

研修医用 胸部 X 線読影の基礎 2 (異常陰影)

2017.7.28. 東京医科歯科大学 生命機能情報解析学分野 角 勇樹

《肺癌の画像》

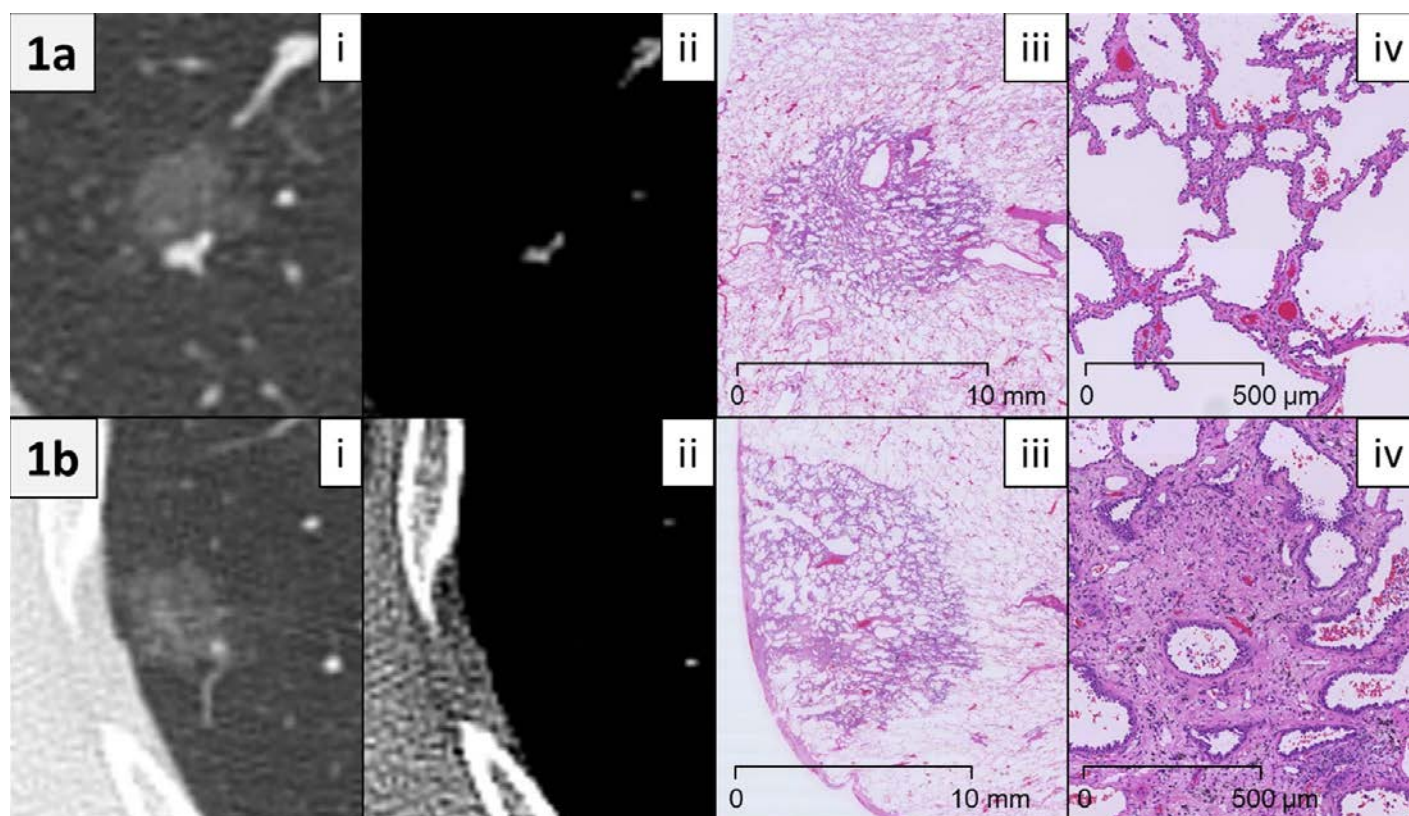
X線の読影において重要な事の一つは癌を見逃さないことでしょう。肺癌は早期発見が重要で 1 年遅れると手術できなくなります。肺癌が死亡率第一位である現在、肺癌を見つける読影力は科を問わず必要でしょう。誰でも簡単に出来ることは 1 年以上前の X 線と比較読影をする事です。変化がなければ癌の存在する可能性はかなり少なくなります。

肺癌に対して特別な読影法がある訳ではありません。読影の基礎 1 (系統的読影)で述べたように系統的に以下の順で読み進めます。

「敵を知り己を知らば百戦危うからず」という諺があります。敵を知りましょう。肺癌には大きく 4 つの組織型があります。

(1) 腺癌

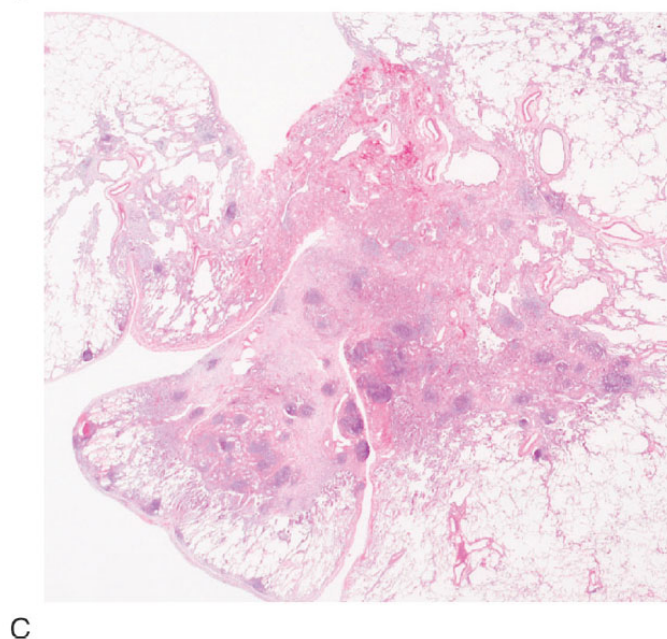
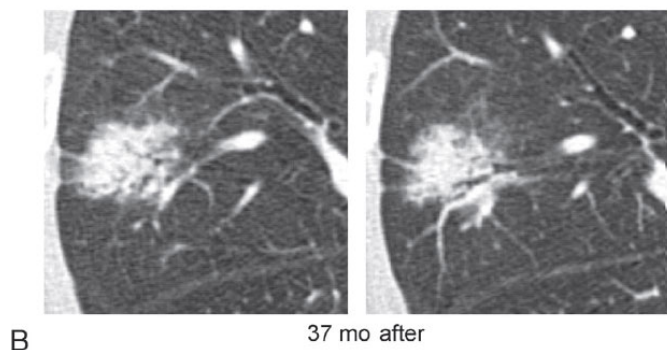
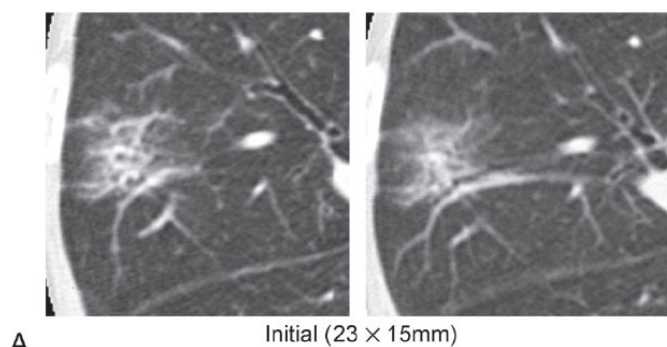
高分化腺癌は、はじめは肺胞上皮を置換して進展していきます。この時 X 線では雲霞様の、淡い雲のような陰影(スリガラス陰影)です。これを見て気のせいだと思って見過ごしてはいけません。さらに腫瘍は肺胞内上皮を置換したあと空気の入っていた肺胞をつぶして縮みます。縮んだ陰影は濃い陰影(コンソリデーション)になります。腫瘍浸潤の不揃いは毛羽立ち(spicula)として見られます。



(Eguchi T, Yoshizawa A, Kawakami S, Kumeda H, Umesaki T, Agatsuma H, Sakaizawa T, Tominaga Y, Toishi M, Hashizume M, Shiina T, Yoshida K, Asaka S, Matsushita M, Koizumi T. Tumor size and computed tomography attenuation of pulmonary pure ground-glass nodules are useful for predicting pathological invasiveness. PLoS One. 2014 May 20;9(5):e97867.より)

