

図2 心不全による胸水貯留の症例

A: PA撮影, B: AP撮影.
本文中に記載してある所見を見比べてほしい。鎖骨の形状(丸印), 心陰影の大きさ(矢印①), APでの胸水の不明瞭化(矢印②)などが確認できる。

▶ CXRの撮影システムの特徴

現在のCXRは、ほぼflat panel detector (FPD)やcomputed radiography (CR)などのデジタル検出器を用いた撮影システムである。デジタルシステムでは、感度補正と階調補正を行うことによって、幅広い線領域で適切な濃度と階調の画像を得ることができる。しかし、CXRの読影にはこれに加え、液晶ディスプレイの特性を理解して環境を整える必要がある。PCに接続されている通常のモニターで読影するなどもってのほかである。

胸部X線画像診断においては、1M以上のモニターであればフィルムに代替して使用できるとされ、最大輝度350cd/m²が推奨される。また、読影室では外光を遮断し、室内照明は100～200lx程度の明るさが求められる(「コラム①:適切な読影環境」参照(p.246))。

呼吸器科医のアドバイス

- 術後のポータブル撮影は、手術室では仰臥位(背臥位)でAP撮影であるが、術後1日目などは座位でのポータブルAP撮影となることもある。それぞれの撮影条件を頭に入れて読影することが大切である。
- 側面像は、右左か左右かを考慮してオーダーすること。また左右の横隔間のラインがどれかをよく読影することで、どちらに胸水などの病変があるかの読影の一助になる。

2 術前のCXRでの確認事項

▶ 肺癌はCXRでどのように見えるのか理解する

すでに肺癌の手術が予定されている患者では、CTなどで病変の存在部位が特定されており、その病変がCXRのどこに認められるかは簡単に指摘できると考えられる(図3)。左右を間違わないということは、最初にチェックしなければならない重要事項である。

肺癌は、一般的に肺門型(中枢型)と肺野型(末梢型)に分けておくと整理しやすい。肺門型肺癌では、肺門部の腫大や腫瘤影などの異常所見に加え、閉塞性肺炎や無気肺などの二次変化を伴っていることも多い。肺葉性無気肺の所見のみで、腫瘤そのものの陰影を指摘できないこともある。間接的な所見として、葉間裂の偏位や横隔膜の挙上、病側の胸郭の狭小化、縦隔偏位などがある。

