

－ 国試からみた呼吸器外科病院実習 －

1. 医療と関連法規
2. 臨床試験とEBM
3. がんの分子生物学と薬物療法
4. 肺腫瘍総論
5. 肺癌の診断
6. 肺癌の治療
7. 縦隔疾患
8. 胸膜疾患
9. 救急疾患
-
10. 実践編



産業医科大学第2外科・田中文啓

－ 国試からみた呼吸器外科病院実習 －

・ 肺癌の治療

1, 原発性肺癌の治療：総論

2, 原発性肺癌の外科治療

- 肺癌の手術適応と術前評価
- 肺癌に対する手術
- 肺癌の術後合併症

国試問題
109A30

75歳の女性。肺がん検診で胸部異常陰影を指摘され来院した。血液生化学および生理学的検査で特記すべき異常はない。気管支内視鏡検査を行い腺癌の診断を得た。全身検索で肺門・縦隔リンパ節転移と遠隔転移は認めなかった。胸部CTを示す。第一選択とする治療はどれか。

- a. 縦隔リンパ節郭清を伴う左上葉切除術
- b. 縦隔リンパ節郭清を伴う左肺全摘術
- c. 放射線治療と抗癌化学療法との併用
- d. 左上葉腫瘍核出術
- e. 抗癌化学療法



国試問題
111A51改(109A30類似)

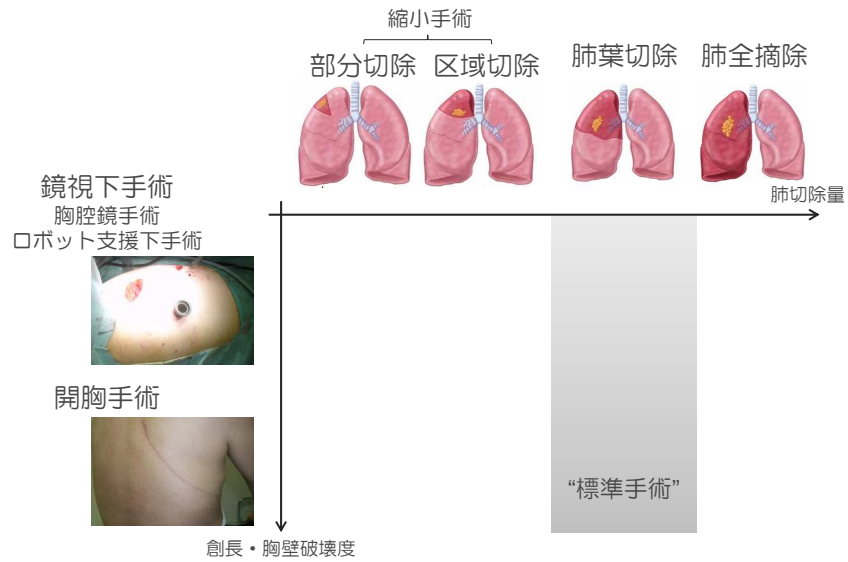
65歳の男性、咳嗽を主訴に来院した。胸部CTで右下葉に腫瘤を認め、気管支鏡下生検で腺癌の診断が得られた。胸部CTで縦隔リンパ節の腫大を認めず、頭部MRで脳転移を認めない。胸部CTとFDG-PETの全身像を示す。適切な治療法はどれか。

- a. 放射線療法
- b. 抗癌化学療法
- c. 化学放射線療法
- d. 右肺部分切除
- e. 縦隔リンパ節郭清を伴う右下葉切除術



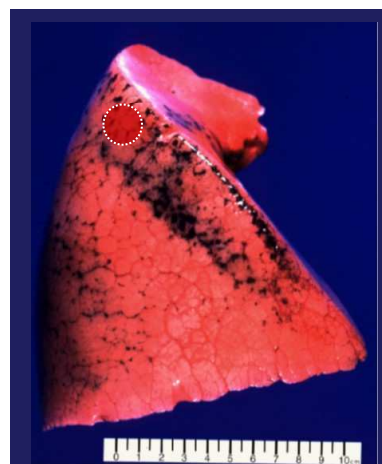
肺癌に対する手術術式

- “標準手術”：肺葉切除+縦隔リンパ節郭清術 -

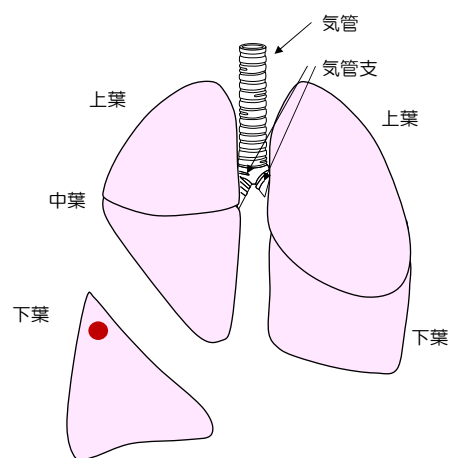


肺癌に対する手術術式

- “標準手術”：肺葉切除+縦隔リンパ節郭清術 -

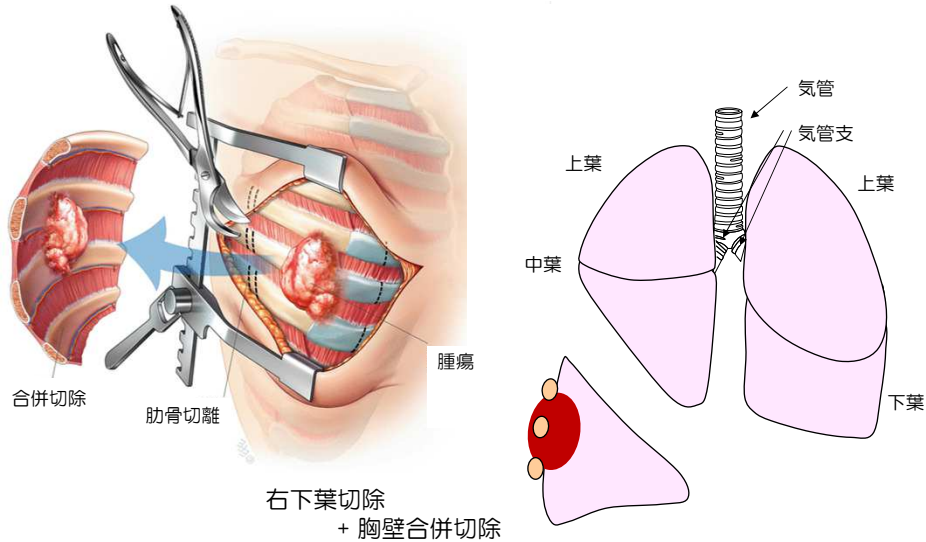


右下葉切除



肺癌に対する手術術式

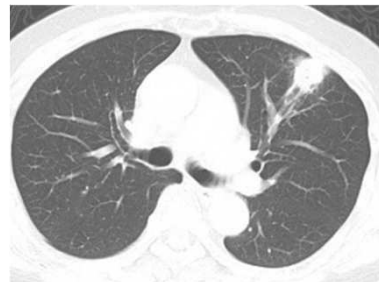
- 拡大手術：胸壁合併切除 -



国試問題 109A30

75歳の女性。肺がん検診で胸部異常陰影を指摘され来院した。血液生化学および生理学的検査で特記すべき異常はない。気管支内視鏡検査を行い腺癌の診断を得た。全身検索で肺門・縦隔リンパ節転移と遠隔転移は認めなかった。胸部CTを示す。第一選択とする治療はどれか。

- a. 縦隔リンパ節郭清を伴う左上葉切除術
- b. 縦隔リンパ節郭清を伴う左肺全摘術
- c. 放射線治療と抗癌化学療法との併用
- d. 左上葉腫瘍核出術
- e. 抗癌化学療法



国試問題
111A51改(109A30類似)

65歳の男性、咳嗽を主訴に来院した。胸部CTで右下葉に腫瘤を認め、気管支鏡下生検で腺癌の診断が得られた。胸部CTで縦隔リンパ節の腫大を認めず、頭部MRで脳転移を認めない。胸部CTとFDG-PETの全身像を示す。適切な治療法はどれか。

- a. 放射線療法
- b. 抗癌化学療法
- c. 化学放射線療法
- d. 右肺部分切除
- e. 縦隔リンパ節郭清を伴う右下葉切除術



肺癌の診断法：FDG-PET
¹⁸F-fluoro-2-deoxy-D-glucose

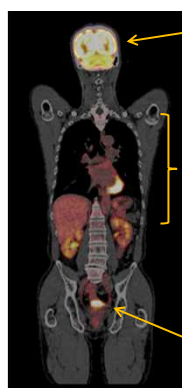
- ブドウ糖代謝亢進に基づく代謝機能診断
(CT/MRIは解剖学的異常に基づく形態診断)



