がある。また、口か鼻の挿入部で気管支鏡をひねって、角度がついた先端を回すことが効果的な場合もあるが、あまりきれいなやり方ではないし、それによって気管支鏡がダメージを受ける場合がある。忘れてはならないのは、気管支鏡を操作する際は、コントロール部を握っている手のみを使うことが重要である。もう片方の手は、気管支鏡が挿入する際に安定するよう支えるだけである。これを読んで驚く人もいるかもしれないが、専門家の大半が、気管支ファイバースコープはコントロール部を握っている方の手で操作するべきだと賛同している（多くの私信）。

問 IV.24: 胸部外科の同僚から、気管支異物除去の必要な患者を紹介され、場所は RB 2 であると言われた。気管支鏡検査時に、その異物はどこに見つかるか。

A. 右下葉支の後肺底区域

B. 右下葉支の内側肺底区域

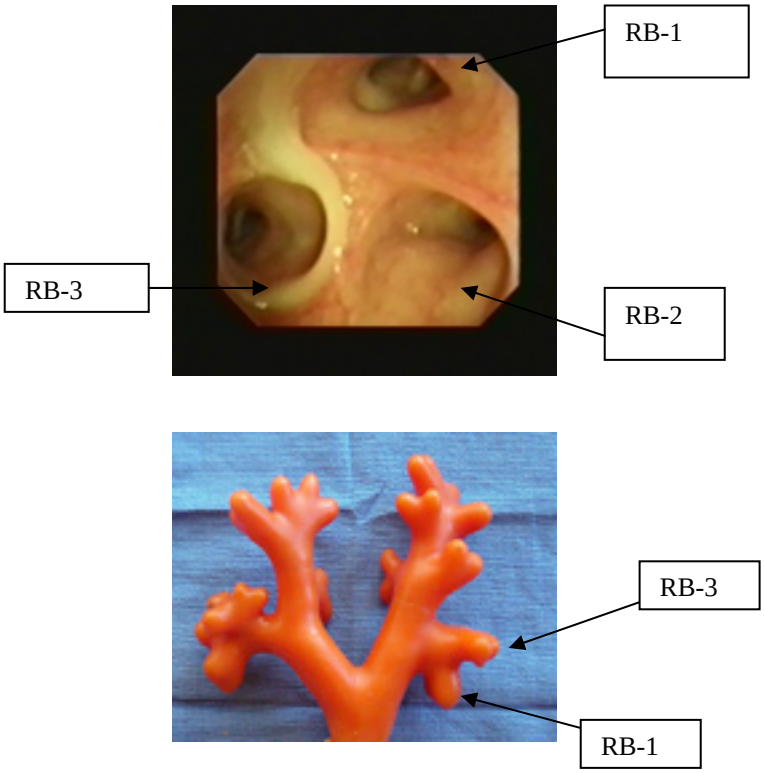
C. 左上葉支の前区

D. 右上葉支の後区

E. 右上葉の前区

IV.24 解答: D

RB 2 は右上葉の後区域である。Rb 1 と RB 3 はそれぞれ、右上葉の肺尖区域と前区域である。どんな命名法の場合でも、分岐、葉、区域で表現すると比較的誰にでも分かりやすい。気管支は 1～10 まで名前を付けられ（1～3 が上葉、4～5 が中葉または舌支、6～10 が下葉）、分岐部は C-1 から C-2 と名前が付いている。この命名法を使うことで、外国の医師や外科の専門医とのコミュニケーションをうまくとることができる。


RB-1
RB-3
RB-2
RB-3
RB-1

問 IV.25: 右上葉気管支についての記述として、正しいのはどれか。

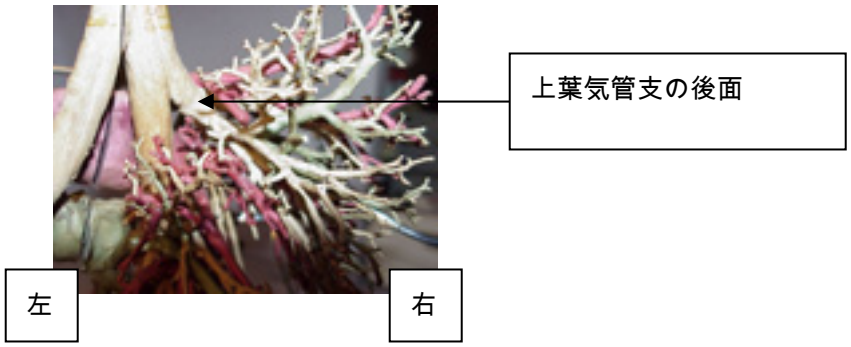
A. 右上葉気管支の後部には、血管の隣接がない

B. 上葉気管支の前壁には、血管の隣接がない

C. 肺静脈は、右上葉気管支と隣接している

IV.25 解答: A

上葉気管支の後面に、直接隣接している血管はない。前の方に静脈があるが、直接気管支と接していない。右の中間幹の基部と右上葉気管支の前壁の近くに右肺動脈がある。この部位への針吸引は極めて危険である。この症例では、右の上葉気管支が普通よりも垂直になっている。



問 IV.26: ブラジルのマナウスの郊外に住む健康な 40 歳のブラジル人医師が、急激に呼吸困難、熱、筋肉痛と痰を伴わない咳を発症し来院。10 日前に鶏小屋の土を上げ、床を入れて、日本式の茶室に改装した。胸部 X 線写真では、硬化した肺葉の所見が右の中肺野と上肺野に見られる。左右の肺野で胸膜下に石灰化した結節が見られる。結核の皮内反応は陽性、気管支鏡では右の中葉気管支の狭窄が見られ、周囲の発赤が見られる。右の主気管支も圧迫されている。仰臥位にすると、呼吸器困難と嚥下困難がある。最も可能性の高い診断はどれか。

A. 急性ヒストプラスマス症

B. 慢性ヒストプラスマス症を背景にしたインフルエンザ様疾病

C. 急性クリプトコックス感染

D. 肺癌

IV.26 解答: B

この医師は、インフルエンザとヒストプラスマ症の慢性所見があるように見える。ヒストプラスマ・カプスラーツム（histoplasma capsulatum）は、鳥かご、地下室、洞窟の土の中などに含まれているカビである。大都市に住んでいる人は、特に米国のミシシッピ渓谷での発掘や、工事現場に露出されたときに感染が起こりうる。それ以外は、マレーシア、ベトナム、パラグアイ、ブラジル、インドなど、非常に土地が肥沃で川のある谷の住民にも見られる。免疫のない人では、急性感染の場合 10～16 日間の潜伏期間の後、インフルエンザ様症状が起こる。

他の患者では、潜伏期間が 3 日間と短い場合もある。肺部 X 線写真で、肺の浸潤部や肺門、縦隔リンパ節腫大などが見られる。やがてリンパ節と肺の結節が石灰化する。リンパ節が大きくなれば、右の中葉気管支を圧迫し、右中葉症候群を引き起こす場合もある。あまり頻繁ではないが、カルシウム沈着が気管支壁にびらんを起こし、貫通して気管支内腔の気管支結石を起こすことがある。縦隔のリンパ節が一つの大きな塊に融合する際に、上大静脈（SVC）、食道、主気管支が圧迫（縦隔繊維症）される場合もある。またその塊の回りの組織が壊死し、やがて繊維化が起こる。

診断は、壊死化物のカビの生体を観察したり、単独芽の酵母（yeast）を伴っている泡状の細胞質を調べることで決定される。免疫能力のある患者には、結核様で壊死化している類上皮や巨大細胞の肉芽腫が見られる。

問 IV.27: 患者は気道熱傷のために ICU に 5 週間入院している。抜管されたのは 7 日前で、それ以降胃液の誤嚥が数回見られた。誤嚥した際に、緊急気管支鏡検査を行うよう依頼された。高度の喉頭の浮腫、肥厚した声帯、また左の披裂軟骨の片側の麻痺が見られる。このような所見が誤嚥の再発を引き起こす原因となる。また、両側の下葉気管支に多量の黄色い分泌物も見られる。驚いたことに、限局性の気管支炎症は見られず、右の下葉気管支の上区気管支の分岐部に小さく隆起した紅斑がある以外、気管支内は全て正常に見られる。異常部に生検を行った。翌日、病理の専門医から、生検の標本を銀染色したものに、黒くて丸い酵母菌のようなものが見られると報告があった。この患者の感染性カビの診断として、最も可能性が高いのはどれか。

A. アレルギー性気管支肺アスペルギルス症

B. ムコール症-接合真菌症

C. 浸潤性カンジダ症

D. Torulopsis Galbrata 感染症

IV.27 解答: D

Torulopsis glabrate 感染は、胃内容物の吸引が原因で起こることが多い。酵母は、銀染色標本で最もよく見られ、小さく黒い丸または長円形の胞子が、小さなクラスターを形成している。Torulopsis glabrate 感染は血管に浸潤することがあるが、

炎症性反応や肉芽腫の気道粘膜反応を引き起こすことは稀である。ここがこの質問の大きなポイントである。

もし口腔カンジダ病（oral thrush）が見られた場合は、浸潤性カンジダ症を考えるはずであった。アスペルギルスは、コロニー形成や感染性であり、黄緑色の分泌物中に見られ、分泌物が膿化していないように見える場合もある。気管支鏡所見についての所見は、ムコール菌症と同様である。

問 IV.28: 1970 年日本の池田茂人教授が今日でも非常に役立つ気管支鏡検の分類を提案した。この分類に含まれていなのはどれか。

A. 気管支壁の異常な構造の有機変化

B. 気管支内異常

C. 気管支腔内の異常物質

D. 動的障害

E. 外科的または気管支鏡的治療法の影響

IV.28 解答: E

硬性気管支鏡検査に基づいた気管支所見の分類を提案した Huzlev 先生と Stradling 先生の分類法に基づき、池田教授が分類法を作成した。現在、多くの気管支鏡医がこの「池田」分類を使っている（但し、私が知る限り、この分類が池田分類であるという人は 1 人もいない）。

適正な方法を用い、この分類にリストアップされている項目を常に頭の中に入れておくことで、自信をもって気管支内異常を発見し、適切な言葉でそれを記述することができる。念のために、その構成要素を説明すると、（1）気管支壁の異常な構造変化（2）気管支内異常（3）気管支内腔に異物（4）動的異常である。

おそらく現在、そのリストにもう一つ「外科的または気管支鏡的治療後」という項目を付け加えることができる。これには、手術時の縫合、気管支断端の所見、気道吻合、それから生検、レーザー切除、寒冷療法、PDT、近接 X 線療法、近接照射療法などによる粘膜変化がある。

問 IV.29: 3 年前に睾丸癌の病歴を持つ 39 歳男性の X 線写真に、下葉に 3 cm の異常陰影が見られる。CT 所見で、腫瘍は石灰化をともなっている。腫瘍は右下葉に存在し肺門に近く位置している。X 線では、気管支内病変や、リンパ節の腫大は見られない。患者に自覚症状はない。この症例は毎週行なわれる胸部検討会で報告された。腫瘍内科医は、この腫瘍が転移であると心配している。放射線科医は、確信はないが、気管支鏡で到達可能だと言う。放射線治療の専門医は、経皮的に肺生検を行なうと、気胸を来す可能性が 30%あると言う。胸部外科医は、ただちに開胸術を行い、凍結切片が悪性であればすぐ肺切除を行なうことを勧める。この検討会の前に、気管支鏡検査が行われていた。異常な所見等はなく、BAL では診断のもととなるような所見は得られなかった。次に行なうべきことは何か。

A. 開胸後、右下葉切除
B. 胸腔鏡下での針吸引
C. CT ガイド下の気管支ファイバースコープ下に生検・細胞診を行い、迅速診断を行う
D. 気管支ファイバースコープで、盲目的経気管支針吸引

IV.29 解答: C

CT ガイドの気管支ファイバースコープは多くの報告がある方法で、特定の場合に適応とみなすべきである。透視下で病巣がよく見えない場合は、透視下気管支鏡検査よりも CT 法の方が効果的な場合がある。

この患者は、おそらく最初の審査的なの気管支ファイバースコープの検査を受けるべきではなかった。なぜなら、この検査では、診断のもととなる情報やその後の判断材料になるような重要な情報を一つも得ることができなかったからである。かえって出費がかさんで患者に不快感を与えてしまったはずである。なぜ最初から経気管支肺生検か針吸引を透視下で行なわなかったかが不明である。

気管支鏡を用いない方法として、胸腔鏡誘導での針吸引を行なうことがある。この場合開胸は避けられるはずである。病巣が中心にあり、食道に近いか左よりにある場合（この症例の場合と違うが）は、内視鏡超音波ガイドの針吸引が診断に役立つことを覚えておくこと。特に、縦隔のリンパ節腫大アデノパシーの所見がある場合に役立つ。消化器病学の専門医に紹介する必要がある場合でも、この診断法を検討すべきである。

問 IV.30: 肺癌と中枢気道閉塞の 67 歳男性が、他の施設で 5 日前に PDT を受けた。現在フォローアップと放射線療法の紹介を受けるために来院している。どのような提案をするか。

A. 放射線療法は 4～6 週間後に行う

B. 放射線療法をただちに開始する

C. 気管支鏡治療の症状が軽減されてから放射線療法を開始する

IV.30 解答: A

PDT も外照射も、壊死化と組織の浮腫を引き起こすので、専門医の多くが、PDT の後、少なくとも 4～6 週間おいてから X 線治療を行なうべきであると考えている。これが、大部分の組織が手術時に減量されるため術後に壊死や浮腫がほとんどない Nd: YAG レーザー焼灼と違う点である。PDT と X 線治療を組み合わせることで、中枢気道にかなりの閉塞が見られる患者に対しても気道の開存性を回復させることができる。

問 V.1: 中等度の肥満である 54 歳男性が、1 年前から続く咳嗽と息切れを主訴に来院した。男性には喫煙歴があるが現在は止めており、食道の逆流が時々起きるほかはいたって健康である。8 ヶ月前に行なった肺機能検査では、軽度の換気閉塞性障害が見つかっている。気管支拡張剤吸入とコルチコステロイド吸入に対しては反応が悪く、減量プログラムのため肺機能の評価が直ちに必要である。男性の胸部 X 線写真は正常だが、努力吸気量は低い。食後に食道が逆流をおこし、次第に嗄声になってきている。気管支鏡で下図のような異常が確認された。最も可能性の高い診断はどれか。

A. 気管アミロイドーシス

B. 気管サルコイドーシス

C. 気管リンパ腫

D. 慢性の胃食道逆流と吸引

V.1 解答: A

気管気管支アミロイドーシスが起こる原因としては、粘膜下の気管支腺、結合組織、血管の中や周囲へ免疫グロブリンや L-鎖由来のアミロイドが沈着するのが最も一般的である。時として骨化が起こり気管骨新生症に類似する場合もある。気管支鏡所見では、多発する隆起していて光沢があり、黄色や蒼白の粘膜下主体のプラークができることが多い。場所によっては狭窄もできる。診断には、気管支や気管の深部の生検が必要であるが、易出血性である。

組織学的所見は、蒼白で光沢のある細胞外基質が同じ高さに配列している。標本をコンゴレッドで染色すると、偏光顕微鏡下で澄んだ黄緑色に複屈折を発する。気道疾患が直接の原因で死亡に至る患者の割合は 30%ほどである。

アミロイドの沈着は、進行性かつ継続的で、気管・気管支・喉頭におよぶ。レーザー治療は難しく、一時的に症状を軽減するに過ぎない。ステントも長期間にわたって効果を持続することは難しい。アミロイドが浸潤して肥厚し、炎症が起きた粘膜は、ステントの隙間やステントの周囲でも増殖し続ける。また、区域気管支より遠位での狭窄を起こしたりするためである。

血清蛋白に異常がある場合は、全身性アミロイドーシスを疑うべきである。限局性気管気管支アミロイドーシスとびまん性肺アミロイドーシスを混同しないよう気をつけるべきである。後者では、胸部 X 線で、びまん性網状顆粒状の浸潤や、拘束性の換気障害が見られる。

気管内サルコイドーシスは、鼻中隔や咽頭口部や気管気管支内に蒼白かつ黄色で、肥大・隆起した病変が出現し、これにより気管支粘膜の血管がうっ血し、リンパ腺肥大を伴う場合もある。他にも、粘膜上の結節、血管増生、粘膜浮腫、気管支狭窄などの気管支鏡所見がある。リンパ腫はより限局性で、粘膜肥厚の所見を呈する。敷石状所見や、片側性粘膜の炎症、限局性気管支粘膜肥厚、紅斑、炎症などがある場合は、持続的な誤嚥や食道の逆流の疑いがあるが、これらの所見は特異的でない。

問 V.2: 英語を話さない医師から LB 4 に閉塞病変のある患者が紹介されてきた。病変はどこにあるか

A. 右下葉の前底区

B. 左下葉の上区

C. 左上葉の前区

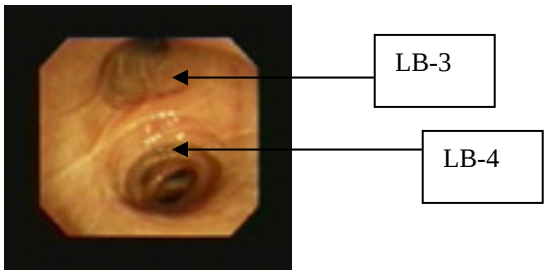
D. 舌区の上区

E. 舌区の下区

V.2 解答: D

LB-4 とは、舌支の上区である。第 2 分岐部は、LB-4 と左上葉上区支の前方の LB-3 の間の分岐である。気管支の葉と区域については様々な命名法が提案されている。Jackson、Huber、Boyden、篠井、長石、池田命名法などがある。

これらの命名法では、特に遠位部分の解剖学分類と、亜区域気管支およびその末梢の名称がわずかに異なっている。左は（L）、右は（R）である。分岐部、葉、近位区域の解剖学的命名法は、比較的同一である。気管支は、1 から 10 に分類される（1～3 が上葉、4～5 が中葉または舌区、6～10 が下葉）。分岐部は、C-1 または C-2 と分類される。気道の命名法は、気管支鏡検査医が、腫瘍の浸潤の範囲や、早期の肺癌の部位を表す際、また外科的切除の切除ラインについて説明する際などに用いられる。


LB-3
LB-4

問 V.3: 非小細胞肺癌で T 4 に分類されるのはどれか。

A. 分岐部と右主気管支の内壁から 1 cm にまで浸潤している腫瘍

B. 分岐部から 2 cm 未満の主気管支にある腫瘍で、分岐部への浸潤がないもの

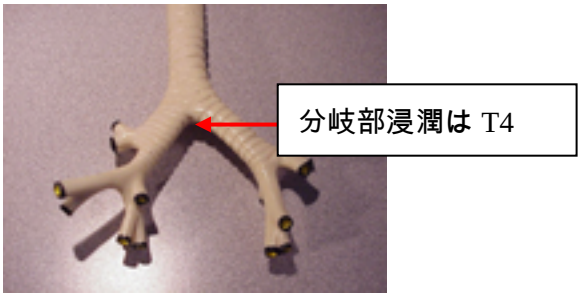
C. 分岐部から 2 cm 以上遠位の主気管支にまで浸潤している腫瘍

D. 右上葉気管支内にある腫瘍で主気管支への浸潤はなく、大きさが 3 cm 未満の腫瘍

V.3 解答: A

気管分岐部に浸潤していれば、どの大きさの腫瘍でも T 4 に分類される。加えて、心膜、大血管、椎骨に浸潤する腫瘍も全て T 4 である。T 4 の肺腫瘍は全て、リンパ節の転移の有無に関係なく、自動的にステージ III B の肺癌に分類される。遠隔転移がない場合、T1N3、T2N3、T3N3 の腫瘍も III B 期に含まれる。