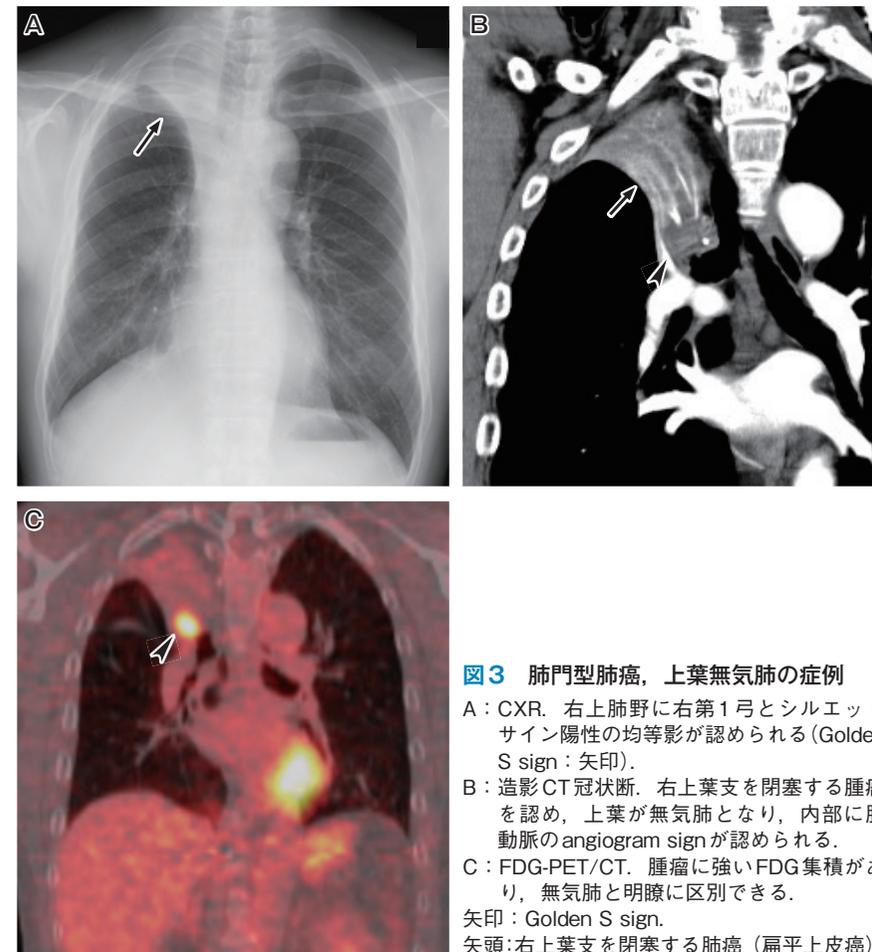


図3 肺門型肺癌、上葉無気肺の症例

A: CXR. 右上肺野に右第1弓とシルエットサイン陽性の均等影が認められる(Golden S sign: 矢印).
B: 造影CT冠状断. 右上葉支を閉塞する腫瘤を認め、上葉が無気肺となり、内部に肺動脈のangiogram signが認められる。
C: FDG-PET/CT. 腫瘍に強いFDG集積があり、無気肺と明瞭に区別できる。
矢印: Golden S sign.
矢頭: 右上葉支を閉塞する肺癌(扁平上皮癌)。

ひとくちMEMO

Golden (inverted) S signは右肺上葉無気肺で認める所見で、挙上偏位したminor fissureと肺門部腫瘤により示される逆S字状の陰影を指す。