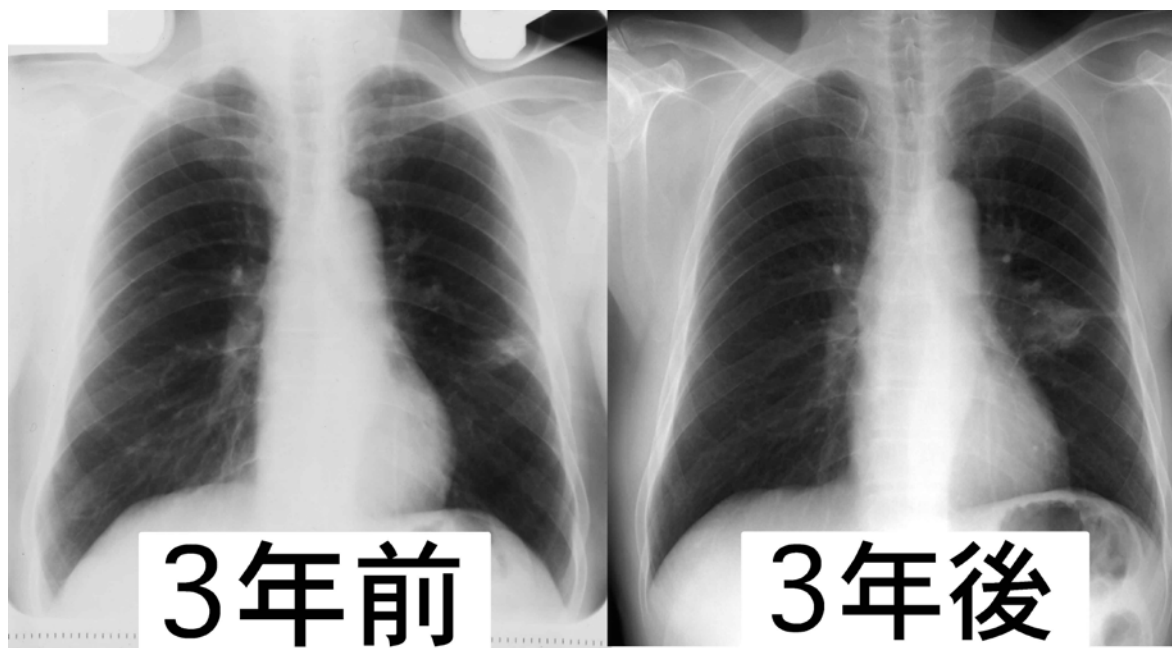
腫瘍が進展しては収縮を繰り返すとX線では胸膜嵌入像、血管の巻き込み像として現れます。

肺炎は kohn の小孔を通じて広がりますが、肺区域の境界をのり超えて広がるのは肺を破壊する必要があり、頻度は少ないです。むしろ別の肺区域には痰として経気管支的に散布して広がり易いです。そのため、感染が肺区域の境界にある静脈を越える(巻き込む)ことは稀ですが、癌は肺の既存構造に関係なく進展するため肺静脈を巻き込みやすいです。肺静脈の巻き込み、複数の気管支や肺動脈が陰影に入っているのは癌を示唆する所見です。

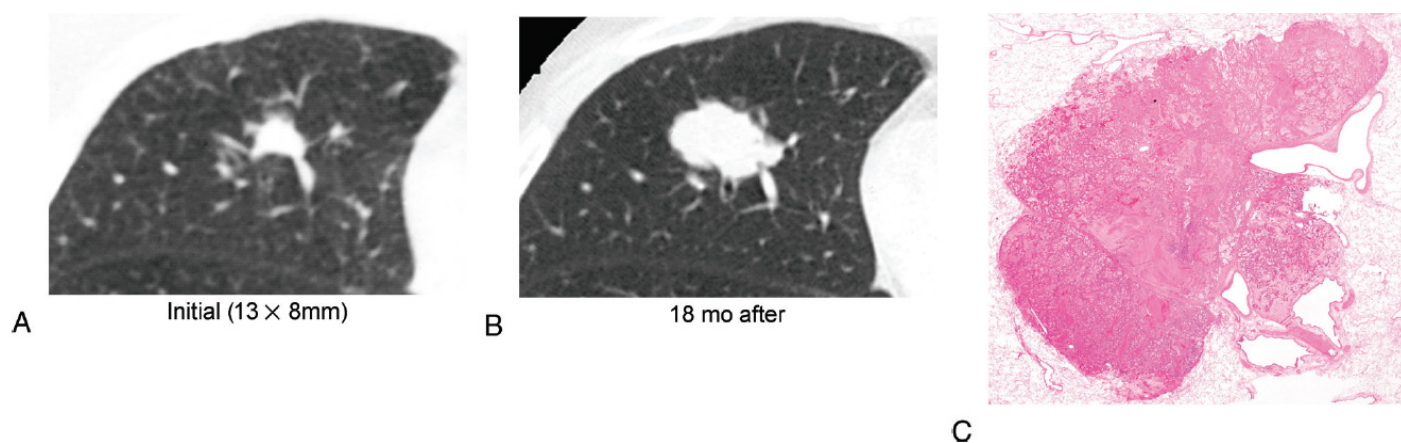


(Saito H, Yamada K, Hamanaka N, Oshita F, Ito H, Nakayama H, Yokose T, Kameda Y, Noda K. Initial findings and progression of lung adenocarcinoma on serial computed tomography scans. J Comput Assist Tomogr. 2009 Jan-Feb;33(1):42-8.より)

腫瘍は肺泡置換および Collapse を繰り返しているため腫瘍自体の大きさが経時的にそれほど増大しない事もあります。以下の例は腺癌が周りの肺を巻き込みながら収縮しているため、内側へ移動しています。



分化度が低い腺癌は、正常組織とは性質が大きく異なり、結節影を呈します。気管や血管の巻き込み部位は腫瘍の進展が妨げられ notching として凹んで見えます。

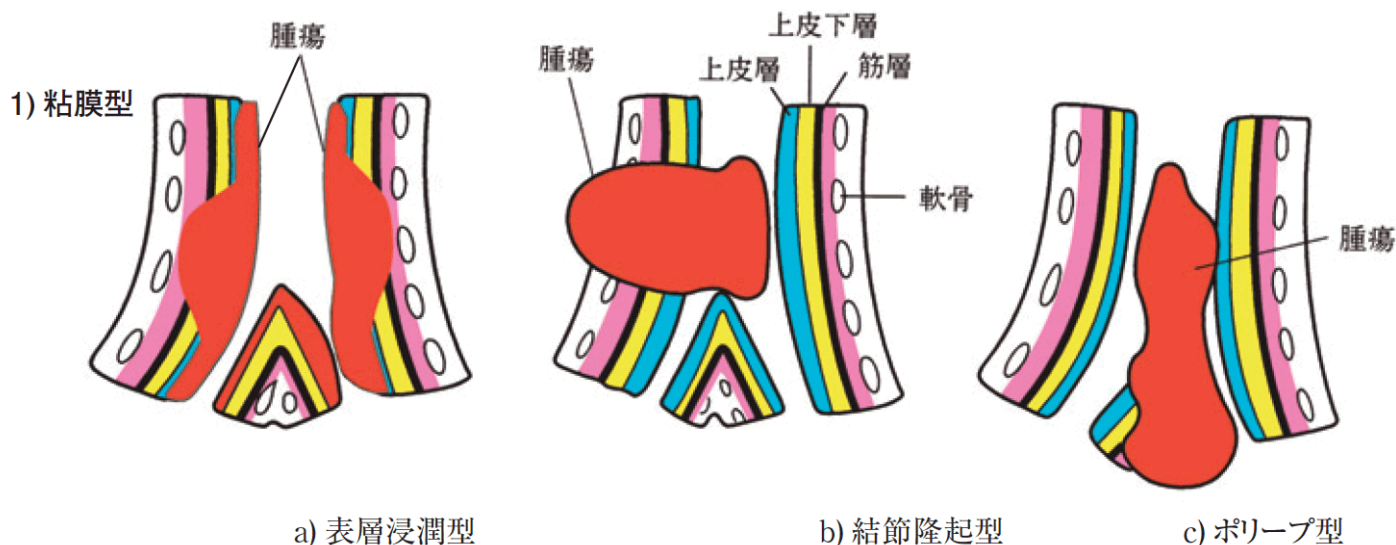


(Saito H, Yamada K, Hamanaka N, Oshita F, Ito H, Nakayama H, Yokose T, Kameda Y, Noda K. Initial findings and progression of lung adenocarcinoma on serial computed tomography scans. J Comput Assist Tomogr. 2009 Jan-Feb;33(1):42-8.より)

(2) 扁平上皮癌

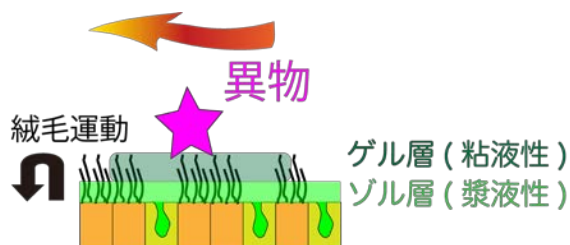
中枢型扁平上皮癌は気管支上皮が癌化します。気管支内にポリープ状にできる事が多く、そのため中枢側の大きな気管支の中に出た場合X線に写らない場合も多いです。中枢発

生の扁平上皮癌の確診には気管支鏡検査を要します。しかし喀痰細胞診 1 回で 6 割陽性とされていますので、検診などのスクリーニング検査では 3 日分の喀痰を集めて細胞診(感度約 80%)が行われます。