CT



PET



PET-CT

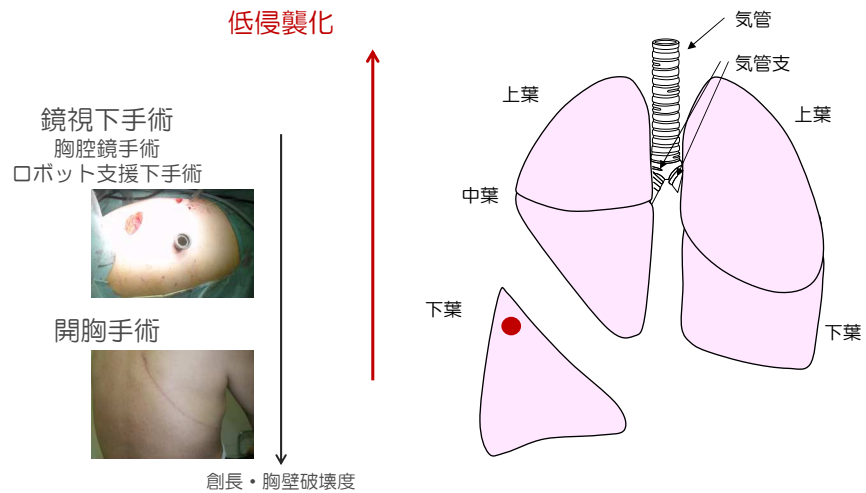
脳に強い集積

扁桃腺・甲状腺
肝臓・腸管・心筋
に集積

尿路排泄

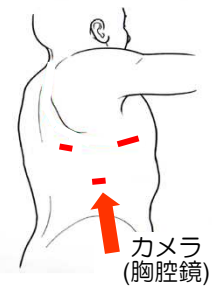
肺癌に対する手術術式

- “標準手術”：肺葉切除+縦隔リンパ節郭清術 -



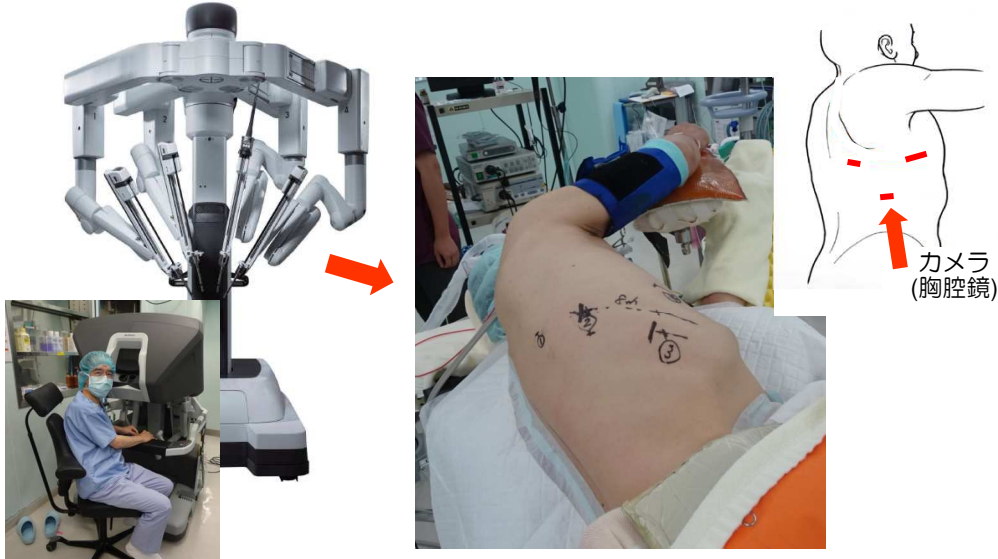
肺癌に対する低侵襲手術

- 胸腔鏡下手術(VATS)：肺葉切除+縦隔リンパ節郭清術 -



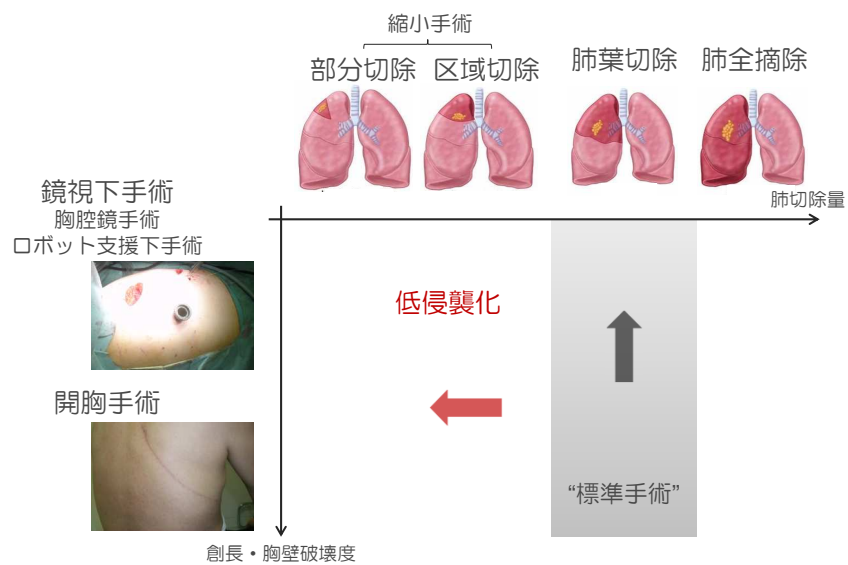
肺癌に対する低侵襲手術

- ロボット支援下手術(RATS)：肺葉切除+縦隔リンパ節郭清術 -



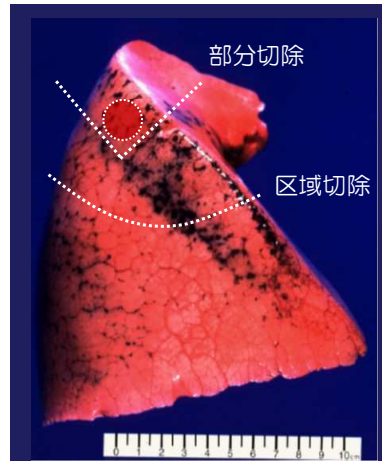
肺癌に対する手術術式

- “標準手術”：肺葉切除+縦隔リンパ節郭清術 -



肺癌に対する低侵襲手術

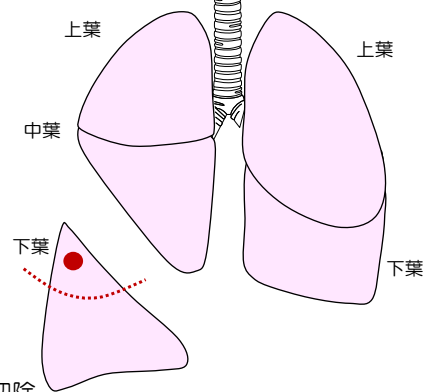
- 縮小手術：部分切除や区域切除 -



右下葉切除
→ 区域切除・部分切除

腫瘍遺残の危険性

- 肺葉切除に不耐用
- ・すりガラス陰影(GGO)主体の非浸潤癌



産業医科大学5回生病院実習講義

- 国試からみた呼吸器外科病院実習 -

・肺癌の治療

1, 原発性肺癌の治療：総論

2, 原発性肺癌の外科治療

- ・肺癌の手術適応と術前評価
- ・肺癌に対する手術
- ・肺癌の術後合併症

国試問題
109G56

78歳の男性、冠動脈バイパス術直後で手術室に入室中である。(中略)手術終了直後の胸部X線写真を示す。処置として適切なのはどれか。

- a. 血種除去術
- b. 血栓溶解療法
- c. 心嚢ドレナージ
- d. 胸腔ドレナージ
- e. 気管支内視鏡による吸引



術 前

術 後

国試問題
113D19改

65歳の男性。5年前から間質性肺炎を指摘され、1年前に急性増悪し、以降ステロイド内服治療を受けている。喫煙は20年前から20本/日で、1年前に一旦禁煙するも6か月前から再開。経過中に右肺上葉に腫瘤を指摘され肺癌の診断で手術の方針となった。この患者の周術期について適切でないのはどれか。

- a. 術後早期離床を行う
- b. 術前に禁煙指導を行う
- c. 術前から酸素療法を行う
- d. 術後間質性肺炎急性増悪のリスクがある
- e. 術後在宅酸素療法が必要になるリスクがある

国試問題
111E14

周術期合併症の肺血栓塞栓症について誤っているのはどれか。

- a. 術後24時間以降の発症が多い
- b. 起立、歩行開始時に発症することが多い
- c. 予防策として下肢弾性ストッキングの装着がある
- d. 深部静脈血栓症の既往がある場合は発症頻度が高い
- e. 下大静脈フィルターの永久留置が必要となる場合が多い

国試問題
112A21改

78歳の男性、4日前に肺癌に対して右上葉切除術およびリンパ節郭清術を受け入院中。術後経過は順調だが、胸腔ドレーンは空気漏れはないものの排液がやや血性のため留置している。

昨日からせん妄出現し、本日夜9時には就寝していたが、2時間後に訪室すると患者は覚醒し胸腔ドレーンが抜けていた。直ちに胸部X線写真を撮影したが特に変化なく、呼吸状態・経皮酸素飽和度も98%(大気吸入下)と問題ない。行うべき処置はどれか。

- a. 右胸腔穿刺を行う
- b. ドレーン刺入部を縫合する
- c. 気管挿管下に人工呼吸管理を行う
- d. 抜けた胸腔ドレーンを刺入部から再挿入する
- e. マスクで8L/minの酸素投与を行う