切除不可能な III B 期の非小細胞肺癌の治療として、現在は化学療法と放射線療法の併用が推奨されている。併用療法での 5 年生存率は、10～20%である。



問 V.4: 非小細胞肺癌の T 2 に分類されるのはどれか。

A. 分岐部と右主気管支の内壁に 1 cm の浸潤がある腫瘍

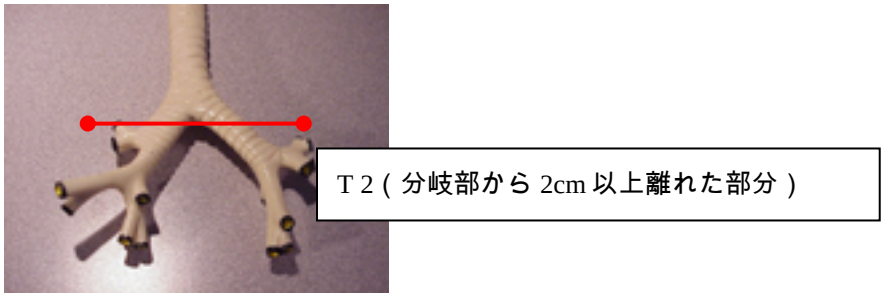
B. 分岐部から 2 cm 以内の主気管支内にあるが、分岐部への浸潤はない腫瘍

C. 分岐部に近接している主気管支に、2 cm 以上浸潤している腫瘍

D. 右上葉支内にあり、大きさは 3 cm 未満で、主気管支への浸潤はない腫瘍

V.4 解答: C

T 2 には、気管分岐部から 2 cm 以上離れた主気管支に浸潤している腫瘍や、直径が 3 cm より大きいもの、臓側胸膜に浸潤していたり一側肺全体に満たない無気肺や閉塞後性肺炎を伴う腫瘍が含まれる。T 2 で N 1 (肺門、葉間、亜区域気管支周囲リンパ節が陽性)、N 2 (同側の、縦隔、傍気管、大動脈肺動脈、気管分岐下リンパ節)、N 3 (対側の肺門、縦隔、斜角筋、鎖骨上リンパ節、同側の斜角筋、鎖骨上リンパ節) の病変は、それぞれ、II B 期、III A 期、III B 期に分類される。



問 V.5: 気管支鏡で、右主気管支の断面の 90%が広基性の腫瘍で閉塞している。患者は呼吸困難に陥っている。胸部X線では右葉に浸潤影が見られる。気道の開存性を得て直ちに症状を軽減するためには、どの気管支鏡下の処置が必要か。

A. Nd:YAG レーザーによる切除

B. 光線力学的治療法（PDT）

C. 腔内照射

D. 電気焼灼

E. アルゴンプラズマ凝固

V.5 解答: A

Nd:YAG レーザー治療は、全身麻酔か局所麻酔あるいは意識下鎮静で行なわれる。レーザーのエネルギーは、波長 1,064 nm の Neodymium yttrium-aluminum garnet crystal（Nd:YAG）から放出される。組織は光凝固や壊死に陥る。この緊急治療を受けた患者の方が、外照射治療を受けた患者よりも生存率が高いことが明らかになっている。他の気管支鏡治療と同様、レーザー治療は化学療法や外照射と併用可能である。

症状は直ちに軽減される場合が多く、換気、症状、QOL に改善が見られる。Nd:YAG レーザー治療を、気道ステント挿入など他の気管支鏡治療に付加する場合もある。その他の選択肢の療法については、寒冷療法は即効性がなく、凍結後壊死した組織を除去するために処置が必要になる場合が多い。

気管支腔内照射は即効性がない。既に極量の外照射を受けた患者に行うことが多い。電気焼却やアルゴンプラズマ凝固は、いずれも気道の開存を有効かつ迅速に保つことができる。実際、これらの適応は Nd:YAG レーザー治療と同様である。しかし、大きな腫瘍に対しては、深部の凝固や出血の治療をより効果的に行なうことができる Nd:YAG レーザーを好む専門医が多い。PDT は、気道の開存を保つ点で即効性がない。

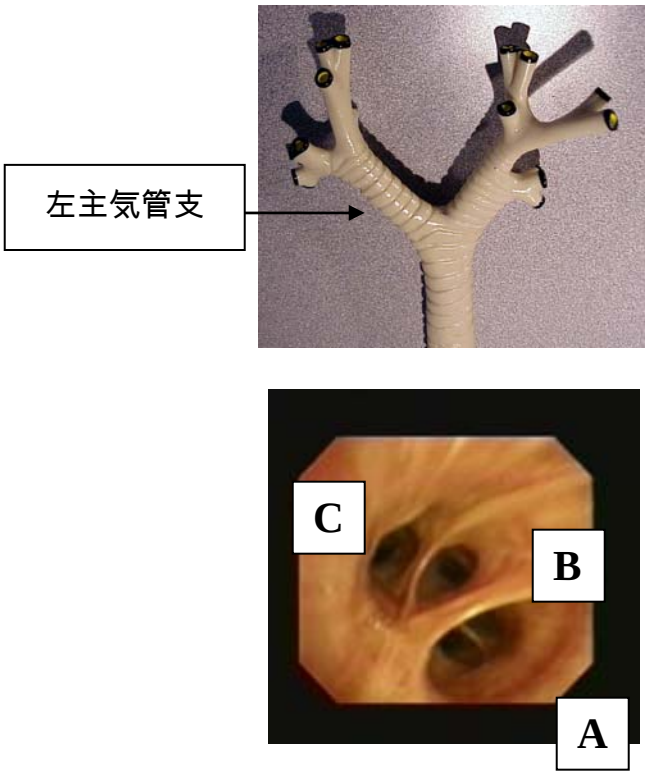
問 V.6: 下図の A、B、C はそれぞれ、以下のどの左下葉気管支の基底区域に対応しているか。

A. 後底区、外側底区、前底区 (LB 10、LB 9、LB 8)

B. 外側底区、後底区、前底区 (LB 8、LB 10、LB 9)

C. 前底区、外側底区、後底区 (LB 8、LB 9、LB 10)

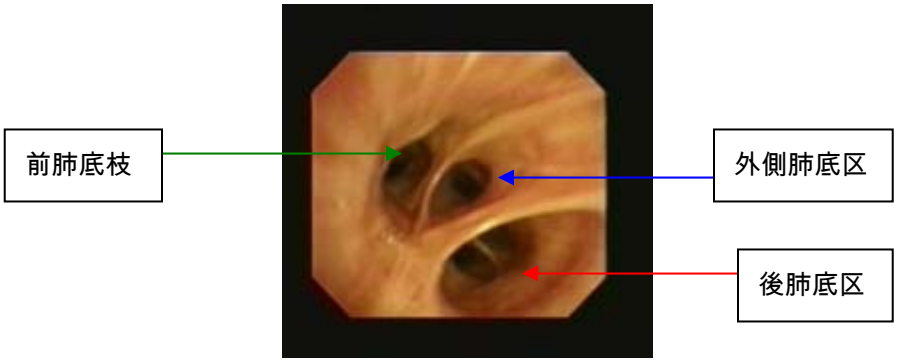
D. 外側底区、後底区、前底区 (LB 9、LB 10、LB 8)



V.6 解答: **A**

気道の内側を時計の文字盤に見立て、分岐部を中心部とすると膜様部が 12 時と 3 時の間に位置するようになり位置付けが可能である。後底区は、通常左下葉の区域で最も内側に位置している。そのため、この写真では 5 時に位置している。

側底区（LB 9）は、左下葉気管支の後底区と前底区の間にある。これら 3 つの底区域を「底区ピラミッド」と呼ぶ気管支鏡検査医もいる。「三銃士」という呼び方をすることもある。



問 V.7: 気管支内で生検をした後、鉗子が閉じなくなった。気道内で鉗子を前後に動かしてみたが、それでも閉じない。アシスタントが気管支鏡に挿入した部分と鉗子ハンドルの間を真っ直ぐにしてみたが、まだ閉じない。次はどうするべきか。

A. 鉗子を開いたままで生検チャンネル内まで引き戻し、鉗子を閉じさせる
B. 気管支鏡を真っ直ぐにする。開いた鉗子を気管支鏡の遠位端まで引き戻し、気管支鏡と鉗子を一緒に引き出す
C. 鉗子のメーカーに苦情を言う

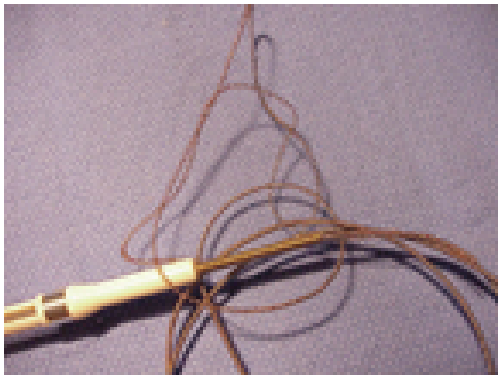
V.7 解答: B

気管支鏡と鉗子を一緒に静かに取り出し、鉗子を取り替えるのが正しい。鉗子を気管支鏡の生検チャンネルから引き抜けない場合は、無理に引っ張ってチャンネルを通すより、そのまま気管支鏡ごと修理に出した方がよい（下図は、チャンネルから抜けなくなったときに無理に引っ張ったためにワイヤー鉗子が絡まった様子）。修理代は恐ろしく高くつくこともある。

メーカーに苦情を言っても仕方がない。鉗子が壊れうることはメーカーも分かっている。開いた状態、または閉じた状態のままになってしまい壊れる場合がある。

気管支鏡の生検チャンネルに鉗子をこすりつけながら、しつこくずっと引っ張っていれば鉗子が閉じる場合もあるが、そのような方法は乱暴で気管支鏡を傷つ

けることもある。気管支鏡のチャンネル内部で部分的に開いている鉗子については、針と同様に気管支鏡を傷つける可能性がある。



問 V.8: 左主気管支にある小結節の生検中に、中等度の出血が見られた。患者は直ちに下図の体制をとらされた。この体制を何と呼ぶか。

A. 胎児体位

B. 誘発体位

C. 安全体位

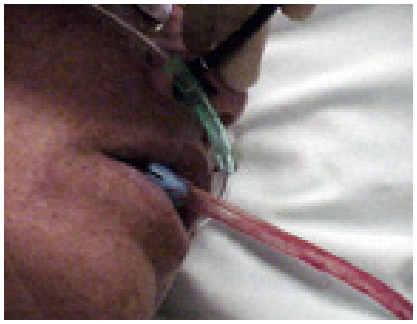
D. 変則体位

V.8 解答: C

出血している側を下にした側臥位は、一般に安全体位と呼ばれる。重力が血栓の形成を促すため、血液は下になっている側の気管支内に溜まる。この体位は、血液が分岐部を越えて対側に流れ込まないよう反対側の気道を保護する。加えて、血液を容易に中咽頭から排出できる。下咽頭と中咽頭に血液が溜まらないため、患者はそれほど吐いたり咳き込んだりしない。血液は、内径の大きい吸引力テーテルで取り除くことができる。

特に下になっている側が「作業」スペースでない場合、始めは少しこの体勢が不自然に感じる検査医もいるだろう。光源と患者の距離に余裕があれば、必要に応じて気管支鏡検査医が「立つ側を変える」ことも可能である。

胎児姿勢は、気管支鏡検査医の夢の中で使われるかもしれない。誘発体位は、フランス語では chien defusil、スペイン語では plegaria mahometana と言うが、膵臓疾患患者の腹部痛を軽減させるために用いられる。変形体位とは、気管支鏡検査医や患者にとって不快な体位全てを指すと言えるだろう。



問 V.9: 気管支肺胞内洗浄中に検体の回収を良くする方法として、**誤り**はどれか。

A. 気管支鏡を、気管支の奥の方で固定する

B. 液体注入時と吸引中に、患者に深吸気で息を止めさせる

C. 20 ~ 50 cc の一定量だけをゆっくりと注入する。継続的に吸引するのではなく、間欠的または部分的吸引を行なう

D. 洗浄液を点滴ポールにかける。シリンジで圧力を加えて注入スピードを上げようとせず、自然に重力で液が注入されるようにする

E. 吸引器での吸引力を最大にする

V.9 解答: E

気管支肺胞洗浄は、非侵襲的かつやさしく行なうこと。患者に咳をさせすぎると血液や粘液で洗浄液が混在し、また患者の不快感を増すことになる。洗浄液を37 度に温めておくと、特に過敏性気道疾患患者に対しては、咳や気管支痙攣を防ぐのに有効である。

気管支鏡を、洗浄する気管支区域内に注意深く固定しておくと、洗浄液が気管支鏡の遠位端から漏れ出して、気管支上皮細胞が混在するのを防ぐ。吸引力を50 mm Hg 以上にすると遠位気道の虚脱の原因となり、洗浄液の回収の妨げになることが明らかになっている。

問 V.10: 外傷のある患者に気管支鏡検査を行う際、患者の体勢を変えたり、留置気管内チューブを動かしたり、吸気肺容量を変えたりしないと確認できない可能性があるものはどれか。

A. 気管支挫傷

B. 気道内異物

C. 粘液栓、粘度の強い分泌物、凝血塊

D. 肺挫傷に伴う遠位出血

E. 気管または気管支の裂傷

V.10 解答: E

気管支鏡検査中に最も発見するのが難しい異常所見は、気管または気管支の裂傷である。後方の縦走ひだに裂傷がわずかに見られるだけの場合もある（線路様と呼ばれることもある）。また、食道が前方に移動している場合スペースが埋まり、裂傷が見えにくくなっていることもある。

気管支鏡検査は、胸部に鈍的あるいは鋭的外傷を受けた患者の気道損傷を除外するのに有効である。また、気管支鏡は血液や異物や粘液を中枢または末梢気道から吸引し、無気肺などの関連疾患を治療する際にも有効である。末梢で出血が継続している場合は、気管内挿管か、電気凝固やバルーン塞栓などの気管支鏡下の治療が必要になる場合もある。

気道損傷は、臨床的に所見をとるのが困難なため鈍的胸部外傷の患者全てに気管支鏡をルーチンで実施している医師が多い。フレイルチェスト、気胸、血胸、皮下気腫、縦隔気腫、喘鳴、限局性喘鳴の症状が見られる患者に対しては気管支鏡検査を行う必要がある。

気道を完全に検査するには、声門下を含め（例えば、輪状軟骨のレベルに裂傷がある場合もある）気管気管支を慎重に検査すること。

問 V.11: 下図の気管支内の異常で最も考えられるのはどれか。

A. カルチノイド腫瘍

B. 腺様嚢胞癌

C. 乳頭腫

D. 肉腫

E. 脂肪腫

V.11 解答: C

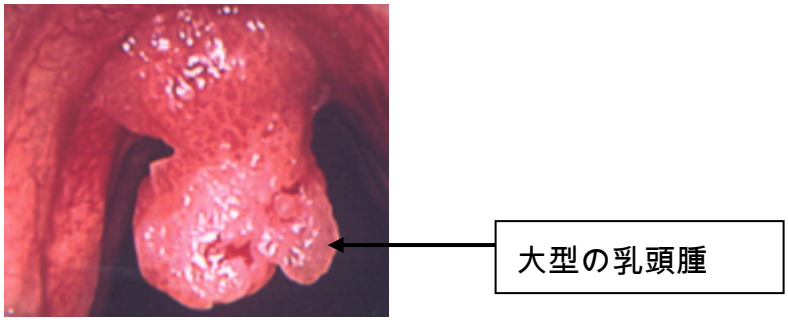
反復性気道乳頭腫は、ヒト乳頭腫ウイルス（HPV）が原因で起こる慢性疾患である。臨床症状は、嗄声から中枢や末梢気道の完全閉塞まで種々である。この疾患は子供も大人にも発症し、17 世紀に「のどのイボ」と表されたのが最初である。腫瘍の発生場所は声帯が最も頻度が高い。喉頭鏡や気管支鏡検査で診断が確定するまで、患者は誤って喘息の治療を何年も受けている場合が多い。

現在報告されている罹患率は、人口 10 万人あたり 1.8 人である。再発性呼吸器乳頭腫基金（RRPF）が、これらの統計を定期的に更新している。HPV の亜型が数種類確認されている。伝染方法は不明だが、性器と口腔での性行為によって

起こると考えられている。疾患は再発性かつ持続性である。寛解には個人差があり、予測不可能である。

推奨されている治療法としては、気管支鏡によるレーザー切除、PDT、抗ウイルス療法などがある。悪性変化が報告されている。

カルチノイド、腺様嚢胞癌、気管支内肉腫、気管支内脂肪腫は、外観が非常に特殊である。気管支鏡アトラスを調べ勉強すること。



問 V.12: 胸部外傷患者についての記述として、**誤り**はどれか。

A. 嗄声、咳嗽、呼吸困難、喘鳴、喀血があるときは速やかに気管支鏡検査を行う

B. 気管内圧の突然の上昇による吹き抜け外傷は、気管膜様部におこる場合が多い

C. 加速・減速で生じた剪断力で、気管分岐部が「広がり」、主気管支に一側性または両側性の外傷ができる

D. 気管気管支裂傷の大半は、分岐部より 2 cm 上に見られる

E. 気管は輪状軟骨に繋がっているため、突然の減速によって高度の気管断裂が起こる場合がある

V.12 解答: D

気管気管支損傷の大半は、分岐部から 2 cm以内に見られる。損傷は、限局性またはびまん性の粘膜紅斑や腫脹、部分的または完全な粘膜の破裂、気道出血を伴う肺内出血、偏在を伴う気管または気管支の裂傷、食道損傷を伴う気道破裂、異物（歯など）の吸入などがある。

気管支鏡検査医は、損傷のメカニズムを知っておくと気道検査のプランが立てやすい。自動車事故で胸部を直接打つことによる傷などの鈍的外傷は、間質や肺胞の出血や浮腫を伴う肺挫傷の原因になることが多い。

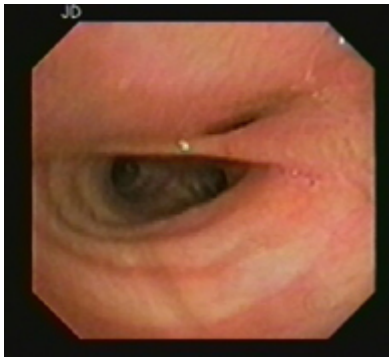
外傷患者は、急性呼吸不全症候群のリスクが高くなる。気管や気管支の裂傷が来院時や入院後に発見される場合がある。気管支鏡検査は、注意して行う必要がある。「気道外傷は、ないと証明されるまで存在する」という格言は、経験に基づいた良い法則である。

