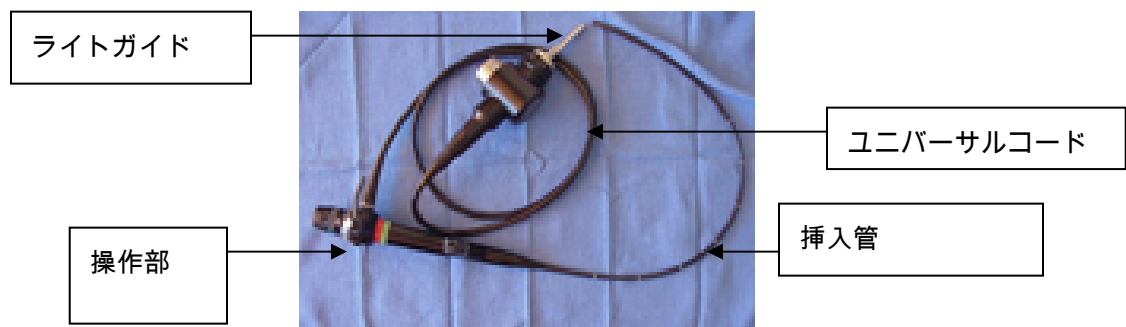


問 II.1: 電気接点、通気孔、ライトガイドは全て、軟性気管支鏡のどの部に属すると考えられているか。

- 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、硬いものに打ちついたり、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。経口气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いたり、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。



危険！



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

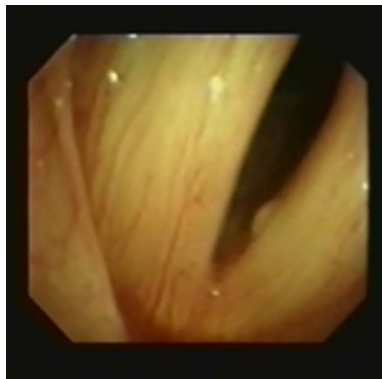
切断術であろうと気管支鏡的肺生検であろうと、「間違った」側に処置をするのは断じてあってはならない。そのような事故を起こさないために、気管支鏡検査室ごとに対策が採られるべきである。X 線検査結果を見直し、患者を個別に問診するよう看護師に指導する必要がある。研修医は処置の際には X 線検査報告書と画像フィルムをすぐ参照できるよう手元に用意しておくべきである。インフォームド・コンセントは、明確に得ておく必要がある。他の選択肢については議論の余地がある。施設によっては鎮静剤投与に偏見を持っているところもある。しかし、投薬については、処置前と検査中に当然患者に説明していなければならない。医療従事者が、処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

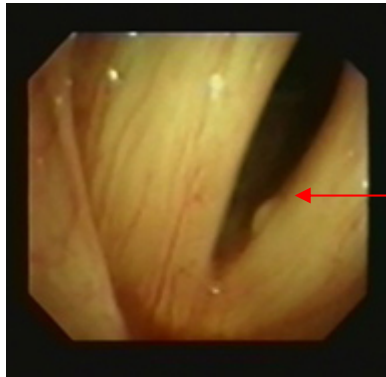


II.6 解答: D

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ふ必要がある。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。

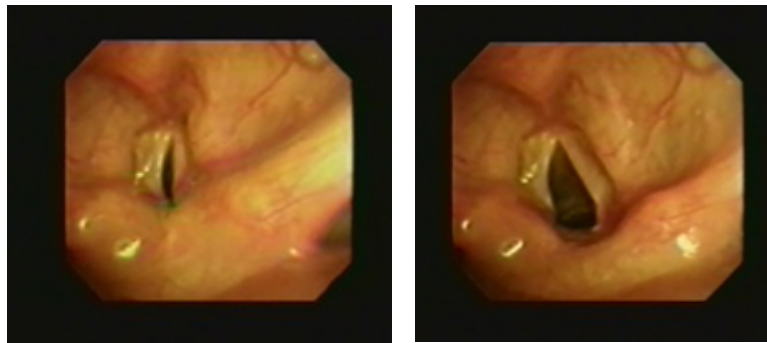
もう一度よく見てほしい。気管支鏡検査では小さな異常部位を吸引したが、単なる粘液であった。2つ目の写真の正常な喉頭に注目。気管支鏡を回転させたた