国試問題
108A26

71歳の男性、肺癌術後2日で入院中である。手術(右上葉切除とリンパ節郭清術)後の経過は順調で手術の翌日から食事を開始した。しかし術後2日から胸腔ドレナージの排液量は500mLに増加し、排液の性状は淡血性から黄白色混濁となった。体温37°C, 白血球数7700, CRP 2.4mg/Dl。(中略)術後2日の胸部X線写真と胸腔ドレーン排液を示す。この患者の術後合併症として考えられるのはどれか。

- a. 膿胸
- b. 肺炎
- c. 乳び胸
- d. 無気肺
- e. 気管支断端瘻



国試問題
113C49

70歳の男性。(中略)肺癌にて右肺下葉切除術、縦隔リンパ節郭清術が施行された。術後1日目に食事を開始し、術後2日目に約1000mLの白濁した胸水が胸腔ドレーンから排出された。胸水中トリグリセリド150mg/mL。対応として適切なのはどれか。2つ選べ。

- a. 高脂肪食
- b. 胃管挿入
- c. 胸管結紮術
- d. 完全静脈栄養
- e. 胸腔ドレーン追加挿入

国試問題
114A38改

76歳の男性、3日前に肺癌に対し右下葉切除術及びリンパ節郭清術を受けた。胸部エックス線写真(下図)では肺の膨張に問題なかったが、胸腔ドレーンからは空気漏れを認めている。この患者で認められる所見はどれか。

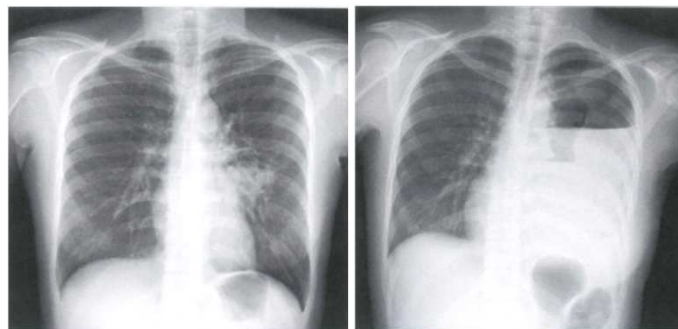
- a. 紅斑
- b. 皮下血種
- c. 皮下握雪感
- d. 表剤静脈怒張
- e. 鎖骨上リンパ節腫脹



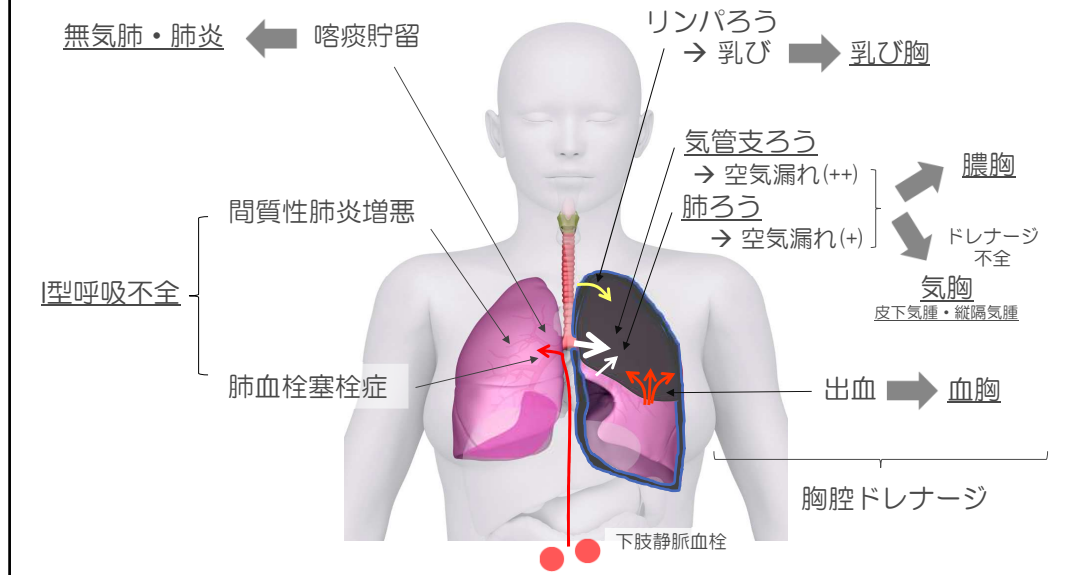
国試問題
113D31

50歳の女性、発熱と呼吸困難を主訴に受診した。(中略)2週間前に肺アスペルギルス症に対して左肺下葉切除術が施行され、1週間前に退院した。胸部X線写真(半年前・左、今回・右)を示す。行うべき処置はどれか。

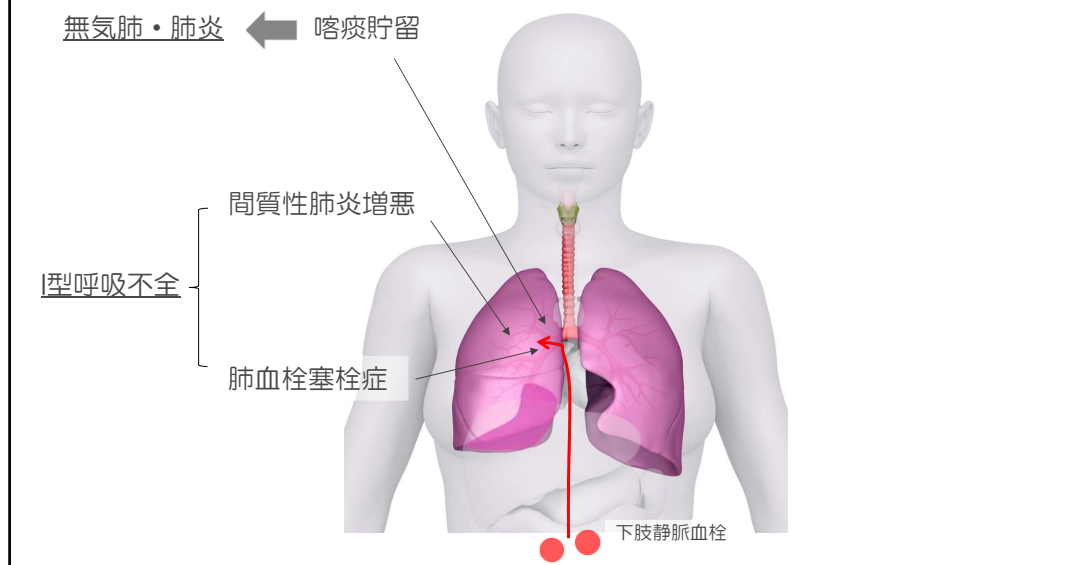
- a. 心嚢穿刺
- b. 陽圧呼吸管理
- c. 胸腔鏡下手術
- d. 胸腔ドレナージ
- e. 副腎皮質ステロイド投与



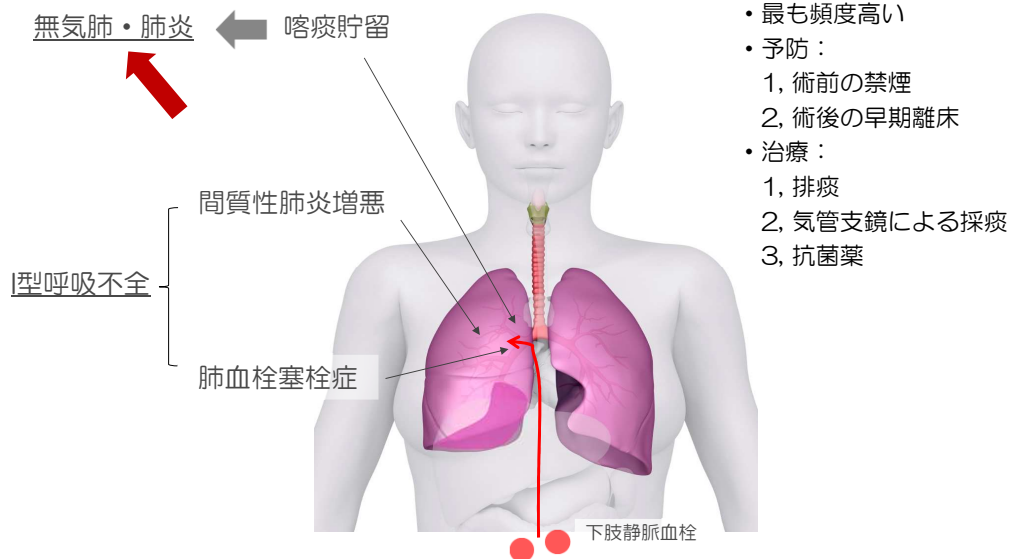
肺癌手術の術後管理と合併症



肺癌手術の術後管理と合併症

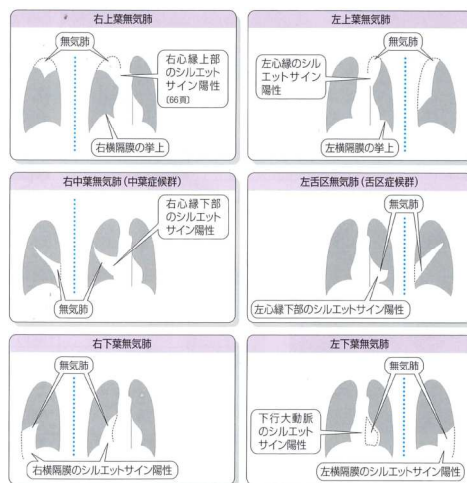
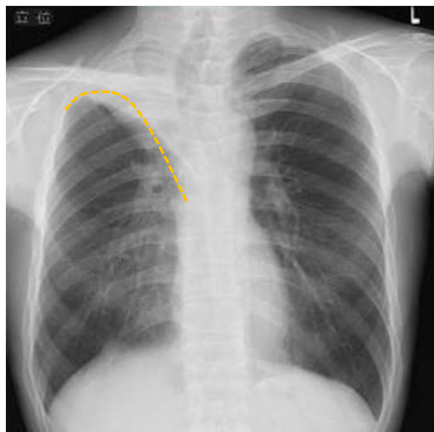


