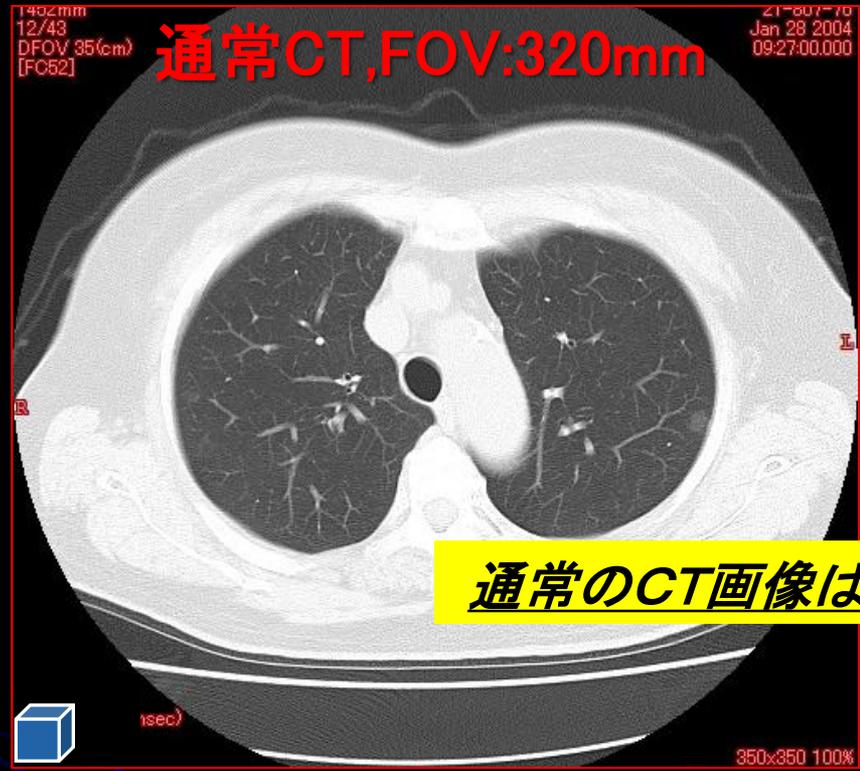
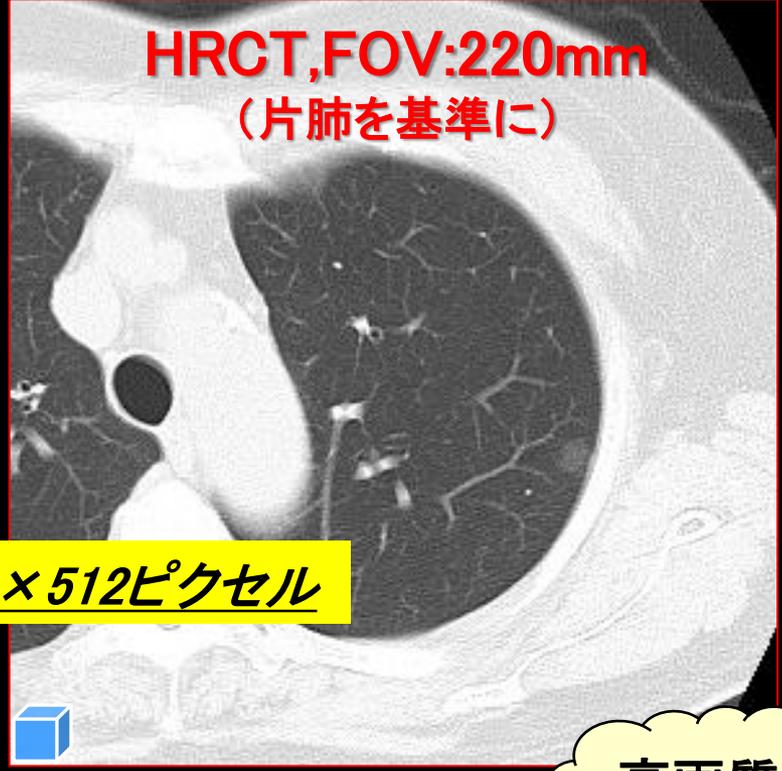


ポイント:『FOV』と『ピクセルサイズ』



通常CT, FOV:320mm



HRCT, FOV:220mm
(片肺を基準に)

通常のCT画像は:512x512ピクセル

↑ Y軸

→ X軸

FOV: 320mmの時

$$1\text{ピクセル} = \frac{320}{512} = 0.63\text{mm}$$

↑

→

FOV: 220mmの時

$$1\text{ピクセル} = \frac{220}{512} = 0.43\text{mm}$$

高画質

ピクセルサイズが小さい程、空間分解能が高い！
※ HRCT = 片肺 & 薄いスライス厚 (Z軸)

ポイント:HRCT(非常に重要)

HRCTとは…高分解能CT(high resolution CT)のこと。
表示スライス厚を1~2mm程度にし、FOVを小さく
設定する(空間分解能up)。
肺野用(高周波強調)関数をもちいる。

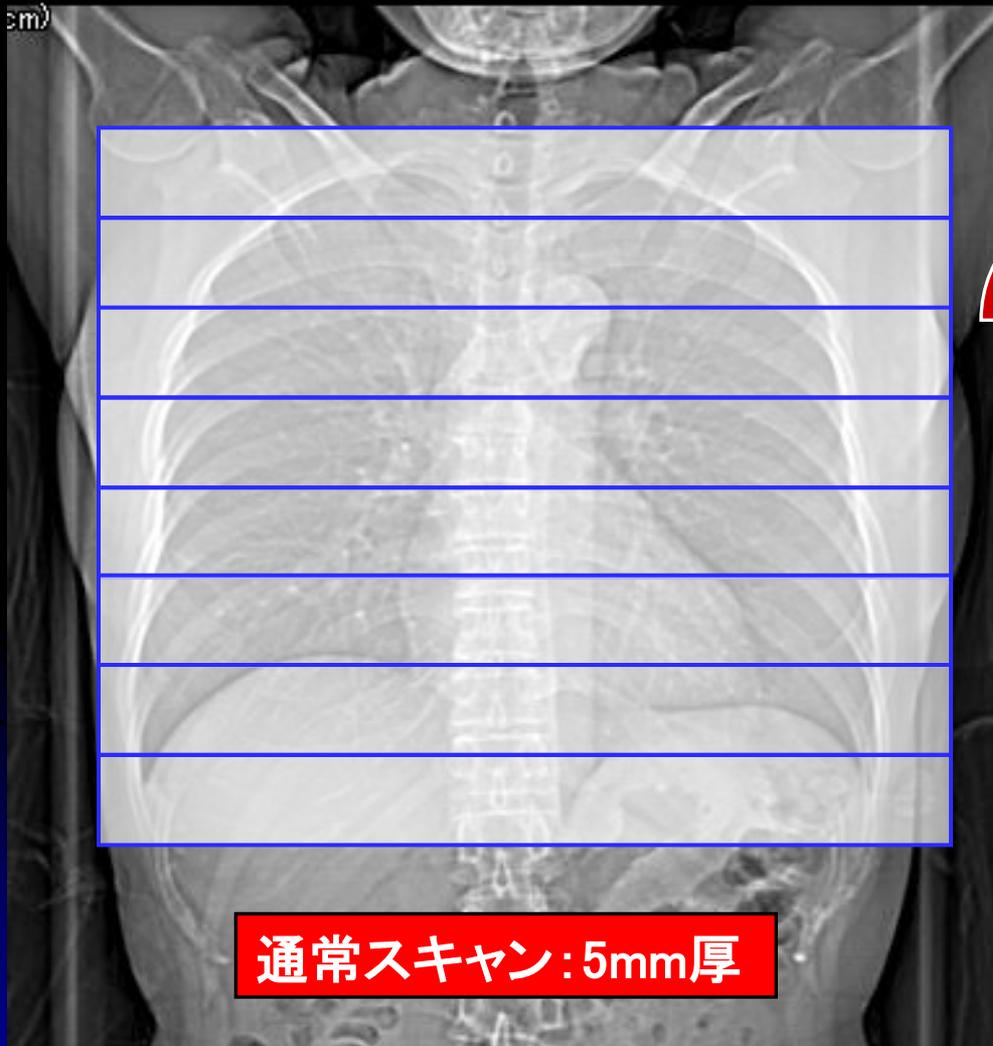
 **部分容積効果**(partial volume effect)の影響を少なくする。
FOVを小さくすることでピクセルサイズを小さくする。

FOV:320mmの場合	1ピクセルは0.625mm
FOV:160mmの場合	1ピクセルは0.31mm

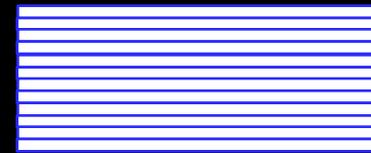
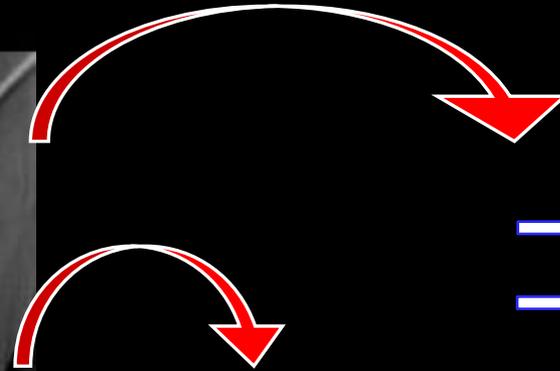
• **どんなとき必要**…結節影、すりガラス陰影(ground glass opacity:
GGO or GGN)、間質性肺炎、アスベスト暴露など。

 **形態学的診断(内部構造、辺縁性状評価)には必須。**
HRCTが無いと読影医は困ります!

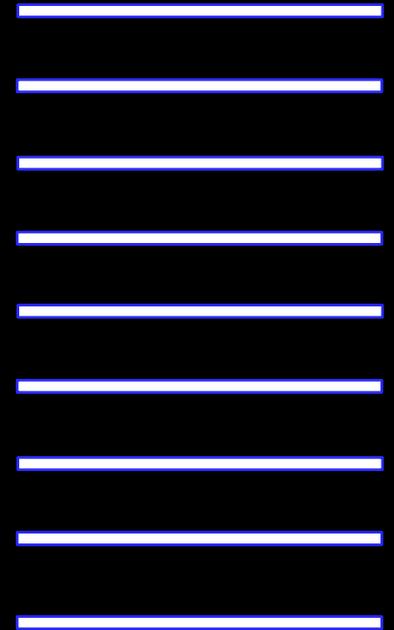
ポイント: 結節とびまん性疾患のHRCTの違い



通常スキャン: 5mm厚



結節、GGOの
HRCT (2mm)

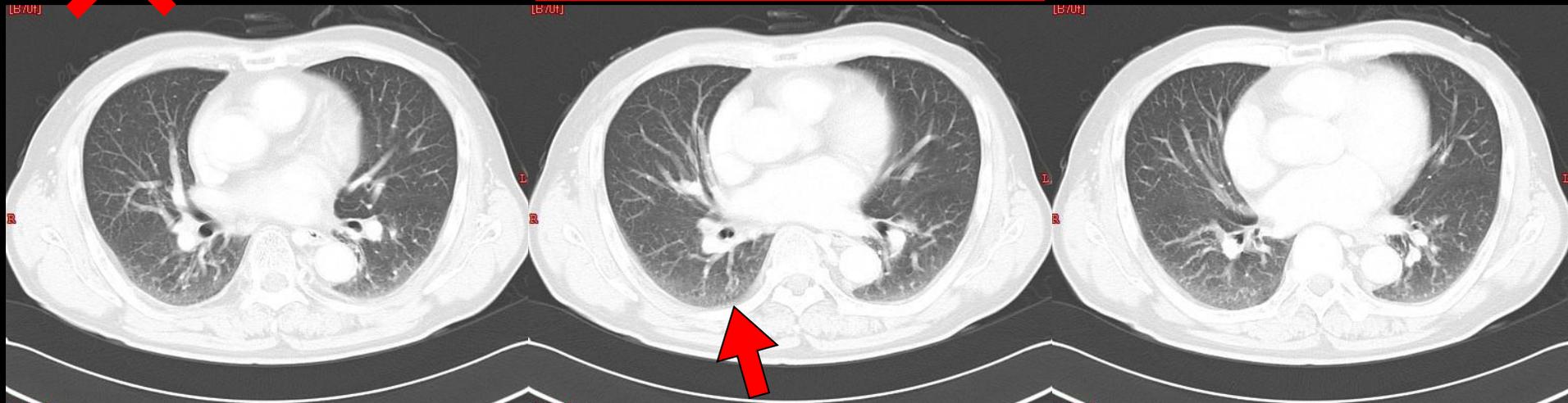


びまん性の
HRCT (1mm)