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、左肺門部の腫瘍
- D. 正常な X 線写真

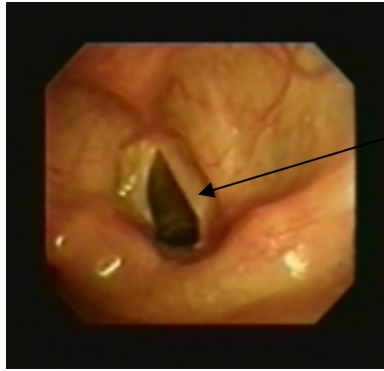


II.7 解答: C

大動脈肺動脈を閉塞する腫瘍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。



右声帯は正常に
外転している

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、嘔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、嚥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。



これはダメ

問 II.11: 下図で最も悪い部分はどれか。

- A. あごひげを搔いている
- 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



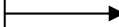
II.11 解答: B

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ッ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な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て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、ぶついたり、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

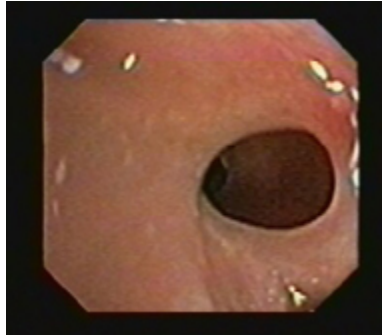
経口導入エアウェイを使用すると、軟性気管支鏡を中線に保ち、喉頭の構造がよく見え、咽頭を開いたまま保つことができる。Williams 挿管器は、盲目的経口気管内挿管用に設計されている。しかし、挿管後 Williams エアウェイを取り除くためには、気管内チューブのアダプターを挿管前に外しておかなければならない。一方、Ovassapian エアウェイは気管内チューブのアダプターを外さなくても取り除くことができる。Berman エアウェイの長さやチューブの形状は、軟性気管支鏡の動きを妨げる。



Williams 挿管器

問 II.14: 下図の気道狭窄は、どのように表されるか。

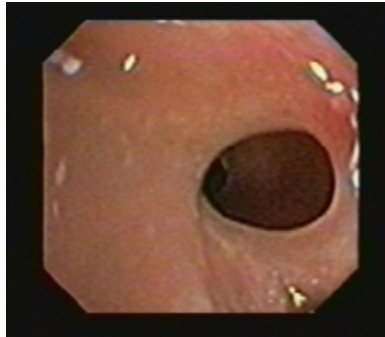
- A. 単純型
- B. 砂時計型
- C. 複合型



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、全層の繊維性癒痕に分かれる。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、線維性癒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

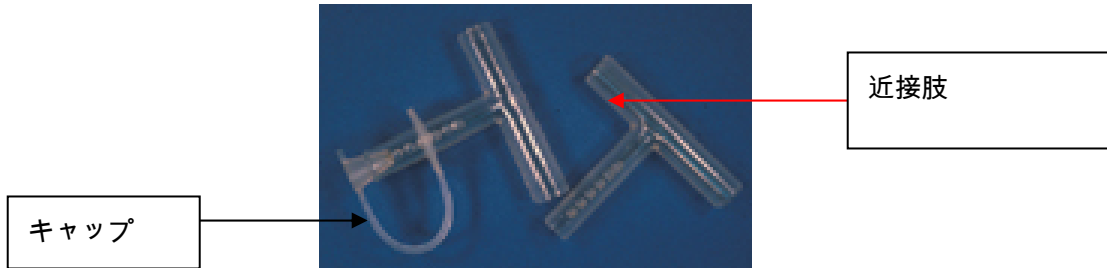


II.15 解答: B

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 Bronchoscopy 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、急性の中樞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。腫瘍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ぐれ、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。