肺癌手術の術後管理と合併症



術後の無気肺

- 気道内分泌物、血液、誤嚥、過量の鎮静剤による排痰障害などによって起こる

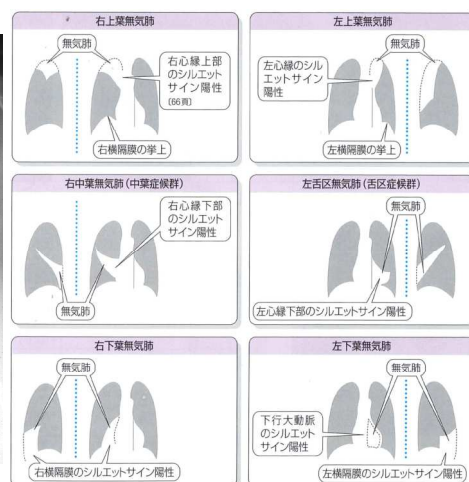
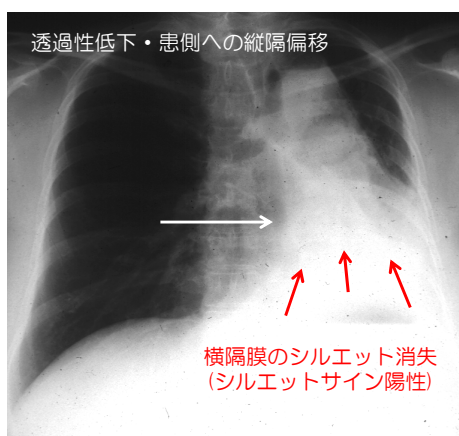


術後の無気肺

- 気道内分泌物、血液、誤嚥、過量の鎮静剤による排痰障害などによって起こる
- 術後早期に起こりやすい → 肺炎に移行
- 閉塞性肺疾患(COPD)、低肺機能、術後疼痛の場合には喀痰困難であり、発症のリスクが高い
- 治療法
 - ① 除痛をはかり咳嗽を促す
 - ② 排痰を促すため加湿、吸入（ネブライザー）
 - ③ 早期離床
 - ④ 理学療法（スーフル、タッピング）
 → 軽快しなければ**気管支鏡(吸痰)**や気管切開

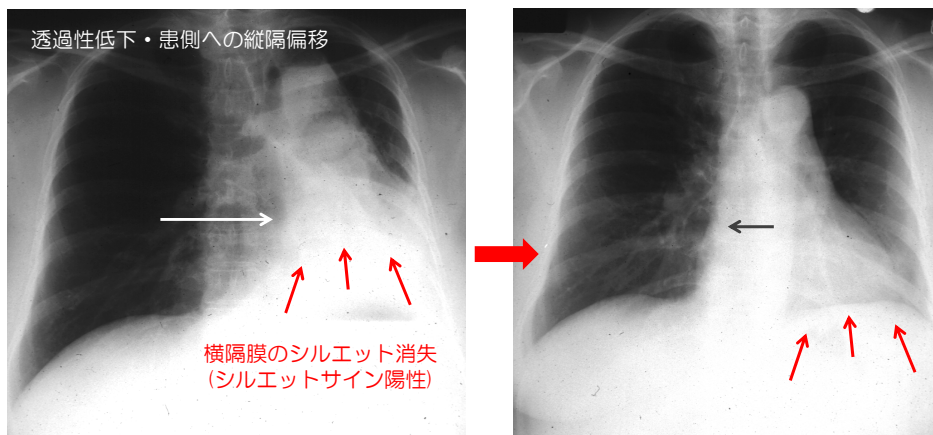
術後の無気肺

• 左下葉無気肺



術後の無気肺

- 左下葉無気肺 → 気管支鏡による吸痰後



国試問題 109G56

78歳の男性、冠動脈バイパス術直後で手術室に入室中である。(中略)手術終了直後の胸部X線写真を示す。処置として適切なのはどれか。

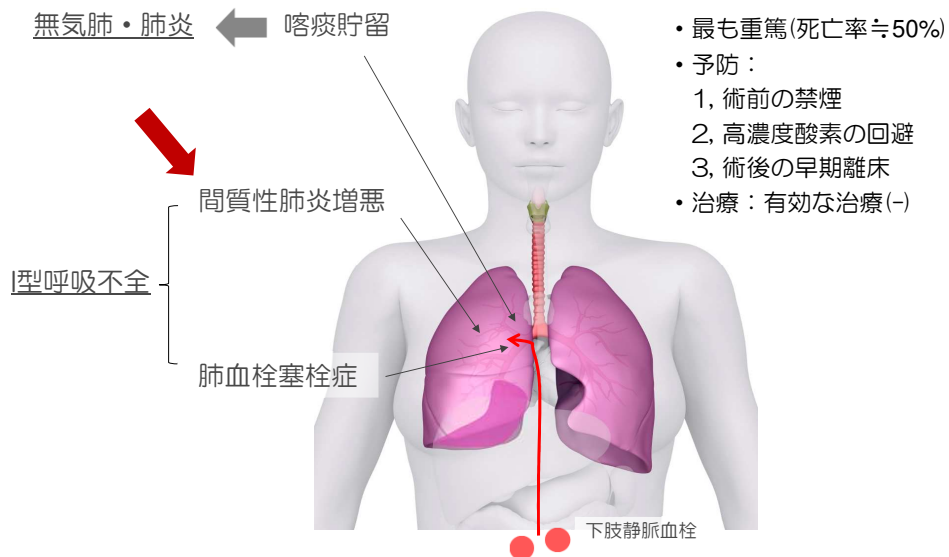
- 血種除去術
- 血栓溶解療法
- 心嚢ドレナージ
- 胸腔ドレナージ
- 気管支内視鏡による吸引



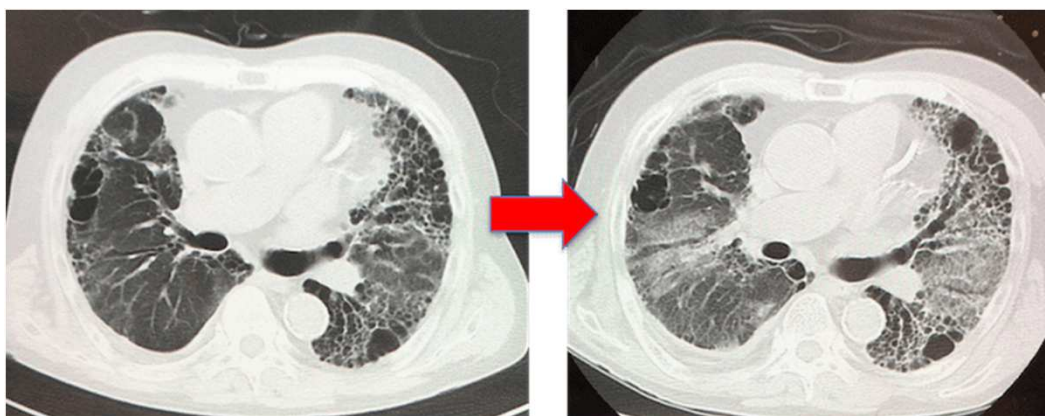
術 前

術 後

肺癌手術の術後管理と合併症



間質性肺炎の急性増悪



- 手術
- 薬剤
- 感染
- 高濃度酸素

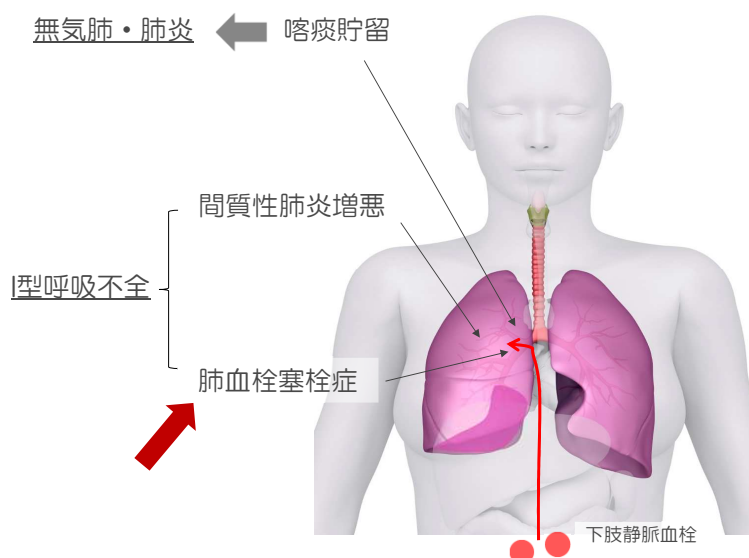
著明な低酸素血症

国試問題
113D19改

65歳の男性。5年前から間質性肺炎を指摘され、1年前に急性増悪し、以降ステロイド内服治療を受けている。喫煙は20年前から20本/日で、1年前に一旦禁煙するも6か月前から再開。経過中に右肺上葉に腫瘤を指摘され肺癌の診断で手術の方針となった。この患者の周術期について適切でないのはどれか。