疾患による画像の使い分けが重要！

ポイント; 吸気量と肺野描出能

吸気量による肺野の変化



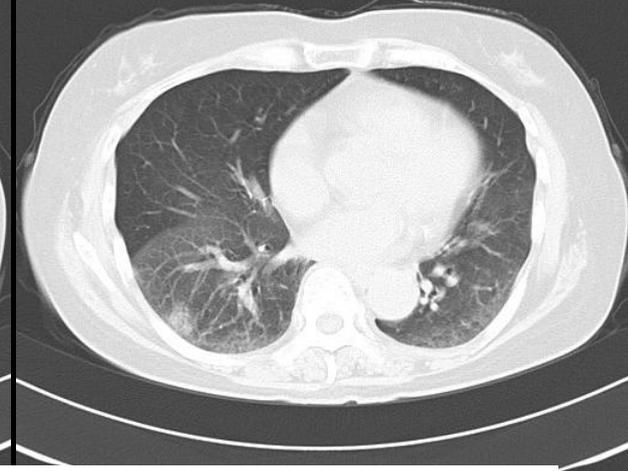
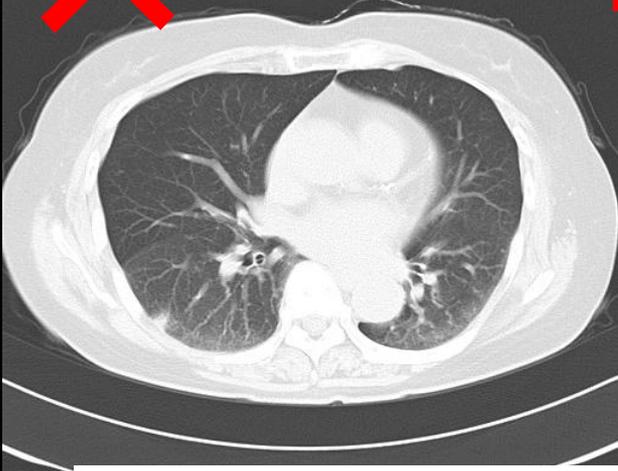
間質性肺炎? 読影医は正しい診断が困難。



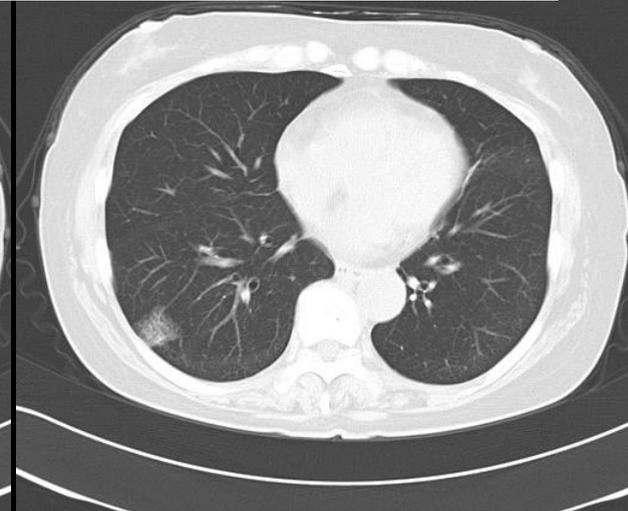
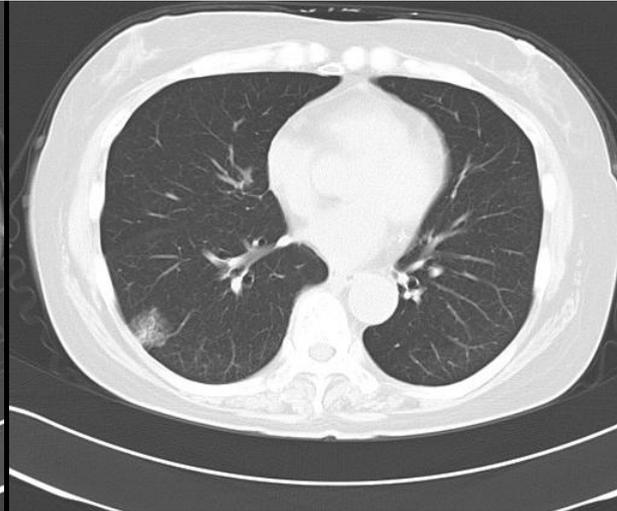
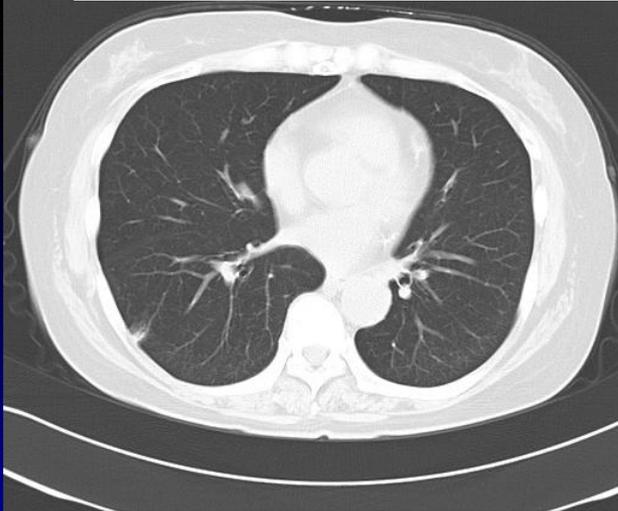
肺野評価は深吸気状態での撮影が理想的!

ポイント: 吸気量と肺野描出能

吸気量による肺野の変化



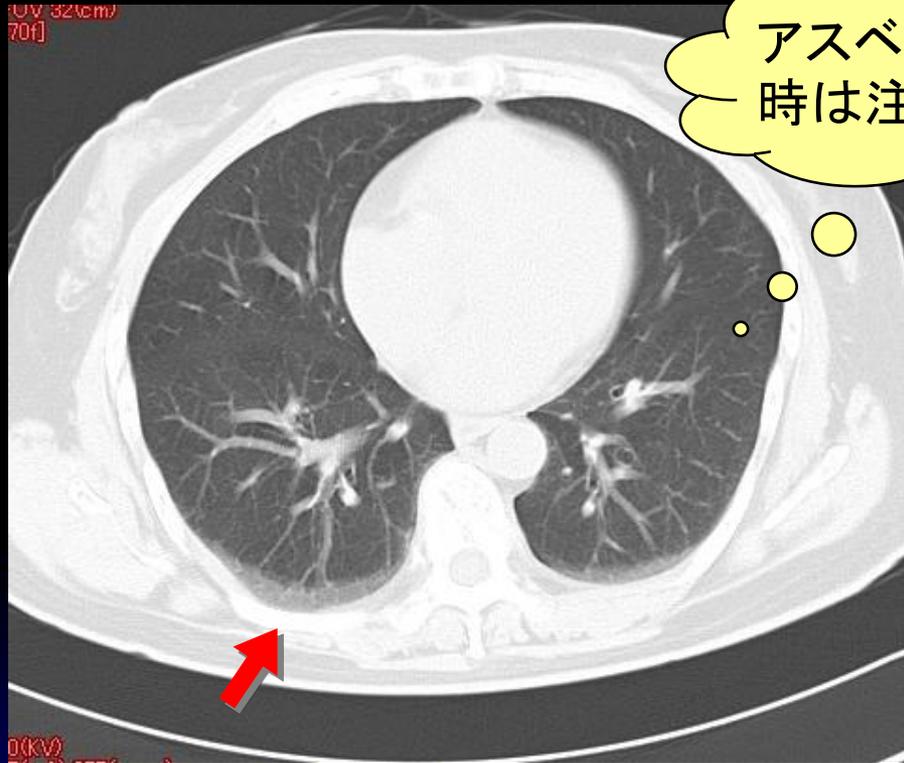
結節(肺がん疑い)の評価では比較(経過観察)が重要です。



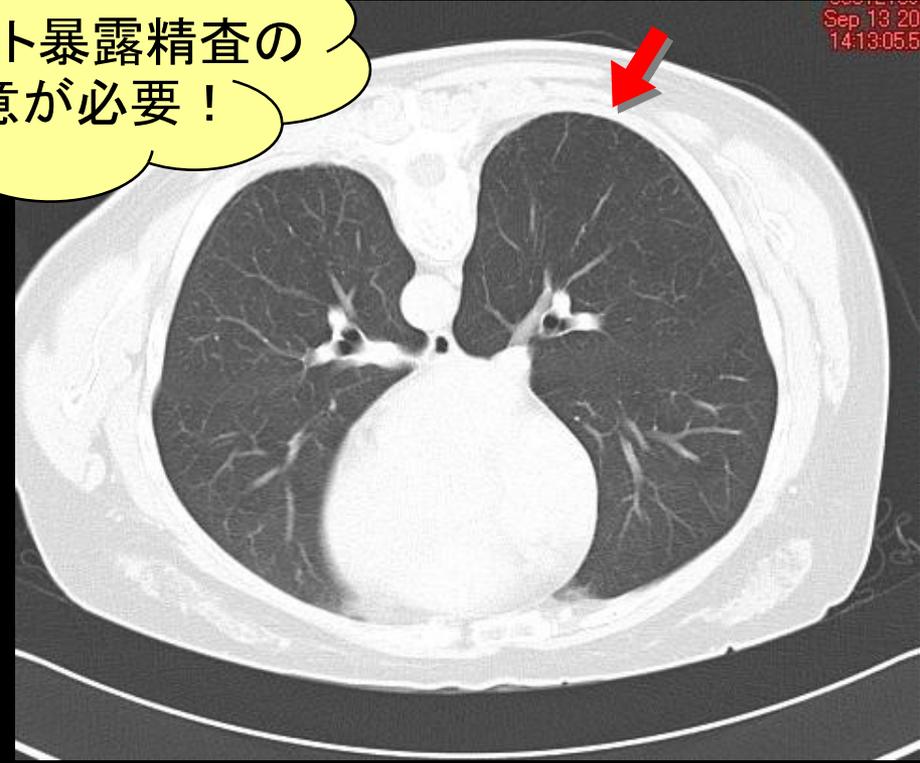
『FOV』、『スライス厚』、『呼吸状態』をそろえることが重要！

ポイント: 重力効果

深吸気以外の解決方法: 腹臥位を追加



アスベスト暴露精査の時は注意が必要!



うつぶせ撮影で消えたら『重力効果』に間違いなし!

重力効果は呼吸状態に影響されることが多い(しっかり息を吸わせましょう!)