問 V.13: 下図の異常に最も近いのはどれか。

A. 部分狭窄

B. 気管憩室

C. 気管食道瘻



V.13 解答: C

誤って喘息の治療を数年受けてきた 30 歳女性の気管後壁に沿って見られるこの異常は、H 型瘻である。女性は、喘鳴と息切れを伴う肺炎と気管支炎を何回も訴えてきた。また生後間もなく食道に異常が見つかり、外科的処置を受けるなど他にもいくつかの先天性異常があった。

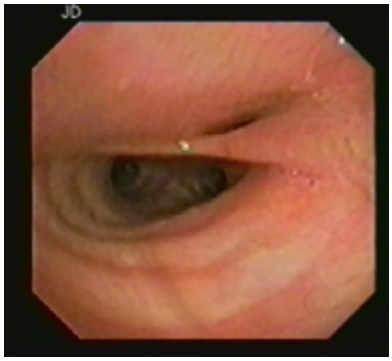
H 型瘻は、食道閉鎖を伴わない、唯一の先天性気管食堂瘻である。H 型は、先天性気管食道瘻の約 5～8%を占める（最も一般的な型は完全型の食道閉鎖症で、食道は高位で盲端になっており、分岐部または左主気管支のレベルで食道下部と気管がつながる低位の気管食道瘻が併発する型である）。

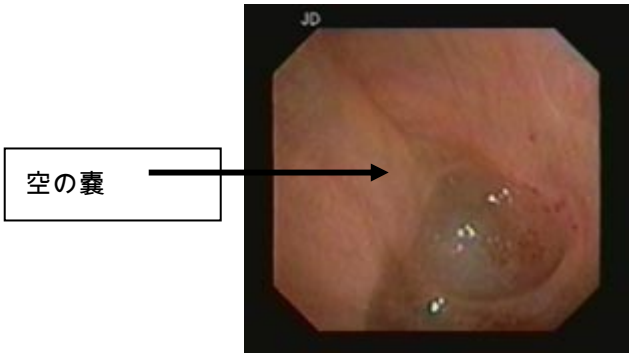
H 型瘻では、高位で気管と交通があるほかは、食道は正常な状態である。瘻に対する外科的処置は、この患者のように、気管の瘻は盲端にしてしまう。そのた

め嚢の部分は、気道からの分泌物で常時満たされ、感染が起こり、咳や気管支炎や喘鳴の原因となる。

区域狭窄は、気管支の全長のどこにでも生ずる可能性があり、漏斗状であったり、全体的に一様に狭くなっていたりする。気管気管支が右上葉気管支に交わる場合もあり、その場合は、右上上葉気管支の下から直に現れる。

気管瘤は、後方の膜様部にできた嚢状の突起で、真性憩室を形成している。構造的に弱い部分にできることが多い。通常は無症候性だが、分泌物が停留するため、反復性誤嚥性肺炎を引き起こすこともある。





問 V.14: 気管支鏡による良性の中枢気道閉塞の治療について、正しいのはどれか。

A. この治療は、外科的手術の対象とならない患者に限って行なわれる

B. シリコンステントよりも、メタルステントが推奨される

C. 重症患者に対してはこの治療はほとんど効果がない

D. 治療行為は 1 回以上必要なことが多い

E. 治療関連の死亡率は 2%ほどである

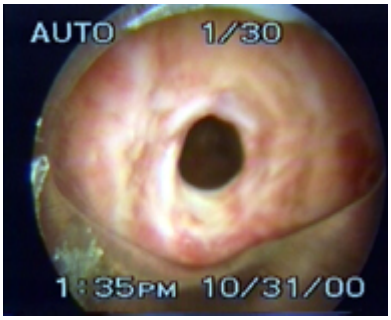
V.14 解答: D

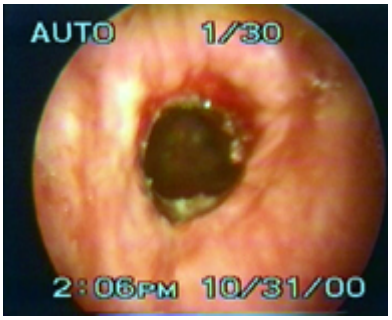
良性の気道閉塞がある患者に対しては、気管支鏡下の治療を 1 回以上行う必要がある場合がほとんどである。狭窄を拡張術のみで治療しても、再狭窄する場合が 5 割以上である。加えて、レーザーだけで治療した場合も患者の多くが再発している。気道ステントが必要な場合は、何ヶ月か留置してからステントを撤去する。こうすれば、ステントの周囲に瘢痕組織の周辺縁が形成される。ステントが撤去されてもこの瘢痕組織が気道内腔を保持するのに役立つ。

ステントの移動や肉芽組織の形成、粘度の強い粘液による閉塞などのステント関連の合併症が起きた場合は、処置を繰り返す必要がある。これらの合併症は、気道ステントを留置している患者の 20%ほどに見られる。専門家の多くが、シリコンステントは自己展開式の合金やハイブリット（合金とシリコン）のステントよりも移動しやすいが、肉芽形成は起きにくいと考えている。

ステント関連の合併症は頻繁に起こるが、致死的な場合は非常に稀である。加えて、気管支鏡での治療（拡張、レーザー切除、ステント挿入）で、良性の気道閉塞に伴う症状を、適切に緩和・治療できる場合が多い。そのため、一時的な状態不良で切除不可能な患者や、個人的な理由で外科手術を望まない患者、また根治手術不可能な患者に対しては、気管支鏡による治療を考慮した方がよい。

無論、専門医によれば良性の気管閉塞の大半は手術可能である。しかし、患者が外科手術を受けられる状態であっても、拡張や気道ステント、アルゴンプラズマ凝固や焼却法、Nd:YAG レーザー治療などの気管支鏡下治療も考慮するべきと多くの気管支鏡医は考えている。処置の関連死亡率は 1%未満である。成功しなかった場合半永久的な異物（合金ステントなど）が挿入されていなければ外科処置によるマネージメントも可能である。





声門下狭窄の、Nd:YAG レーザー切除の実施前・実施後

問 V.15: 病院へ向かう途中で、救急外来の医師から携帯電話に連絡があった。救急外来で、限局性ヴェグナー肉芽腫のある 28 歳の患者を診察中である。患者は次第に呼吸困難に陥ってきており、咳嗽も悪化し、副筋を使って呼吸している。喘鳴が確認でき、呼吸音は両側で聞こえる。患者には、6 ヶ月前に右主気管支と気管の狭窄のため気道ステント挿入の既往歴がある。救急外来の医師への指示として**誤り**はどれか。

A. 患者に酸素吸入を行い、高圧で胸部 X 線写真を撮る
B. 呼吸療法と看護の手配をし、救急外来のベッドサイドに軟性気管支鏡をスタンバイさせる
C. 患者の容態が更に悪化し、直ちに挿管が必要になった場合、6 Fr. カフなしの気管内チューブを使用する
D. 救急外来のスタッフは、直ちに経皮的気管切開の用意をし、状況を耳鼻咽喉科と麻酔科の医師に知らせる
E. 直ちに気管支鏡による治療が行える医師に知らせ、気管支鏡での治療処置が必要になった場合のために手術室に連絡を取る

V.15 解答: D

経皮的気管切開術は必要なく、かえってこの患者に有害となる可能性がある。気管ステントのため、気管への到達が妨げられる場合があるからである。加えて、気管気管支閉塞の状態も不明である。

その他の選択肢にある行動は、全て適切である。酸素供給と、気道ステントを確認し、気管気管支の内腔の全体の状態を評価するために胸部 X 線写真を撮ることは最も理にかなった方法である。気道を確保するのに緊急処置が必要になった場合のために、気管支鏡検査の用意をしておくのも妥当である。

さらなる処置が必要になったときのために、気管支鏡治療医に知らせておく必要がある。加えて、患者が臨床的にも血行動態も安定するまで、様々な気道確保の経験がある麻酔科医に、応援を依頼することも必要であろう。

問 V.16: 気道ステント挿入が適応**でない**のはどれか。

A. 右主気管支の外圧性狭窄

B. 左主気管支の外圧性狭窄を伴う、左主気管支と気管の腔内病変

C. レーザー切除と気管支拡張術から 2 ヶ月後に再発した良性の気管狭窄

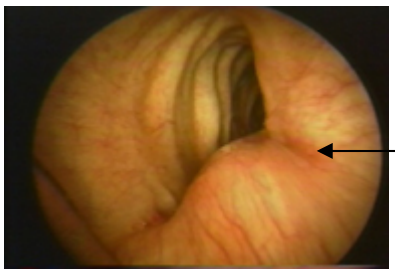
D. 右主気管支に浸潤する気道内腫瘍

E. 食道癌による気管- 食道瘻が見られる患者の持続的な咳嗽

V.16 解答: D

通常は、気管支の腔内疾患のある患者に対してのみステント以外の気管支鏡治療を行うことができる。しかし、気道ステントは悪性や良性の腫瘍のために生じた外圧性の圧迫を緩和したり、手術拒否や切除不可能な患者、気道の浸潤が高度のために切除不能な患者の気道狭窄を治療するなど、他の気管支鏡での治療に必要な補助療法になっている。

気管- 食道瘻のある患者に対しては、症状を緩和し QOL を改善するために、食道ステントと同様に気道ステントも適応となる。気道ステントには、シリコン製、合金製、またその両方でできているものもある。これらのステントは、自己展開式または拡張式である。ステントは、硬性気管支鏡か軟性気管支鏡のどちらでも設置できる。



食道癌患者への食道ステント挿入が原因で生じた、気管上部の後方と右側の内壁沿いに生じた隆起。患者が呼吸困難に陥っている場合は、気道ステントが必要である

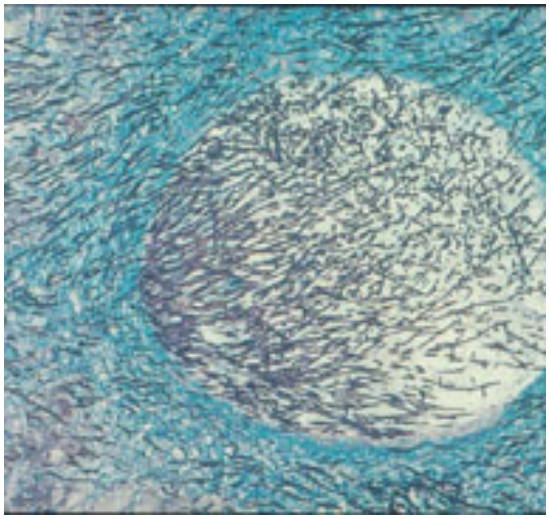
問 V.17: 肺の片側を移植してから 4 ヶ月後、呼吸困難と咳の悪化を訴える患者に対し気管支鏡検査を行う。吻合部はもろく、気管支の縫合部に裂開が見られる。粘度の高い黄緑色の分泌液があり、フェルト様の皮膜組織が吻合部を覆っている。真菌染色を示す。最も可能性が高いのはどれか。

A. 気管気管支アスペルギルス症

B. 気管気管支の粘膜真菌症および接合真菌症

C. 気管気管支カンジダ症

D. 気管気管支リンパ腫

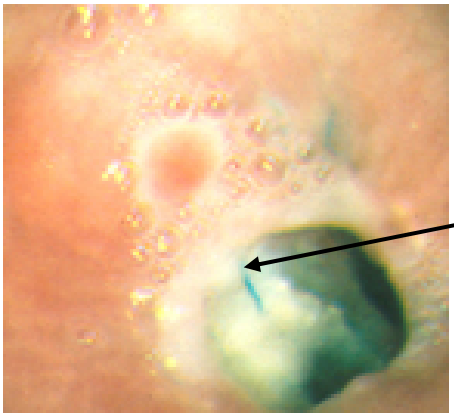


V.17 解答: A

アスペルギルス属種は、狭くて平行な壁と中隔があり、斜め 45 度に二又分枝を持つ菌糸である。気管- 気管支にアスペルギルス感染や浸潤がある場合は、生

検で確認される。気管支鏡検査で、フェルト様の粘膜が主幹や葉気管支や区域気管支を覆っているのが確認されると、アスペルギルス感染が疑われる。

もろくなった気道粘膜上に、下図に見られるような、黄緑色の粘度の強い滲出液が見られる。重篤な好中球減少症患者の気管支肺胞洗浄（BAL）培養を含め、痰や気道の分泌物が陽性の場合は、アスペルギルス感染が考えられる。



肺移植を受けた患者の気管支内と、その周りの非吸収性縫合内にあ

問 V.18: 50 歳の黒人女性が、進行する息切れと咳のため来院した。コルチコステロイドを投与した結果、一時的に症状は改善したが薬を中止すると直ちに症状がぶり返す。女性に喫煙歴はない。理学的検査では、呼吸音は清明である。胸部 X 線では、両側性の間質性の浸潤影が見られる。リンパ節腫大はない。気管支鏡検査では、小さく隆起した白い病変と共に粘膜にわずかな紅斑と顆粒状の病変が確認された。患者の疾患の原因として最も考えられるのはどれか。

A. ヒストプラスマ感染

B. 非定型抗酸菌感染

C. サルコイドーシス

D. 肉腫

E. 小細胞癌

V.18 解答: C

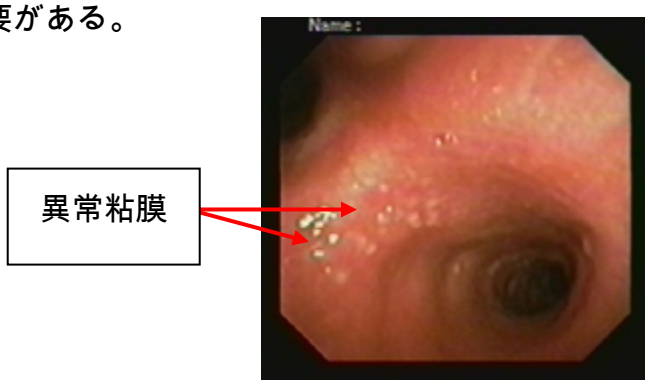
除外診断で、サルコイドーシスが残る。サルコイドーシスの気管支内での所見にはいくつか種類があり、サルコイドーシス特有の所見というものはない（粘膜の結節形成、肥厚と充血、浮腫、気管支狭窄）。白く隆起した小さな病変が見られるか、粘膜が顆粒状に硬くなり、紅斑や肥厚が確認できる。しかしその他の肉

芽腫症も、これらの所見がある場合がある。診断を最も確かにするためには、気管支鏡所見と気管支内生検を組み合わせる。気管支鏡で粘膜が正常に見えていても、気管内生検で疾患が見つかる場合もある。縦隔リンパ節腫大のある患者には、分岐部からの針吸引も有効である。

ヒストプラスマ感染では、隣接し石灰化したリンパ節腫大を伴った、硬くて光沢のある腫瘤が見られることが多い。マイコバクテリア感染は、慢性の気管支狭窄の原因となる場合が多い。急性疾患では、腫大したリンパ節から出る乾酪性物質が気管支壁を通って浸透する場合もあるが、これは通常軟らかく、光沢があり、白色である。

喫煙歴のない患者では、小細胞癌は考えにくい（女性で喫煙歴がなければ、腺癌の可能性が高い）。加えて、気管支鏡検査での小細胞癌の所見の場合、粘膜と粘膜下に浸潤性の病変があるのが普通である。

肉腫は、通常弾性な、つかみにくい気管支内の病変である。気管支が完全に閉塞されるまで、無症候な場合もある。気管支内肉腫の基部は、通常大きい。区域気管支内深部にある起点から、主気管支内へ腫瘍が浸潤している場合もある。気管支鏡下に切除する際は、手術術式を確実に決定するため、腫瘍の基底部から切除する必要がある。



問 V.19: 気管支鏡検査中に、カップ型生検鉗子では滑ってしまい下葉気管支の側壁内にある病変をつかめないため、次第に苛々してきた。この場合の対処として**誤り**はどれか。

A. 生検鉗子を針付鉗子に変える
B. 生検カップを開き、片側を「掘る」ように使う。それから生検を得るために鉗子を閉じる
C. 生検を得ている間、患者に息を止めてもらう
D. 滑面なカップ型鉗子の代わりに、ワニ口鉗子を使う
E. 生検カップの方向を変えるため、スコープをねじる

V.19 解答: E

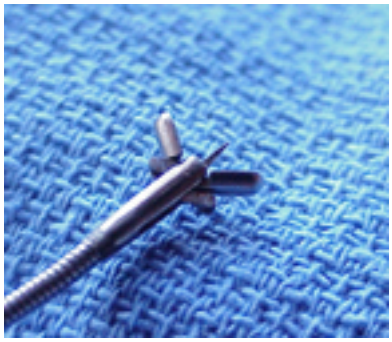
挿入部をねじると、気管支鏡を傷める危険がある（それに非常に乱暴である）ので、それよりも先端の生検カップの向きが変わるまで助手に鉗子のハンドルを回転させたほうが賢明である。また、気管支鏡の縦揺れが止まるように、気管支鏡の鼻や口の挿入部を助手に保持させることもできる。

気管支鏡の針を何度も粘膜下へ向かって穿刺すると、細胞標本を得ることができる。時には、より深部の粘膜下の組織標本を得るため、針で生検鉗子が入るのに十分な大きさの穴を開けることもある。

鉗子が気管支鏡の先端部から「押し出される」と、血液や分泌液が視界を遮る場合がある。この場合は、気管支鏡を抜き、鉗子を前方に保つと良い。鉗子の先

端部を気管支鏡のチャンネルの先端ぎりぎりに保ち、鉗子と気管支鏡を一緒に入れなおす。こうすると、病変に近づいたとき、分泌液や血液が付くことなく鉗子をチャンネルから前に進めることができる。

歯付き鉗子（下図参照）は、病変の内部に留めることができ、深部の標本が得られる。



問 V.20: 気管内で生検をとった後、ビデオ画面が赤くなった。どうすればよいか。

A. 気道からの大量出血が考えられるので、患者に反トレンデンブルグ体位をとらせる
B. 軽度から中等度の出血を止めやすくし、また反対側の気道も確保できるので、患者に側臥位の安全体位をとらせる
C. 大量出血の場合に酸素供給が最大限できるよう、2 つ目の鼻力ニューレを患者に装着する
D. 血液を洗い流し視界を保つため、大量の生理食塩水で洗浄する
E. 気管支鏡を気管または反対側の気管支の方へ向ける。それから、遠位レンズを気道壁でぬぐうよう、先端部を曲げる

V.20 解答: E

出血に対する反応という点では、選択肢は全て正しい。しかし、大抵の場合、気管支鏡検査による出血は少量で、気管支鏡の先端が、血液の膜で覆われているだけに過ぎない。この膜を取り除くには、気管支鏡の先端部分を出血していない気道壁でぬぐうのが最も適切な方法である。その後は、検査を再開してよい。