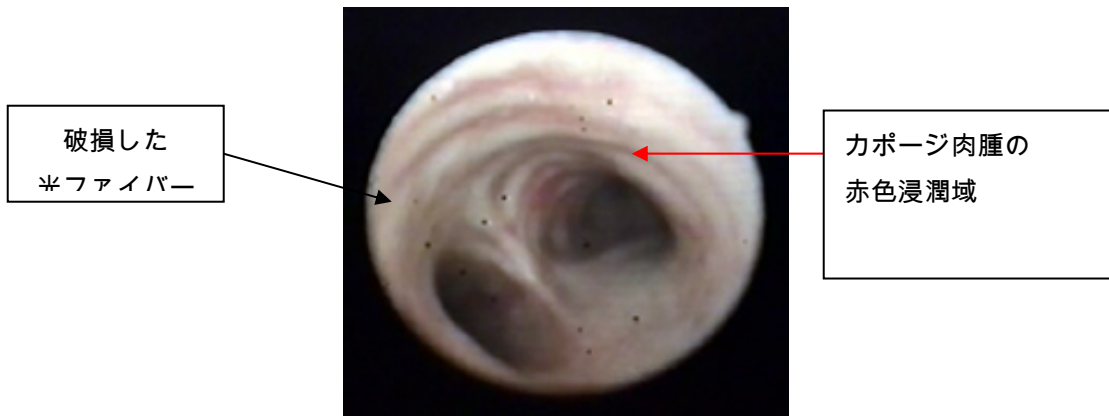
問 II.19: 軟性気管支鏡の接眼部を通して覗いたところ、小さな黒点が複数見られることに気付いた。この原因は何か。

- 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。



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 cm²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。

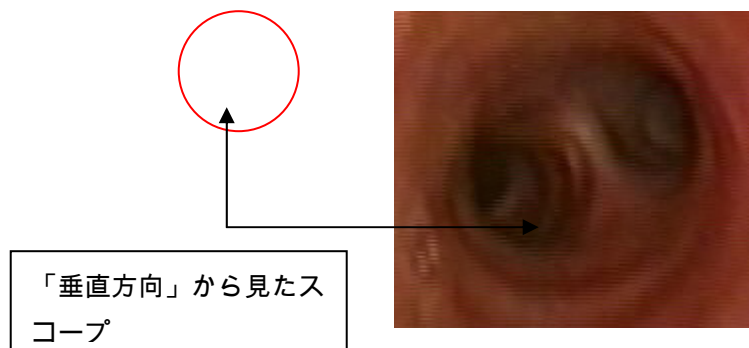
多くの専門家が、気管支鏡検査中に FiO₂ は酸素濃度を 100% に上げることをすすめている。最大気道内圧の急激な増加や、気管支鏡による高血圧、極度頻脈や不整脈、または酸素飽和度の低下が起こった場合は処置を中止すべきである。しかし、換気機能を十分に回復させるためには、粘液栓や血液の除去が必須の場合もある。このような場合、患者の気道内に気管支鏡を入れるのをできるだけ短時間にし、慎重に検査を行うべきである。

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、「靴がびたりと合えば、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。「壁を感じる」とは、硬度、壊死の状態、血管分布、生検の危険性、硬性気管支鏡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カ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、テトラカインなどエ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. 患者にトレンデンプ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。アンビユ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の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、経口气道挿管、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、エチレンオキシドガス (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を確認できる
- 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

エチレンオキシドガス (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。

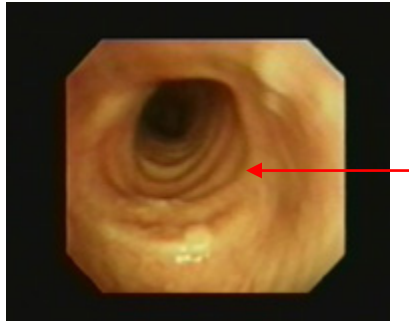
問 II.29: 巨大な甲状腺腫のある患者が通常麻酔を受けるといので、手術室に呼ばれた。患者が完全な背臥位だと気管支鏡を声門下より先に進めることができないと麻酔専門医が報告してきた。麻酔専門医の言う声門下喉頭とは、どの距離を意味しているか。

- 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、頸部気管を第 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頸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、呼気中の生検撮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。