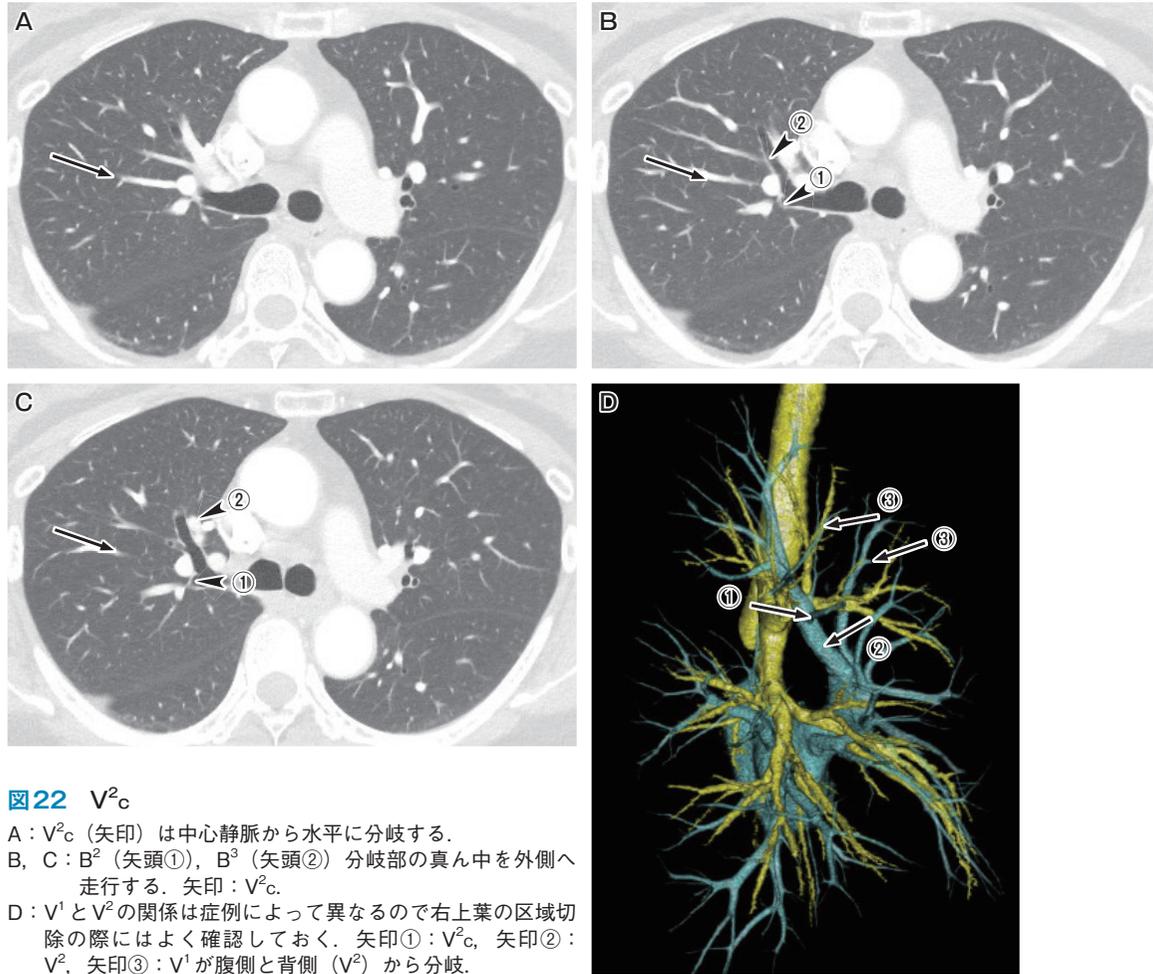


図22 V^2c
 A: V^2c (矢印) は中心静脈から水平に分岐する。
 B, C: B^2 (矢頭①), B^2 (矢頭②) 分岐部の真ん中を外側へ走行する。矢印: V^2c 。
 D: V^1 と V^2 の関係は症例によって異なるので右上葉の区域切除の際にはよく確認しておく。矢印①: V^2c , 矢印②: V^2 , 矢印③: V^1 が腹側と背側 (V^2) から分岐。

手術のピットフォール

術前に十分に肺動静脈の分岐を把握したつもりでも術中に枝を誤認してしまうことがある。特に胸腔鏡の拡大視野では肺の展開によって血管の走行が自分のイメージとずれていることがある。そのため、剥離をできるところから広く剥離して全体像を把握し、気管支・肺動脈・肺静脈のそれぞれの位置関係が画像からの所見と合っているかを確認しながら確実な枝から処理をしていくとよい。

腫瘍の同定

病変が充実性であれば肺内の深い場所に位置する場合を除き、胸腔鏡下であっても鉗子などの器具や指による触診で腫瘍の同定が可能なが多い。腫瘍がやや深い肺内にある場合は、楔状切除ではなく葉切除または区域切除が選択されるであろうし、区域切除の際にはICG法や含気虚脱法、また区域間の肺

静脈との位置関係を考慮しながら腫瘍とのマージンを確保できることもある。すりガラス影が主体の腫瘍であっても病変がわずかでも胸膜と接していれば、正しい場所を観察することで術中にわずかな胸膜変化を認識できることが多い。

問題となるのは、すりガラス影が主体かつ肺内の病変である場合や、間質性肺炎・肺気腫・胸膜肥厚の奥に腫瘍があり、腫瘍を触診で同定しにくい場合である。このような症例では腫瘍の同定に難渋することがあるので特に念入りに腫瘍とその他の解剖学的なメルクマールとの距離を確認しておく必要がある。腫瘍の位置を検索するため病変との距離を見ておくべきメルクマールとしては表のものが挙げられる。

表 腫瘍の位置検索のために見ておくべきメルクマール

肺尖部からの距離・肺底部からの距離	肺底部は背側に行くほど尾側に入り込んでいくので矢状断で距離を計測しておくとうい。
葉間との位置関係	葉間の最上端 (S^6 頂部) からの距離や葉間からの前後、上下の距離を確認しておく。3D-CT 矢状断も確認しながら3次元的に距離を評価した方がよい。分葉が良好であれば透見される肺動脈との位置関係も腫瘍の同定に役立つので確認しておく。
肺の縦隔側からの距離・前方の折れ返りからの距離	肺前方の折れ返りは肺尖に近づくにつれて鈍化し消失する。消失する高さとの位置関係も参考になるが、肺を授動することで折れ返りがわかりにくくなるので速やかに腫瘍を見つける必要がある。
肺門部との位置関係	肺が分離肺換気下で虚脱をしても肺門部の構造物の位置が動かない。肺静脈の位置は胸膜越しに確認できることが多いので肺静脈との位置関係を確認しておく。
大血管や椎体との位置関係	大動脈や椎体と向かい合う肺の位置から腫瘍がどれくらい離れているかを確認しておくことも腫瘍の同定に役立つ。
ブラや胸膜肥厚・その肺内リンパ装置や石灰化などの位置関係	肺内の良性病変との位置関係も参考になるので、目印となる所見の有無を確認しておく。