1 回の検査中に、このように出血で視界が真っ赤になることが 1 回以上起こる場合は、上記の処置を必要なだけ繰り返してよい。少量の生理食塩水を気管支鏡から注入してもよい。いつになったら「気管支鏡窓ワイパー」が発明されるだろうか。

問 V.21: 気管支鏡での肺生検の診断率を最大限にするのに、最適な標本数はいくつか。

A. 1

B. 2 ~ 3

C. 4 ~ 6

D. 7 以上

V.21 解答: C

生検標本は少なくとも 4 つは必要であるとしている研究結果が多い。6 つまでは標本数が上がるにつれて診断率は上昇するが、それ以上は上昇しない。もちろん、標本が培養に送られる場合は追加の標本が必要になる場合もある。肺移植を受けた患者の肺の拒絶反応の診断や、その他の疾患の経過診断にも追加の標本が必要になる場合がある。

組織の回収には、大きい鉗子と小さな鉗子のどちらを使うべきかは意見が分かれるところである。組織片一つあたりに含まれる肺胞の数が多ければ、細胞を適切に取り扱ったときに、感染の診断を決定できる可能性が高まる。鉗子のサイズだけでは、出血や気胸のリスクが高まるとは断言できない。

問 V.22: 気管支鏡による肺生検後、気胸を来す頻度は何%とされているか。

A. 1%未満

B. 1 ~ 4%

C. 5 ~ 10 %

D. 11%以上

V.22 解答: B

処置に関連して起こった気胸の発生数は、1 ~ 4%と報告されている。全ての場合に胸腔ドレナージが必要なわけではなく、無症候性の場合もある。臨床研究に基づくわけではないが、常識的に、透視下で適切な生検技術を用い、注意深く患者を選べば気胸のリスクは軽減すると考えられる。

問 V.23: 組織学的診断をするのに、気管支鏡による肺生検が**有効でない**のはどれか。

A. 過敏性肺炎

B. 間質性肺炎

C. サルコイドーシス

D. 粟粒結核症

E. びまん性肺真菌症

V.23 解答: B

気管支鏡下肺生検を行う根拠はだんだん少なくなっているようである。気管支肺胞洗浄（BAL）だけでも肺感染症の診断は完璧にできるし、組織標本を取って得られるものはほとんどない。しかし、粟状結核患者で喀痰スミアが陰性の患者は、ブラッシングと BAL と生検を組み合わせると 80%の患者に対して確定診断ができる。

病変が限局性で結節性の場合は、生検はほとんど役に立たないが、組織はびまん性肺真菌症の診断にも役立つ。サルコイドーシス患者では、気管支内生検や分岐部からの針吸引標本、気管支鏡的肺生検の標本で非乾酪性肉芽腫が見つかる可能性がある。この疾患の診断率を上げるために、これら全ての方法を使って組織を採取するのは理にかなっていると思われる。

間質性肺疾患の患者では、所見はほぼ常に非特異性である。「線維症」の診断は、ほとんど役に立たない。CT の結果と病歴を注意深く評価する方が賢明である。気管支鏡生検は、過敏性肺炎の確定診断に有効に使うことができる。胸腔鏡による肺生検は、特発性間質性肺炎以外の間質性肺疾患の最終的な組織診断に必要になる。

問 V.24:「フロート・サイン」は、肺生検後に標本細胞が得られたかどうかを確認するために使われることが多い。専門医の多くは、このサインをどう思っているか。

A. 信頼できる

B. 信頼できない

V.24 解答: B

生検標本が、液体固定剤の表面に浮遊するのは含気した肺胞を含むため、という「フロート・サイン」は、きちんとした標本が採取されているかを予測する方法としては、信頼性がないことが分かっている。

問 V.25: 気管支鏡下の鉗子を用いた肺生検で、診断率が下がると考えられるのはどれか。

A. カップ型鉗子の代わりにワニ口鉗子を使う

B. 小鉗子の代わりに大きな鉗子を使う

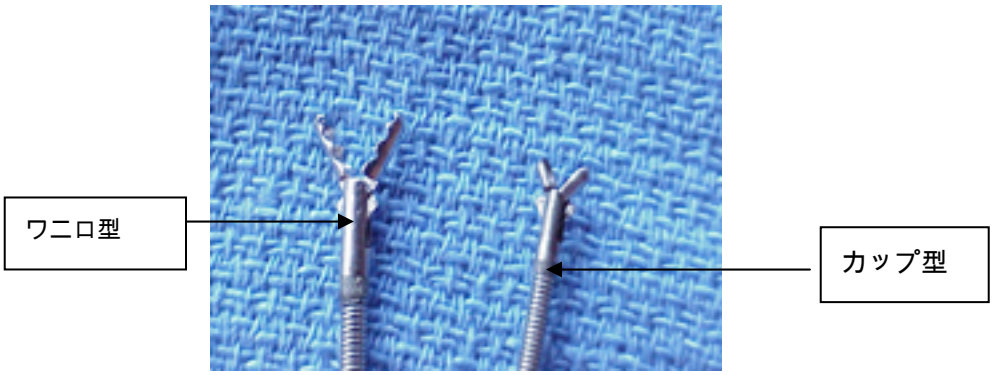
C. 肺胞を含まない不適な組織検体

D. ワニ口鉗子の代わりにカップ型鉗子を使う

V.25 解答: C

診断確定に最も重要なのは、疾患の代表的な部分から標本を取り、代表的な組織片を得ることである。気管支組織のみが得られた場合、陰性とするべきではない。むしろ、非代表的な細胞標本が得られたため診断が確定できないと考えるべきである。他の診断アプローチを取らない場合は、同じ方法を繰り返す必要がある。

標本サイズが小さいと組織学的な診断がより困難になるが、そのために気管支鏡による肺生検の診断率が低くなるという研究報告はない。それどころか、末梢の亜区域気管支に届きやすい小さなカップ型鉗子の方が、大きなワニ口鉗子よりも肺胞標本を取りやすいという報告が少なくとも 1 件はある。ワニ口鉗子は、カップ型鉗子よりも細胞を裂く力は強いが、鉗子の歯の違いが診断率に影響するという研究報告はない（写真のワニ口鉗子とカップ型鉗子を参照）。


ワニロ型
カップ型

問 V.26: びまん性気管狭窄が、通常**見られない**疾患はどれか。

A. 再発性多発性軟骨炎

B. アミロイドーシス

C. 気管気管支骨新生症

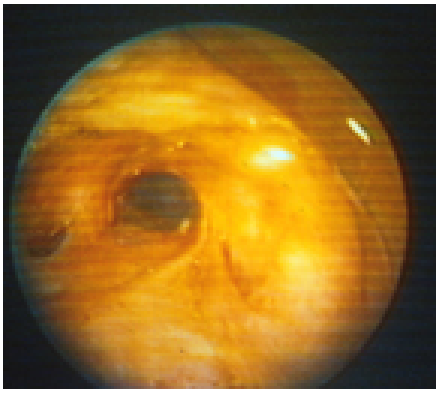
D. Klebsiella rhinoschleromatis（**鼻硬腫菌**）

E. サーベル鞘気管

V.26 解答: D

鼻硬腫菌に感染すると、（例外はあるが、）気管全体にびまん性狭窄が見られる。この疾患は、メキシコの一部地域の風土病で、鼻腔へも浸潤することがある。短い区域や長い区域で気管が狭窄する。この疾患は、硬腫としても知られており、気管の上半分に限局性狭窄が起こる原因となる（下図参照）。

分泌液や気道粘膜は、帯黄色である場合が多い。硬腫は、通常トリメトプリム・サルファ剤に反応する。他に気管の上半分に狭窄を起こす疾患としては、ウエジェナー肉芽腫症（硬い紅斑があり、狭窄部分は蒼白）、乳頭腫（肉眼ではっきり確認できる乳頭腫が単数または複数できる）、ウイルス性気管炎（粘膜が赤く炎症を起こす）がある。



問 V.27: 気管支鏡下の治療を行う医師にとって、肺静脈が非常に危険なのはなぜか。

A. 両側とも中葉気管支と下葉気管支は、全体的に気管支の内壁や後壁に肺静脈が非常に近接しているため
B. 静脈は、動脈よりも出血するため
C. 下葉気管支壁の前に位置するため

V.27 解答: A

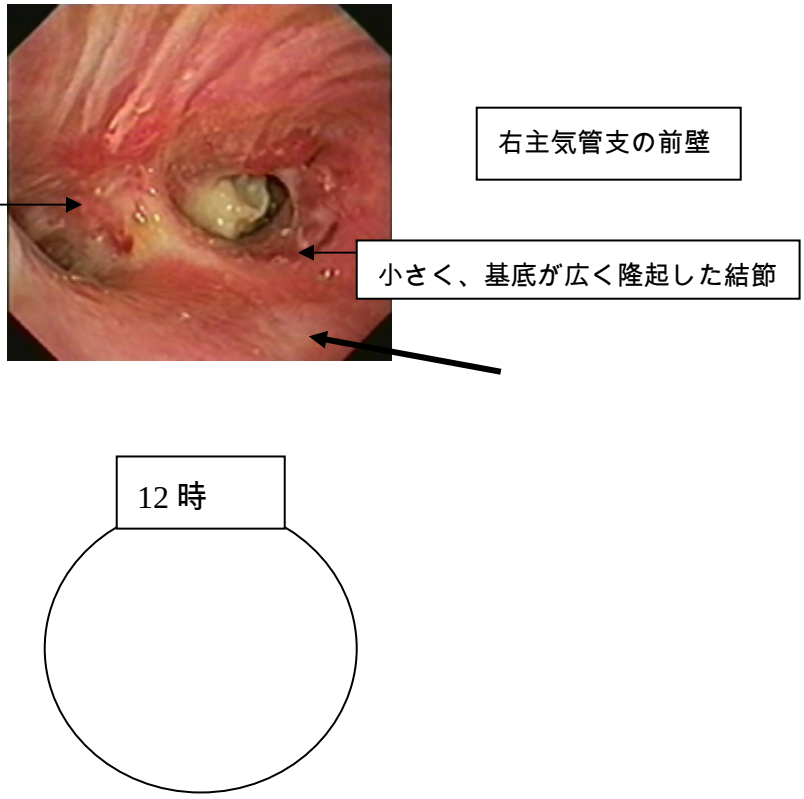
中葉気管支や下葉気管支の高さには肺静脈が両側とも近接しており、これらの区域で気管支鏡を用いて、腫瘍減量術、レーザー切除、腔内照射療法、ステント挿入を行う場合、気管支壁に穿孔を起こす危険性が高い。処置を行なう「角度」によっては、後方内側で作業する形になるので、下葉気管支の内側後方壁に沿って走っている肺静脈などの血管構造を直接傷つける危険性がある。

問 V.28: 下図では気管支内の病変がいくつ確認できるか。

A. 1
B. 2
C. 3

V.28 解答: C

気管内に病変が 3 箇所はっきりと確認できる。気道を時計の文字盤に見立て、気管分岐部を中心点とすると、この写真では右上葉気管支（9 時方向）と中間幹気管支（3 時方向）が写っている。気管の肥厚と、おそらく上皮内癌と思われるものが、右上葉気管支の入口部で RC-1 の側壁に見られる。壊死性の腫瘍が中間幹気管支をほとんど閉塞している。加えて、小さくて基底が広く隆起した紅斑性結節が中間幹気管支のすぐ上の後側内側壁にあるが、その下の壊死性結節には繋がっていない。


右主気管支の前壁
RC-1
小さく、基底が広く隆起した結節
12 時

問 V.29: 治療後の変化として、PDTを受けて 1 日も経っていない患者に最も現れると考えられるのはどれか。

A. 縫合裂開

B. 局所狭窄

C. 局所炭化と壊死

D. 炎症、浮腫、気管支の部分的狭窄

E. 紅斑と浮腫

V.29 解答: E

PDT 後は、紅斑や浮腫が出る。その後、壊死や周囲の感染が起こるので気管支鏡による除去が必要である。肺移植、腫瘍切除、良性の狭窄や外傷を治療するために気管支の切断･ 吻合した患者の縫合部分が裂開している場合は、局所的に細菌や真菌感染が起こっている可能性がある。気管支鏡による治療を行った場合、限局性の狭窄が起こる場合もあるが、気道の開胸手術後でも同様に狭窄が起こり得る。狭窄部分は硬い場合と軟化している場合がある。

レーザー切除、電気焼却やアルゴン･ プラズマ凝固の後に、限局性の炭化壊死が起こる場合がある。炎症や腫脹や区域的や狭窄は、腔内照射療法や、化学療法物質の気管内注射、切除術の結果起こると考えられるが、外照射によって起こるとも考えられる。

問 V.30: 1 フレンチサイズは何 mm か。

A. 0.2 mm
B. 0.3 mm
C. 0.4 mm
D. 0.5 mm

V.30 解答: B

1 フレンチサイズは、0.333 mm に相当し、1.0 mm は、3 フレンチサイズに相当する。よって、5 フレンチのバルーンカテーテルの横幅は約 1.65 mm である。気管支鏡による治療に使われるバルーンカテーテルのバルーンのサイズを確認することが大切である。通常、空気を抜いた状態のバルーンのサイズは、ほとんどのカテーテルでカテーテル本体のフレンチサイズよりも 1 フレンチ大きい。

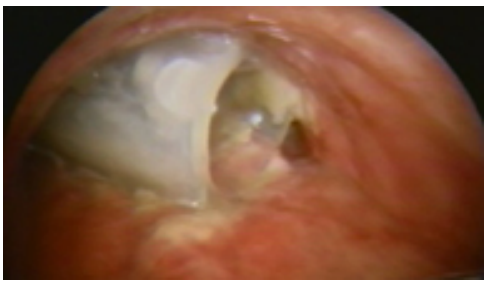
膨らませた状態のバルーンのサイズは、カテーテル本体のフレンチサイズの約 2 倍である。よって、5 フレンチのカテーテルでは、空気を抜いた状態で約 6 フレンチ（約 2.0 mm）のバルーンを用い、バルーンを膨らませた状態のサイズは、約 10 mmである。

生検チャンネルの直径が 2.2 mm の普通サイズの診断用の気管支鏡だと、7 フレンチのバルーンカテーテルは、チャンネルに通しにくい。3 フレンチのカテーテルでは、区域気管支や葉気管支を塞ぐのに十分でない。塞栓バルーンを使うこともできるが、アシスタントに他の気管支鏡を探させることになる。8 フレンチのカテーテルだと、チャンネルがより大きい直径 2.6 mm タイプの気管支鏡でも大きすぎる。

バルーン拡張が簡単だと思っていたら、大きな間違いである。

問 VI.1: 切除不可能な扁平上皮癌による気道閉塞のため、4 ヶ月前に左主気管支にステントを留置した。外照射療法に対してよく反応し、腫瘍の縮小が CT で確認された。昨晩、ひどい咳が出た後急に息苦しくなったと患者から連絡があった。緊急気管支鏡検査で下図のような所見が得られた。次にすべきことはどれか。

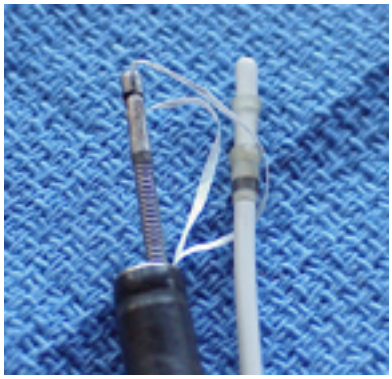
A. 患者を直ちに治療的介入のできる気管支鏡検査医の元へ搬送し、硬性気管支鏡検査、ステント除去、可能であればステントの入れ替えを検討する
B. 大動脈塞栓摘出術用のバルーンカテーテルを軟性気管支鏡の生検チャンネルから挿入する。カテーテルをステントに通した後、バルーンを膨らませ、ステントを気管内へできるだけ近づけ、声帯を過ぎたあたりで持ち上げ、ステントを気道から取り出す
C. 大きなワニ口鉗子でステントの近接縁をつかみ、ステントを気管近くまで引っ張り、声帯を過ぎたあたりで持ち上げ、ステントを気道から取り出す
D. 縫合糸とカテーテルを用い、軟性気管支鏡に沿ってバルーンカテーテルを導入する。カテーテルがステントを通ったら、バルーンを膨らませ、ステントを気管の近くまで引っ張り、声帯を過ぎたあたりで持ち上げ、ステントを気道から外す



VI.1 解答 A

最も安全な方法は、患者を治療介入のできる気管支鏡医の元へ搬送することである。腫瘍の縮小でステントが移動した可能性が高い。また、ステントがそのとき必要でなくなる場合も考えられる。硬性気管支鏡を用いると、声帯を傷つけることなくステントを気道から除去できるため最も安全である。しかし、必要に応じて他の選択肢に挙げたそれぞれの方法も可能である。鉗子で移動する場合は、ステントを裂いたり切ったりしないよう気をつける。ワニ口鉗子、ネズミ歯付ワニ口鉗子、ラバーチップ鉗子、サメ歯鉗子を使うことができ、成功の度合いは様々である。無論、手技は気管支鏡検査医の経験と使用可能な機器により異なる。

縫合糸とカテーテルを使った方法でバルーンカテーテルを導入するには、気管支鏡のチャンネルを通り抜けない大きさのバルーンを使用する。100 cm の 0 型シルク縫合糸のループを、鉗子で気管支鏡の作業管に通して配置する。緊急時には、ワックスのかかった糸ようじで代用することもできる。ループにカテーテルを通し、ループでカテーテルを縛る（下図参照）。気管支鏡とカテーテルが同時に気道に経口挿入される間、アシスタントが縛った縫合糸を持っておく。助手が縫合糸を離すと同時に、カテーテルが予定したポジションまで進む。もう一つの方法としては、気管支ブロッカーバルーン（下図参照）の挿入がある。ステントが声門下に引っかかったり、ステントが声帯を傷つけることもあるため、軟性気管支鏡を用いてシリコンステントを撤去するのは常に危険が伴う。



問 VI.2: 挿管後に気管狭窄を来した患者が 2 ヶ月前にステント留置を受けた。突然の嗄声と呼吸困難により、緊急に来院した。原因として最も可能性の高いのは以下のどれか。

A. 肉芽組織がステントを塞いだ

B. ステントが近位に移動した

C. 粘脹性の分泌物がステントと気管支下部を塞いだ

D. ステントが遠位に移動した

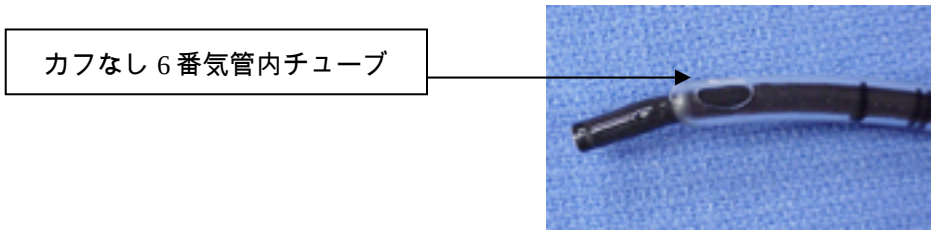
E. 狭窄が悪化し、ステントを圧迫した

VI.2 解答: B

気道ステントの中枢への偏移は、嗄声、咳嗽、喉の痛み、嚥下困難、呼吸困難の原因となる場合がある。時々、ステントの近位端が声帯の尾側面に触れることがある。また、ステントが咳と共に飛び出し、声帯の間に引っかかるケースもある。この場合、完全に声が出なくなる場合が多い。移動したステントは、全身麻酔下で硬性気管支鏡を用いるか、軟性気管支鏡、バルーンカテーテル、5 番カフ付き気管内チューブで撤去することができる。軟性気管支鏡と鉗子を使うか、気管支鏡とステントを一緒に上に引っ張りながら気管支鏡の先端を曲げることでもステントを除去できる場合がある。