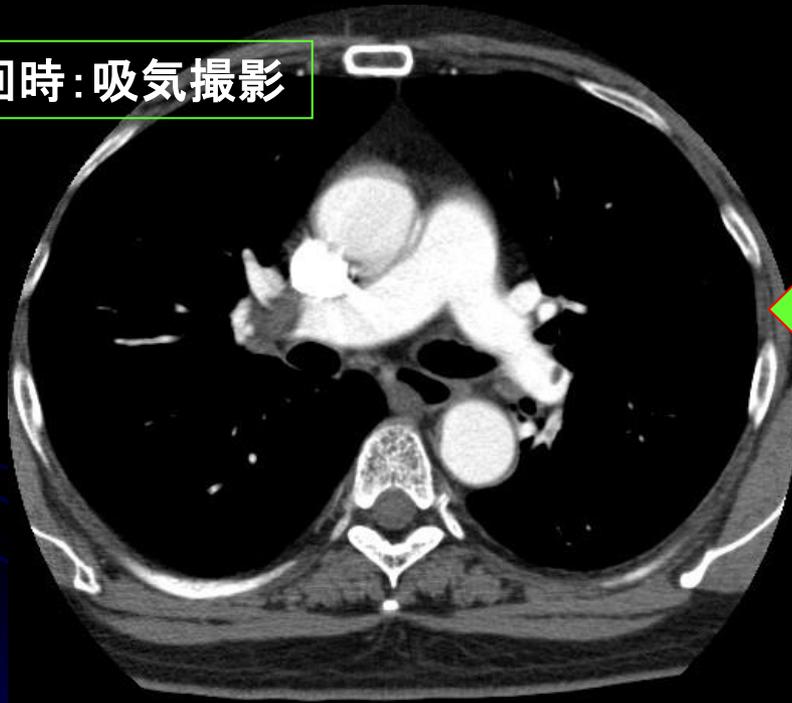
ポイント: 深吸気でないほうが良いケース

肺塞栓、深部静脈血栓の精査

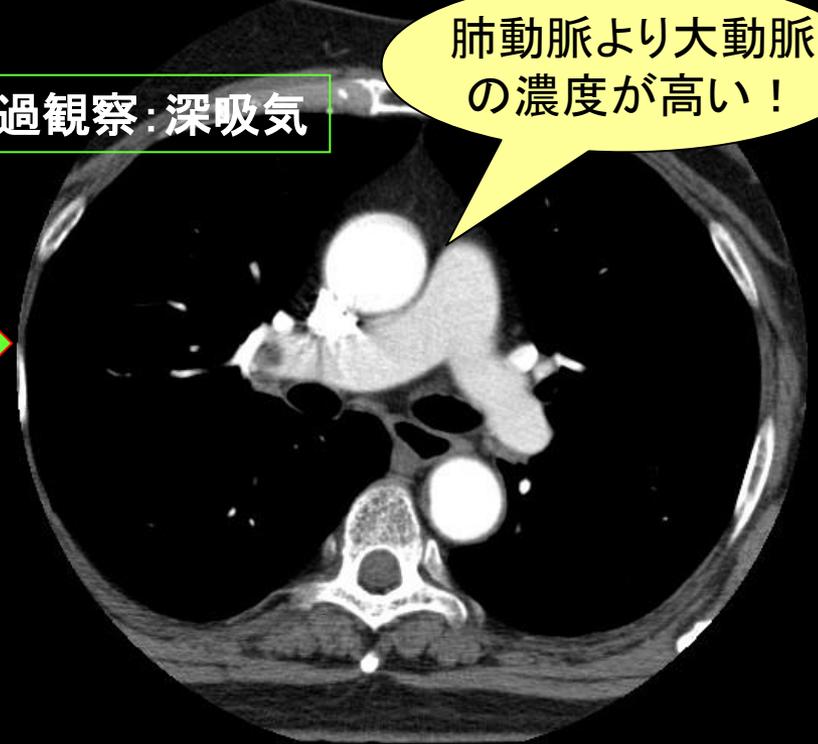
身長157cm、体重62kg、SK術後、下肢腫脹、Dダイマー上昇。

造影剤130ml、秒3注入、20秒後から肺動脈を撮影。

初回時: 吸気撮影



経過観察: 深吸気



原因: 卵円孔開存の存在、下大静脈からの血液流入、などの報告がある。

Henk CB, Grampp S, Linnau KF, et al: Suspected pulmonary embolism: enhancement of pulmonary arteries at deep-inspiration CT angiography: influence of patent foramen ovale and atrial-septal defect. Radiology 226:749-755, 2003.

Gosselin MV, Rassner UA, Thieszen SL, et al: Contrast dynamics during CT pulmonary angiogram: analysis of an inspiration associated artifact. J Thorac Imaging 19:1-7, 2004

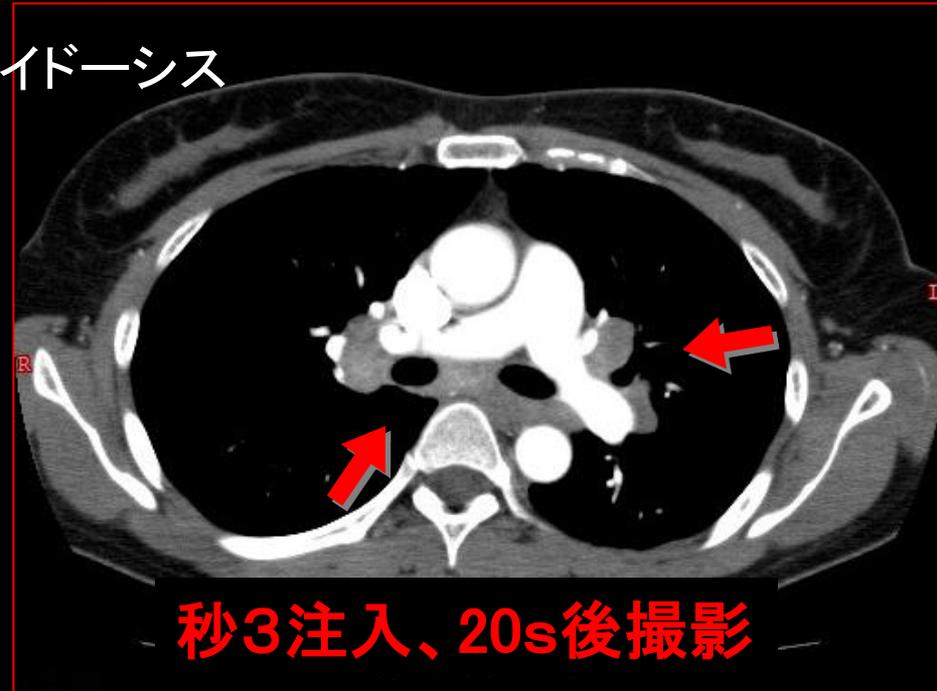
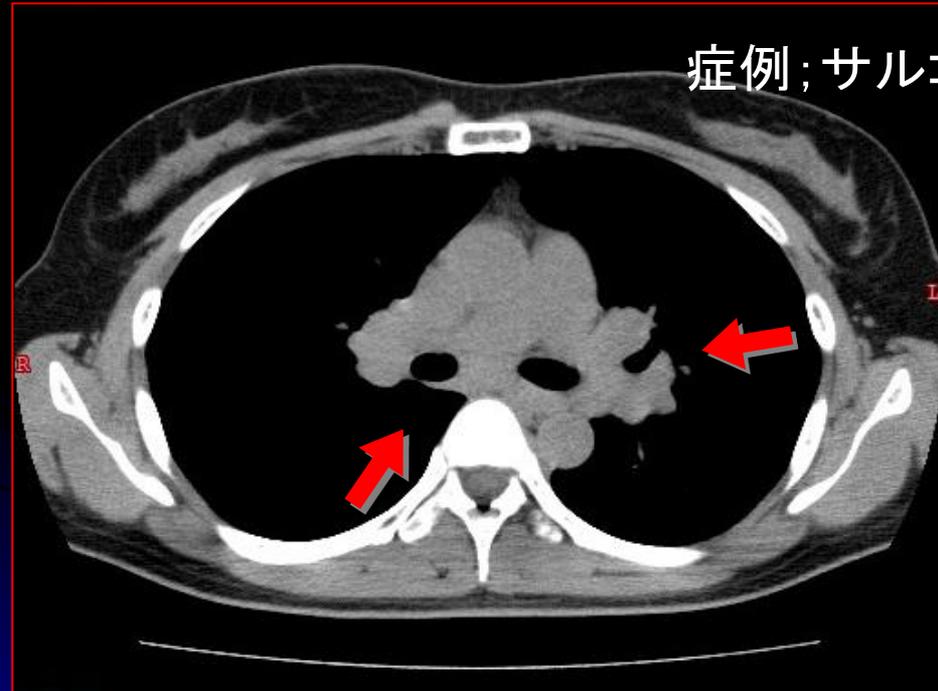
ポイント;単純と造影の違い

縦隔、肺門、肺内の『血管』と『リンパ節』を明瞭に描出
(縦隔リンパ節は単純でも評価可能)

単純CT

造影CT(動脈相)

症例;サルコイドーシス

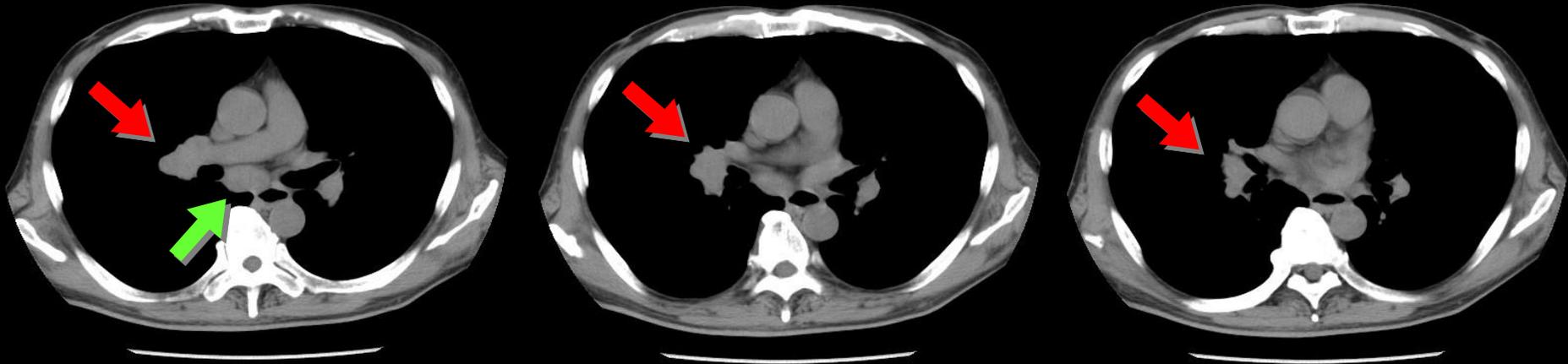


秒3注入、20s後撮影

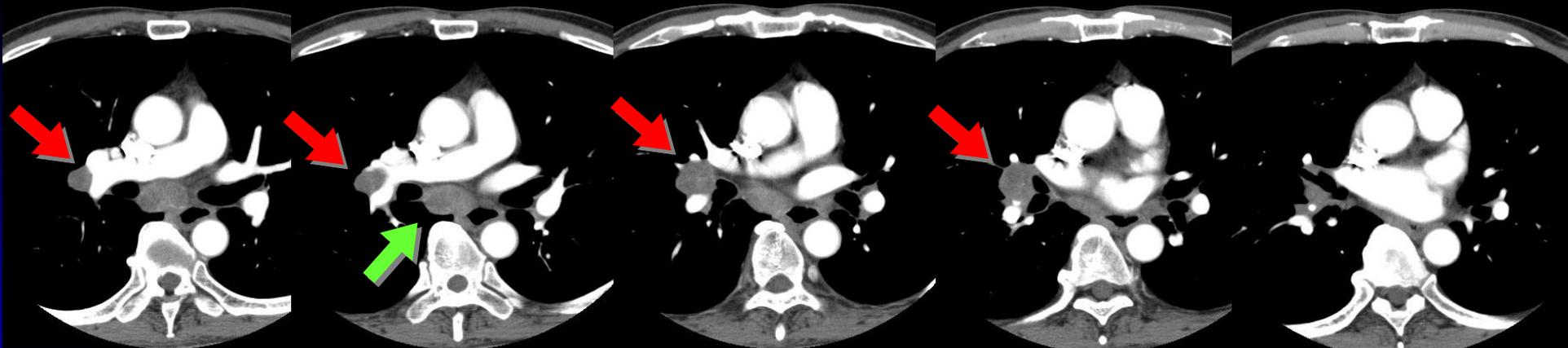
動脈相を撮るメリット…肺動脈、肺静脈を明瞭に描出可能に
(血管3D構築、血管浸潤等の評価が容易に)

ポイント; 肺がんステージング

右肺腫瘍、縦隔リンパ節腫脹。当院呼吸器外科に紹介



右肺門、気管分岐部、右気管傍に1cmを超える不均一なリンパ節腫大があり、転移+肺内転移はありません。肝、骨、副腎、膵、腎に転移はありません。T1N2M0



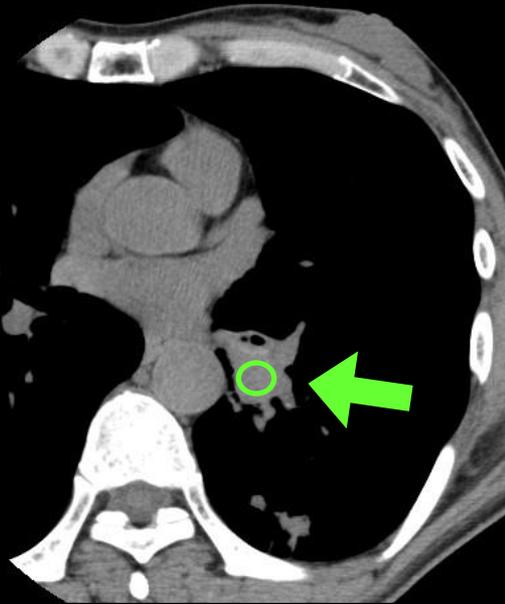
造影CTによる肺がんの『ステージング』; 治療方針決定に重要

ポイント: 肺がんの造影効果

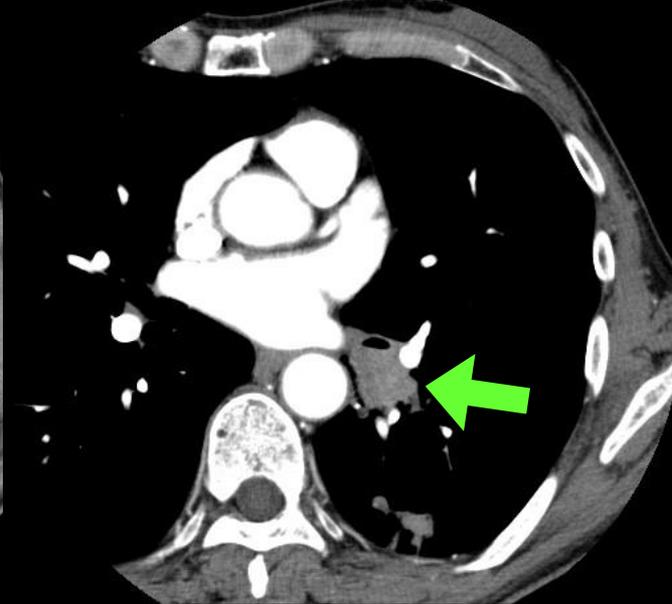
単純CT

造影: 動脈相 (20s後)