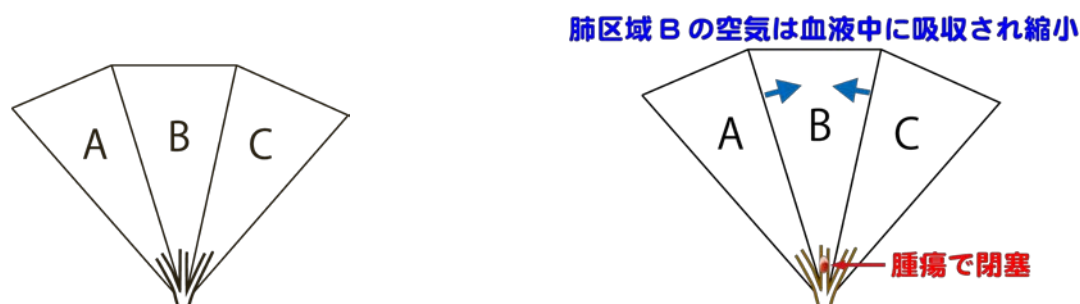


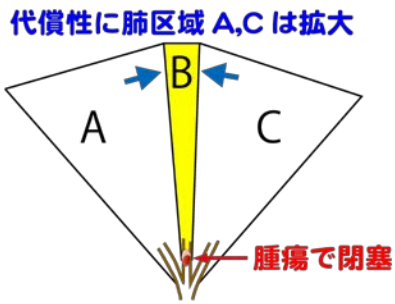
(「肺癌取扱い規約」(改訂第7版案) 3.気管支鏡所見分類より)

中枢型扁平上皮癌が増大してくると末梢の閉塞性肺炎を生じます。これは正常気管支上皮が持つ異物浄化機能が失われるためです。扁平上皮癌では気管支上皮が癌化して浄化作用が失われますが、例えば腺癌などでは粘膜下を這って癌は進展しますので、気管支が狭窄しても浄化作用は保たれて末梢の肺炎は起こしにくいです。

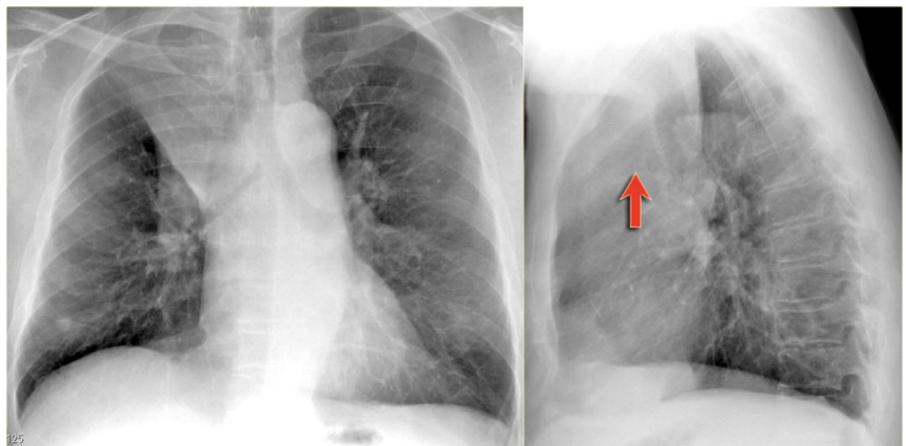
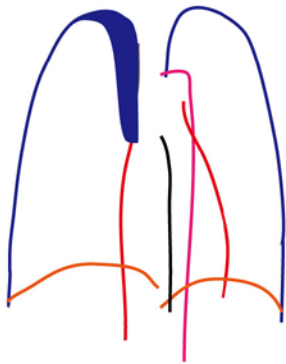


腫瘍がさらに増大して気管支内腔が閉塞すると、その肺区域の空気は血管に吸収されて次第に虚脱し、回りの肺が代償的に拡張してきます。

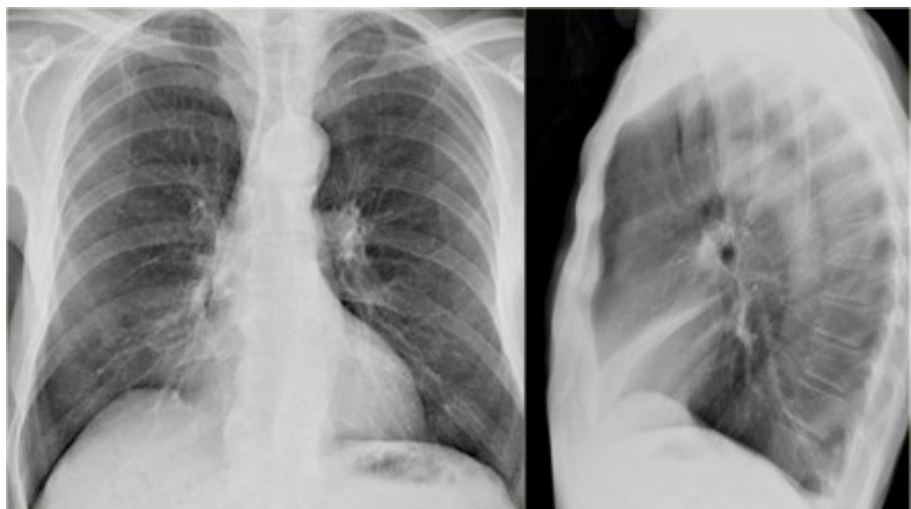
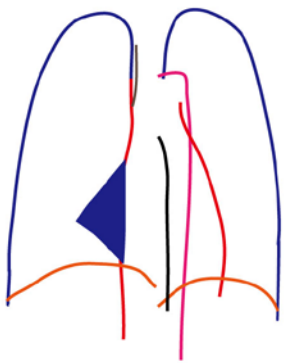




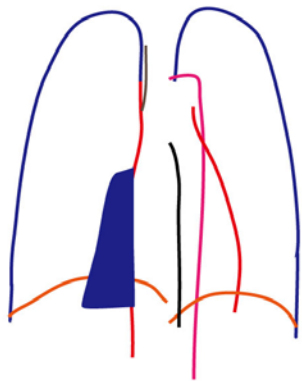
たとえば上葉全部がつぶれてしまっても中下葉が広がっていれば一見正常に見える場合があります。そのためX線読影の時に各肺葉成分の広がりをチェックする必要があります。具体的には気管から気管分岐部、右主気管支、右上葉枝、右中間気管支、右中葉枝、右下葉枝、左主気管支、左上葉枝、左下葉枝まで追って各肺葉の広がりをチェックします。また、同部位に繰り返す肺炎は癌を疑う必要があります。



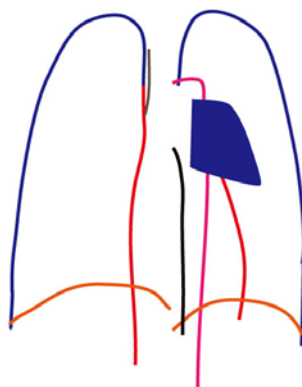
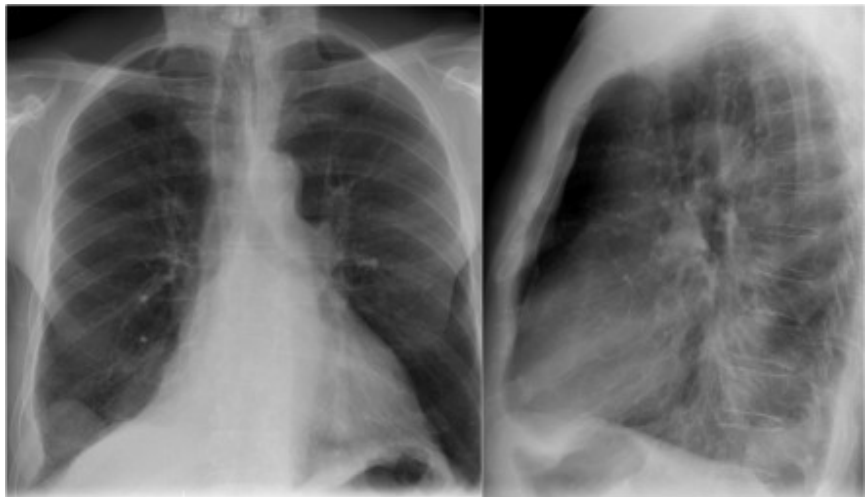
右上葉無気肺