挿管が必要な場合は、ステントの上を通りぬけできる 6 番カフなし気管内チューブを使用する。しかし、気道狭窄の場所と程度によっては、気管内チューブが

狭窄を通らないこともある。末梢への偏移だと症状は明らかに再発しやすいが、嗄声は起きない。粘度の強い分泌物は、咳と呼吸困難の原因となるが、それによって嗄声が起きたり声が出なくなったりはしない。どんな種類の気道ステントでも、肉芽組織による閉塞は起こる可能性がある。これは、シリコンステントを留置している患者よりも金属ステントを留置している患者に多い。気道閉塞が重篤になると、呼吸困難や咳が悪化することが多いが、嗄声は生じないはずである。



問 VI.3: 炭鉱で働く 58 歳の男性が、黒色の痰が繰り返し出るとして来院した。男性はリウマチと慢性気管支炎を患っている。3 ヶ月前に、小さじ一杯ほどの喀血があった。喫煙は続けている。胸部X線写真では、肺の上部両側にわずかに空洞化した肺結節が見られ、肺容量の減少と肺門の上方への推移が見られる。これらの症状全てを**最も**適切に裏付ける診断名はどれか。

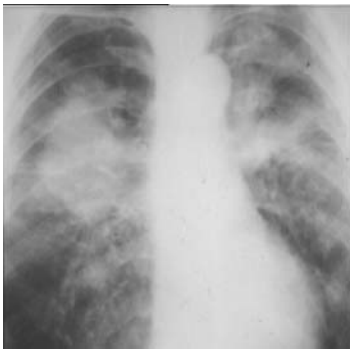
A. 中枢気道に転移した悪性黒色腫

B. 肺癌による非持続的な出血と古い血餅

C. 活動性・壊死性結核によるリンパ節腫大と気管支内腔への穿破

D. Caplan 症候群

E. コクシジオイデス真菌症に由来する気管支結石症



VI.3 解答: D

複数の肺結節、リューマチ様関節炎、喫煙歴、炭鉱労働者としての勤務歴などを含めて考えると、この患者はおそらく Caplan 症候群であると考えられる。黒色痰の喀出（melanoptysis）は、炭鉱労働者の塵肺症（CWP）を併発した患者に見られる。この疾患では、上肺両側野に大きなまたは融合性の結節が見られる。

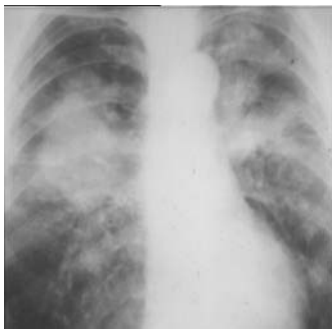
単発 CWP の発症が背景にあることが多い。併発 CWP の患者の予後は不良である。

本症例に対しては、症状の似た他の疾患の可能性を排除するため、気管支鏡検査が行われた。悪性黒色腫は、中枢気道に転移し、易出血の黒色結節で気道閉塞を起こす可能性があり、気管支鏡下のレーザー治療が必要になる場合もある。肺実質の黒色腫の転移巣は、通常は小さく、空洞化することはない。気道閉塞がある場合は、無気肺の所見が X 線に現れる。加えて、黒色腫が気管支転移する場合は、悪性黒色腫の病歴が明らかになっている場合が多い。

壊死性結核の患者は、左右の主気管支を通して、乾酪性物質の浸潤や縦隔リンパ節腫大が見られる場合がある。この場合、ステント挿入が必要になる。物質は黄色調で粘度が高い場合が多く、これは前述の描写と食い違っている。以前に出血があった、または現在出血している気管支内腫瘍から出た古い血栓は、気管支鏡検査では黒く見える場合がある。実際、そのような血栓が誤って気管支内腫瘍だと思われてしまう場合もある。生検鉗子で挟むと裂けやすいため血栓の除去は難しいことが多い。硬性気管支鏡、異物の除去用に特別に設計された道具や、バルーンカテーテルなどが気道に粘着する血栓を除去するため特に必要なこともある。

気管支結石は、通常白色調の、固く、石灰化した結節で、気道壁から露出するか、葉気管支や区域気管支内腔に浸入する。出血しやすい肉芽組織に囲まれていることが多い。無症候性な場合が多く、喀血、咳、局所喘鳴、閉塞後性肺炎、ま

たX線や気管支鏡検査で気管支閉塞の所見が確認できることが多い。気管支結石症の病因は、コクシジオイデス真菌症、ヒストプラスマ症、ヒト型結核菌がある。これら良性の気管支結石を破壊し異物除去技術を使って少しずつ除去するため、Nd:YAGレーザーを使う必要がある。



問 VI.4: 35 歳の男性が、ここ 5 年間で息切れがひどくなったとして来院。胸痛、咳、また倦怠感も悪化したため仕事がままならなくなり、砂吹きの仕事を最近辞めている。理学的検査では、肺底部に捻髪音とともに呼吸音の減少が認められた。患者は撥（ばち）状指である。リンパ節腫大はない。発熱や体重減少、またHIVのリスクファクターもないと言う。動脈血ガス分析では、PaO_2が 54 mm Hgだった。拡散能および全換気量も減少している。胸部X線では両側性肺胞性浸潤影が見られた。気管支肺胞洗浄（BAL）では高濃度の好酸性物質が発見され、PASと脂肪染色に陽性反応が見られた。銀染色は陰性であった。診断評価の次の段階として、以下のどれを行なうか。

A. 高解像度 CT
B. 胸腔鏡下肺生検
C. 気管支鏡的肺生検を再度行なう
D. シェルバイアル法でウイルス培養を繰り返したもので、BAL を繰り返し行なう
E. 心エコー検査

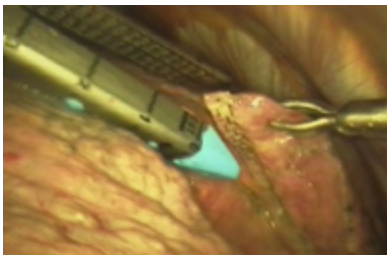
VI.4 解答: B

本症例では、気管支鏡下肺生検や BAL を繰り返し行うよりも、胸腔鏡的肺生検を行なう必要があると考えられる。気管支鏡検査は「診断不十分」ではなく「第一の診断法でない」という点に注意。生検を繰り返すよう主張することもできる。しかし、十分な診断材料は、気管支肺胞洗浄によって得られた。鑑別診断

は、突発性肺胞性蛋白症、急性珪肺胞蛋白症、血液悪性腫瘍、サイトメガロウイルス感染を伴う AIDS、珪肺症患者に新たに発生した右心不全がある。

症例は、二次性の肺胞性蛋白症である。この疾病の発生率は、血液悪性腫瘍で肺症状を有する患者の 5%未満、骨髄疾患の患者では 10%未満である。AID 患者や免疫グロブリン欠損症を含めた免疫不全患者にも、多くの場合感染とともに肺胞性蛋白症のような反応が見られる可能性がある。ニューモシスチス- カリニ、クリプトコッカス症、結核、ウイルス感染などがこれに含まれる。右心不全とそれに伴う肺浮腫は、X 線写真のパターンが肺胞性蛋白症と似ていることもあるが、浮腫中の体液中には好酸性物質は見られない。

急性珪肺症の患者は、珪肺胞性蛋白症も併発する場合がある。急性珪肺症は、砂吹きやトンネル堀り、珪砂粉末を扱う仕事に数年間にわたって継続的に従事した場合に起こることが多い。気管支肺胞洗浄（BAL）液から、偏光する複屈折性の物質が見つかることもある。特発性肺胞性蛋白症の予後は様々である。浸潤が自然に軽快することもあるが、両側性全肺胞洗浄の処置が必要なことが多い。洗浄中に除去された大量の乳様の液は、診断材料になる。難治性低酸素血症、感染症（特にノカルジア）、呼吸不全が原因で、最終的には 30%が死亡する。



問 VI.5: 下図に見られる気管支内の異常が、最もよく見られる疾患はどれか。

A. カルチノイド

B. 腺様嚢胞癌

C. 扁平上皮乳頭腫

D. 肉腫

E. 脂肪腫

VI.5 解答: B

気管癌の約 80%が、扁平上皮癌か腺様嚢胞癌である。扁平上皮癌の多くが 60 歳以上の男性の喫煙者に起こるのに対し、腺様嚢胞癌の年齢層は広く、男女差もない。腺様嚢胞癌には、治療として切除術が選択肢にあるが、切除断端陽性の場合が 40%ほどある。中枢気道閉塞の急性症状が見られる患者には、気管支鏡下の治療が考えられる。

外科的処置ができない患者は、気管支鏡下の切除と気道ステントの挿入が必要になることがある。下図の腫瘍は深部まで浸潤している。気道ステントの挿入を含め、内視鏡下での種々の治療が必要な場合もある。外科的切除は難しく、切除

断端が陽性である可能性が高い。局所再発および転移の発生は、局所的に外科的切除術をした後、外照射療法の有無に関わらず、25%未満の割合で起こり、かなり時間が経過してからの再発も起こりうる。

問 VI.6: 2 週間前、58 歳女性の手術不能な扁平上皮癌で右主気管支が閉塞している患者を紹介し、紹介先ではこの患者に対し、Nd: YAG レーザー治療後シリコンステント挿入が行なわれた。外照射療法についての対診の際、患者がステントで可能性のある合併症について質問してきた。患者に説明する内容として、**誤りはどれか。**

A. ステントの移動や、分泌物・肉芽組織・腫瘍によるステント閉塞
B. 致命的な合併症は稀だが、気管支鏡での観察を勧める専門医もいる
C. 気道開存性が十分に確保されていれば、患者は旅行や運動、栄養面でも通常の生活を再開できる
D. 新たに咳が出るようになったり、咳が悪化したり、息切れ、嗄声、胸痛、発熱が見られる場合、患者はあなたか最寄りの救急機関に連絡をとるべきである
E. 外照射療法によってステントが移動してしまう可能性があるため、患者は少なくとも 2 週間は外照射療法を受けるのを延期するべきである

VI.6 解答 E

外照射療法も腔内照射療法も、留置ステントに悪影響をおよぼすことはない。そのため、放射線治療や他の全身療法を、気道ステントのために延期する必要はない。ステント関連の合併症が起こることもあるが、良性疾患による中枢気道閉塞の場合よりも悪性の中枢気道閉塞の場合の方が頻度は少ない。これは、増殖す

る腫瘍組織が、気道内腔にステントを保持しているためと考えられる。X 線療法や化学療法によってこれらの組織が縮小すると、ステントが偏移する原因となる。

ステント関連の合併症による症状が出現した場合、直ちに診察を受ける必要がある。理学的検査で、呼吸音の減弱や喘鳴が分かる場合もある。胸部 X 線写真では、ステントの移動、無気肺、肺浸潤が見られる場合もある。フローボリューム曲線では、換気量の減少が見られる場合もある。気管支鏡検査では、ステントの偏移や肉芽組織、腫瘍、分泌物による気道の閉塞が発見されることもある。

問 VI.7: 上皮内癌のある 62 歳の男性が、1 週間前に自宅から 1000 マイル離れた施設で光線力学的治療法（PDT）を受けた。その男性から、テレビを見てもよいかという問い合わせを受けた。患者に伝えるべきことはどれか。

A. テレビの光は、他の人工光と同様に危険である
B. 光感性の影響は最大 6 週間続くが、テレビを見たり人工光をあびるのは安全である
C. テレビを見る際は、保護服と保護メガネを装着する必要がある
D. その件に関しては、患者は PDT を実施した医師に問い合わせなければならない

VI.7 解答: B

PDT を受ける患者には、皮膚過敏症などの副作用を予防するため、光感性対策が必要不可欠である。薬剤注射から治療後 6 週間は、保護服と保護メガネを必ず着用する必要がある。明るい光への暴露はどんなものでも危険である。しかし、人工光やテレビなどの光は安全である。

問 VI.8: アメリカ胸部学会（ATS）のリンパ節 4R（右傍気管リンパ節）に経気管支的針吸引を行ないながら、気管分岐部から 2 cm 上で 3 時方向に針を挿入した（気道内部を時計の文字盤に見立て、分岐部を中心とする）。解剖学的に危険なのはどれか。

A. 大動脈

B. 右肺動脈

C. 胸膜と奇静脈の縦隔境界線

D. 食道

VI.8 解答: C

気管の下部 3 分の 1 の前方および右方に上大静脈と奇静脈が位置している。この部分に針を挿すと、気胸や出血の危険性がある。右肺動脈は、右主気管支から右上葉気管支の入口部の前方にある。右上葉気管支の入口部の高さで右主気管支の前壁から針を穿入するのは避けること。

食道は気管の後壁と左主気管支の背部近く（2～3 mm 以内）に位置している。無名動脈と大動脈弓は、気管のすぐ前部、気管分岐部のすぐ上を通って気管遠心部のやや左側を走っており、この部分にはわずかなくぼみと微弱な脈拍が確認できる。この区域に針を挿すのが賢明でないのは明らかである。

問 VI.9: 縦隔リンパ節腫大に対する経気管支針吸引細胞診で、診断率を向上しうるのはどれを行なった場合か。

A. 気道の観察や他の生検を施行する前に針吸引を行なう

B. リンパ節から針を抜去する間も吸引を続ける

C. 針吸引の前に気管支鏡の生検チャンネルをすすぐ

D. 細胞診用の細い針だけでなく組織検査用の針も使う

E. 標本をただちに検査するため細胞病理医に吸引の現場にいてもらう

VI.9 解答: E

現場で専門の細胞病理医に経気管支的針吸引（TBNA）標本の検査を実施してもらうと診断率が向上することが、数々の研究で明らかになっている。加えて、そうすることで気管支鏡医が針の刺入を最小限に抑えることができ、生検やブラシで不必要な追加標本採取をすることが減る。専門家の多くが、針吸引を行なう前に気管支鏡の生検チャンネルを洗浄することを推奨している。加えて、偽陽性結果を避けるため、針吸引は気道検査の前や気管内の異常部を生検する前に行なうべきである。針が気道壁を貫通し腫瘍やリンパ節内に刺入されたら、標本を摂取するため吸引を始める。気管内壁の細胞が混在してしまわないよう、針を腫瘍やリンパ節から抜去する前に陰圧を止める。針吸引で標本が得られるまで、気管支鏡を吸引器に接続しないこと。縦隔リンパ節の吸引をする際、特にリンパ腫の場合は、組織検査用の大きな針を使うと診断率が向上する。

問 VI.10: B 細胞リンパ腫のため自己幹細胞移植を受けてから 2 ヵ月後に咳、微熱、息切れが出現したため、44 歳の男性患者に対して気管支鏡検査を行った。患者のリンパ球と好中球数は正常だが、血小板が減少傾向にあったため周期的に血小板輸血を受けている。胸部 X 線と CT スキャンでは、右中・右下肺野に一側性の肺胞性浸潤が見られるが、葉の硬化像はない。気管支鏡検査では、気管支粘膜はびまん性炎症を来し紅斑が見られる。膿性分泌物はない。気管支肺胞洗浄（BAL）は血性で、ヘモジデリン含有マクロファージ値が高い。気管支鏡検査の所見として最も考えられるものはどれか。

A. 特発性間質性肺炎

B. CMV 肺炎

C. 浸潤性肺アスペルギルス症

D. 敗血症由来の急性肺水腫

E. 肺胞出血

VI.10 解答: E

気道に血液が見られるのは患者が出血していることを示す。出血そのものの正確な原因を突き止めるのは困難である。しかし、病因は不明でも適格に実施した気管支肺胞洗浄でヘモジデリン含有マクロファージが検出されれば、肺胞出血の徴候である。

肺胞出血は、血小板減少傾向のある患者や凝固障害のある患者で、肺胞内で炎症の原因となるいかなる処置を行なった場合、合併症として頻繁に起こる。臓器移植後 1 週間以内に、びまん性肺胞出血症候群の一部として出血が見られた場合は致命的な場合が多い。びまん性肺胞出血は自己移植患者の 20%で報告されており、正常な凝固活動が起きている患者にも起こる場合がある。原因は不明である。

CMV 肺炎、肺浮腫、特発性間質性肺炎は、広範な X 線写真の所見で確認されることが多いが、それぞれも肺胞出血の原因となる。浸潤性肺アスペルギルス症は片側性で、肺胞出血の原因となり得るが、好中球減少やコルチコステロイドが見られない場合は、出血は考えられない（コルチコステロイドは、同種移植を受けた患者に移植片対宿主疾患が起こった場合の治療に、頻繁に使用される。この患者は自己移植を受けているためコルチコステロイドが投与されたとは考えにくく、浸潤性アスペルギルス症の可能性は低い）。

問 VI.11: 気管支から見て、右気管傍リンパ節（ATS 分類では 4 R、Wang 気管支鏡リンパ分類では 3）はどこか。

A. 後外側

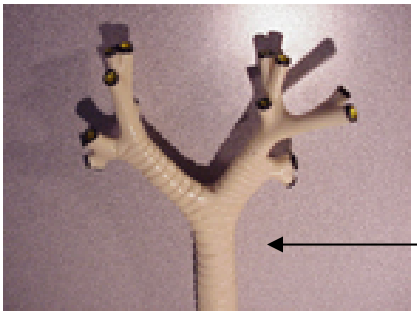
B. 前外側

C. 外側

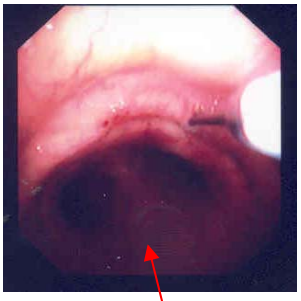
D. 後側

VI.11 解答: C

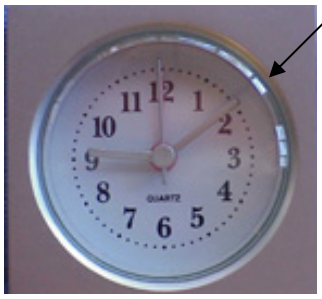
ATS リンパ節分類 4 R は、気管の前外側にあり、分岐部の上 2～4 の軟骨間の粘膜輪から、1 時か 2 時方向に向かって前外側から針吸引することが可能である（気道内部を時計の文字盤に見立て、気道分岐部を中心点とする）。針の向きを外側にしすぎると、奇静脈に針が挿さる危険がある。気管傍リンパ節は、通常気管よりわずかに外側に位置している。気管傍リンパ節は、左側（ATS 分類 4 L、または A-P window）は特に針と気管支鏡の先端部を非常に外側に向けなくてはならないため、到達が難しい。