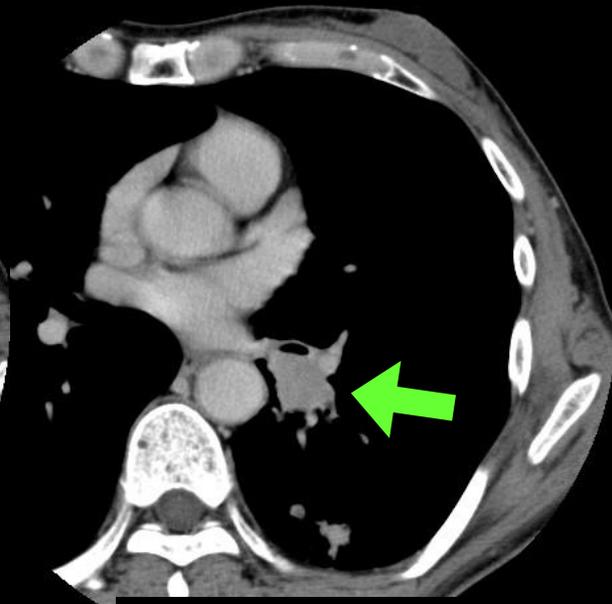
造影: 平衡相 (100s)



CT値: 42HU



CT値: 87HU



CT値: 95HU

肺がんは造影効果が強く、良性結節は造影効果が弱い。

Swensonらの多施設共同研究:

病変内部の造影効果が15HU以下を良性とすると、

Sensitivity: 98%、specificity: 58%、accuracy: 77%、と報告。

ポイント: 動脈相の有効活用(血管画像)

肺がん術前において肺血管系評価は必須

250.00mm(249.86)
5791: 6
0.00
HELICAL_CT

201

秒3注入、20s後

120kV/ 110mAs
0.50s/0.5mm

80mm
60mm
40mm
20mm
0mm

R

CE
Aquilio

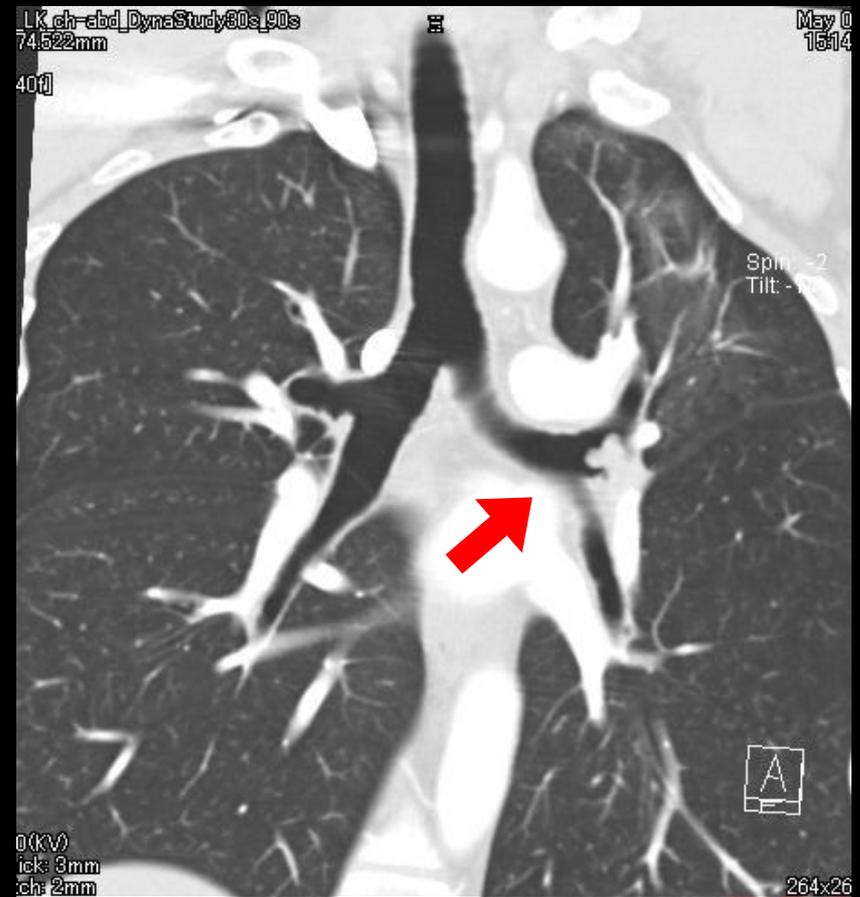
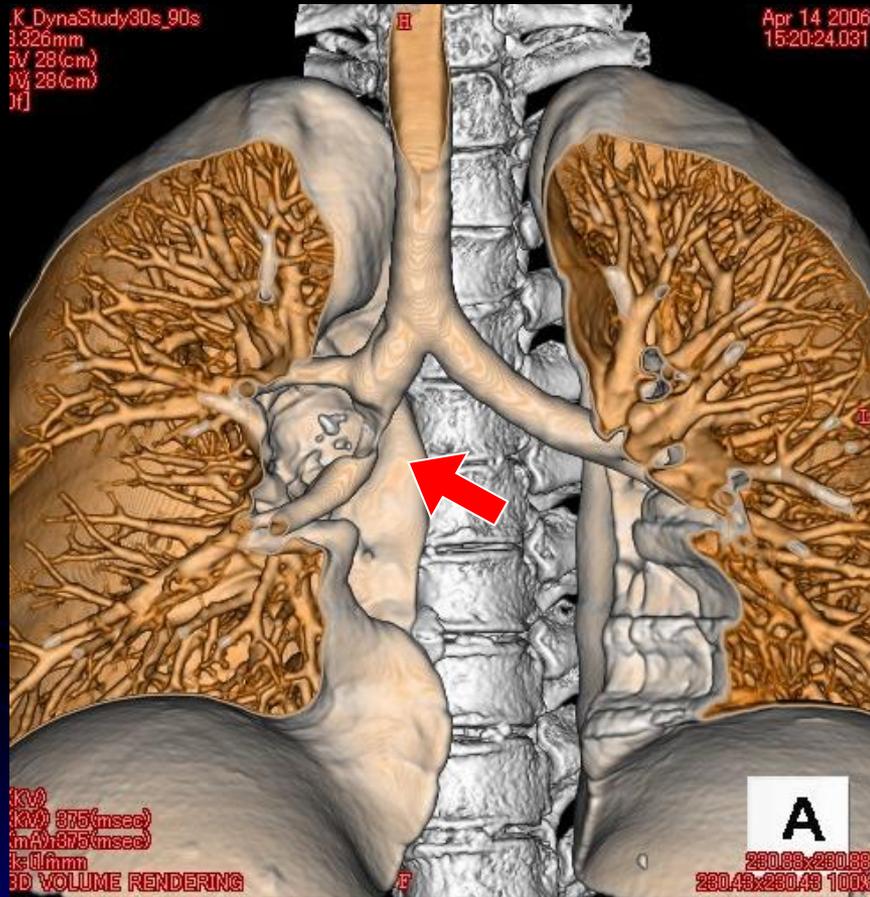
PA CTA
60Y/M
ASUFF
FC12

肺がん術前精査の動脈相;

『ステーシング』と『手術支援画像』の提供が可能に

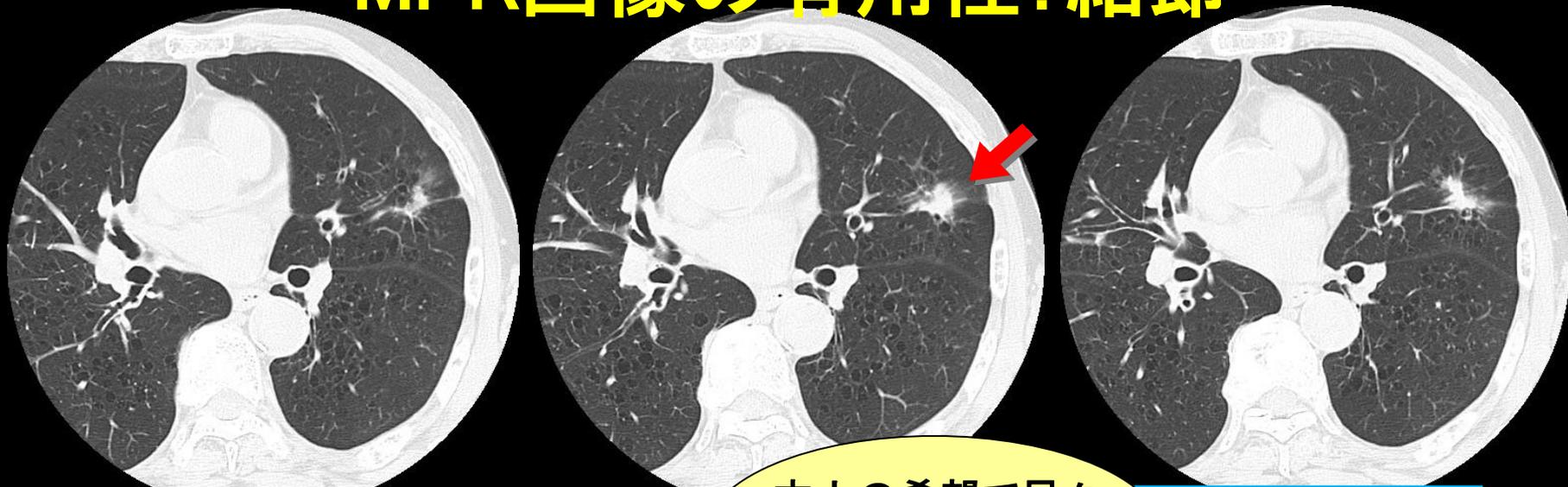
手術支援画像(3D、MPR画像)