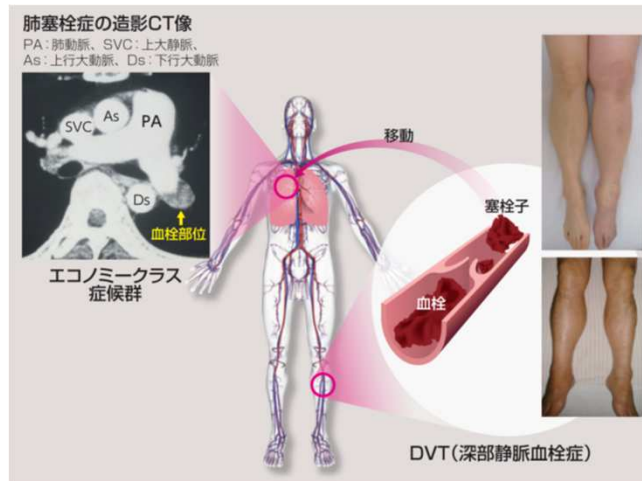
- a. 術後早期離床を行う
- b. 術前に禁煙指導を行う
- c. 術前から酸素療法を行う
- d. 術後間質性肺炎急性増悪のリスクがある
- e. 術後在宅酸素療法が必要になるリスクがある

肺癌手術の術後管理と合併症



肺血栓塞栓症(PTE pulmonary thrombo-embolism)

- 原因：深部静脈血栓症(DVT deep vein thrombosis, 90%～)



肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断, 治療, 予防に関するガイドライン(2017年改訂版)

肺血栓塞栓症(PTE pulmonary thrombo-embolism)

- 原因：深部静脈血栓症(DVT deep vein thrombosis, 90%～)
- 予防：リスク要因と評価
 - 深部静脈血栓症の診断(D-ダイマー → 下肢静脈超音波検査)と治療
 - リスク評価と予防：術後の早期離床や運動 + 予防策

リスク分類		対策	
低リスク	60歳未満の非大手術 40歳未満の大手術	→	
中リスク	60歳以上、あるいは危険因子のある非大手術 40歳以上、あるいは危険因子のある大手術	→	早期離床 積極的な運動
高リスク	40歳以上の癌の大手術	→	+ - 弾性ストッキングあるいはIPC - IPCあるいは抗凝固療法
最高リスク	VTEの既往あるいは血栓性素因のある大手術	→	- 抗凝固療法+IPC - 抗凝固療法+弾性ストッキング

IPC: 間欠的空気圧迫法

肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断, 治療, 予防に関するガイドライン(2017年改訂版)

肺血栓塞栓症(PTE pulmonary thrombo-embolism)

- 原因：深部静脈血栓症(DVT deep vein thrombosis, 90%～)
- 予防：リスク要因と評価
 - 深部静脈血栓症の診断(D-ダイマー → 下肢静脈超音波検査)と治療
 - リスク評価と予防：術後の早期離床や運動 +

リスク分類			
低リスク	60歳未満の非大手術 40歳未満の大手術	→	早期離床 積極的な運動 + - 弾性ストッキングあるいはIPC - IPCあるいは抗凝固療法 - 抗凝固療法+IPC - 抗凝固療法+弾性ストッキング
中リスク	60歳以上、あるいは危険因子のある非大手術 40歳以上、あるいは危険因子のある大手術	→	
高リスク	40歳以上の癌の大手術	→	
最高リスク	VTEの既往あるいは血栓性素因のある大手術	→	



IPC: 間欠的空気圧迫法

肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断, 治療, 予防に関するガイドライン(2017年改訂版)

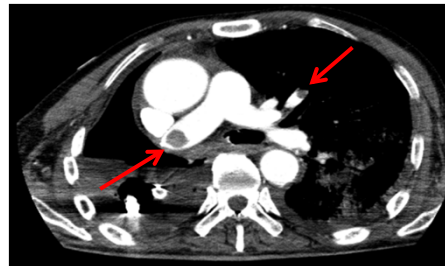
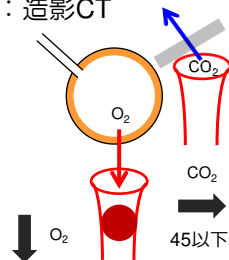
肺血栓塞栓症(PTE pulmonary thrombo-embolism)

- 原因：深部静脈血栓症(DVT deep vein thrombosis, 90%～)
- 予防：リスク要因と評価
 - 深部静脈血栓症の診断(D-ダイマー → 下肢静脈超音波検査)と治療
 - リスク評価と予防：術後の早期離床や運動 + 予防策
- 診断：
 - 症状・臨床所見：非特異的(体動時の急な呼吸困難・胸痛、頻呼吸・頻脈)
 - 検査所見：Ⅱ型呼吸不全($\text{PaO}_2 \downarrow$, $\text{PaCO}_2 \rightarrow \sim \downarrow$), D-ダイマー(除外診断)
 - 画像所見：造影CT
- 治療
 - 抗凝固療法：ワルファリン(PT-INR 1.5-2.5) → DOACの適応拡大
 - 血栓溶解療法：適応限定(循環動態悪化例等)
 - 下肢静脈フィルター：適応限定(中枢進展性DVT等)と早期抜去
 - その他：カテーテル治療や手術は適応限定

肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断, 治療, 予防に関するガイドライン(2017年改訂版)

肺血栓塞栓症(PTE pulmonary thrombo-embolism)

- 原因：深部静脈血栓症(DVT deep vein thrombosis, 90%～)
- 予防：リスク要因と評価
 - 深部静脈血栓症の診断(D-ダイマー → 下肢静脈超音波検査)と治療
 - リスク評価と予防：術後の早期離床や運動 + 予防策
- 診断：
 - 症状・臨床所見：非特異的(体動時の急な呼吸困難・胸痛、頻呼吸・頻脈)
 - 検査所見：Ⅰ型呼吸不全($\text{PaO}_2 \downarrow$, $\text{PaCO}_2 \rightarrow \sim \downarrow$), D-ダイマー(除外診断)
 - 画像所見：造影CT



肺血栓塞栓症(PTE pulmonary thrombo-embolism)

- 原因：深部静脈血栓症(DVT deep vein thrombosis, 90%～)
- 予防：リスク要因と評価
 - 深部静脈血栓症の診断(D-ダイマー → 下肢静脈超音波検査)と治療
 - リスク評価と予防：術後の早期離床や運動 + 予防策
- 診断：
 - 症状・臨床所見：非特異的(体動時の急な呼吸困難・胸痛、頻呼吸・頻脈)
 - 検査所見：Ⅰ型呼吸不全($\text{PaO}_2 \downarrow$, $\text{PaCO}_2 \rightarrow \sim \downarrow$), D-ダイマー(除外診断)
 - 画像所見：造影CT

- 治療
 - 抗凝固療法：ワルファリン(PT-INR 1.5-2.5) → DOACの適応拡大
 - 血栓溶解療法：適応限定(循環動態悪化例等)
 - 下肢静脈フィルター：適応限定(中枢進展性DVT等)と早期抜去
 - その他：カテーテル治療や手術は適応限定



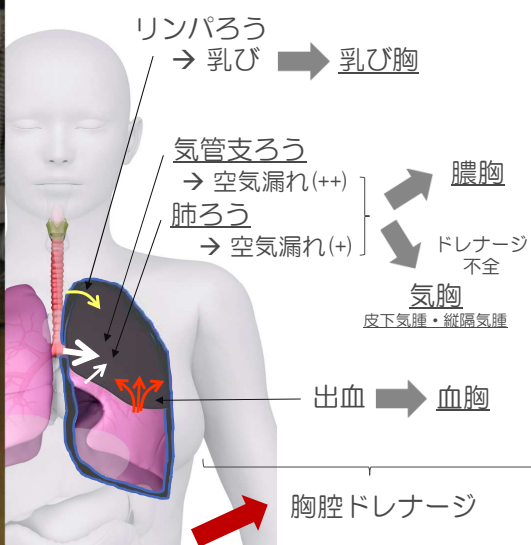
肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断、治療、予防に関するガイドライン(2017年改訂版)