ATS 分類 4 R



分岐部



問 VI.12: 気管支鏡的肺生検で、鉗子の胸膜との正確な位置関係を透視下で最も示すと考えられる気管支区域は、

A. 左右いずれかの下葉の外側肺底区

B. 右下葉の内側肺底区

C. 左右いずれかの下葉の後肺底区

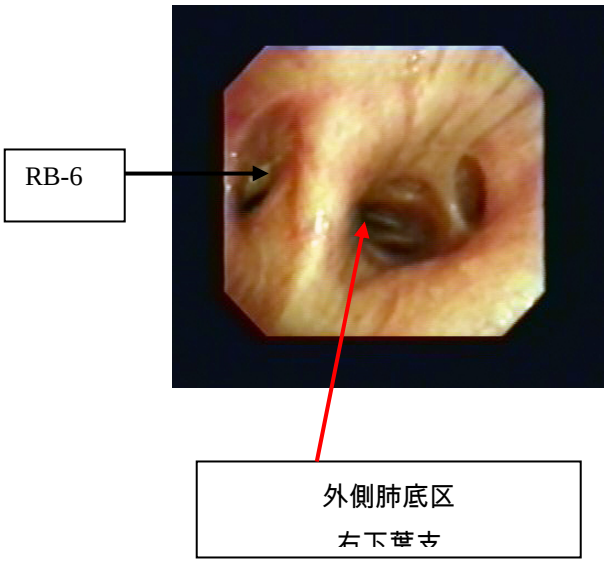
D. 左右いずれかの上葉の肺尖区

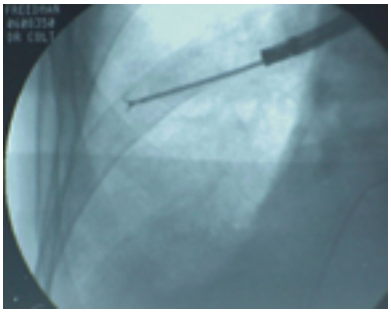
E. 左右いずれかの下葉の上区

VI.12 解答: A

両下葉の外側肺底区は肋骨横隔膜角へと伸びているので、肋骨角と胸膜との関係で鉗子の正確な位置を把握することができる。加えて、生検に関連して出血が起きた場合でも、肺底区域では重力の働きにより塞栓術が容易である。血流も下向きになるため血栓もできやすく、反対側の気道への影響を防げる。

下葉の後肺底区と内側肺底区は、部分的に心臓の境目の影になって見えず、また上葉の肺尖区は、胸膜反転部が鎖骨の上まで伸びるため、これらの区域では胸膜との位置関係から鉗子の正確な位置を把握するのは難しい。上下葉枝（RB-6）から生検を得るのは、上下葉区が直に斜裂に隣接しているため、気胸を来すリスクが増す可能性がある。


RB-6
外侧肺底区
右下基支



問 VI.13: 次のリンパ節の Wang 気管支鏡命名法（縦隔リンパ節の経気管支針生検のために提案された）は、Naruke/ATS-LCSG マップで表したどの組み合わせに対応しているか。分岐部前（Wang 分類 1）、分岐部後（Wang 分類 2）、分岐部下（Wang 分類 8）、左気管傍（Wang 分類 4）、右気管傍（Wang 分類 3）

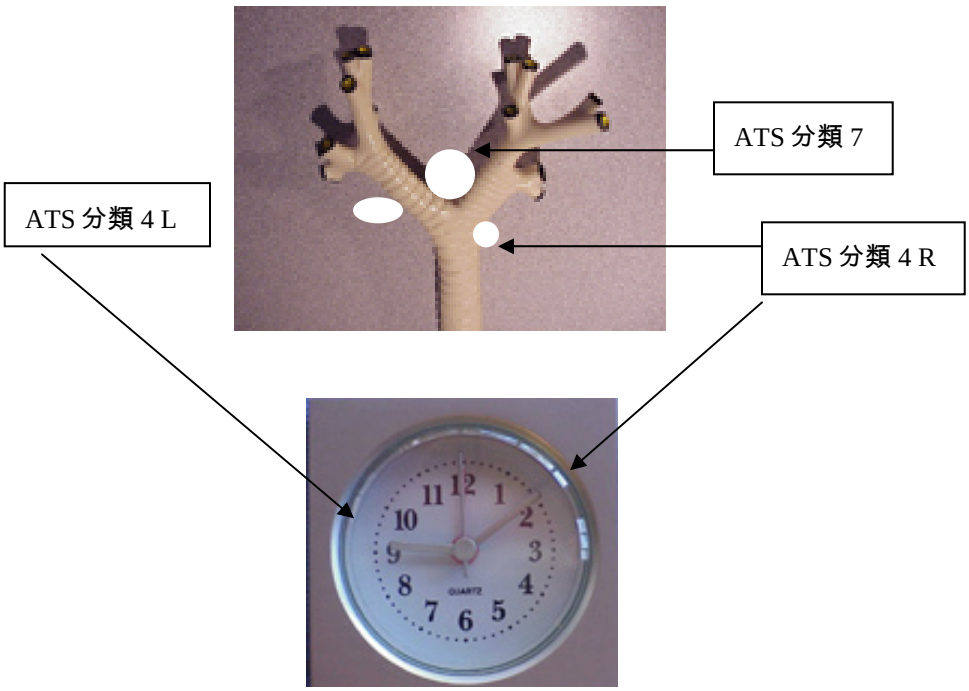
A. ATS 分類 7、ATS 分類 4 L、ATS 分類 4 R

B. ATS 分類 6、ATS 分類 4 L、ATS 分類 4 R

C. ATS 分類 7、ATS 分類 8、ATS 分類 4 L、ATS 分類 4 R

VI.13 解答: A

ATS 分類 7 番は、分岐部前、分岐部後、分岐部下リンパ節に対応している。4 L と 4 R は、下傍気管リンパ節に対応している（分類 5 はボタロー節）。右傍気管リンパ節の標本をとるには、分岐部より上方の第 2 または第 3 軟骨間部腔から約 2 cm ほど上のところに 1 時方向か 2 時方向に針を挿すのが一番良い（気道内部を時計の文字盤に見立て、分岐部を中心点とする）。左傍気管（大動脈肺動脈）リンパ節の標本をとるには、左主気管支の側壁の分岐部から、9 時方向に針を挿すこと。


ATS 分類 7
ATS 分類 4 L
ATS 分類 4 R

問 VI.14: 下図に示す気管支内の異常に最もあてはまるのは、どれか。

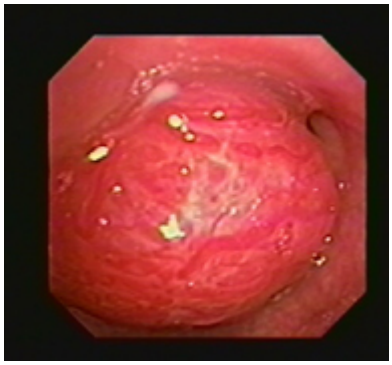
A. カルチノイド

B. 腺様嚢胞癌

C. 扁平上皮乳頭腫

D. 肉腫

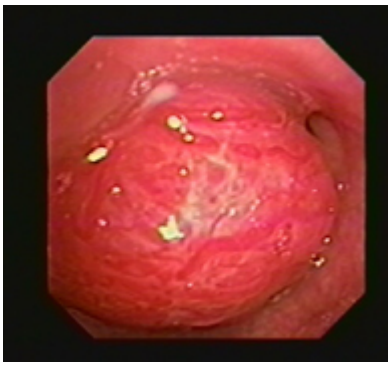
E. 脂肪腫



VI.14 解答: A

カルチノイドは丸く、表面は平滑で、外見は肉様で光沢がある場合が多い。気管支と部分的または全体的に閉塞させることがある。鮮紅色の非定型カルチノイドが最も出血しやすいという報告もある。カルチノイドには定型と非定型に分類される。定型カルチノイドは、肺胞状または腺状の外観を持つ神経内分泌細胞の集合体であると定義されている。5～10 年生存率は 90%以上で、局所再発による死亡率はわずか 10%である。非定型カルチノイドは、核分裂像、壊死、構造異常が見られる。5～10 年生存率は約 60%で、リンパ節への浸潤が定型の場合よりも多い。

カルチノイドは内視鏡で治療できる（Nd:YAG レーザー切除が、長期的に見て最も適していると思われる）。しかし現在では、最終的な治療は外科手術（肺切除、肺葉切除、または部分切除や袖状切除などの、肺実質を残す区域切除）であるという考えが一般的である。気管気管支浸潤の程度、気道壁内やその先への浸潤の有無、リンパ節転移の有無、気管支鏡医や胸部外科医の技術、患者の健康状態、疾病の種類などによって外科術可の決断が下される。



問 VI.15: 腎細胞癌と悪性黒色腫の患者が、持続性の咳、労作時の耐久力の低下、ひどい息切れを主訴に来院した。気管支鏡検査で下図のような異常が見つかった。行なうべきことはどれか。

A. 軟性気管支鏡から鉗子を通し、異常部位の生検を行なう
B. 図のような異常は、転移性黒色腫に伴う場合が最も多い。異常部の生検と摘出のため、患者を治療介入のできる気管支鏡医に紹介する必要がある
C. 図のような異常は、転移性腎細胞癌に伴う場合が最も多い。異常部の生検と摘出のため、患者を治療介入のできる気管支鏡医に紹介する必要がある
D. 外照射療法を受けるよう患者を紹介する
E. 患者はホスピスに紹介するべきである。積極的な気管支鏡的治療をする必要はない

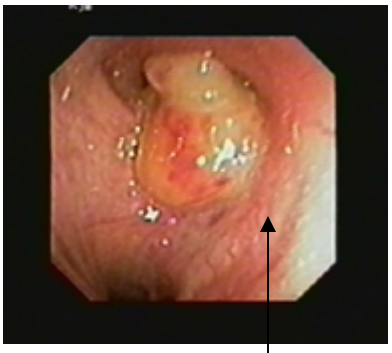
VI.15 解答. B

この大型で黒色の素沈着のある気管支腔内腔腫瘍は、転移性黒色腫である可能性が高い。左主気管支内に進展してきているか、気管前壁に付着している様子はない。この患者は、レーザー切除のため直ちに治療介入のできる気管支鏡医に紹

介する必要がある。病変は硬性気管支鏡による切除は十分可能なようである。ステントが必要になるとは考えにくい。外照射療法では、症状が直ちに改善されることはない。

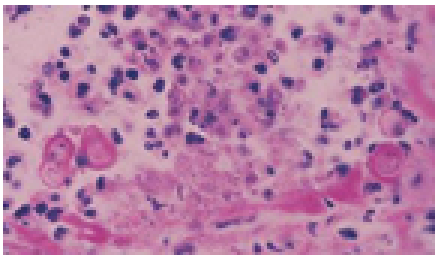
患者の疾患が末期である可能性もあるので、ホスピスケアと寿命末期についての問題は話し合うべきだが、気管支鏡による積極的治療と更なる全身治療も提示するべきである。気管支鏡を用いた治療介入によって、患者の QOL（quality of life: 生活の質）や、肺機能や運動に対する耐性が改善され、また症状も消失し、更なる全身治療を受けるのに必要な「時間」と体力を患者が持つことができる。転移性腎細胞癌は普通赤色で、比較的表面が滑らかで易出血性なので、この病変は転移性腎細胞癌とは考えにくい。

悪性黒色腫



腎細胞癌

問 VI.16: 2 年間ホームレス生活の 53 歳女性。メキシコの南西部にある小さな川岸に住んでいる。アルミニウムの羽目板の下で眠り、喫煙量は極めて多い。体重減少、長引く痰を伴う咳を主訴に来院し、胸部 X 線では肺門部に大きな肺癌影が見られる。気管支鏡で気管支肺胞洗浄（BAL）と気管支鏡的肺生検を行った。組織像は下図の通り。患者の症状と X 線所見の原因は、癌ではなくブラストマイコーシス（分芽菌症）と確信するのは、どの気管支鏡所見によるか。



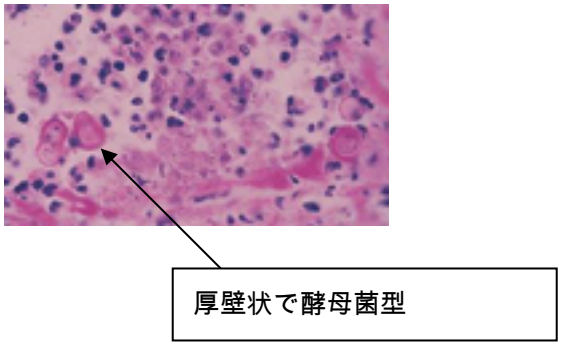
A. 気管支粘膜の顆粒状変化と 鷲口瘡様白斑を伴う右上葉支の全周性狭窄
B. 外因性圧迫による右上葉支のほぼ完全な閉塞および右主気管支の圧排
C. 右主気管支と右上葉支内の限局性気管支狭窄部を囲む小結節と、気管下部に大量の白色粘膜斑が見られる場合

VI.16 解答: C

Blastomyces dermatidis は、二形性土壌真菌である。米国では、殆どの症例がミシシッピ川とオハイオ川に囲まれた州で発生している。同様のケースがカナダ、ベネズエラ、メキシコ、アフリカ、中東諸国でも確認されている。感染は、インフルエンザ様の熱性疾患で始まる。潜伏期間は不明。患者は、粘液膿性の痰を伴う咳を出し、胸部 X 線写真では大葉硬化や胸膜に複数の小さな影が見られる。

病変が融合して大きな塊になると肺腫瘍のような様相を呈する。気胸、胸水、胸膜肥厚が伴って見られることが多い。

疾病は皮膚、中枢神経系、尿生殖路、構音に影響を及ぼす。黒色で、基底部が大きく、発芽酵母菌のような形で、組織切片上に肥厚した屈折壁があると診断が確定される。10%KOH で気管支肺胞洗浄（BAL）液を染色すると、陽性を示す場合がある。皮膚テストと補体結合テストは、感度が低く信頼性がない。



問 VI.17: 分岐部を中心点として気道の内側を時計の文字盤に見立てたとき、右中葉気管支の入口部のレベルで中間幹気管支の内壁に沿って 9 時方向に経気管支針吸引をすると、どこの生検が得られるか。

A. 右下門リンパ節

B. 第 2 分岐部下リンパ節

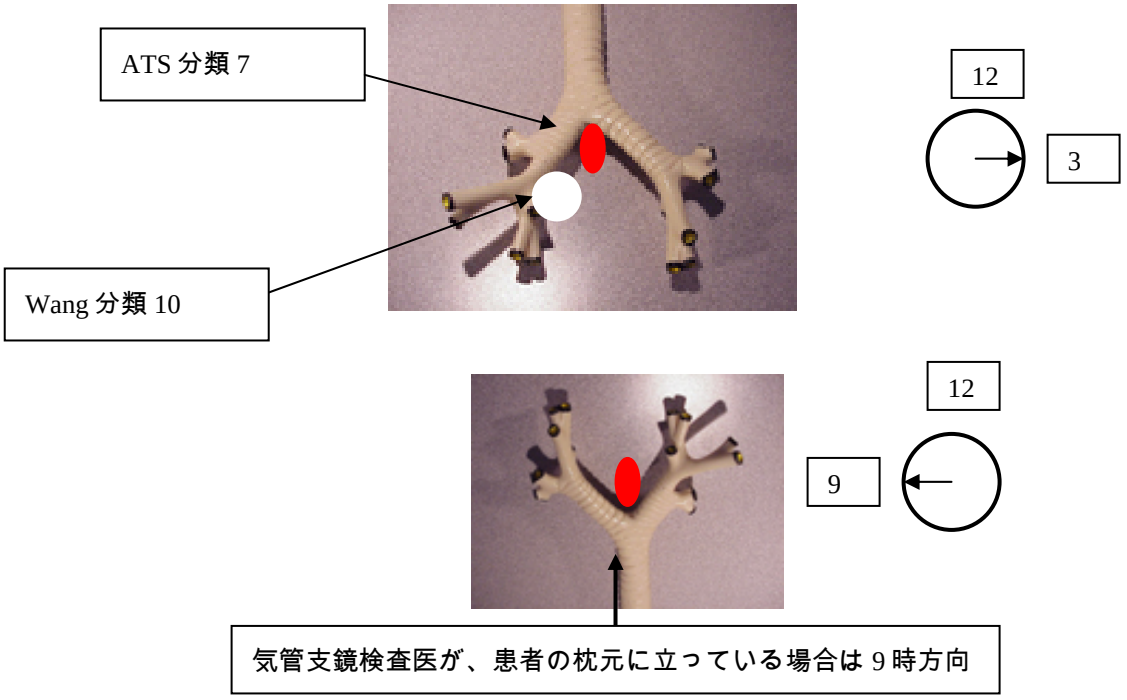
C. 右主気管支リンパ節

D. 分岐部下リンパ節

VI.17 解答: B

sub-subcarina lymph node（Wang リンパ節分類 10）は、CT スキャンでよく見られる。中間幹気管支と左主気管支の間、右中葉気管支のレベルまたはその近くに位置している。一方、分岐部下リンパ節（ATS 分類 7、Wang 分類 8）は、CT スキャンでは、左右の主気管支の間、右上葉気管支のレベルまたはその近位に見られる。

分岐部下リンパ節の標本をとるためには、右上葉気管支の開口部に近い右主気管支の内壁に沿って、針を 3 時方向に挿す（気管支鏡検査医が患者の前方または側面に立っている場合）。Wang リンパ節分類方法は、気管支鏡検査では（まだ）一般的に使用されていない。


ATS 分類 7
Wang 分類 10
12
3
12
9
気管支鏡検査医が、患者の枕元に立っている場合は 9 時方向

問 VI.18: 分岐部を中心点として気道の内側を時計の文字盤と見立てたとき、気管下部から第一・第二の軟骨間空の間のレベルで、気管支の前壁に沿って 12 時方向に経気管支針吸引を行なうと、どこの生検が得られるか。

A. 右下肺門リンパ節

B. 分岐部下リンパ節

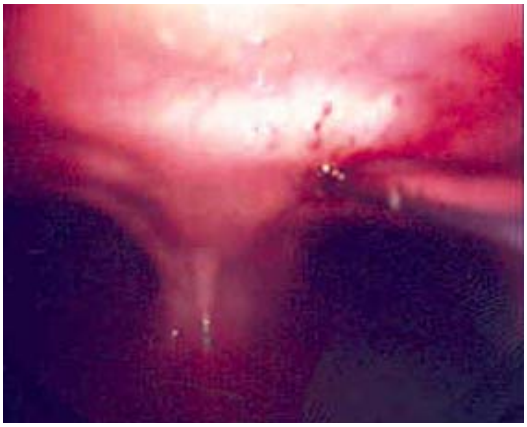
C. 分岐部後リンパ節

D. 分岐部前リンパ節

VI.18 解答: D

分岐部前リンパ節は、CT スキャンでは左右の主気管支の分岐の前方に位置している。最初に針の先端を粘膜にひっかけてから針力テーテルを前に進めて、針が気管支鏡の先から少し出るようにすると良い。例えば、何かに引っかかったときに針が気管支鏡の内部にもどってこないように、気管支鏡検査医がフリーハンドで力テーテルの手前側の端を気管支鏡のところで押さえておく。