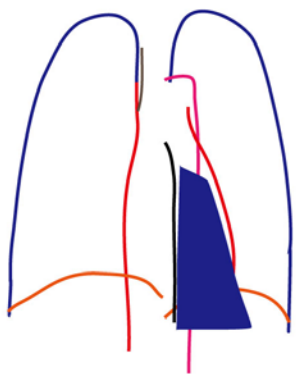
右中葉無気肺



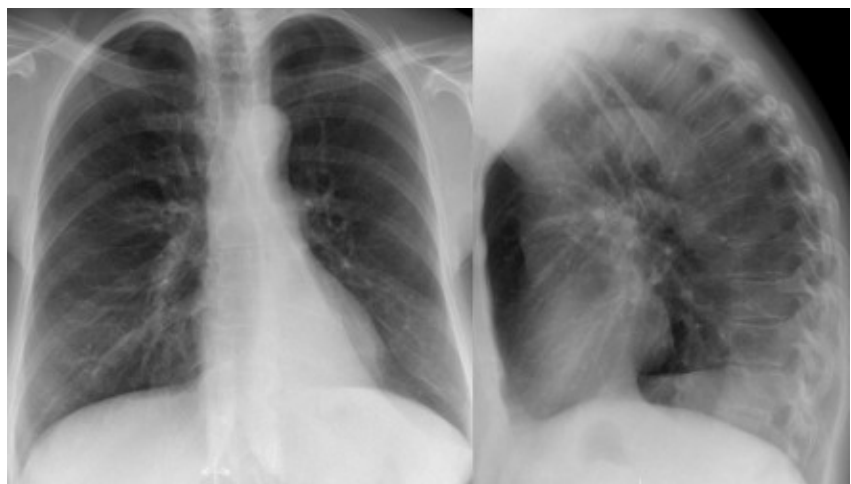
右下葉無気肺



左上葉無気肺



左下葉無気肺

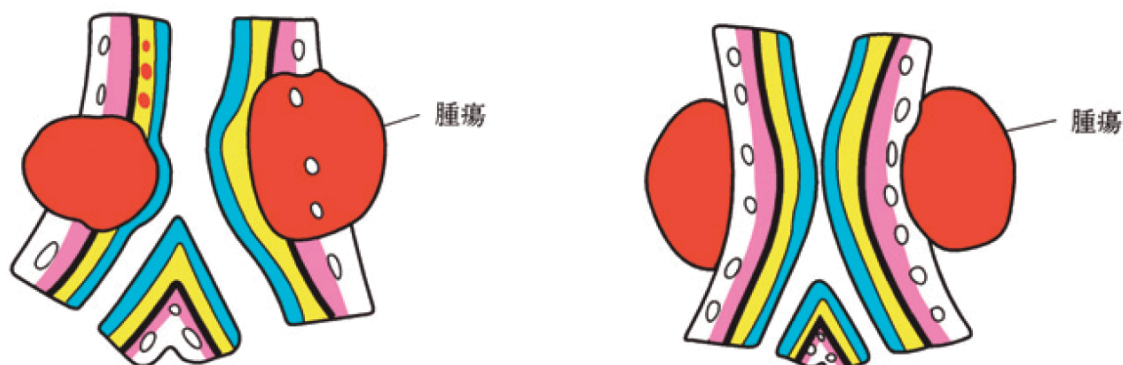


(X線画像は <http://www.radiologyassistant.nl/en/p50d95b0ab4b90/chest-x-ray-lung-disease.html> より)

腺癌など末梢発生の癌が中枢に進展してくる場合は、粘膜下を這ってくる場合が多く正常気管支上皮が保たれるため、気管支内腔が狭くなっても無気肺はおこしにくいです。

2) 粘膜下型

3) 壁外型



(「肺癌取り扱い規約」(改訂第7版案) 3.気管支鏡所見分類より)

末梢型扁平上皮癌

末梢の気管支上皮が癌化すると気管支を破壊して結節影を呈します。肺扁平上皮癌は血管新生が乏しい傾向にあり、中心が壊死して高率に空洞を形成します。また、中枢型扁平上皮癌と同様に末梢に無気肺を形成しやすいです。

(3) 小細胞癌

小細胞癌は非常に転移しやすいです。また気管支血管周囲束に沿って中枢に急速に進展します。発見された時には縦隔リンパ節が累々と腫れていることが多く、リンパ節と癌の発生部位が一体となってどこから発生したか判らない症例も多いです。そのため悪性リンパ腫と鑑別を要する様な症例もあります。進行が速く、おそらく半年前のX線を見ても癌は発見できないでしょう。末梢発生の小細胞癌は低分化腺癌と似たような結節影を呈します。

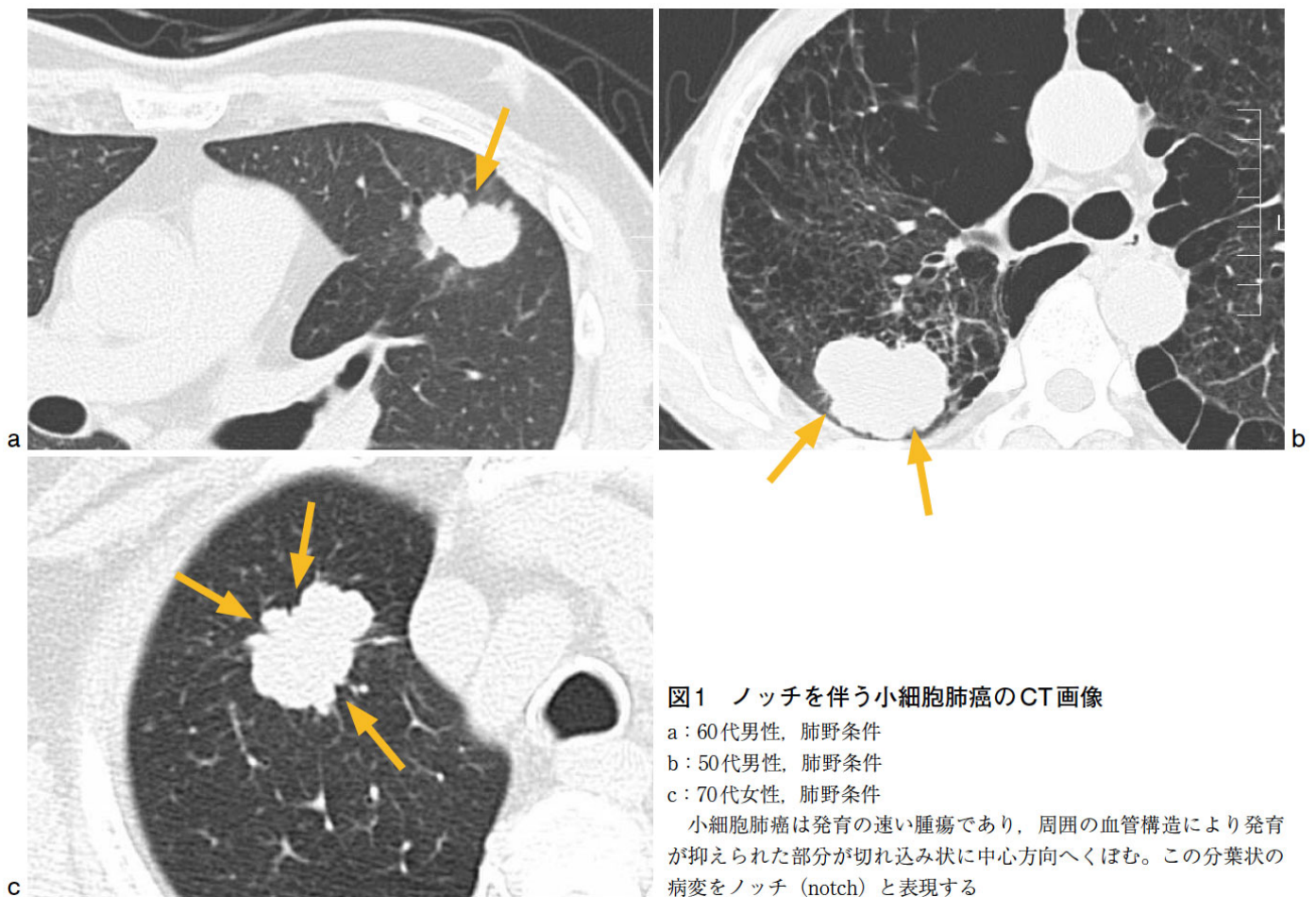


図1 ノッチを伴う小細胞肺癌のCT画像

a: 60代男性, 肺野条件

b: 50代男性, 肺野条件

c: 70代女性, 肺野条件

小細胞肺癌は発育の速い腫瘍であり, 周囲の血管構造により発育が抑えられた部分が切れ込み状に中心方向へくぼむ。この分葉状の病変をノッチ (notch) と表現する

(園田 明永, 村田 喜代史. 小細胞肺癌の画像診断; 病期診断も含めて コンセンサス癌治療 VOL11. NO.1 p11-15. Available at http://www.cancertherapy.jp/scle/2012_04/03.html より)