手術シミュレーションがしやすい画像の提供

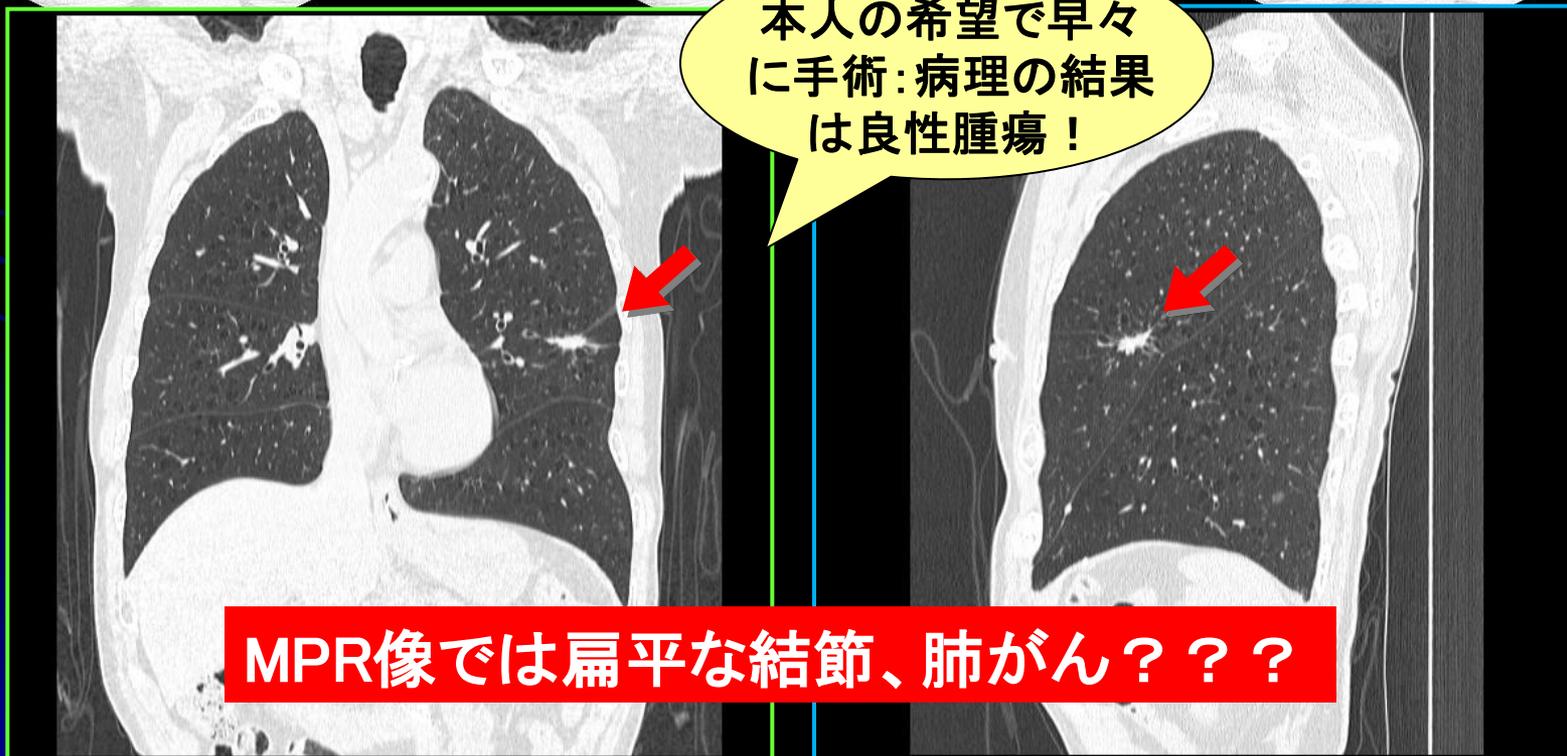


依頼医の目的を理解し、最適な画像構築を！
(なんでもかんでも作るのは止めましょう！)

MPR画像の有用性：結節



本人の希望で早々に手術：病理の結果は良性腫瘍！

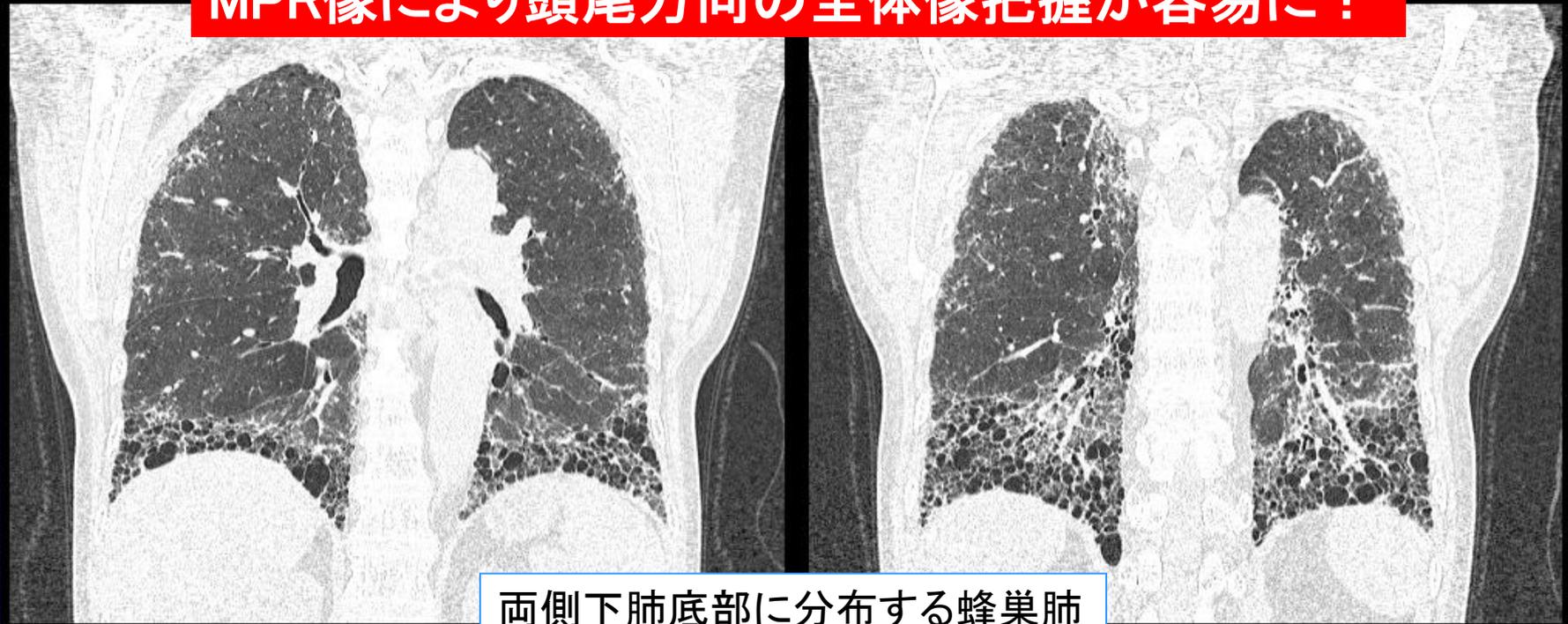


MPR像では扁平な結節、肺がん？？？

MPR画像の有用性：間質性肺炎



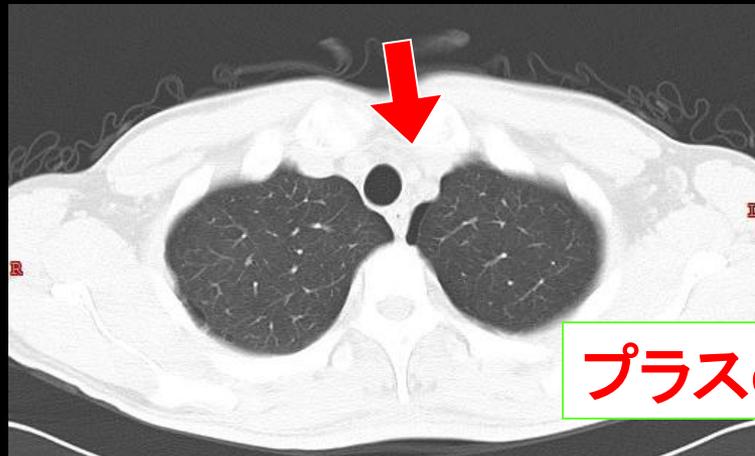
MPR像により頭尾方向の全体像把握が容易に！



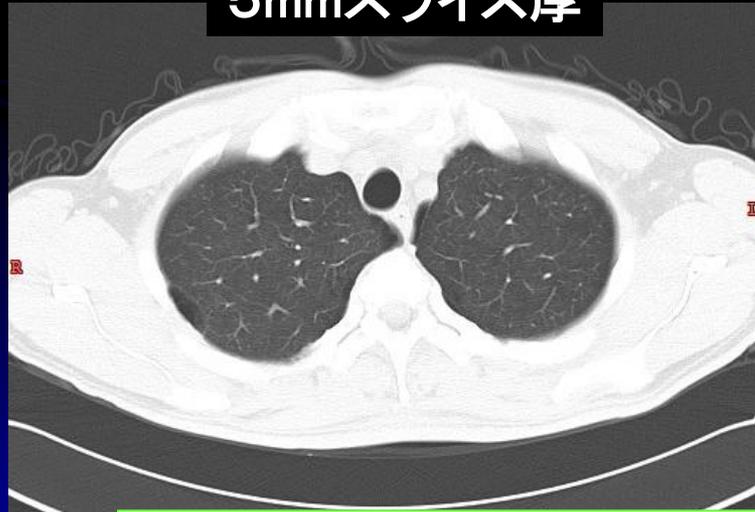
両側下肺底部に分布する蜂巢肺

MPR画像の有用性: 気胸

ボリュームデータの有効活用: 技師さんの役割です!



5mmスライス厚



プラスαの情報を!



コロナル像による肺尖部評価

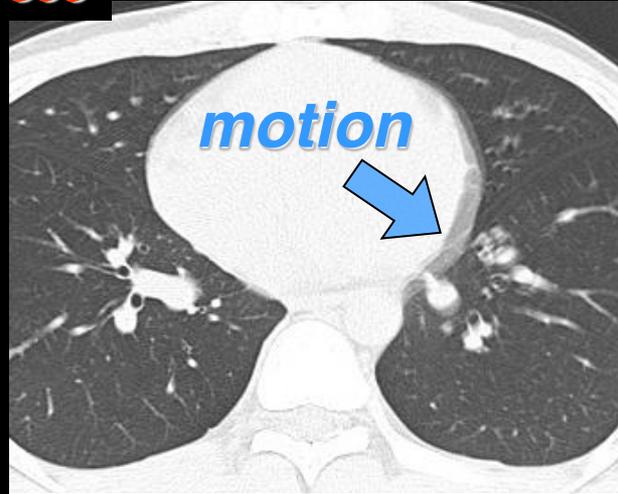
MDCTで困る事: 大量に発生するボリュームデータの保管

ポイント:心拍動

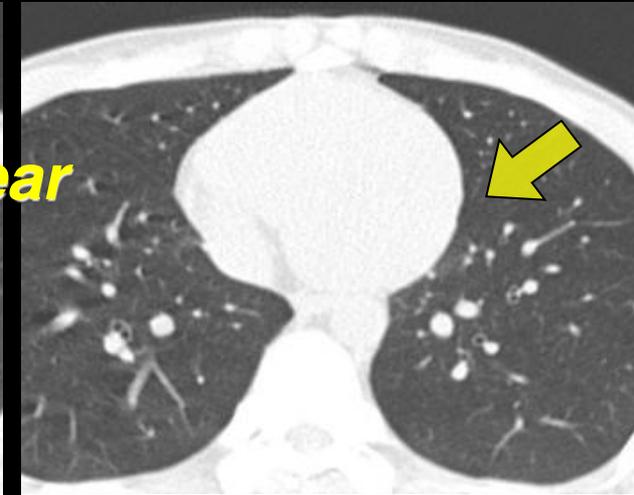
Comparison ; UFCT vs MDCT

心拍数90bpmの私です

Sensation : Scan speed,0.37sec



Imatron CT : Scan speed,0.1sec



ポイント:心電図同期撮影法

通常の撮影

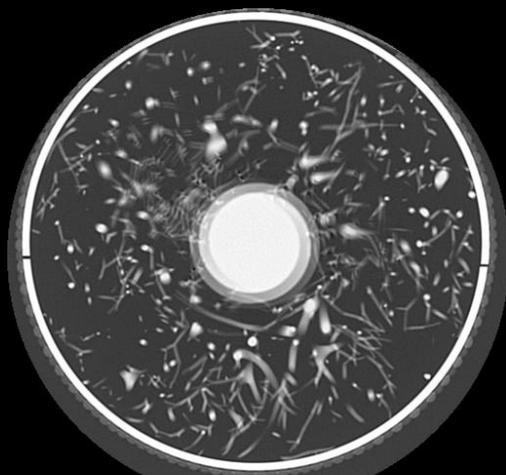
手間、撮影範囲、
被ばく増加etcの問題あり。

心電図同期撮影

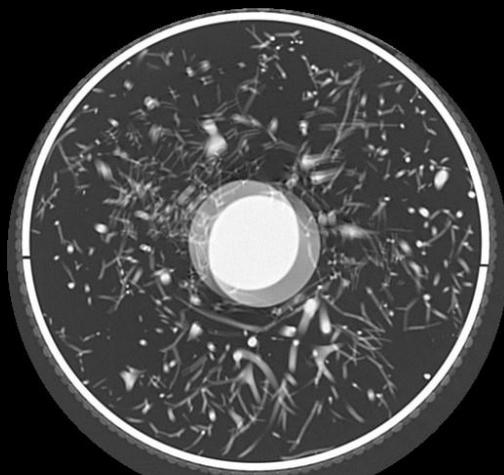
ビームピッチと拍動の関係

心臓動態ファントムに肺模擬血管を装着。心拍数：70bpmで拍動、心電図同期（一）

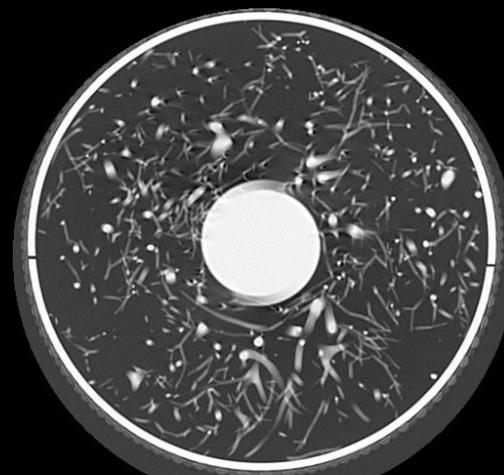
1st.