それから気管支鏡と針力テーテルを一体化して同時に病変に刺入する。針と気管支鏡を前に進めていくと、頭方向にわずかに曲がり針を刺した部分では針の先端がより垂直になる。これにより、軟骨輪を防ぎ針がより深く入るようになる。分岐部後リンパ節の標本を摂取するには、針を分岐部の後部に 6 時方向に刺入する必要がある。



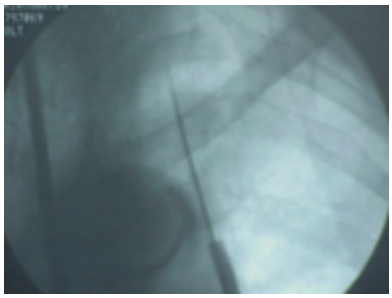
問 VI.19: 下図の患者に対して気管支鏡的肺生検を行なったところ、大量出血が起きた。最も正しいのはどれか。

A. 上葉区域に気管支鏡を押し込むのは難しく、不可能な場合もある

B. エピネフリン原液をボーラス投与すると、1 対 10.000 の確立で血管収縮が起こり止血できる

C. 左上葉前区域の生検を取った方が安全であった

D. 患者の異常出血時間は、出血の度合を示すので、補助具を開封し、いつでも使えるようにしておく必要がある



VI.19 解答: A

吸引しながら気管支鏡を挿入すると、出血している気管支を塞栓し、血栓の形成を促し、残りの気管支の開存を保つのに有効な場合が多い。また、患者に安全体位（左側を下にした側臥位）を取らせることも大切である。エピネフリンの投与は、血液や咳をした際に押し戻される場合もある。いずれにせよエピネフリンは、投与前に生理食塩水で希釈すること（1 対 1,000、エピネフリン 1 ml を 10～20 ml の生理食塩水に溶かす）。

出血の危険のある患者の場合は、下葉気管支や上葉気管支の後区域など、重力の影響を受ける領域の生検をする方が賢明である。これにより、対側の肺や他の区域を血液の流出からより簡単に保護することができる。上区域は、患者が仰臥位の場合は重力の影響を受けない。出血時間が異常な場合（正常の場合は 2～9 分間）は、易出血性の指標でもなく、また処置が安全に行なわれている指標でもない。

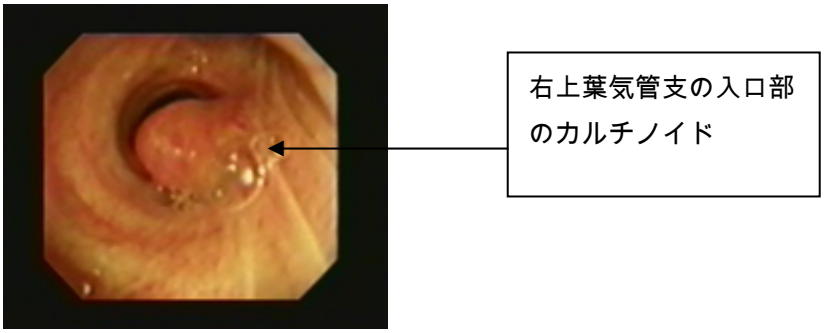
問 VI.20: カルチノイド様で、表面が滑らかで光沢のある腫瘍が見られる。文献の量、内容の一貫性、質に関する記述として最も正しいものはどれか。

A. 生検によって診断が確定する確率は 80%、生検から出血が起こる可能性は約 1%であるというはっきりとした工ビデンスがある
B. 生検によって診断が確定する確率は 80%、生検から出血が起こる可能性は約 1%であるという工ビデンスの信頼性は低い
C. 出血の危険性や診断確定の確率を分析するのは不可能である

VI.20 解答: A

過去の例によれば、カルチノイドは出血しやすいため、気管支鏡で生検を得る際には注意が必要であるとされてきた。これは事実かもしれないが、この「事実」は、前向き研究で証明されているわけではない。専門家の多くが、出血の危険を回避するため、生検する直前に工ピネフリンを局所的に散布することを推奨している。この方法は有効かもしれないが、前向き研究による確証を得ていない。気管支下生検でカルチノイドの診断が得られる可能性は 80%であることはよく知られている。

過去の研究によると、大出血の危険性は約 1%であることが知られている。凍結切片を含め、術前に定型と非定型のカルチノイドを鑑別するのは困難である。加えて、洗浄、針吸引、ブラシは、カルチノイドの確定診断には殆ど役に立たない。多くの専門家が、気管支内生検は深部から取るべきと考えている。これは、腫瘍によっては、下図のように表面を正常な気管支粘膜で覆われている場合があるためである。多くの場合、生検による診断は小細胞癌や扁平上皮細胞と誤診される可能性がある。



問 VI.21: 気管支の上区支と舌部の分岐部の直上の左上葉支の前壁から経気管支針生検を行うと、どこに入る危険があるか。

A. 左肺静脈

B. 左肺動脈

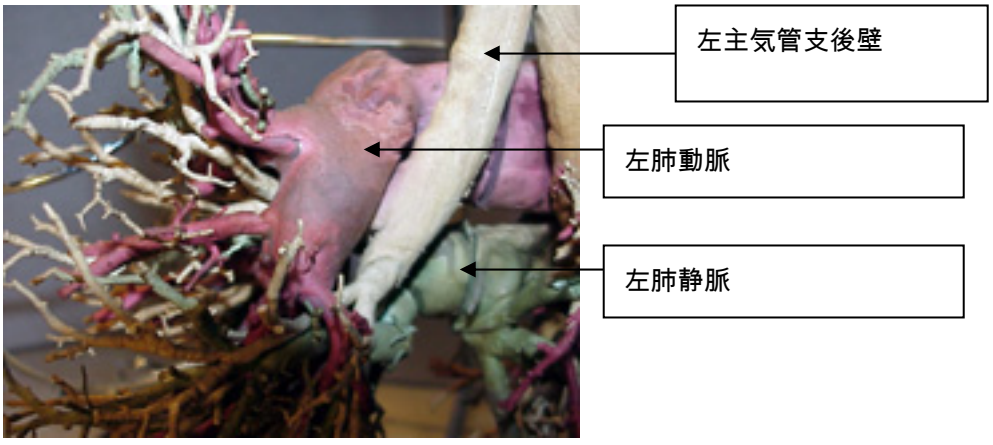
C. 大動脈

D. 食道

VI.21 解答: A

左肺静脈は、左主気管支と左上葉気管支のすぐ前を通っている。気管支鏡医が内視鏡治療を行う際に左肺動脈は、左主気管支と左上葉気管支の周りを長い S 字を書くように走行するので、大変危険な血管である。

大動脈弓は、左主気管支の上部と後部に接している。針吸引で大動脈弓下リンパ節（ATS 分類 5、Wang 分類 4）と穿刺するには、左主気管支の側壁に沿った下方にある気管分岐部または軟骨間部のレベルで、針を後側に 9 時方向に刺す必要がある（気道内部を時計の文字盤に見立て、気管分岐部を中心点とする）。



問 VI.22: 以下のうち、気管支鏡検査が原因で起きる出血に関して、特に問題ないと受け入れられているものはどれか。

A. 出血部位を下にして患者を側臥位にし、「安全」体位を取らせる。
B. 継続的に吸引を行いつつ、軟性気管支鏡を出血している気管支区域に押し込む。
C. 吸引のため、気管支鏡を可動な状態で保ち（押し込まずに）、多量の生理食塩水で洗浄し反対側の肺を保護する。
D. 生検前にエピネフリンをボーラス投与する
E. 出血時に冷たい生理食塩水をボーラス投与する

VI.22 解答: A

患者に重力依存の体位を取らせることは広く受け入れられており、気管支鏡関連で出血が起きた際には日常的な対策として考えられている。この体位は、血栓の形成を促し、反対側の気道を保護する。他の選択肢も適切だが、それぞれまだ一般的に受け入れられてはいない。気管支鏡を押し込むのを推奨する専門家もいれば、気管支鏡を可動な状態で保つ方がよいと考える専門家もいる。冷たい生理食塩水で洗浄することを勧める医師もいれば、生検を行なう前にエピネフリンを投与する方法を支持する者もいる。もちろん、どれか誤りというわけではない。出血が起こった際に重要なことは、患者を落ち着かせ、アシスタントに明確な指

示を出し、十分な酸素供給を行い、反対側の肺を保護し、吸引や気管支鏡や補助具を使って塞栓を試みることである。

問 VI.23: 経気管支または経分岐部針生検を行う際に、診断率を向上させるために最も大切なことは以下のうちどれか。

A. 盲目的に最低でも 3～4 回は針生検を行なう

B. 直ちに各標本を検査してもらうため、細胞病理の専門医に「準備万端で」待機してもらう

C. できるだけ直径が大きく硬い針を使用する

D. 気管支肺胞洗浄または生検後に針標本を得る

VI.23 解答: B

細胞病理専門医が立会い、標本が診断価値を有するかを確認してもらうと、針生検による診断率が向上することが証明されている。専門医の立ち会いは一般化されてきており、気管支下の鏡針吸引を実施する施設では必ず立会うようにするべきである。細胞が混在して誤陽性にならぬよう、針吸引は、他の気管支鏡下の標本採取を行なう前に施術する。硬く、孔の直径が大きく、2 部に分かれた組織採取用の針は気管分岐部には非常に便利であるが、より末梢の気道での採取には難しく、無理な場合もある。検査医の大半が、診断を確定するのには少なくとも 3～4 回針吸引で標本を摂取する必要があると考えている。

問 VI.24: 気管支鏡検査が原因で起こる出血に関する記述として、正しいのはどれか。

A. 通常、気管支鏡下の肺生検後に 50 ml より多く出血する可能性は、全体の 1～2%だが、これは尿毒症の患者（血清クレアチニン>2、血液尿素窒素 >25 mg/dl）では 45%も高いという報告がある
B. 一旦出血が止まれば、奥に活動性の出血が起こっていないことを確認するため、血栓を除去する必要がある
C. 気管支鏡検査を受ける患者全員に対し、処置前に血小板算定と血液凝固能検査を行う
D. 血小板数が 50,000/mm^3未満、血液尿素窒素が 45 mg/dl、血清クレアチニン値が 3 の患者に経気管支生検を安全に行いうると、大半の専門家は認識している

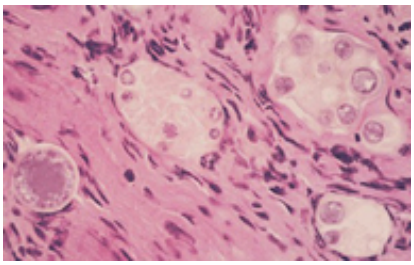
VI.24 解答: A

出血の危険性は、尿毒症、血小板機能不全、肝機能不全（ビリルビン>1.5 ml/dl、アルカリフォスファターゼ>110、SGOT>25）、既知の凝固障害の患者では明らかに増加する。既往歴・理学検査上で出血の危険性のある患者以外には、ルーチンの血小板算定と血液凝固検査は必要ない。抗凝固療法、血小板機能不全を伴う疾患、ヴォン・ヴィレブランド病や血友病などの遺伝的異常や、サルファ、サイアザイドなどの薬剤や、白血病、骨髄腫、リンパ腫などの血小板産成減少を

伴う疾患、骨髄への転移を含む癌、免疫性（ITP、薬剤、全身性狼瘡）、非免疫性（びまん性血管内凝固、熱傷、外傷、TTP）疾患などの血小板破壊を伴う疾患などが所見に含まれる。

出血のリスク評価に関する正確な「数字」は未だ確立されていないが、血液尿素窒素（>45）やクレアチニン（>3）値が高い患者には生検を行なわず、血小板数が 50,000 mm^3未満の場合は、絶対に必要な場合のみ、生検を行うのが賢明である。しかし、このような患者に対して観察や気管支肺胞洗浄（BAL）行なうのは安全である。出血が起きた場合も、簡単にコントロールできることが多い。できたばかりの血栓は、葉気管支や区気管支を閉塞していても取り除いてはいけない。「血栓は置いておく」とはよく知られた言い方である。症状が悪化したり、胸部X線で無気肺の所見が見られる場合は、翌日に気管支鏡で血栓を取り除く。

問 VI.25: 15 年前に乳癌の罹患歴のある 45 歳の女性が、カリフォル二ア州のサンディエゴにある砂漠の谷に頻繁にハイキングやキャンプに出かけている。キャンプ旅行中は、ペットの犬と行動を共にしている。犬は最近まで非常に体調が悪かったが、抗生物質とイトラコナゾールの服用で改善した。女性は現在熱があり、紅斑が前腕と脚に出ている。結核の皮内反応は陰性で、女性は耳下腺炎とカンジダに免疫がない。聴診では、両側肺底部に軽い捻髪音が確認される。胸部 X 線では、両側性肺浸潤が見られ、右下と中肺影に顕著である。3 日間の安静と経静脈で抗生物質を投与したにも関わらず、発熱と肺症状が続くため、肺洗浄と肺生検を行なうために女性は気管支鏡検査へ回された。組織生理学検査の結果は下図のとおり。急性コクシジオイデス真菌症の診断を裏付ける気管支鏡検査所見はどれか。



A. 顆粒状粘膜と気管支内に硬く隆起したポリープ状の異常を伴う、右下葉気管支の円周狭窄

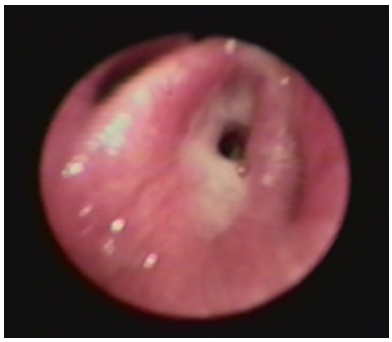
B. 右中葉支は光沢があり表面が滑らかな肺瘤と周囲の紅斑によって閉塞されており、気管支自体も高度な限局性狭窄がある

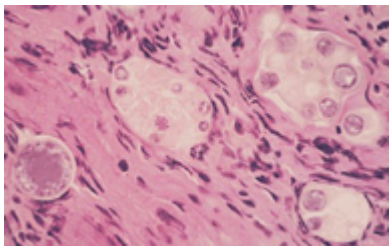
C. 右下葉気管支の周囲に粘膜浮腫と紅斑を伴い、軟らかく白色調の分泌物がある

VI.25 解答: C

コクシジオイデス真菌症は二相性の真菌で、乾季の後に短期的に集中的な雨季が来る半乾燥地域の基礎工事や建築工事の現場では簡単に空中に伝搬され、吸引される。このような条件は、カリフォルニア、メキシコ、中央アメリカ、南アメリカなどで起こる。感染の大半が無症候性だが、肺疾患の症状が吸引後 1～3 週間で現れる場合もある。症状は、咳、発熱、胸膜炎による胸痛、筋肉痛、鮮明な紅斑性発疹、結節性紅斑、多形紅斑である。疾患の起こる地域での旅行から戻って数年経ってから、再び活性化する場合もある。皮内反応は、暴露から 4 週間後に陽性になり、一生陽性のまま残る。IgG 補体結合が上昇すると (陽性は暴露から最長 8 ヶ月まで続く) 、進行性または再燃の兆候である場合がある。

気管支内ポリープや小結節は見えないことが多いが、気管支鏡所見は非特異性で、腫瘍に似ている。診断には、異常部位の粘膜の生検を大きく深く取ることが必要な場合が多い。菌は、光屈折壁と内生胞子で二重になった球状体である。BAL と BLB による診断率は、肺結節を有する患者よりも肺浸潤のある患者の方が高い。





粘膜紅斑と浮腫を伴う白色の分泌物

問 VI.26: 気管支拡張に**伴って発症しない**のはどれか。

A. Ehlers-Danlos 症候群

B. Mounier-Kuhn 症候群

C. 毛細血管拡張性運動失調

D. 慢性閉塞性肺疾患

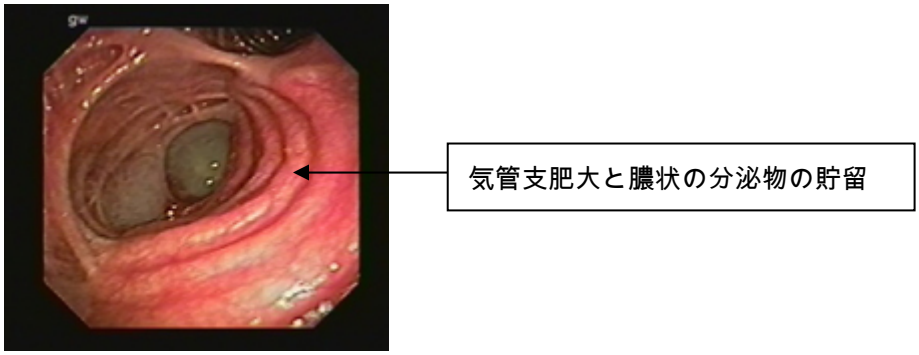
E. 結核

VI.26 解答 E

限局性の気管支狭窄は、結核の既往歴がある患者によく見られる。しかし、患者によっては、気管気管支肥大を伴う場合もあり、これはおそらく肺、気管、縦隔、壁側胸膜の間の牽引と瘢痕のためである。この所見が、比較的稀なことは明らかである。びまん性気管気管支肥大は、上記の各部位に見られる。気管軟化症は、気管の拡張に伴う場合と伴わない場合がある。

場合によっては、動的気管支鏡検査で気道の軟化が分かることもある。Mounier-Kuhn 症候群では、気管全体を含む広範囲な拡張が見られる。この異常から、空咳、分泌液の貯留、また気管支肺炎、気管支拡張症、肺気腫が起こる。両肺は過膨張を来す場合が多い。Ehler-Danlos 症候群の場合も、関節脱臼の再発、異常可動、腸憩室症が起こる。毛細血管拡張性運動失調は、進行性の皮膚毛細管拡張症と小脳性運動失調症を合併する。

慢性閉塞性肺疾患（COPD）の患者は、嚢胞性繊維症の患者と同様に、慢性的な炎症と膜様部の弾性繊維の変性の結果として気管肥大症を来す場合があり、気道軟化の原因となる。



問 VI.27: 気管支鏡医と助手を適切に繰り返し教育しても、避けるのが最も難しいのは、どれか。

A. 経気管支針の不適切な扱い

B. 気管支鏡の先端部が最大限に曲がった状態で無理に鉗子を通す

C. スコープの挿入部を無理に曲げたりねじったりする

D. 歯や引き出し、ドア、処置カートの車輪でつぶしてしまう

E. スコープの挿入部の先端部を、カートやベッドの横板に何度もぶつけてしまう

VI.27 解答: E

気管支鏡の正しい使用法、間違った使用法についてきちんと教育することは必要不可欠である。一旦故障してしまうと、大半の場合気管支鏡のメーカーか第 3 者に修理に出すことになる。部品の取り替えはできるが、費用が高い。軟性光ファイバースコープやビデオスコープの修理は、普通数千ドルかかり、内視鏡部の予算があっという間になくなってしまう。気管支鏡の生検チャンネルを傷めないようにするには、経気管支針は全て適格に扱う必要がある。針の尖った先端が保護シースからとび出て見えるときには、針の出し入れはしてはならない。