国試問題
111E14

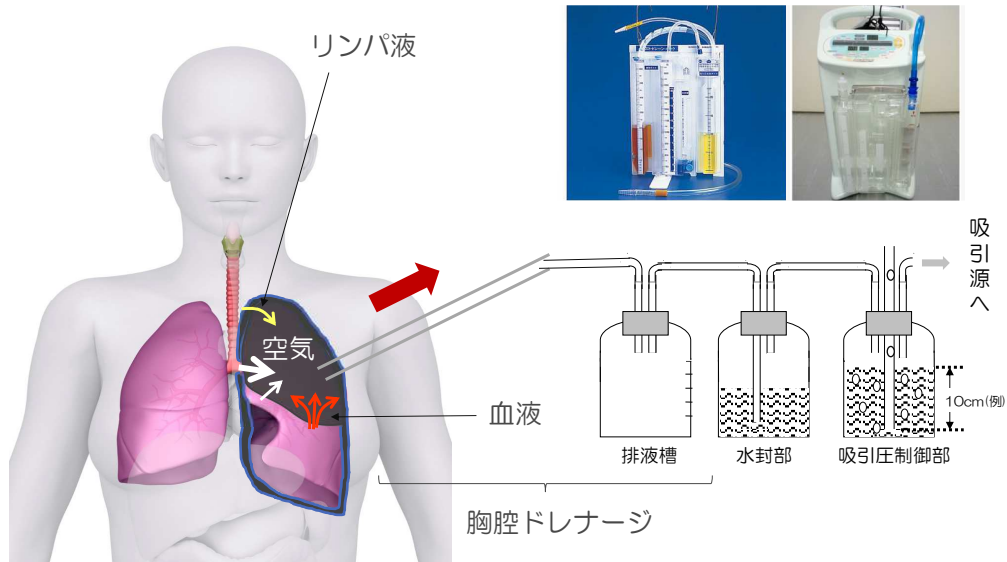
周術期合併症の肺血栓塞栓症について誤っているのはどれか。

- a. 術後24時間以降の発症が多い
- b. 起立、歩行開始時に発症することが多い
- c. 予防策として下肢弾性ストッキングの装着がある
- d. 深部静脈血栓症の既往がある場合は発症頻度が高い
- e. 下大静脈フィルターの永久留置が必要となる場合が多い

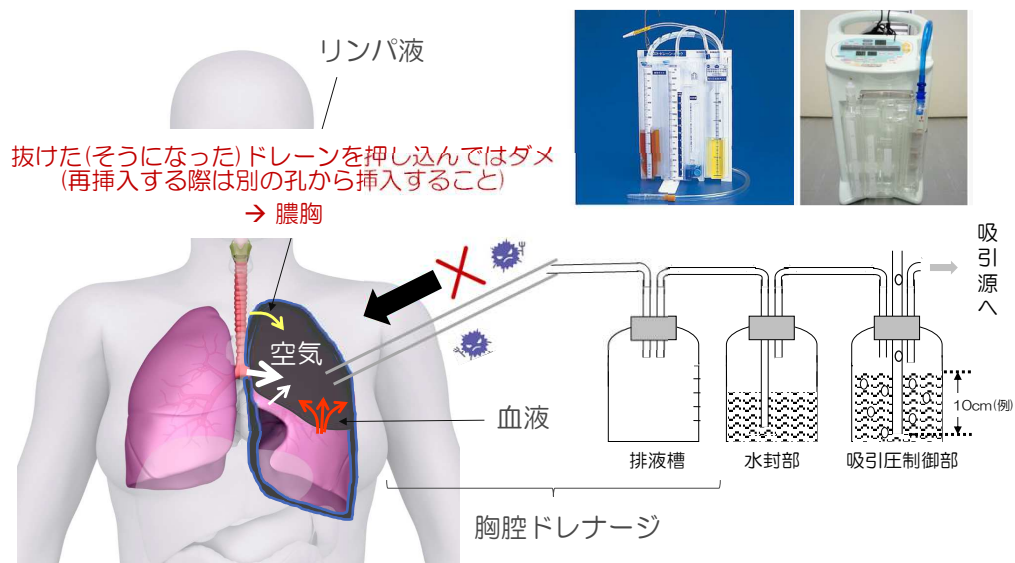
肺癌手術の術後管理と合併症



肺癌手術の術後管理：胸腔ドレナージ



肺癌手術の術後管理：胸腔ドレナージ



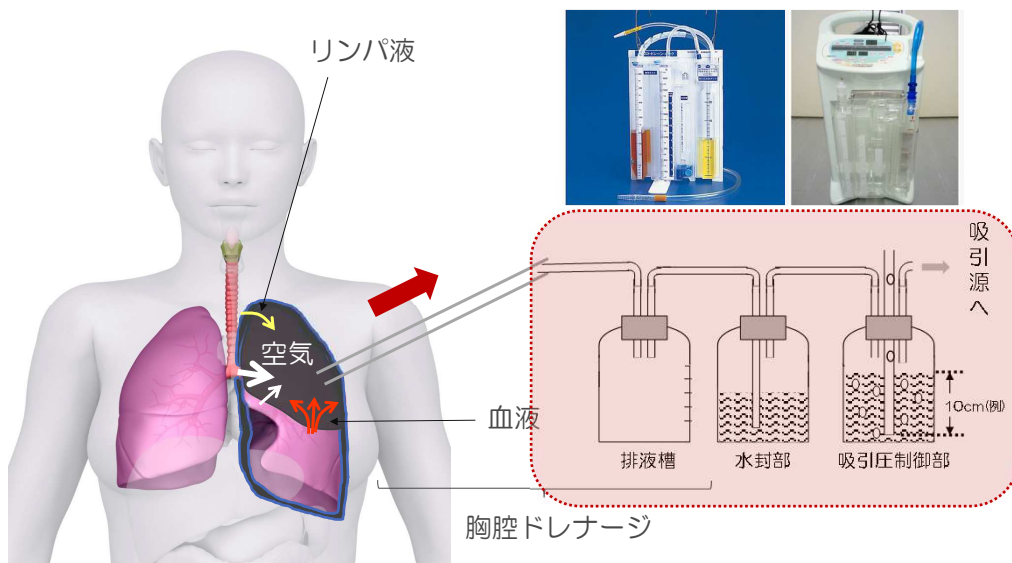
国試問題
112A21改

78歳の男性、4日前に肺癌に対して右上葉切除術およびリンパ節郭清術を受け入院中。術後経過は順調だが、胸腔ドレーンは空気漏れはないものの排液がやや血性のため留置している。

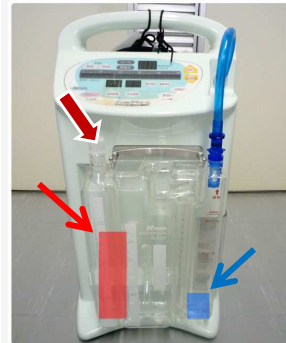
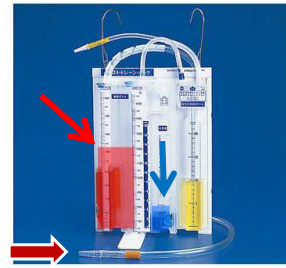
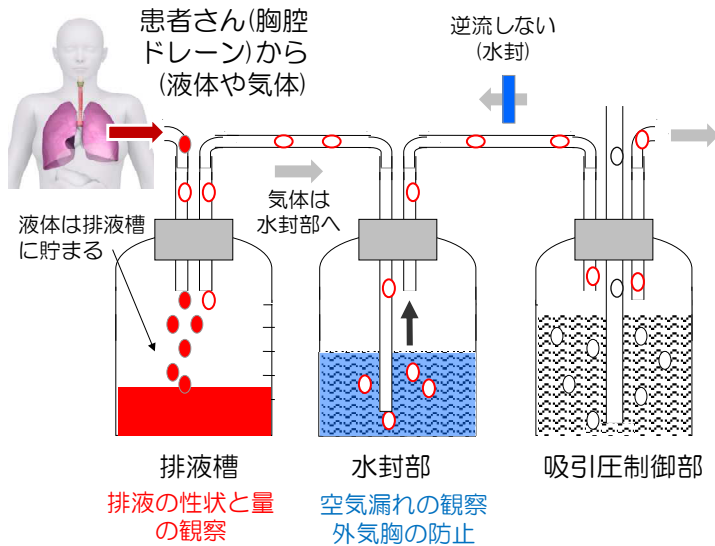
昨日からせん妄出現し、本日夜9時には就寝していたが、2時間後に訪室すると患者は覚醒し胸腔ドレーンが抜けていた。直ちに胸部X線写真を撮影したが特に変化なく、呼吸状態・経皮酸素飽和度も98%(大気吸入下)と問題ない。行うべき処置はどれか。

- a. 右胸腔穿刺を行う
- b. ドレーン刺入部を縫合する
- c. 気管挿管下に人工呼吸管理を行う
- d. 抜けた胸腔ドレーンを刺入部から再挿入する
- e. マスクで8L/minの酸素投与を行う