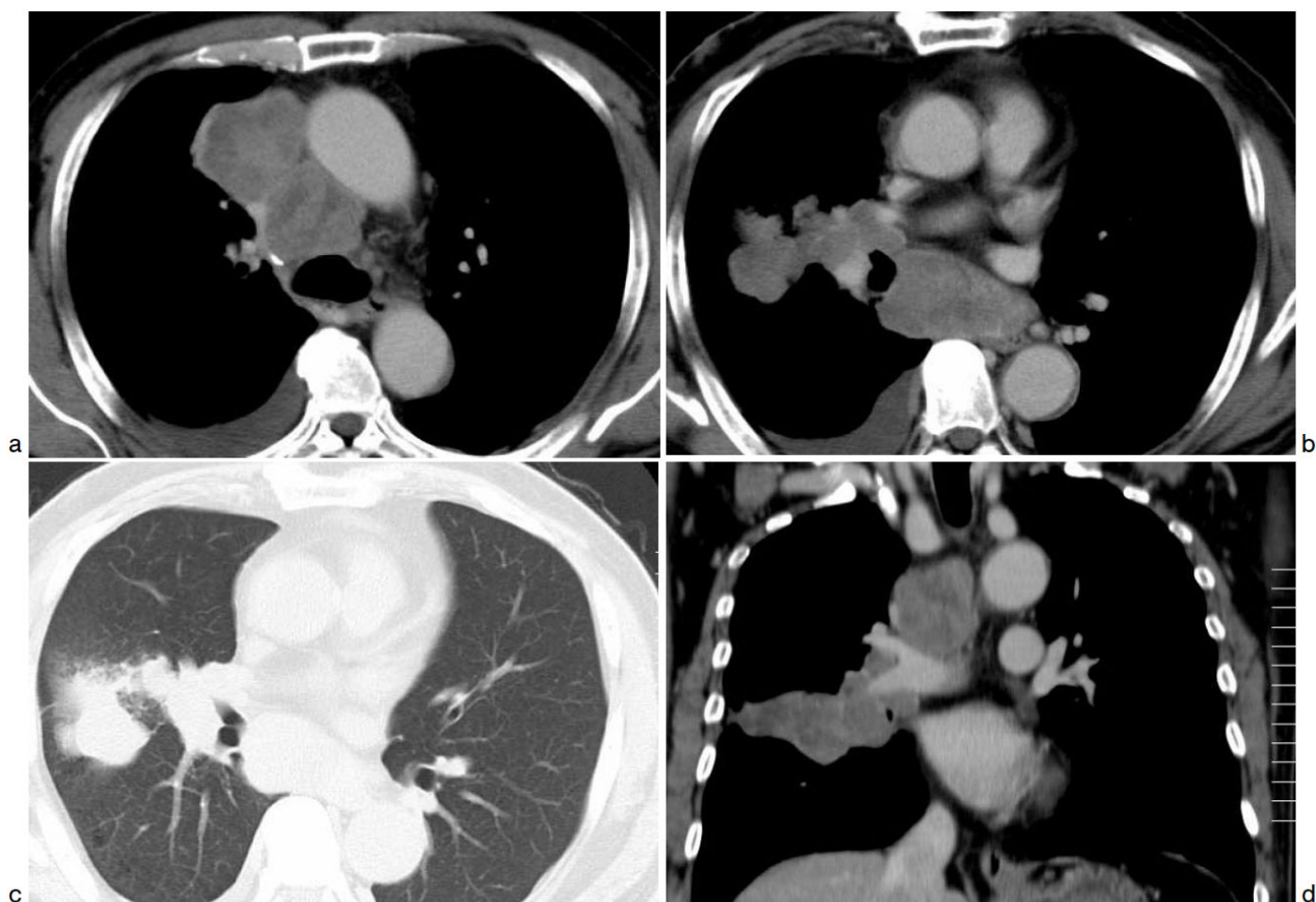


図2 60代男性。肺野から肺門，リンパ節へと続く小細胞肺癌のCT画像

a: 縦隔条件，水平断像

b: 縦隔条件，aよりもやや尾側の水平断像

c: 肺野条件。肺野の原発巣部

d: 縦隔条件，冠状断像。小細胞肺癌は広義間質内のリンパ管内を進展する傾向が強く，肺野の腫瘍から連続して肺門・縦隔へ進展する形態をとることがある

(園田 明永, 村田 喜代史. 小細胞肺癌の画像診断；病期診断も含めて コンセンサス癌治療 VOL11. NO.1 p11-15. Available at http://www.cancertherapy.jp/scic/2012_04/03.html より)

(4)大細胞癌

大細胞癌は末梢肺に出現することが多く、腫瘍は円形で表面は平滑、3cm 以上の大きさで発見されることがほとんどです。肺の気管や血管は押しのけられて腫瘍の回りを囲むようになります。

高分化腺癌のX線所見

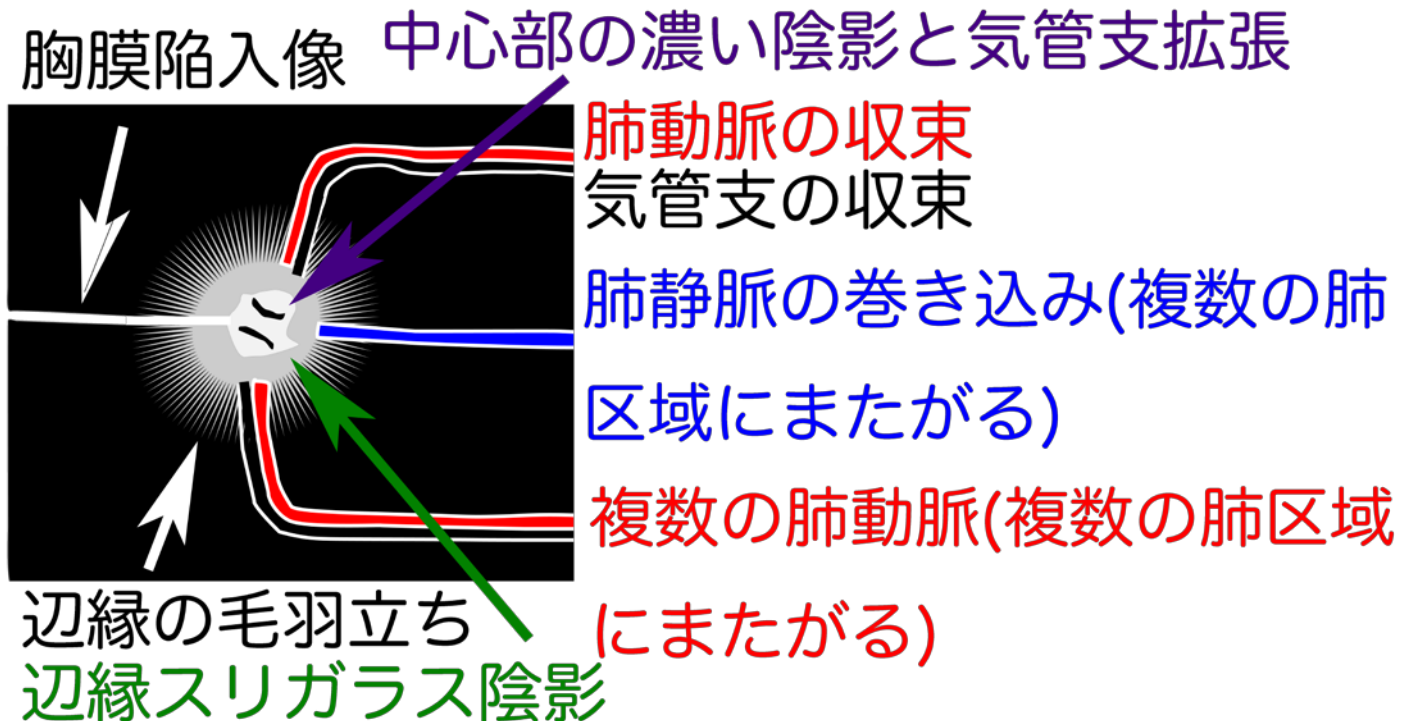
- (a) 棘形成，spiculation
- (b) 境界不鮮明，ill-defined
- (c) 胸膜陷入像，pleural indentation, -retraction, -tag
- (d) 静脈の巻き込み
- (e) 周囲にすりガラス濃度（吸収域），ground-glass opacity (attenuation)、

中心部に軟部組織濃度（吸収域），soft tissue opacity（attenuation）

(f) 周囲構造の集束像，convergence

(g) 腫瘍の中の気管支透亮像，air bronchogram

進展するとリンパ節腫大、肺内転移、癌性胸水



扁平上皮癌のX線所見

(a) 無所見

(b) 不自然に肺動脈の一部が太い

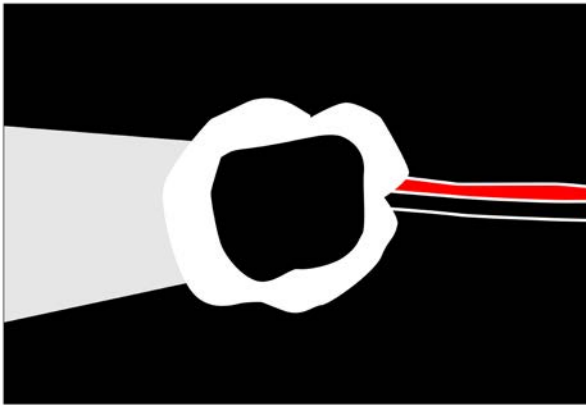
(c) (空洞,cavity 形成した)結節影) + 肺の collapse

(d) (空洞,cavity 形成した)結節影) + 末梢の閉塞性肺炎

(e) 腺癌様陰影 [末梢扁平上皮癌の一部]

進展するとリンパ節腫大、肺内転移、癌性胸水

末梢無気肺、閉塞性肺炎



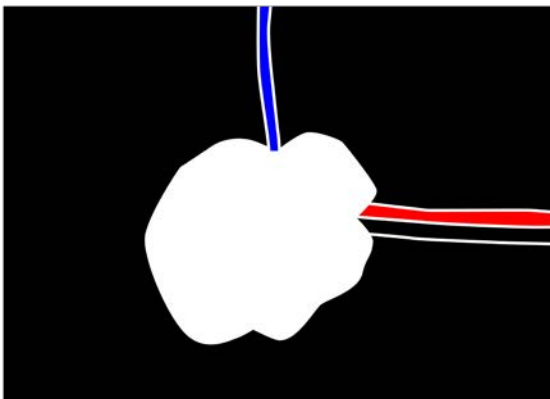
肺動脈、気管支が中心に入っている事が多い
(気管支上皮発生の癌)

中心部壊死により空洞形成

低分化腺癌、低分化扁平上皮癌、小細胞癌のX線所見

- (a) 境界鮮明, well-defined
- (b) 凹凸, notch
- (c) 内部均等, homogeneous
- (d) 静脈の巻き込み
- (e) 気管支血管周囲腫大(リンパ行性進展)