BP:0.641

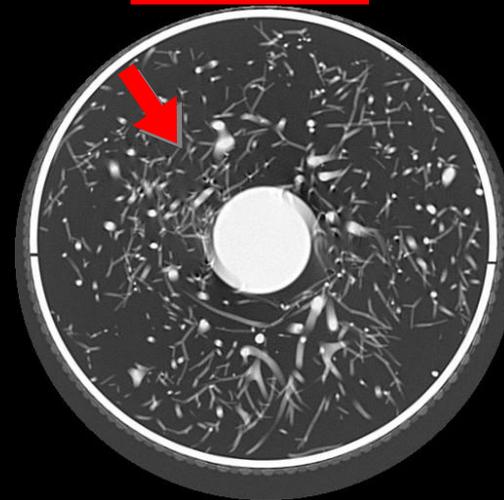
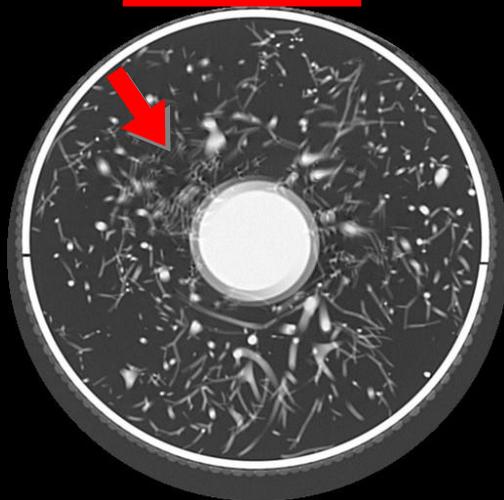
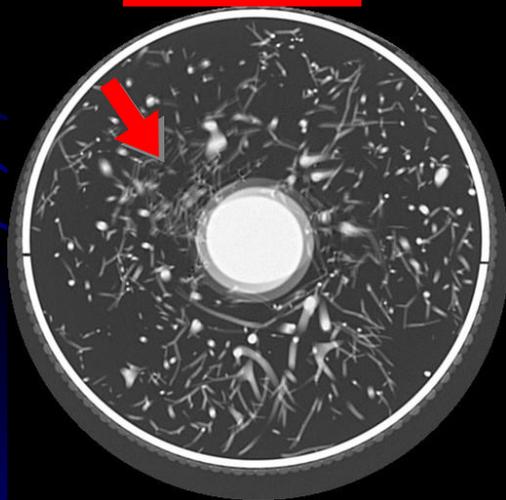


BP:0.828



BP:1.484

2nd.



現在、ヘリカルピッチが拍動に対する影響について、動態ファントムを用い検討中

MDCTのモーションアーチファクト

弊社 CT 装置お客様各位、

GE 横浜メディカルシステム株式会社
CT マーケティング部長
竹内 昌平

CT 装置の 安全に関する情報

拝啓

厳冬の候、時下ますますご清祥の段、お喜び申し上げます。平素は格別のお引き立てをいただき、厚く御礼申し上げます。

さて、米国より、「大血管(胸部大動脈など)において、モーション アーチファクトが原因で臨床上の読影に支障をきたす可能性がある。」と言う情報を、日本のお客様にも、下記の通り、および添付の通り、ご連絡申し上げます。なお、国内では今までに本件に関するお問合せを頂いたことはありません。

本情報は、弊社 CT 装置ご使用の全世界のお客様にお伝えしているものです。また、本現象は弊社 CT 装置固有の現象ではなく、回転時間が1秒以下のスキャンが可能なCT装置すべてが対象となります。

引き続き倍田のご厚情を賜りたく、お願い申し上げます。

敬具

記

血管拍動によって血管縁が二重になるようなモーションアーチファクトが発生し、血管が解離しているように観察される場合があります。このモーションアーチファクトは、拍動とスキャンの回転時間の相互作用で発生することが、以前より放射線に関する文献に記載されています。

「放射線に関する文献では、0.5~1.0秒のスキャンにおいて、大血管の辺縁が二重になり、これが血管の解離に似ている場合があると記載されています。これはアキシヤルおよびヘリカルスキャンにおいて発生します。回転時間が0.5~1.0秒間のアキシヤルスキャンまたはヘリカル スキャンを行った時にこの現象が観察された場合、回転時間を2秒にして再度この部位のアキシヤルスキャンを行い、これがアーチファクトによるものか、病変なのかを確認して下さい。ヘリカルスキャンの場合、Retrospective Recon(撮影終了後の再画像再構成)のSegment Recon(セグメント再構成)モードを用いて、アーチファクトか否かを評価することができます。疑いが残る場合は、その部位を、2秒のアキシヤル スキャンで再度スキャンして下さい。」

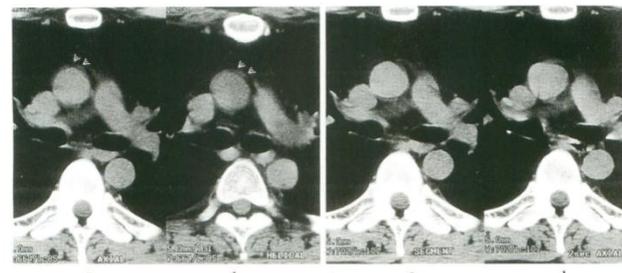


図 a. 1秒アキシヤルスキャン
図 b. 1秒ヘリカルスキャン
図 c. セグメントリコン
図 d. 2秒アキシヤルスキャン

臨床文献で詳しい情報を調べる場合は、次の刊行物をご覧ください。

Gotway, Michael: Helical CT evaluation of the thoracic aorta (ヘリカルCTによる胸大動脈の評価).
Applied Radiology: Sept. 2000, 7-28.

この情報に関するご質問は、

弊社カスタマーコールセンター(0120-2020-021)

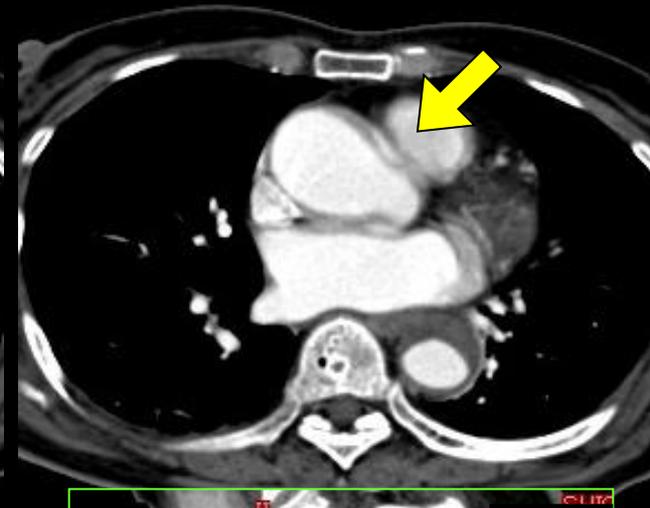
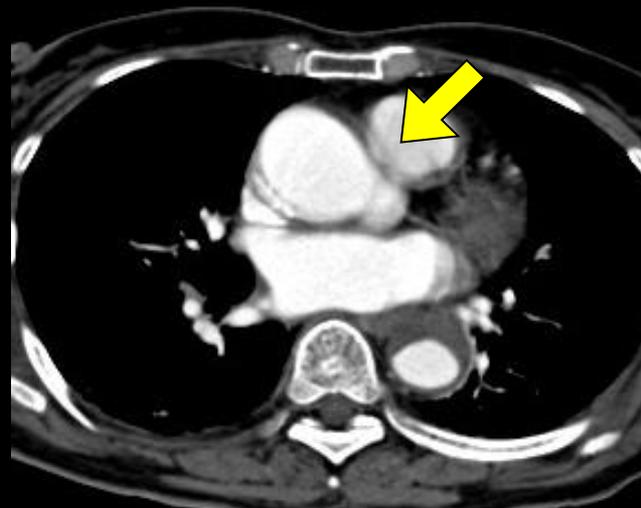
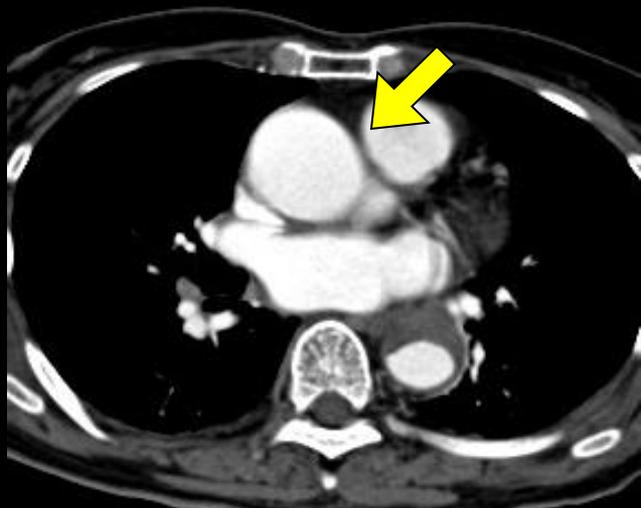
へお問合せください。

以上

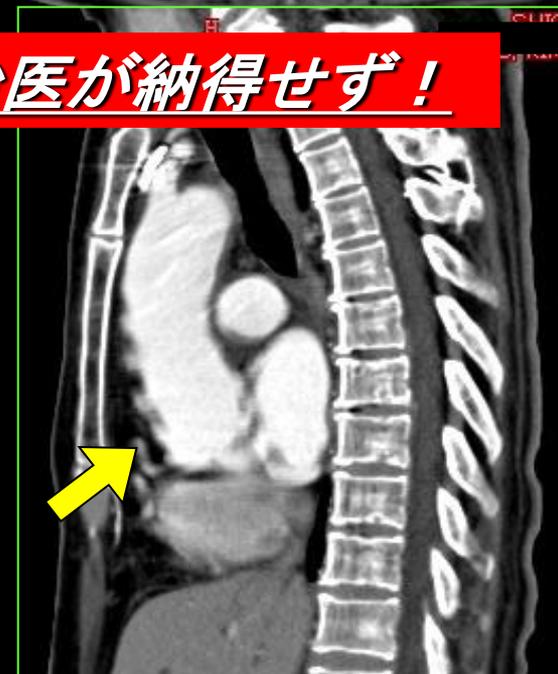
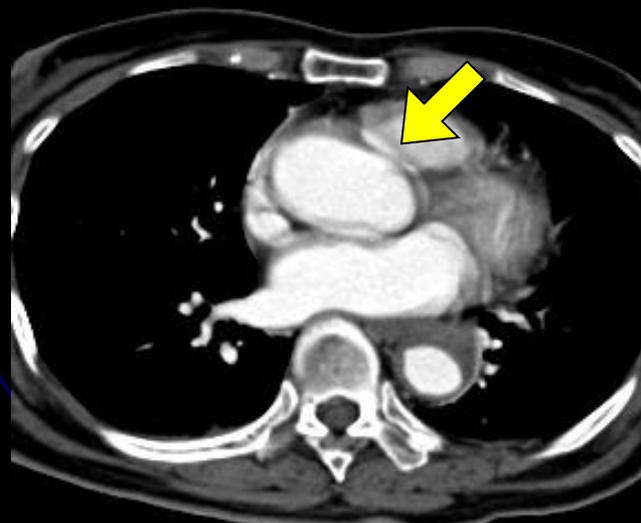
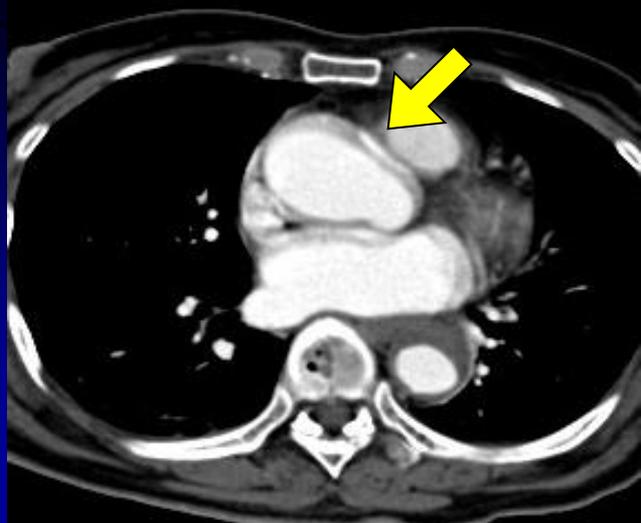
**回転速度が高速化するデメリット。
心電図同期が無理ならローテーションを変えて再撮影を！**