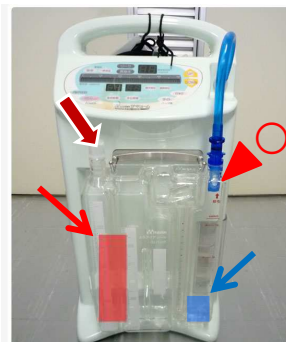
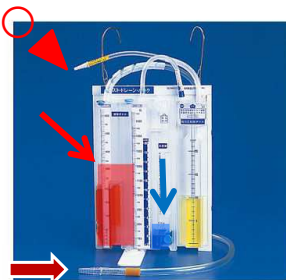
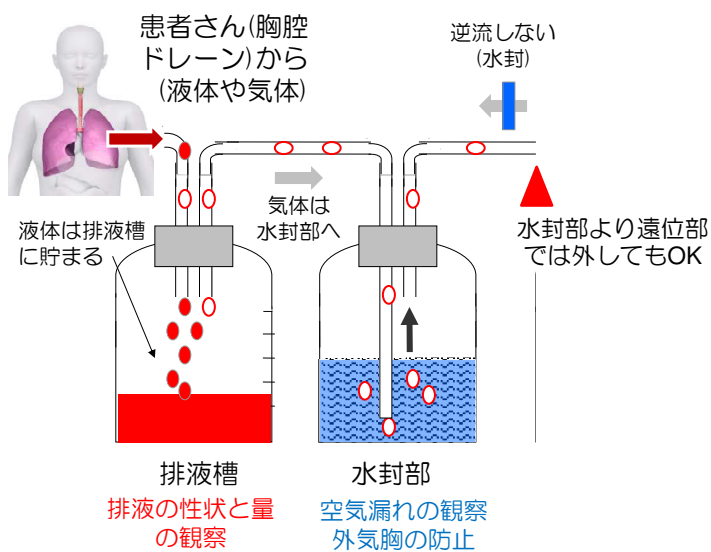
肺癌手術の術後管理：胸腔ドレナージ



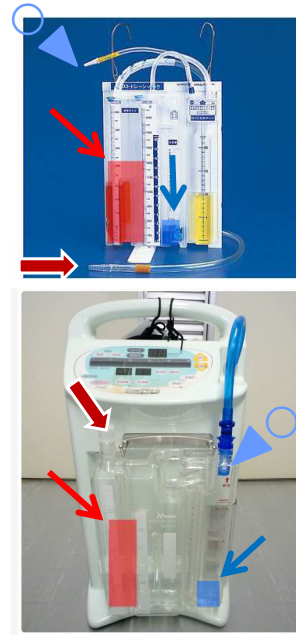
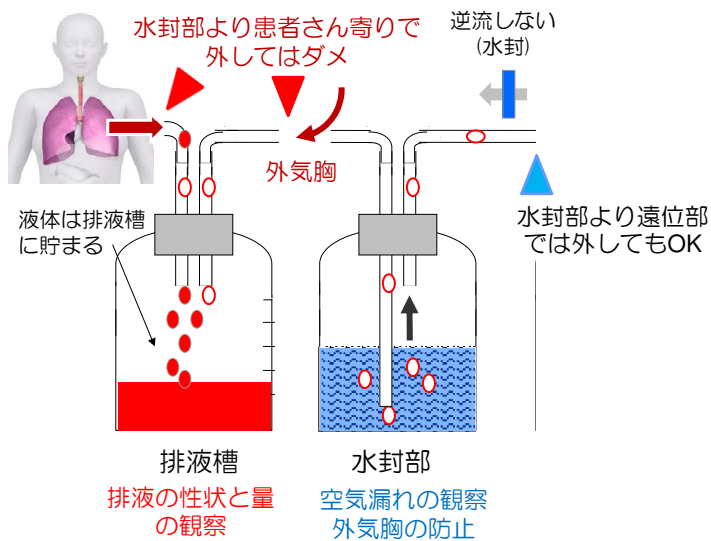
胸腔ドレナージ



胸腔ドレナージ



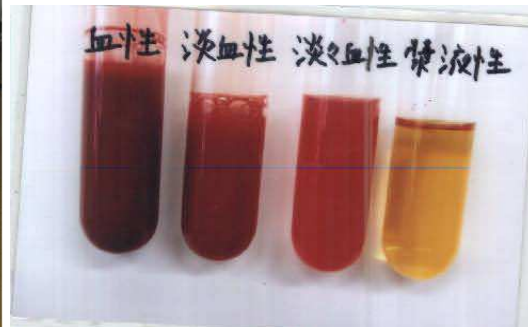
胸腔ドレナージ



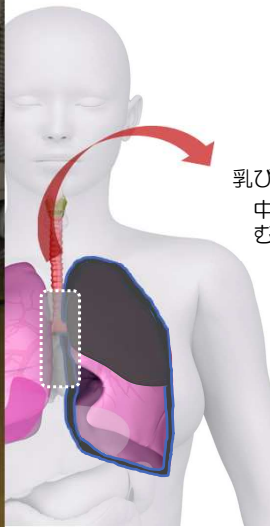
肺癌手術の術後管理と合併症：血胸



- ある程度の術後出血は自然に止まるが、多い(150-200mL/hr)時は再手術が必要
- 胸腔内に貯留する(血胸)と、血圧低下や呼吸状態悪化



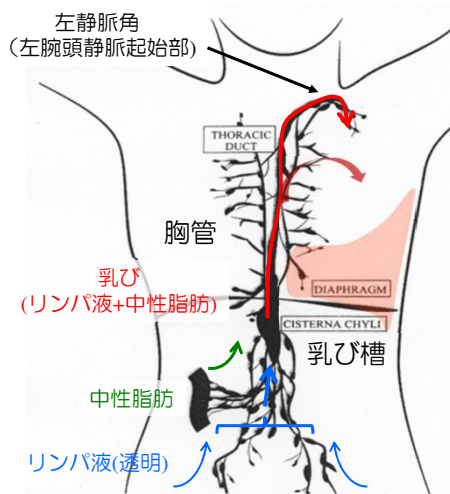
肺癌手術の術後管理と合併症：乳び胸



乳び：
中性脂肪(トリグリセリド)に豊
む白濁したリンパ液



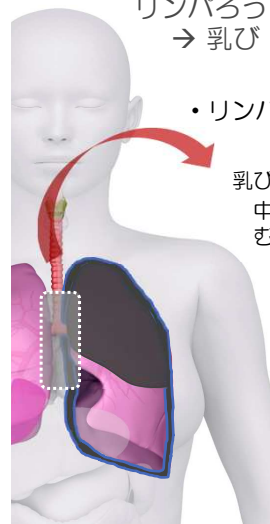
肺癌手術の術後管理と合併症：乳び胸



リンパろう
→ 乳び → 乳び胸

・リンパ節廓清

乳び：
中性脂肪(トリグリセリド)に豊
む白濁したリンパ液



肺癌手術の術後管理と合併症：乳び胸

- ・ **食事開始とともに**胸腔ドレーンから白濁した排液流出
- ・ リンパ節郭清による胸管損傷
やリンパ管損傷が主な原因
- ・ 検査：
エーテル試験・ Sudan III染色
- ・ 治療：
絶食(低脂肪食)
中心静脈栄養
改善しない時は手術(胸管結紮等)

乳び：

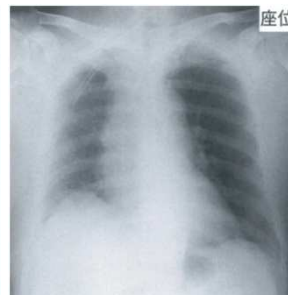
中性脂肪(トリグリセリド)に豊富
な白濁したリンパ液



国試問題 108A26

71歳の男性、肺癌術後2日で入院中である。手術(右上葉切除とリンパ節郭清術)後の経過は順調で手術の翌日から食事を開始した。しかし術後2日から胸腔ドレナージの排液量は500mLに増加し、排液の性状は淡血性から黄白色混濁となった。体温37°C, 白血球数7700, CRP 2.4mg/DL。(中略)術後2日の胸部X線写真と胸腔ドレーン排液を示す。この患者の術後合併症として考えられるのはどれか。

- 膿胸
- 肺炎
- 乳び胸
- 無気肺
- 気管支断端瘻

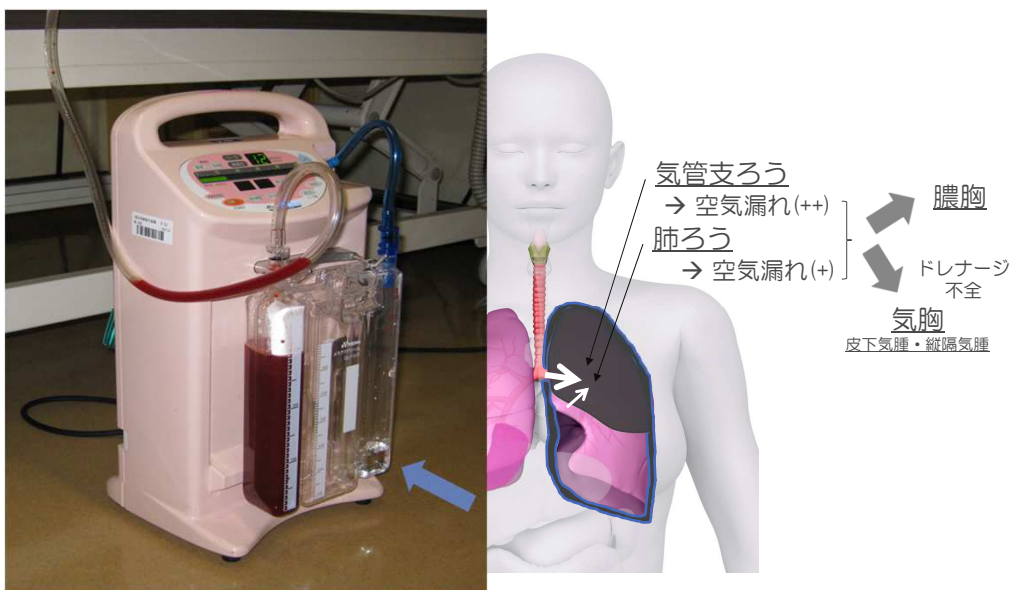


国試問題
113C49

70歳の男性。(中略)肺癌にて右肺下葉切除術、縦隔リンパ節郭清術が施行された。術後1日目に食事を開始し、術後2日目に約1000mLの白濁した胸水が胸腔ドレーンから排出された。胸水中トリグリセリド150mg/mL。対応として適切なのはどれか。2つ選べ。