進展するとリンパ節腫大、肺内転移、癌性胸水、癌性リンパ管症 lymphangiosis

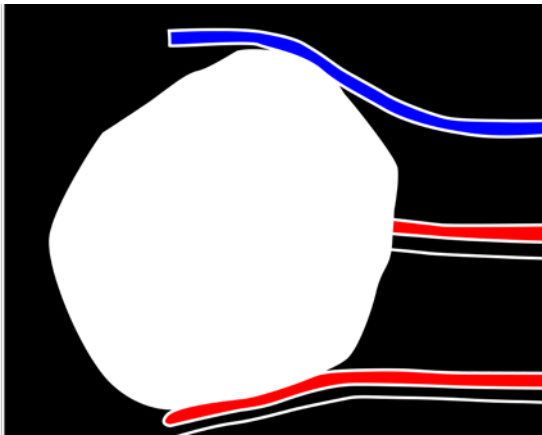


低分化癌は結節影を呈し、
気管支血管の部位にくぼみ(notch)を呈する事が多い

大細胞癌のX線所見

- (a) 境界鮮明, well-defined
- (c) 内部均等, homogeneous
- (d) 周囲構造の圧迫像, compression

進展するとリンパ節腫大、肺内転移、癌性胸水



気管支、血管を押しのけて
増大する

(参考) 腫瘍が炎症後の陳旧性変化 (TB が多い) を示唆する所見

(a) 中枢から続く気管支拡張像

(b) 主腫瘍のまわりに経気管支散布した Satellite lesion

(c) 腫瘍の中心に石灰化 (辺縁の石灰化は癌でもある)

(d) 肺の区域内に限局する (静脈を巻き込まない)

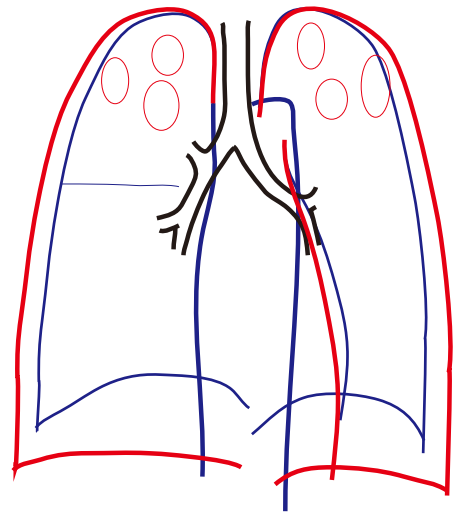
まとめ) 癌を見逃さないために

- 過去X線(2-3 年以上前が望ましい)と比較読影(硬化巣と思っても必ず以前のX線と比較し変化のないのを確かめて)
- 隠れた無気肺はないか? (各肺成分の広がりをチェック)
- 肺野の異常影はないか?
- シルエットサインは? リンパ節腫大は? (肺動脈が他の部位に比べ不自然に太くないか)

《各種疾患のパターン認識》

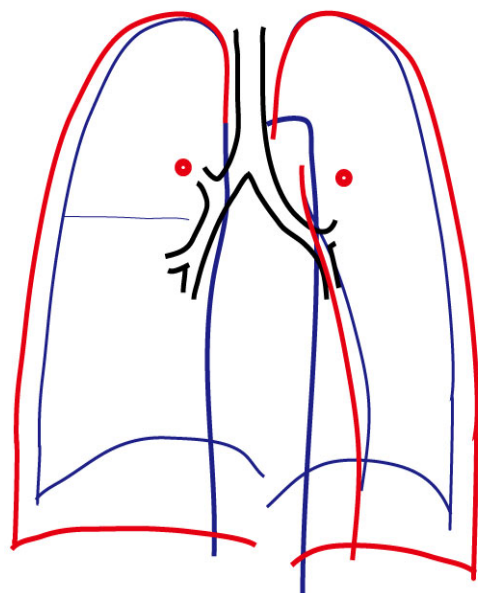
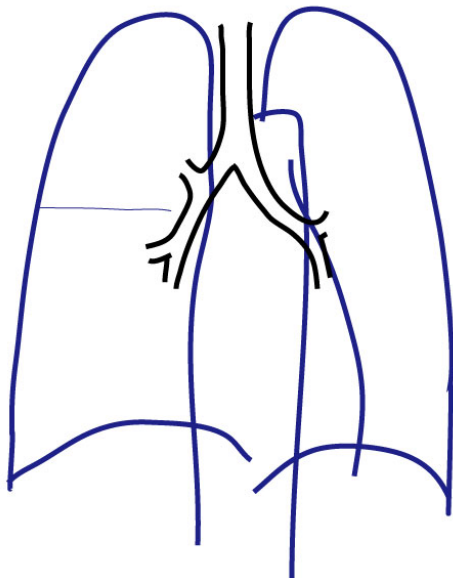
◇ 肺気腫(COPD)

- 肺野過膨張(息が吐けなくなるため)を反映して横隔膜の位置が低くなり平らになる。また心臓は縦長になる。肺嚢胞が見られ血管影は細く直線状になる。



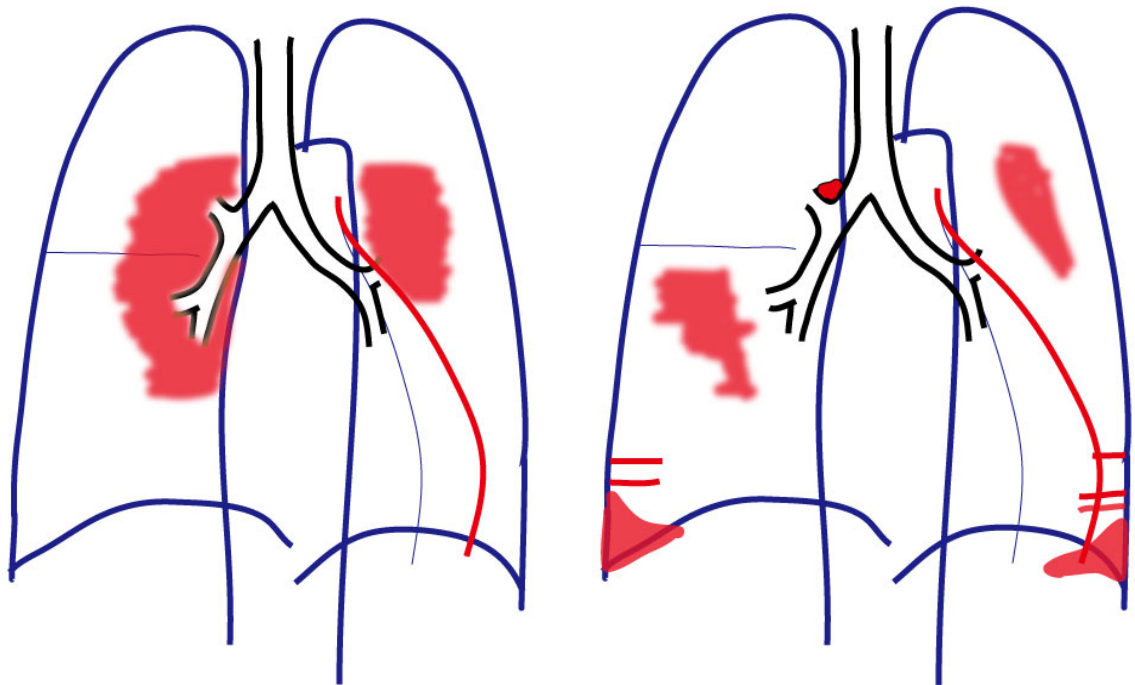
◇ 気管支喘息

- 安定期は無所見
- 発作時や増悪期は肺野過膨張(息が吐けなくなるため)、peribronchial cuffing(気管支壁が肥厚し[喘息では炎症や気道リモデリングのため]正接像でドーナツのように見える)