Stanford A型解離？

大動脈解離 (Stanford B) を認める、上行大動脈に解離はない。



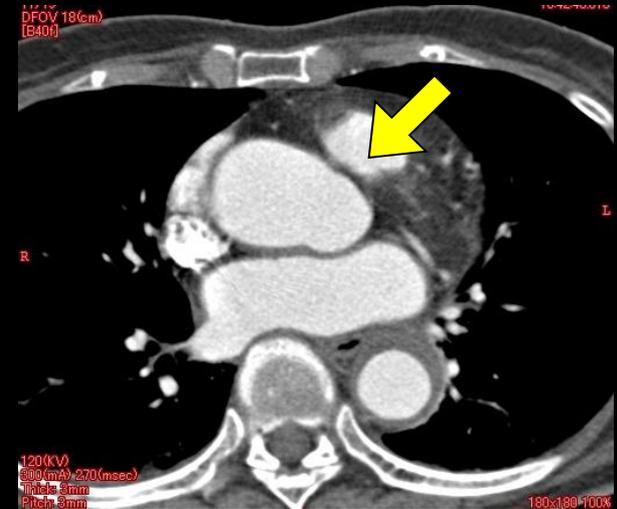
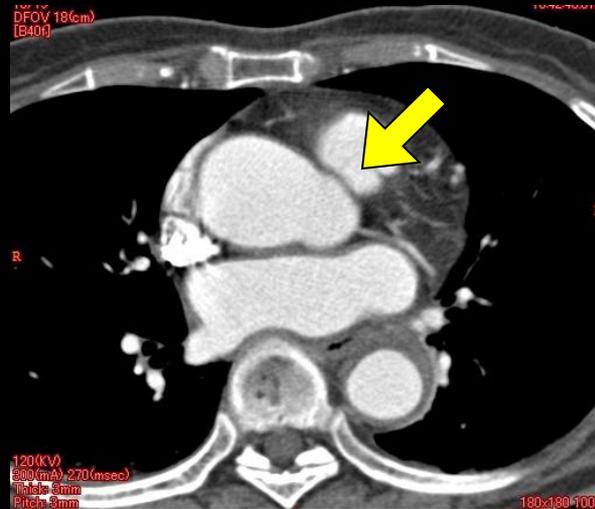
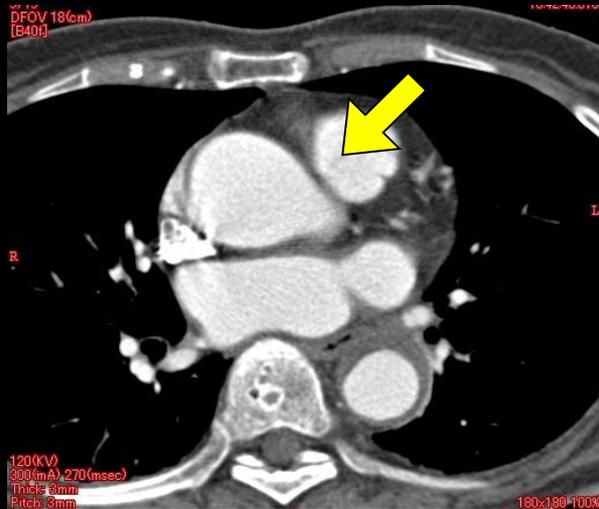
MDCT特有のアーチファクトなのですが主治医が納得せず！



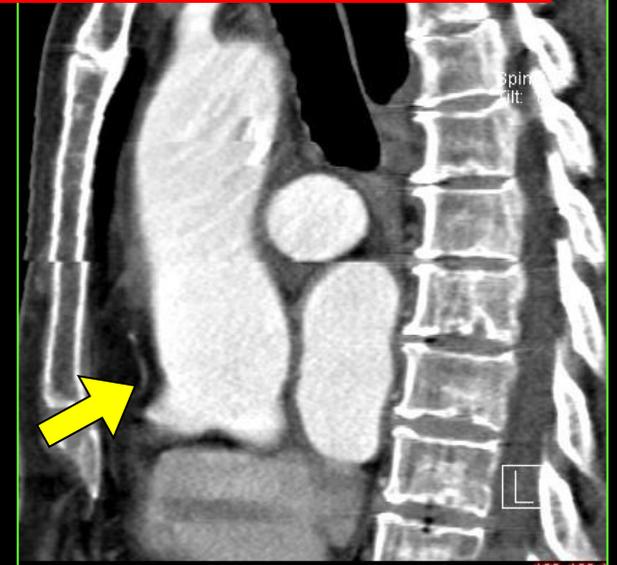
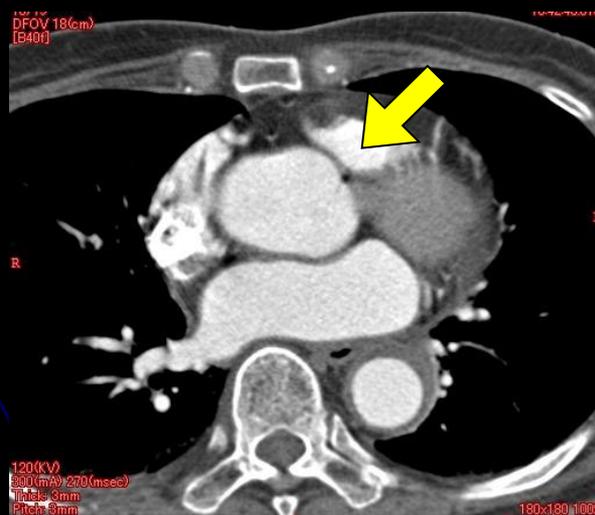
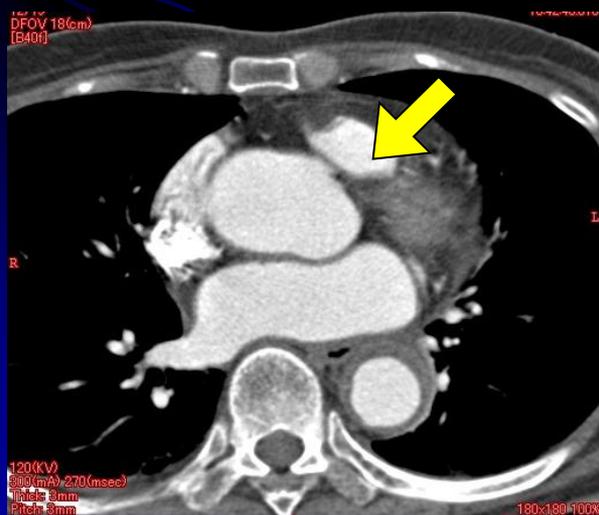
Stanford B型解離！

※CT装置は16列です

Stanford A型解離除外の再精査、心電図同期撮影を実施



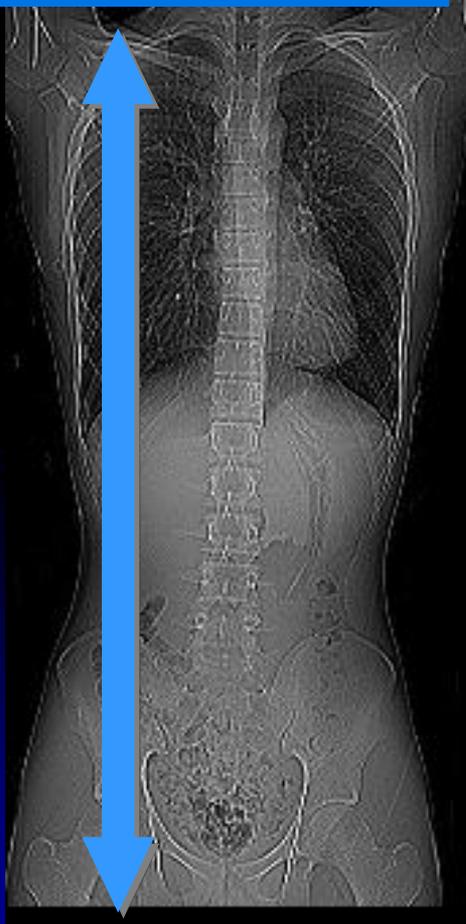
多列化MDCTにより広範囲の『心電図同期』が可能に！



320列の心電図同期

マルファン症候群、大動脈弁輪拡張症の疑い、
大動脈解離等、血管異常の精査

160列ヘリカルモード



単純CT: 64ヘリカル



造影CT: 160列ヘリカルECG



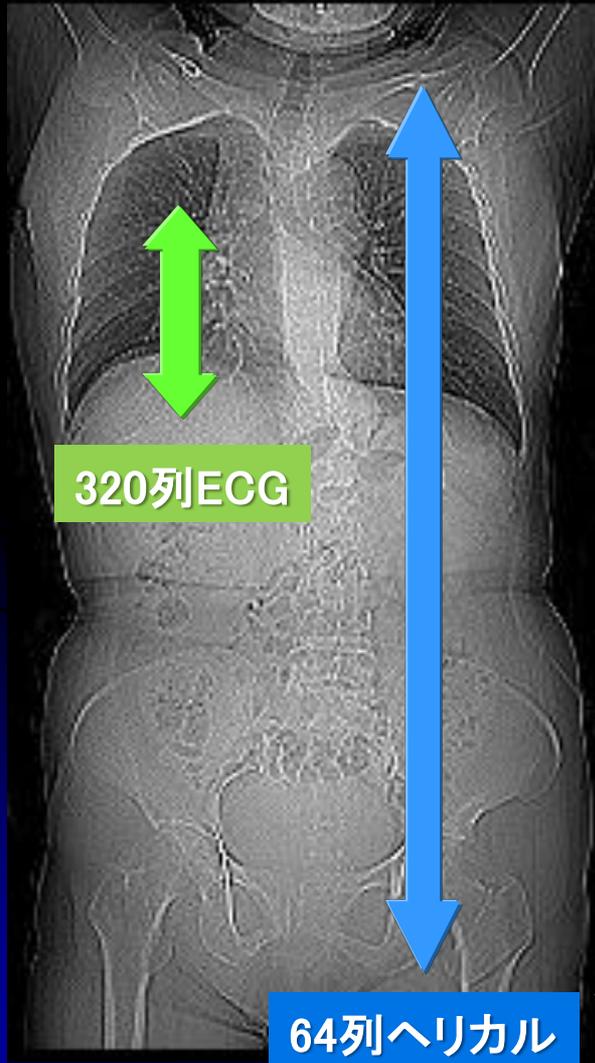
身長180cm, 55kg

撮影時間; 22秒



320列の特徴を活かした検査

胸痛、急性心筋梗塞の疑い、大動脈解離の疑い、で救急搬送



69歳、55kg、造影剤65ml¹⁾



3秒Delay



1回の呼吸停止(20秒弱)で
心臓、大血管の精査可能!