手術のピットフォール

術中の肺の虚脱具合によっては術前のイメージから腫瘍の位置がずれていることもある。肺が虚脱すると概ねCTで測定した距離の半分程度になるとイメージしておくとういが、肺底部では虚脱による変化が大きいため見つからなければ少し広く検索するとよい。また、胸腔鏡下手術では拡大視されている距離を測るためには、普段、使用している道具の大きさを測っておいて参考にするとよい。

放射線科医のアドバイス

- 区域切除や部分切除を施行する際に、tumor spread through air spaces (STAS) を考慮する必要があるように思う。術前にSTASの存在が画像で診断可能かに関しては、まだ十分な検討がなされていないが、充実性結節、充実成分の大きな部分充実型結節、さらにFDG-PET/CTでの高いSUVmax値がSTASを予想できるのではないかと報告もある。

きている。しかし、比較的まれではあるが、注意して認識しておかないと術中に痛い目に遭いかねないvariationがある。

▶ 左の上下肺静脈が共通幹を形成して左房に還流 (図11, 動画⑤)

Maromらは、左肺静脈の共通幹の頻度を14%と報告している¹⁶⁾が、実際にはそれほど多くはないと思われる。しかし、多くないだけに気づかずに肺葉切除予定で共通肺静脈を切離してしまうリスクがあり、特に胸腔鏡下手術ではそのような症例報告がいくつかみられる¹⁷⁾。術中に上下肺静脈をそれぞれ確認することも重要であるが、術前から診断しておくにこしたことはない。

Yokotaらは、術前のCTの横断像で左上下肺静脈合流部と左下葉気管支との間の距離が短い場合には共通幹であることが多いと報告している (図12)¹⁸⁾。

▶ 右V²が肺門の背側を走行し、中間気管支幹の背側を経由して左房に還流

V²は単独のこともあるが、V⁶(の一部)と共通になっていることもある。気管分岐下リンパ節郭清の際に気をつけないと損傷するリスクがある。右側の場合は当然であるが、左側の手術においても分岐下郭清で深追いして損傷すると止血困難となることが予想されるので要注意である。

Asaiらによると、このような肺静脈分枝をUVPBI (upper lobe vein posterior to the bronchus intermedius) と称しているが、その径は1~7mmと大小の差はあるものの、頻度は5.7% (41/725) と決してまれではない¹⁹⁾ (コラム⑤「術前CTで中間気管支幹の背側に“ポッチ”があったら要注意！」参照 (p.252))。