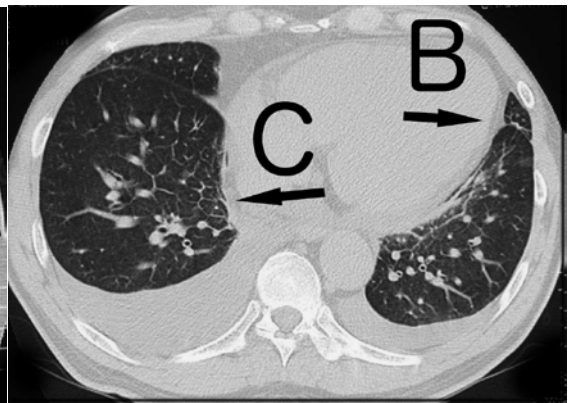
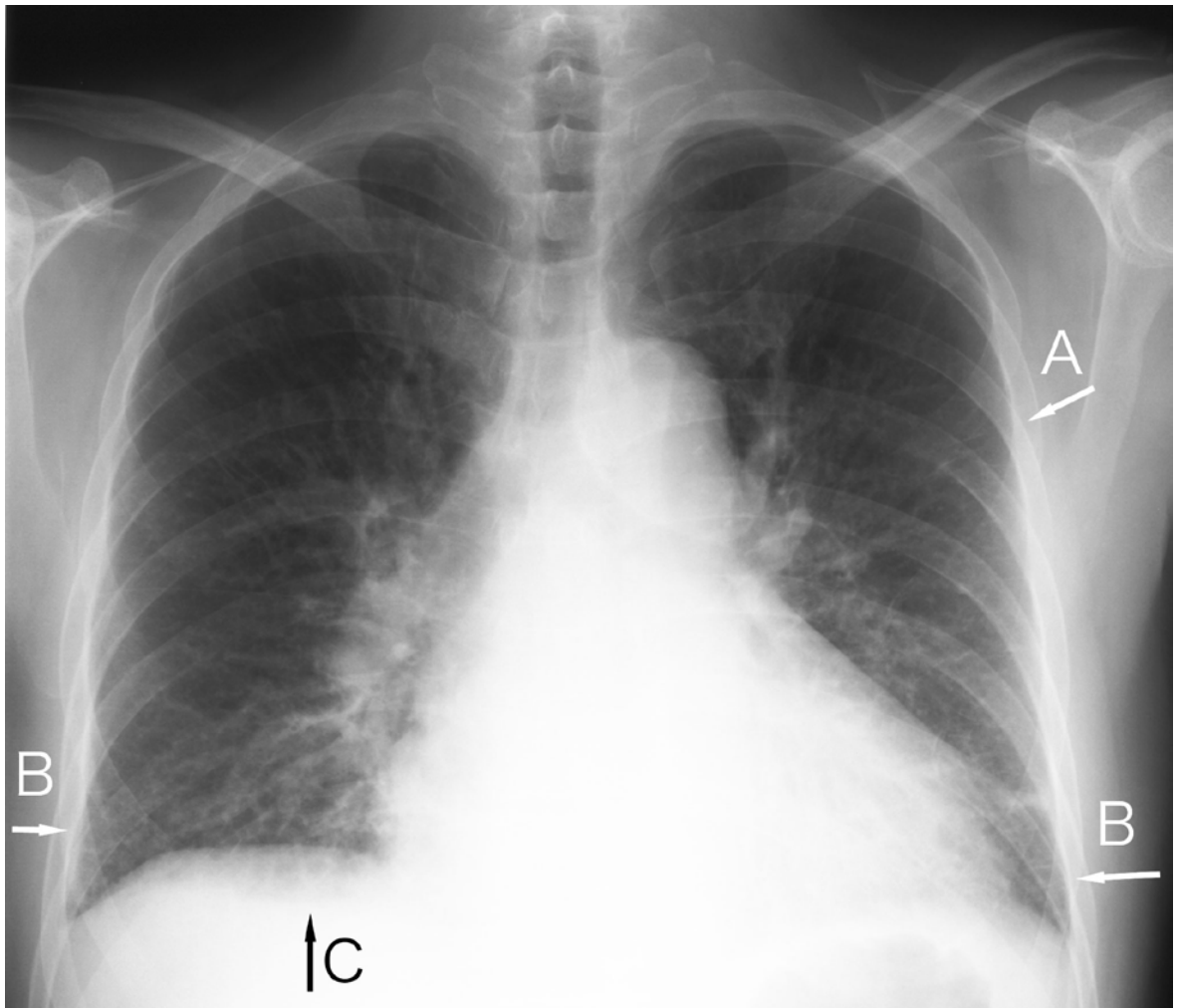


◇ 心不全

- 急性期は水分が肺胞内に漏出し、butterfly shadow(肺門中心の浸潤影)、心陰影拡大
- 慢性期は水分が間質にも貯留し、肺浸潤影、心陰影拡大、胸水、Kerley B ライン

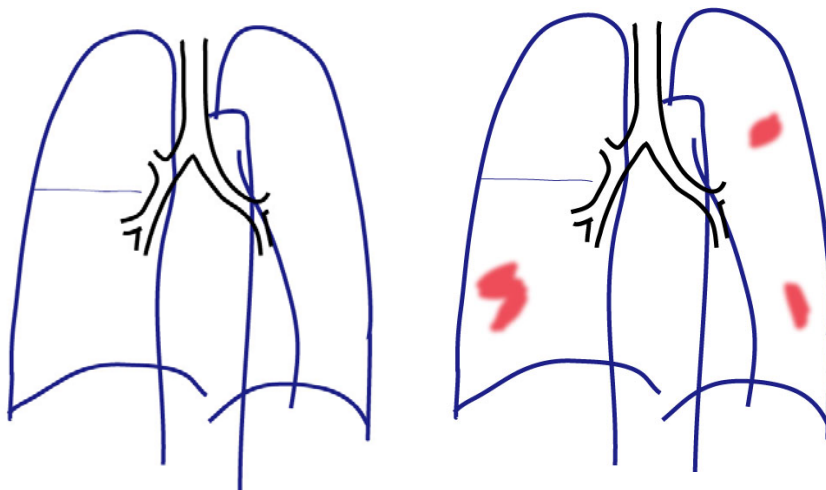


心不全における Kerley A,B,C ライン

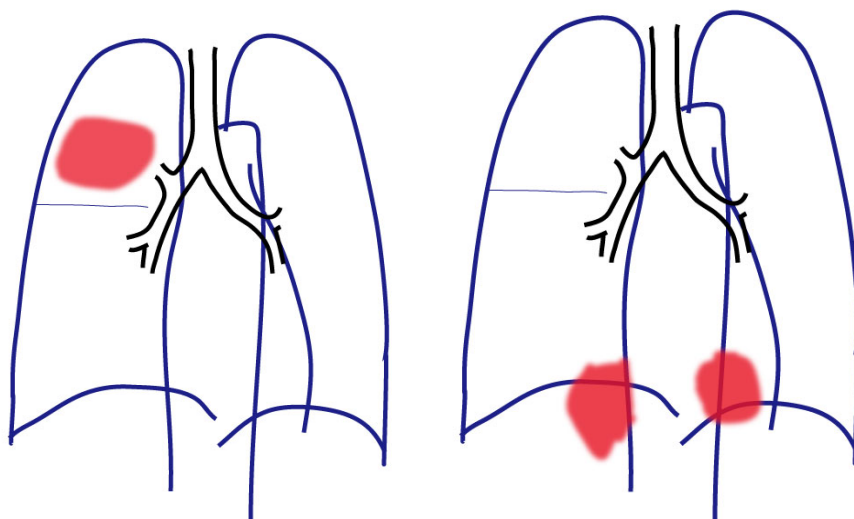


☆ 肺炎

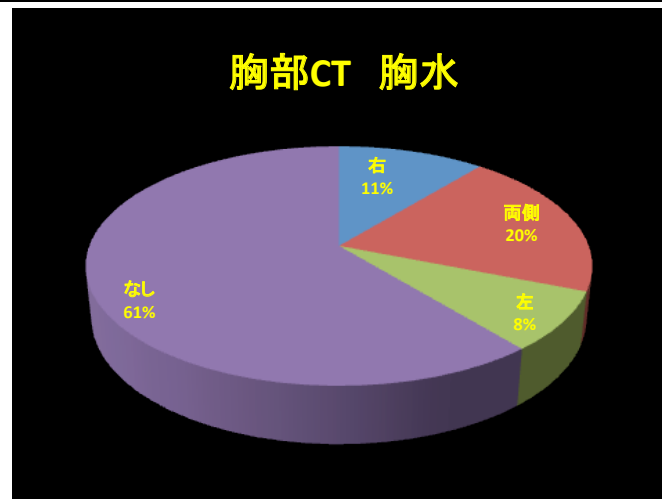
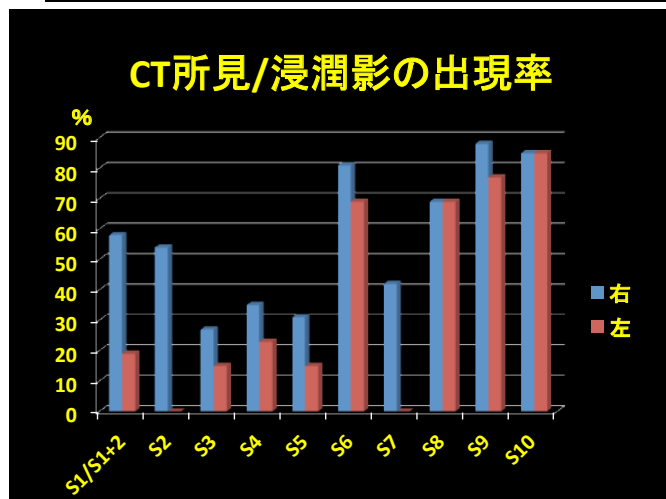
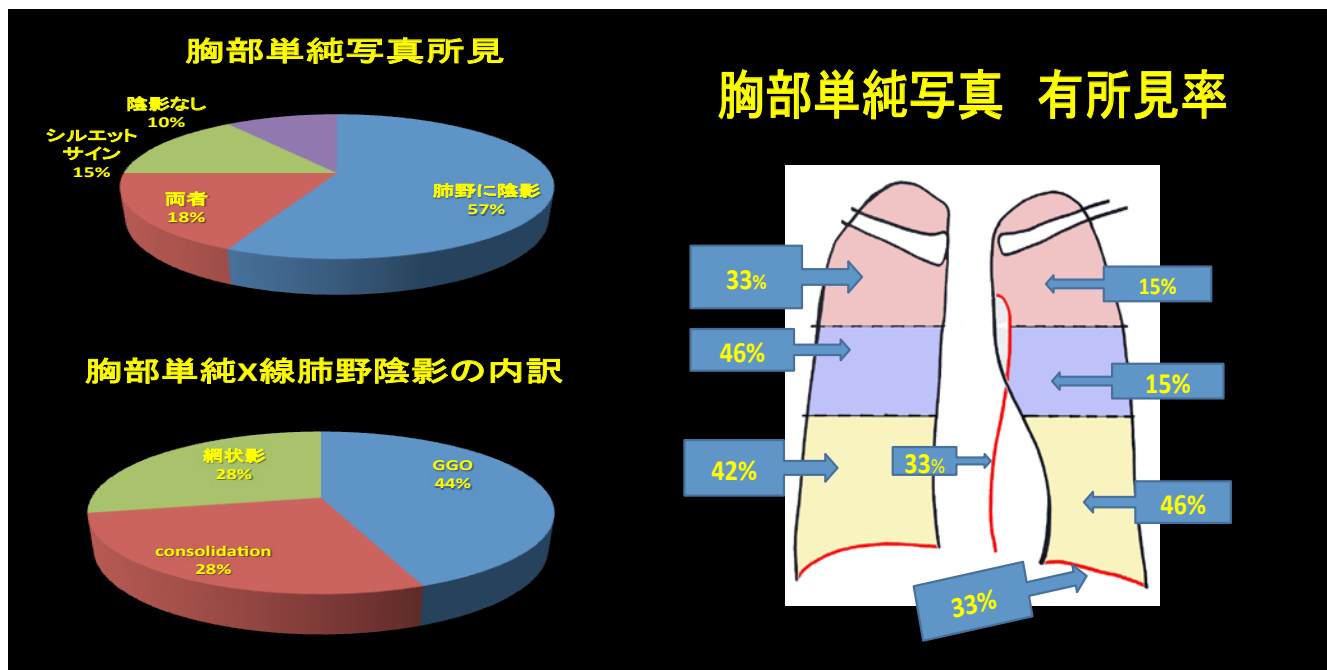
- 気管支炎は明らかな膿性痰があるが胸部X線写真は無所見
- 気管支肺炎は気管支に沿って斑状影が散在する