- a. 高脂肪食
- b. 胃管挿入
- c. 胸管結紮術
- d. 完全静脈栄養
- e. 胸腔ドレーン追加挿入

肺癌手術の術後管理と合併症：空気漏れ



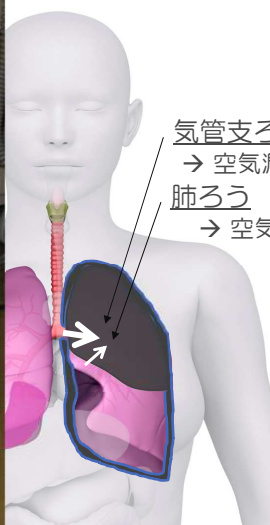
国試問題
114A38改

76歳の男性、3日前に肺癌に対し右下葉切除術及びリンパ節郭清術を受けた。胸部エックス線写真(下図)では肺の膨張に問題なかったが、胸腔ドレーンからは空気漏れを認めている。この患者で認められる所見はどれか。

- a. 紅斑
- b. 皮下血種
- c. 皮下握雪感
- d. 表剤静脈怒張
- e. 鎖骨上リンパ節腫脹



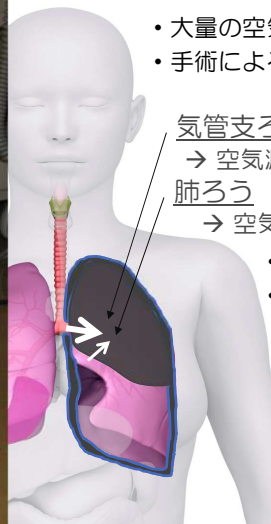
肺癌手術の術後管理と合併症：空気漏れ



気管支ろう
→ 空気漏れ(++)
肺ろう
→ 空気漏れ(+)

膿胸
ドレナージ不全
気胸
皮下気腫・縦隔気腫

肺癌手術の術後管理と合併症：空気漏れ



- 大量の空気漏れ
- 手術による閉鎖が必要

気管支ろう

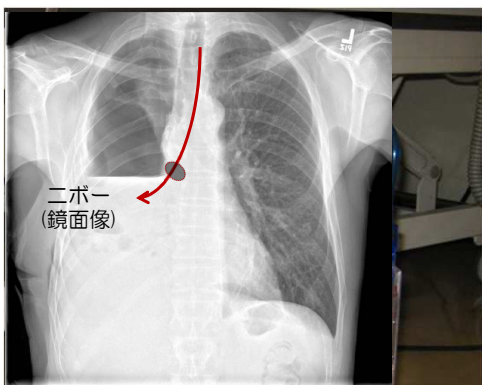
→ 空気漏れ(++)

肺ろう

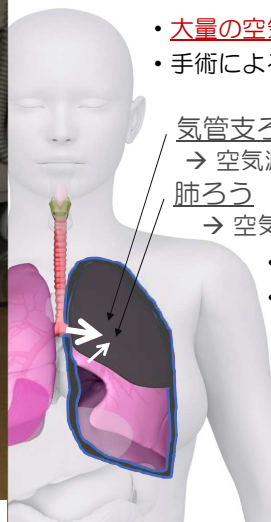
→ 空気漏れ(+)

- 自然に停まることが多い
- 大量や自然閉鎖しないときは手術が必要

肺癌手術の術後管理と合併症：空気漏れ



右下葉切除後の気管支断端ろう



- **大量の空気漏れ**
- 手術による閉鎖が必要

気管支ろう

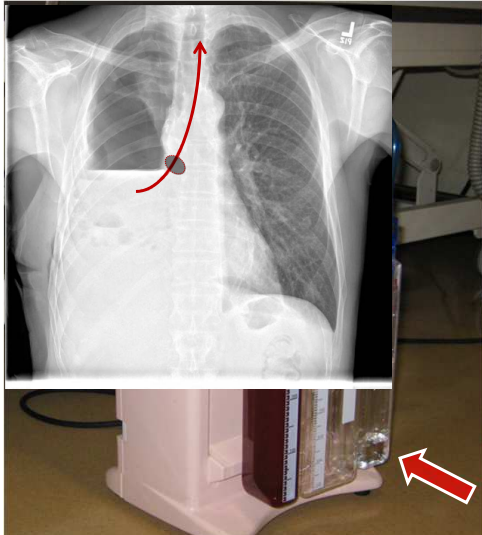
→ 空気漏れ(++)

肺ろう

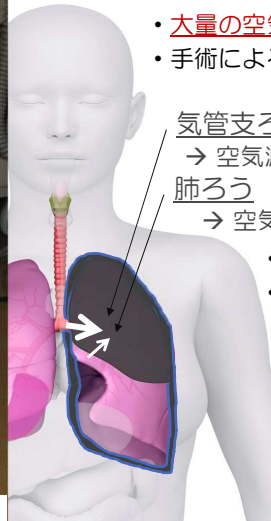
→ 空気漏れ(+)

- 自然に停まることが多い
- 大量や自然閉鎖しないときは手術が必要

肺癌手術の術後管理と合併症：空気漏れ



右下葉切除後の気管支断端ろう
("血痰"・褐色がかった淡血性)



- **大量の空気漏れ**
- 手術による閉鎖が必要

気管支ろう

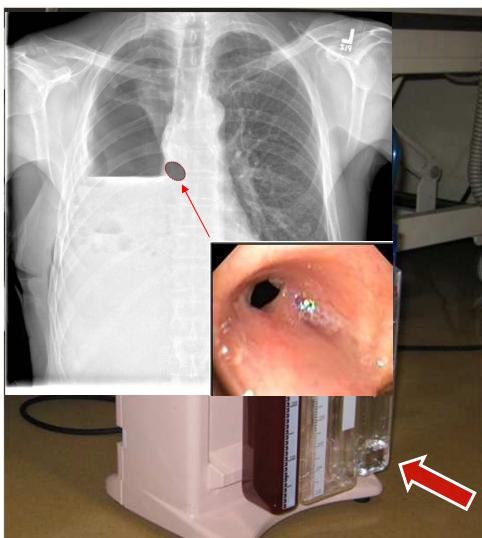
→ 空気漏れ(++)

肺ろう

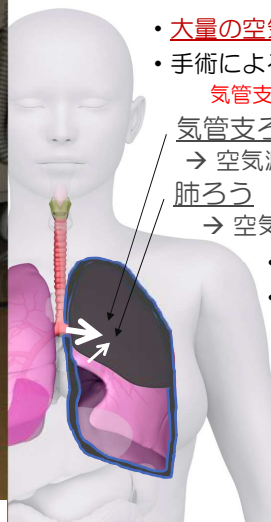
→ 空気漏れ(+)

- 自然に停まることが多い
- 大量や自然閉鎖しないときは手術が必要

肺癌手術の術後管理と合併症：空気漏れ



右下葉切除後の気管支断端ろう
("血痰"・褐色がかった淡血性)



- **大量の空気漏れ**
- 手術による閉鎖が必要

気管支鏡

気管支ろう

→ 空気漏れ(++)

肺ろう

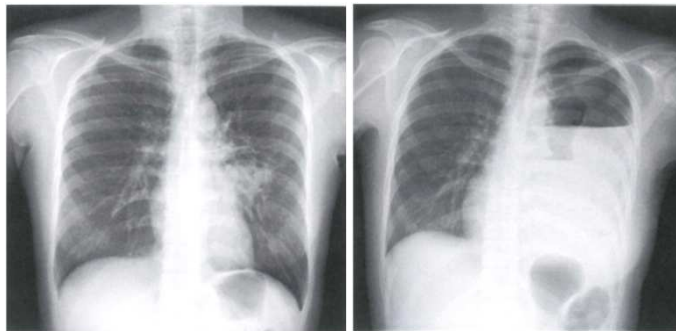
→ 空気漏れ(+)

- 自然に停まることが多い
- 大量や自然閉鎖しないときは手術が必要

国試問題
113D31

50歳の女性、発熱と呼吸困難を主訴に受診した。(中略)2週間前に肺アスペルギルス症に対して左肺下葉切除術が施行され、1週間前に退院した。胸部X線写真(半年前・左、今回・右)を示す。行うべき処置はどれか。

- a. 心嚢穿刺
- b. 陽圧呼吸管理
- c. 胸腔鏡下手術
- d. 胸腔ドレナージ
- e. 副腎皮質ステロイド投与



肺癌手術の術後管理と合併症