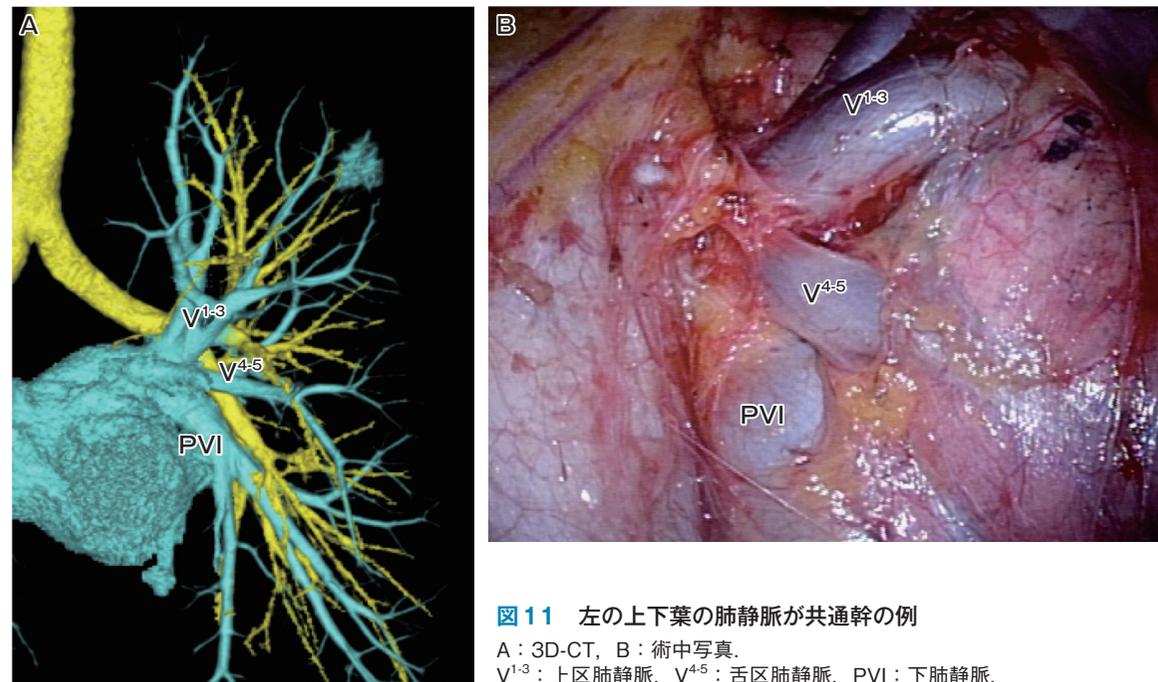


図11 左の上下葉の肺静脈が共通幹の例
A: 3D-CT, B: 術中写真。
V¹⁻³: 上区肺静脈, V⁴⁻⁵: 舌区肺静脈, PVI: 下肺静脈。

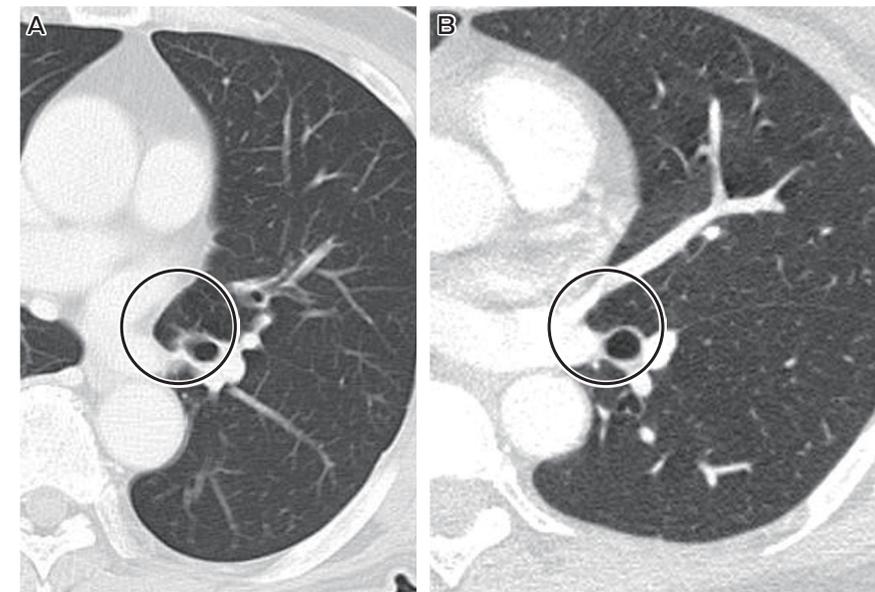


図12 左上下肺静脈が共通幹か否か
A: 非共通幹. 上下肺静脈合流部と左下葉気管支との間に距離がある (丸円).
B: 共通幹. 上下肺静脈合流部と左下葉気管支との距離が短い (丸円).

手術のピットフォール

肺葉切除予定なのに左上下肺静脈共通幹を誤って切離したというトラブルは、いまだに耳にする。術前の画像で共通幹である可能性を把握しておくことはもちろん重要であるが、術中には必ず残す肺静脈の存在を確認するべきである。例えば、上葉切除の場合は、上肺静脈を encircle してもすぐに切離せず、下肺静脈の位置を確認してから行うようにする。この際には、肺門胸膜を心嚢に沿って切開して、心嚢からそれぞれの肺静脈分枝を確認するのがよい。

放射線科医のアドバイス

- MDCTの普及やワークステーションの機能向上で、簡単に肺や肺血管の3D-CTが作成できるようになり、術前の血管の把握が以前にも増して容易になった。病変の存在部位、肺癌の切除範囲の決定、亜区域レベルでの血管走行など、分子生物学的解析や遺伝子解析でない巨視的な解剖や構造の理解を深めていきたい。
- このような症例の多くは、不全分葉である。不全分葉は、単に葉間胸膜が途切れているだけでなく、不全分葉の融合部を横切る脈管構造物が存在することで不全分葉が確実となるが、肺静脈が最も多い。静脈が不全分葉の融合部を横切る場合や静脈が葉間静脈の延長線上を走行して、隣接の2葉から還流を受けるケースなどがある。