- 市中肺炎は浸潤影が肺区域単位で出現
- 誤嚥性肺炎は食べ物や唾液、胃液が重力に従って低位置に流れ込んで発症するため、横隔膜の裏や心臓の裏に陰影を作りやすく浸潤影よりシルエットサインが手かりになる場合も多い。何回も誤嚥を繰り返しているため線維化を反映した網状影も呈する。

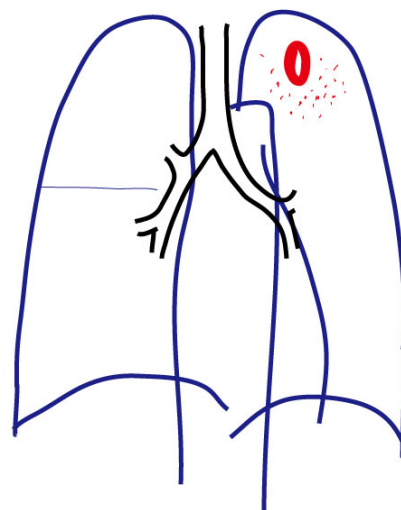


- 誤嚥性肺炎の画像所見について検討、発表した際のスライドを示す

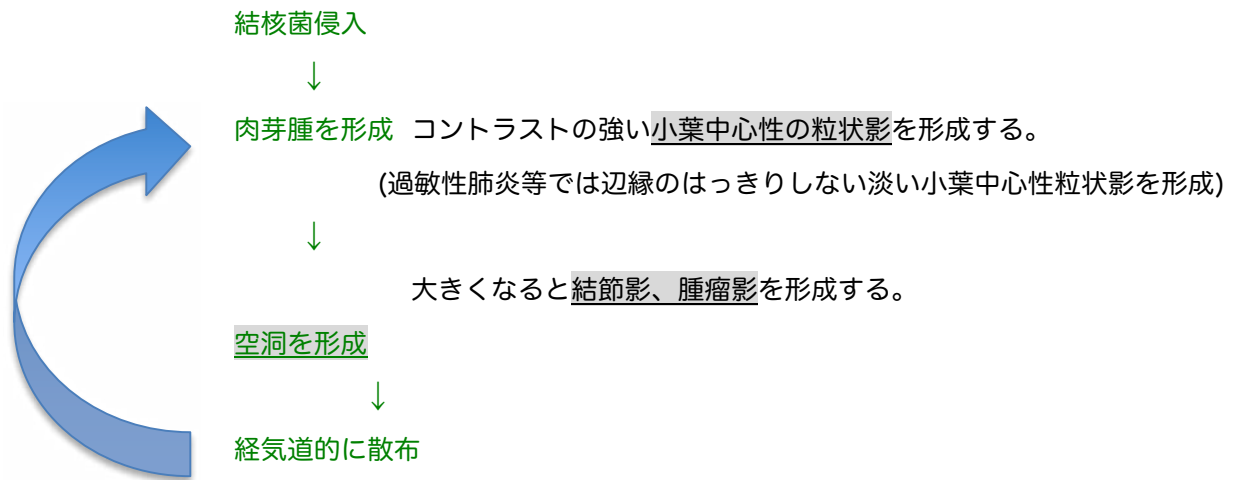


◇ 肺結核

- 肺結核の画像は特徴的なため、胸部X線、胸部CTにて肺結核が疑われることも多い。肺結核で浸潤影を示すことは稀で(病初期や広汎に陰影が広がった時に多い)、基本所見は境界のはっきりした粒状影、結節影、腫瘍影である。これは結核菌がマクロファージによって囲まれ肉芽腫を作っているのを反映している。肉芽腫の中が破れて排泄されると空洞が形成され、結核菌は酸素のある環境下で元気になり、経気管支的に周囲に散

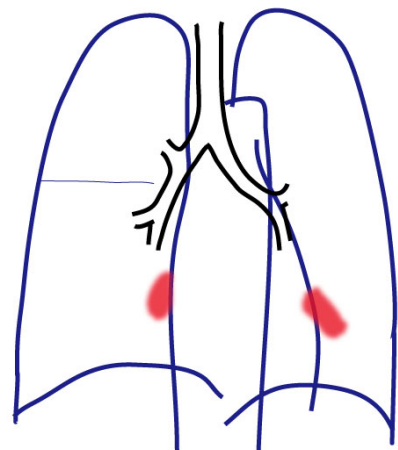


布されて娘病巣を形成し、コントラストの強い小葉中心性の粒状影を形成する。娘病巣はさらに大きくなって結節影、腫瘤影を形成し、空洞を形成し結核菌を散布します。これらが繰り返された所見がみられる。



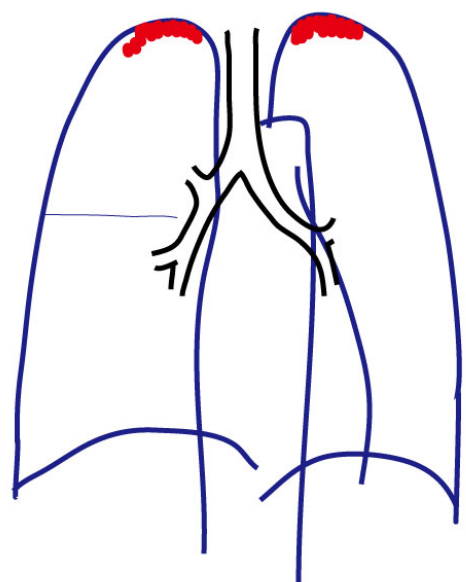
☆ 気管支拡張症(中葉舌区症候群)

- 拡張した気管支がトラムラインとして線路状に見える場合もあるが CT でしか認められない場合も多い。胸部単純 X 線では斑状影(心臓のシルエットサイン陽性)が多い。側面像の方が分かり易い。
- 非結核性抗酸菌症が合併する場合あり。



☆ 特発性肺線維症(間質性肺炎)

- 初期は炎症性細胞浸潤を反映してスリガラス陰影となる。
- 線維化すると蜂巢肺を形成するが、その穴は拡張した気管支より成り立つ。肺胞が虚脱して肺が収縮する。そのため気管支が周りから引っ張られて拡張する。(牽引性気管支拡張) 気管も引っ張られて直線ではなくなる事もある。横隔膜は挙上する。蜂巢肺が非常に小さい場合はスリガラス陰影、肺胞虚脱が進行して蜂巢肺の穴が大きい



くなってX線上で認められるようになると網状影を呈す。横隔膜、心臓、胸膜のシルエットサインは陽性となる。

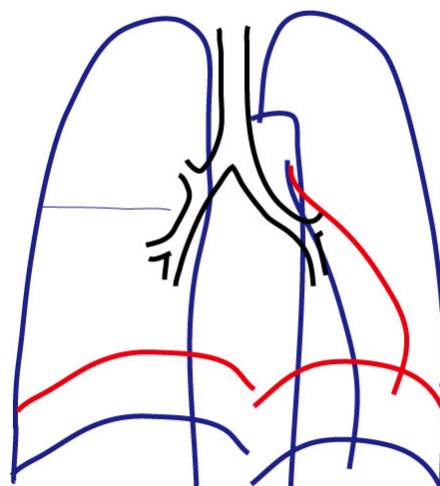
《よく見られるほぼ正常として良い所見》

◇ 肺尖部胸膜肥厚

- ギザギザしている。嚢胞を形成している場合も多い。
- 癌合併否定のため過去のX線と可能な限り比較読影する事(できれば2-3年以上前)

◇ 肥満による横隔膜挙上

- 心臓も持ち上げられてCTR↑となる。



◇ 大動脈蛇行、拡大、石灰化

- 動脈硬化の所見
- 動脈瘤進行否定のため過去のX線と可能な限り比較読影する事(できれば2-3年以上前)