気管支鏡の先端が鋭角に曲がっている時に、用具を無理に気管支鏡に通してはいけない。気管支鏡の挿入部を指でねじったりせず、また気管支鏡を経口挿入する際には、必ずバイトブロックを使用すること。処置中は、処置カートの引き出

しは全て閉め、気管支鏡の挿入部やコードが挟まらないようにする。これらの「災難」は防ぐことが可能であり、防がなければならない。しかし、気管支鏡がベッドやカートのサイドレールにぶつからないようにするのは難しい。ぶつかった時には、気管支鏡を操作している人に、気管支鏡の購入代金は、その人が運転している車代よりも高い場合があり、気管支鏡の修理代は、絶対にその人の保険代よりも高いと教えてやるとよいかもしれない。

問 VI.28: 留置気道ステントをつけた患者に関する記述として、**誤り**はどれか。

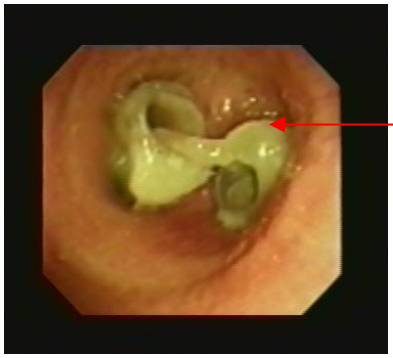
A. ステント関連の合併症の発生率は、良性疾患の患者よりも癌患者の方が少ない
B. フローボリューム曲線や肺活量測定は、ステント挿入後の臨床的症状の改善を記録するために必要である
C. 偏移や閉塞の危険があるため、ステント挿入後の 3 ヶ月中に監視の意味で気管支鏡検査をするよう専門医の多くが勧めている
D. フォローアップの気管支鏡検査中に、分泌物が留置ステント内に貯留していることがよくあるが、活動性の感染であることはまれで、抗生物質は通常必要ない

VI.28 解答 B

ステント留置後に症状が改善するのは、ほとんどの患者に見られ、臨床的にも明らかなことが多い。よって、定期的な肺機能検査は、研究として行う以外は必要ない。定期的な気管支鏡検査については、様々な意見がある。留置ステントが入っている患者に、定期的な気管支鏡検査が必要か、また気管支鏡検査は、ステント関連と思われる症状が発生あるいは発覚した場合のみ実施すべきかどうかは、はっきりと分かっていない。

症状としては、咳、呼吸困難、喀血、胸部 X 線上の無気肺や浸潤影、喘鳴、失声、運動低下がある。分泌物の停留や、潜在的な病原細菌は、フォローアップ

の気管支鏡検査で見つかることが多いが、ステント関連の感染症はまれで、抗生物質の投与は滅多に必要ない。



左右の主気管支で、部分的にシリコンステントを閉塞している粘度の高い分泌物

問 VI.29: 以下の気管支鏡的針吸引の合併症のうち、正しい手順で処置を行なえば避けられるものはどれか。

A. 縦隔出血

B. 気胸

C. 気管支内出血

D. 針カテーテルの破損

E. 細菌性心膜炎

VI.29 解答: D

きちんとした技術をもち、トレーニングを受け、練習を繰り返せば、針カテーテルの使用中に針でカテーテルを破損することはない。加えて、正しい使い方をすれば、気管支鏡のチャンネルをとび出した針の先端で傷つけることもない。針を抜去したり挿入したりする前に、針がカテーテルの中にきちんと納まっていることを必ず確認すること。上記に示す以外の針吸引に伴う事故は滅多になく、起きる場合は避けようがないと思われる。吸引中にシリンジやカテーテルの血液の逆流によって血管穿刺が確認されても、針吸引後の大量出血は滅多に起こらない。

問 VI.30: 経気管支針吸引において、軟性気管支鏡を傷つける危険性が最も高いのはどれか。

A. 針の貫通に際し何度も突き刺す

B. 針の貫通に際し piggy-back method を用いる

C. 針の貫通に際し hub-against-the-wall method を用いる

D. 引き込みが不可能な針を使用する

E. 針の貫通に際し咳をさせる

VI.30 解答: D

引き込みが不可能な針や、針とカテーテルのセットを使用すると、針をカテーテルに引き戻すことができないため、気管支鏡のチャンネルを傷める可能性が最も高い。他の選択肢は、気道壁を通すのに役立つ方法である。気管支鏡をできるだけ真っ直ぐに保ちながら先端の可動部も曲げないでおき、引き戻した針とカテーテルを気管支鏡の作業管内に通す。針を進め、メタルハブが気管支鏡の上に見えたところで止める。カテーテルは引き戻され、気管支鏡は目的の区域まで進む。

jabbing 法では、気管支鏡は鼻や口に留め、カテーテルをすばやくしっかりと押しながら、軟骨間門部に針を通す。

hub 法では、針を引き戻した位置で、カテーテルの遠位端（メタルハブ）が気道壁に直に触るように置き、しっかりと押さえながら針を押し、カテーテルから出して気道壁を貫通させる。

piggyback 法では、器具挿入部の近位端でカテーテルを固定する（人差し指を使うか、アシスタントに補助してもらう）。これは、針を進めて標的のポジションを決めてから行なう。それから、針全体が気道壁を貫通するまで、気管支鏡と、針とカテーテルのセットを一緒に前に進める。

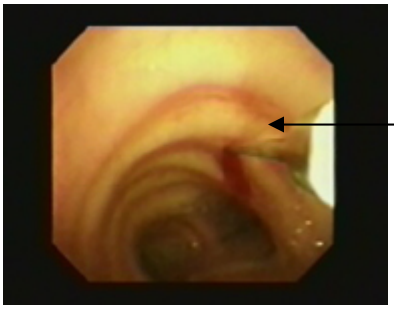
cough 法では、最初は piggyback 法か jabbing 法がとられる。針を目標区域のすぐ傍に持ってきておき、患者に咳をさせる。咳の拍子に針が気道壁を通る。針が目標内に入ったら、吸引を続けて細胞が取り込めるように前後に動かす。それから吸引を止め、気管支鏡の先端を必要に応じて真っ直ぐに直し、目標から針を抜き、カテーテルへ引き戻し、針とカテーテルのセットを気管支鏡から抜く。

問 VI.31: 経気管支針吸引を行なった後、針がカテーテルへ戻らなくなった。どうしたらよいか。

A. 気管支鏡のチャンネルに針を完全に引き込んでスコープを抜去する
B. 気管支鏡を真っ直ぐにする。それから、針を気管支鏡のチャンネルに引き戻さず、気道の中心部に位置を保ちながら、針と気管支鏡を同時に引き抜く
C. 気管支鏡を真っ直ぐにする。針をチャンネルに引き戻し、気管支鏡の先端からは針の先だけが見えるようにする。それから、気道の中心部に位置を保ちながら、針と気管支鏡を同時に引き抜く
D. 気管支鏡を真っ直ぐにする。それから、針をチャンネルに引き戻し、スコープを抜去する

VI.31 解答: C

気管支鏡は真っ直ぐにするのが一番安全であり、針の先端が見えるようにしながら針と気管支鏡を引き抜く。気管支鏡と針の先端部を気道の中心部に保つと、気道粘膜を傷つける心配がない。1 つ危険なのは、咽頭粘膜や鼻の粘膜を引っかくことである。気管支鏡が「真っ直ぐ」で、遠位が屈曲や伸展しておらず、また気管支鏡の遠位端から見える針の先端がほんのわずかであれば、リスクは最小限である。



気管支鏡を引き抜く際に、気道の中心に位置を保たなかったためにできた粘膜の傷

問 VI.32: 診断のため気管支鏡下に、右下葉の肺生検を行なったところ直ちに中程度の出血があり、生理食塩水での洗浄や吸引だけではコントロールできない。患者の成人男性は呼吸困難に陥っていない。予断を許さない状態だが、呼吸に問題はない。動脈塞栓除去バルーンカテーテルを取ってくるよう頼むと、アシスタントは、処置室内のキャビネットを 2 分ほど探した後戻ってきて、何種類かのカテーテルを差し出し、どのサイズのカテーテルがよいかたずねた。どれを選ぶか。

A. 3 Fr カテーテル

B. 5 Fr カテーテル

C. 7 Fr カテーテル

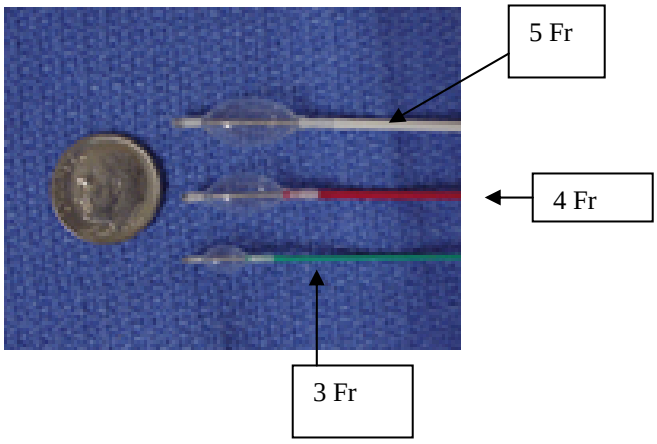
D. 代わりに 8 Fr 塞栓用バルーン

E. 代わりに、気管支内チューブを用い、右主気管支への挿管を行なう

VI.32 解答: B

5 F カテーテルは幅 1.5 mm で、気管支鏡や電子スコープのチャンネルを簡単に通る。すぼませたバルーン計量器 6 F (18 mm) が付いており、膨らませたバルーンのサイズは約 10 mm である。処置カートには、様々な種類のバルーンカテーテルを容易しておく。自分が使い慣れたものだけをストックしておく。検査医とアシスタントは、自分たちが所有している気管支鏡の外径と、チャンネルの直径を知っていなければならない。それぞれのサイズはカート上に見えるように書き出しておき、忘れたときや経験の浅いアシスタントが担当した場合に備える

こと。使用する気管支鏡によって、チャンネルのサイズは異なる場合がある。ここでは、電子スコープの外径は大体 4.9 mm か 6.0 mm で、長さは 55 cm である。ファイバースコープと電子スコープの作業管の直径は、2.2 cm か 2.8 cm である。出血がコントロールできない場合のみ挿管が必要であると覚えておくこと。



問 VI.33: 分岐部下リンパ節に腫脹が見られる患者が、気管支鏡検査と経分岐部針吸引を受けた。現場に立ち会った細胞病理学の専門医から、初回の検体（下図参照）時には細胞成分は含まれなかったとの報告を受けた。2 回目の穿刺はどうするか。

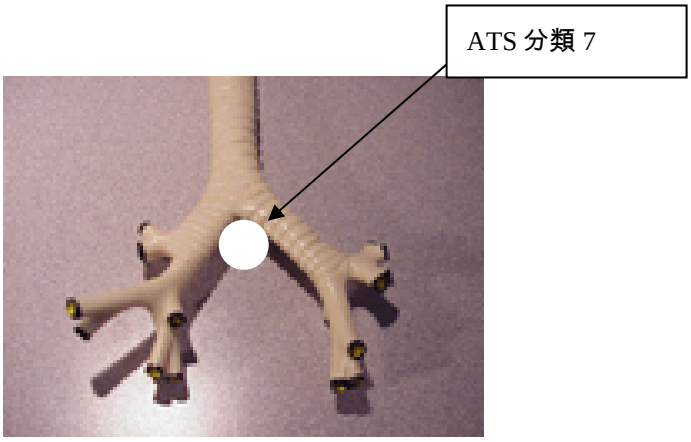
A. 分岐部のどちら側から、下内側方向に 3～5 mm 下

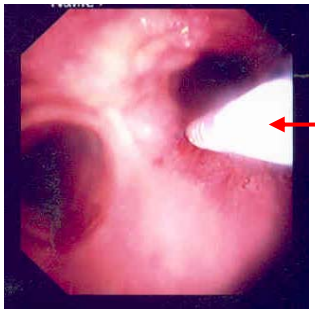
B. 前方よりの上部にある軟骨間部 1 箇所

C. 前方よりの上部にある軟骨間部 2 箇所

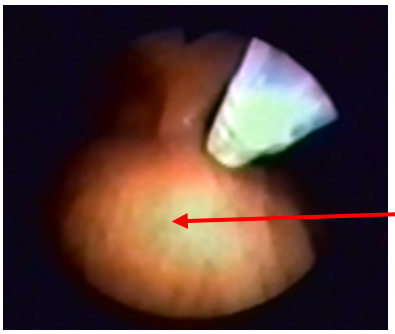
VI.33 解答 A

分岐部下リンパ節（ATS 分類 7、Wang 気管支鏡分類 1 と 2）は、気管支分岐部下部に針を直接挿すか、分岐部のどちらか片方の 3～4 mm 下から針を下側かつ内側に向けて挿すと標本が得られる。針を上側・前側・外側に向ける（選択肢 c）と、右傍気管リンパ節の標本が得られる。針を上側・前側に向ける（選択肢 b）と、分岐部前リンパ節の標本が得られる（しかしこれは奇静脈食道陥凹に近位なため、気胸を来す危険もある）。





2 回目



後分岐部リンパ節の標本
(Wang 分類 2)

問 VI.34: 33 歳の後天性免疫不全症候群（AIDS）患者に対し、左上葉にある異常部位の経気管支針吸引を軟性気管支鏡で行なった。処置後、リークテストが陽性だと技術者が気付き、軟性気管支鏡の表面に空気漏れが見つかった。技術者から指示を仰がれている。どうするべきか。

A. 気管支鏡をしまう前にグルタルアルデヒドに浸けて殺菌し、メーカーに修理に出す
B. 生検チャンネルのみ湯と洗剤で洗い、気管支鏡を梱包してメーカーに修理に出す
C. 気管支鏡の洗浄は全く行なわない。気管支鏡をバイオハザードバッグに入れる。気管支鏡を梱包し、故障の状況を説明したメモと一緒にメーカーに送る
D. 湯と洗剤だけを使って、気管支鏡と全ての内部経路を手で洗浄し、医療法ごみ袋に入れ、メーカーに修理に出す

VI.34 解答: C

リークテストを行なうまで気管支鏡を液体に浸けてはいけない。リークテストが陽性なら、水やその他の液体に浸すと気管支鏡にコスト的にも非常に深刻なダメージを与える危険性がある。気管支鏡は修理に出す必要がある。感染が起きないよう、一般的な注意事項に従うこと。よって、患者の AIDS 感染は関係ない。

問 VI.35: 気管支鏡肺生検に最も適している「表現」は、どれか。

A. 中庸を保て

B. やさしさは美徳だ

C. 気管支鏡検査医は、指先に目がついていなければならない

D. 決してあきらめるな

E. 壁を感じろ

VI.35 解答: C

著明な耳鼻咽喉科医であり、フィラデルフィアで教鞭もとっている Chevalier Jackson は、末梢気管支に鉗子を挿入する際に組織を得られ、かつ気胸を来さない最大距離を「感じる」ことができなければならないと言っている。気管支鏡肺生検は、X 投透視を用いると行いやすいが、それでも「指先の目」は必要である。

もちろん、専門家の多くが、生検の際は気道粘膜や肺の組織を勢いよく引っぱるのではなく、つかんだあとやさしく引っ張る方がよいと主張しているため、「やさしさは美徳だ」も正しい。1 つのやり方としては、鉗子を透視下で末梢気管支に挿入する。鉗子を胸壁の 1～2 cm まで進める。透視下のまま、鉗子を 2～3 cm 引き、開いて再度 1～2 cm 進める。鉗子を閉じ、静かに引き出す。処置中のどの段階でも、患者が痛みを感じる場合は、鉗子を挿しこみすぎている。鉗子を引き戻して、挿しこみすぎないよう気をつけて処置を進める。よって、「やさしさは美徳だ」は、気管支鏡検査医と患者の関係にも関係がある。

「決してあきらめるな」という表現は、1960 年代に世界に気管支鏡を紹介した、著明な日本人気管支鏡医である池田茂人先生の人生哲学であった。その後池田先生は、気管支学の技術的発明と研究に自らの人生を捧げた。また、本日でも活発な活動を続けている世界気管支学会（World Association for Bronchology）も設立した。

問 VI.36: 左気管支の解剖学的構造についての描写として、**誤り**はどれか。

A. 左上区支は、通常は 2 分岐であるが、3 分岐し、3 枝ができている場合も時々ある

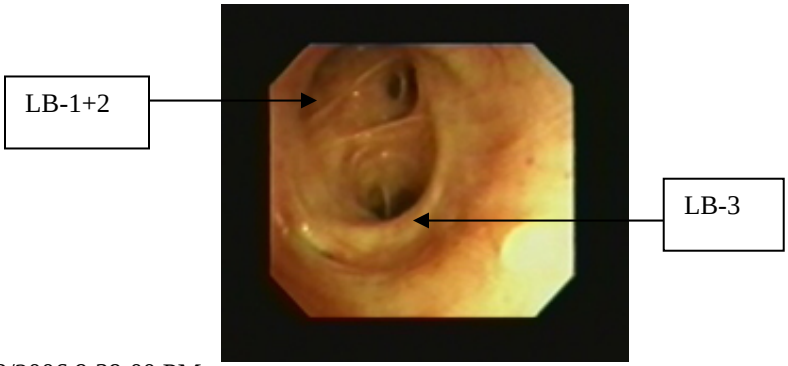
B. 2 分岐した左上区支は、気管支尖後部が異なる起点に置換されたことで生じている

C. 左下葉気管支の後底部、外底部、前底部は、左気管支中底部がない場合を除いて右下葉気管支底部の解剖学的な外見の鏡像であることが多い

D. 左下葉気管支底部が 3 分岐の場合と 2 分岐の場合は同程度にあり、2 分岐の場合は底幹が 2 分岐した後また直ちに 2 分岐する

VI.36 解答: B

胚発生中に、前区気管支の位置が別々の区域にずれたことで二つの変異が起こっている。これにより、肺尖 - 後区葉支 (LB 1、2) と前上葉支 (LB 3) に分かれる。左下葉の気管支底部は、LB 6、8、9、10 の 4 つであることが多い。これは、内側肺底枝 (LB 7) が形成されないことが多いためである。しかし、左下葉気管支が 2 部に分かれている場合は、より下の区域は、後枝と外側中枝を上に向ける一方、最も前方にある気管支は、内側肺底枝· 気管支前肺底枝を上に向けることが多い。



The Essential Bronchoscopist

Officially endorsed by the World Association for Bronchology and Interventional Pulmonology

:

-

From the original: The Essential Bronchoscopist© By Henri Colt, MD, FCCP, FAWM

rake press

Laguna Beach, CA, USA