320列の特徴を活かした検査

71歳女性、151cm、47kg、心拍数56bpm
胸部下行大動脈と肺動脈の間に異常血管あり。

『主要大動脈肺動脈側副血行路』の術前精査

22秒後(0.35sec)

30秒後(0.35sec)

38秒後(0.35sec)



造影剤；秒4注入(80ml)、320列モード、ECGあり、
1回の呼吸停止下に5相の動脈相画像を取得、血流の評価目的

120kV、89mAs、プロスペクティブECG(70~80%)、CTDIvol:15mGy×5心拍

小児320列Volume撮影 (FULL vs HALF)

1歳女児、部分肺静脈還流異常の評価、320列収集

体重7.5kg、撮影条件: 100kV、40mAs、CTDIvol: 2.6mGy、C-FOV:S

※ 320列収集の場合、FULL再構成とHALF再構成の選択が可能

オリジナル:
FULL再構成

オリジナル:
HALF再構成

AIDR 3D:
HALF再構成



ストリークアーチファクト
(+)

ストリークアーチファクト
(+.+)

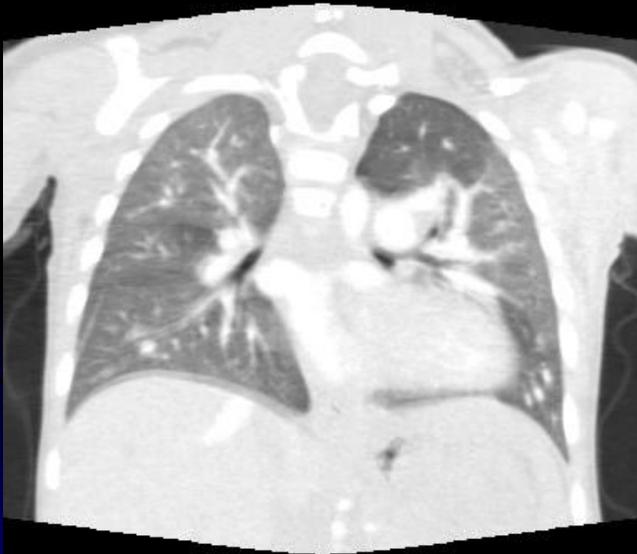
ストリークアーチファクト
(-)

HALF再構成により時間分解能が向上、線量不足を
AIDR 3Dで補い、ストリークアーチファクトを低減。

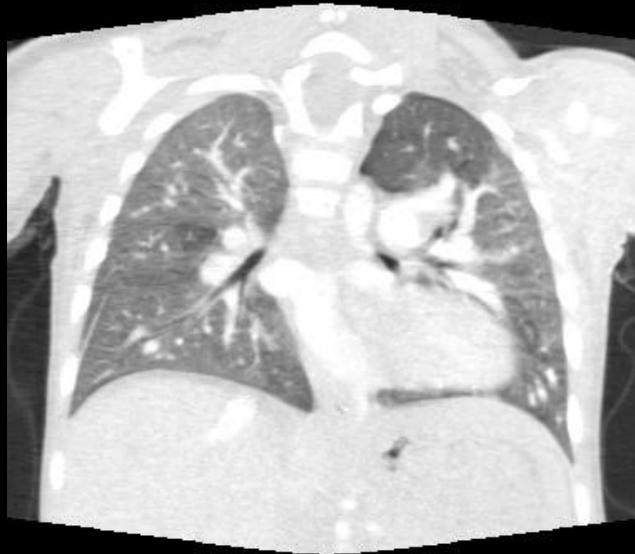
小児320列Volume撮影 (FULL vs HALF)

1歳女児、部分肺静脈還流異常の評価、
体重7.5kg、撮影条件: 100kV、40mAs、CTDIvol: 2.6mGy、C-FOV:S

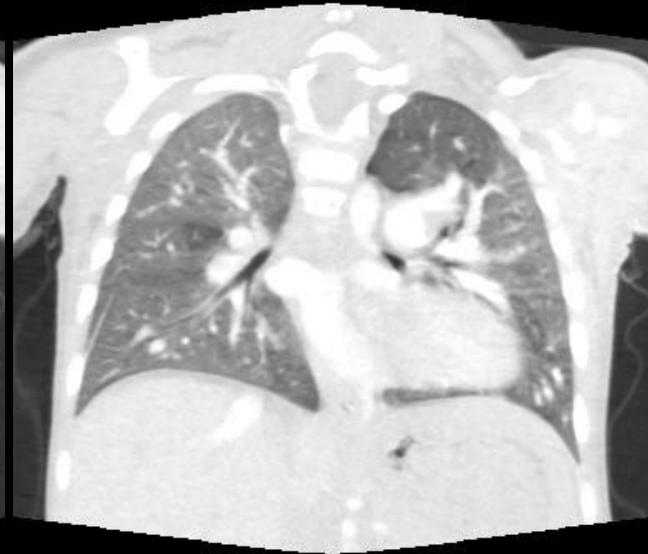
オリジナル:
FULL再構成



オリジナル:
HALF再構成



AIDR 3D:
HALF再構成



HALF再構成により時間分解能が向上、線量不足を
AIDR 3Dで補い、ストリークアーチファクトを低減。

滋賀医大の protocols

胸部単純CT検査の場合

- 1、5mm出力(縦隔、肺野条件)
東芝CT:FC04、FC51、FC52(HRCT)
シーメンスCT:B40f、B70f
- 2、HRCT画像(片肺FOV:1~2mm出力)
- 3、Thin slice画像(0.5~1mm):**モニター診断用**、MPR用
- 4、COPDの研究(吸気、呼気CT)

Thin slice画像はプロ
トコルにプリセット

※胸部単純CTの再構成スライス数:1000スライスを超えることも!

胸部造影CT検査(肺がん精査)の場合

- 1、動脈相:秒3~4注入、20~30s後に肺門部を中心に
- 2、平衡相:70s~100s後

※胸部だけの造影CTは無く、胸腹部が基本。造影剤量は肝臓にあわせて調整。肝臓:600mgI/kgを目安。

「本日の内容」

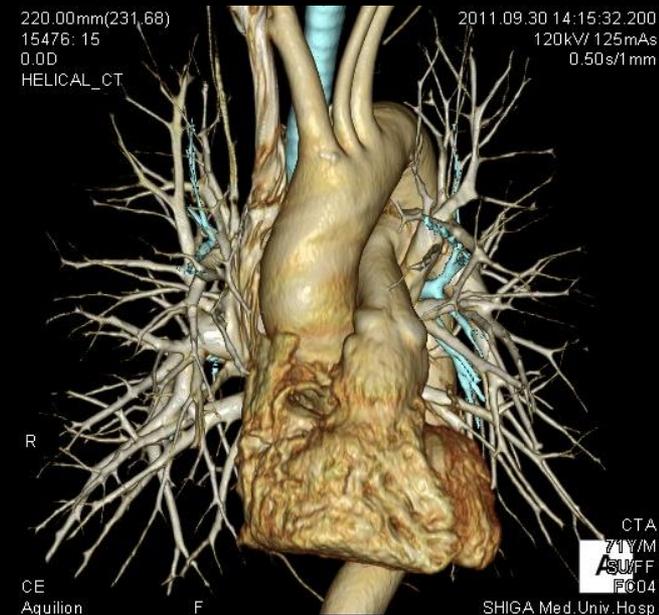
1 ; 胸部を読む (X-PとCTの違い)

2 ; 肺がんCT検診 (低線量CT) について

3 ; 胸部CT検査のポイント

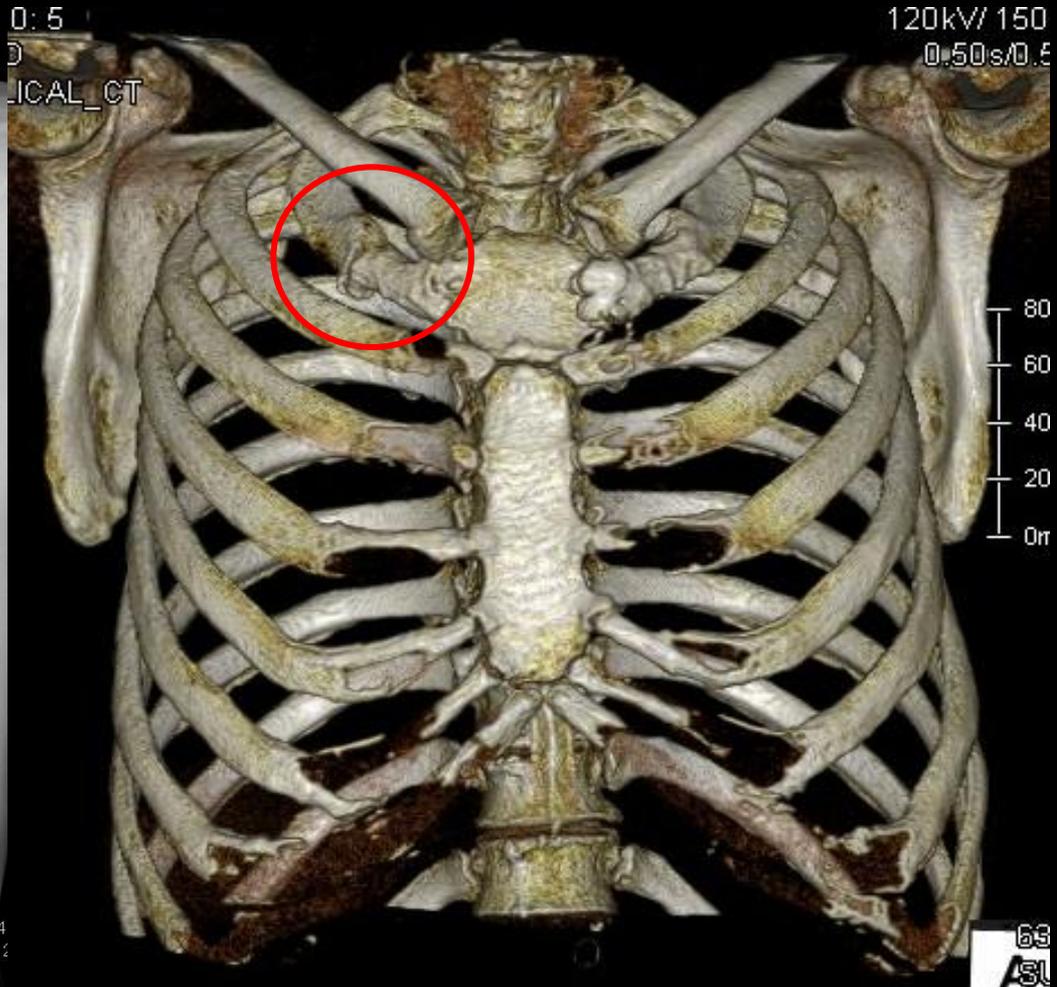
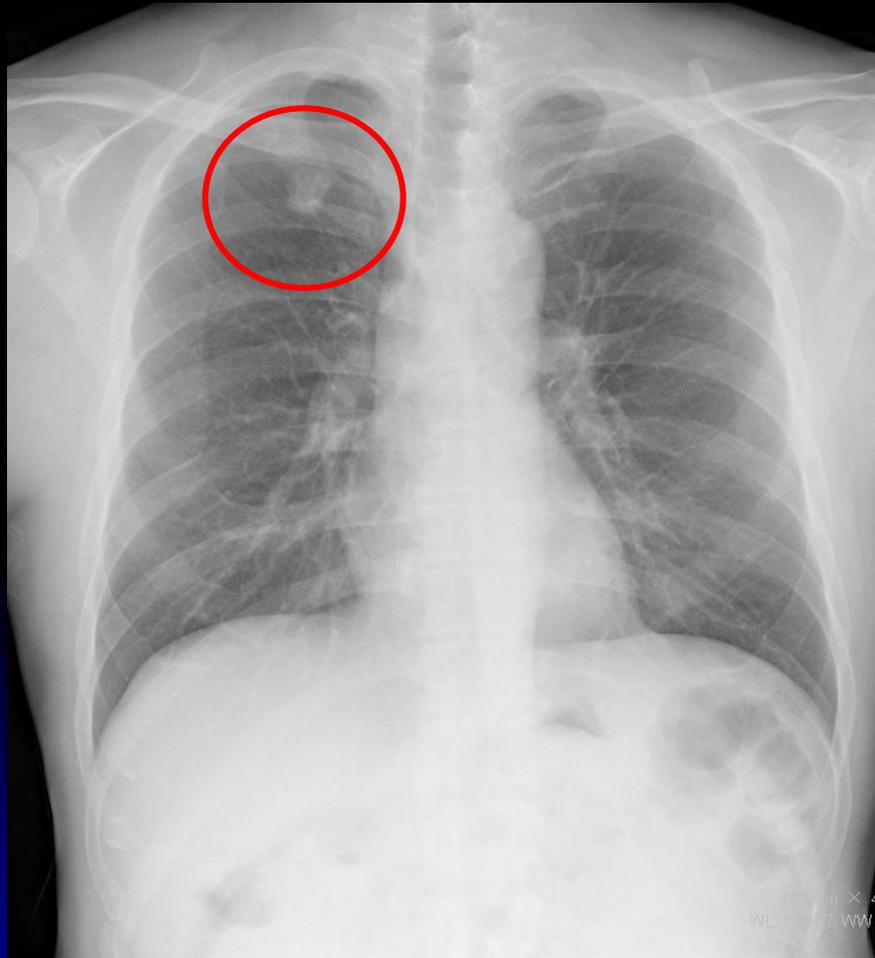
4 ; 症例提示

5 ; まとめ



症例1: 胸部異常陰影

XPで陰影を認める。右第一肋骨骨硬化像(化骨)の所見。

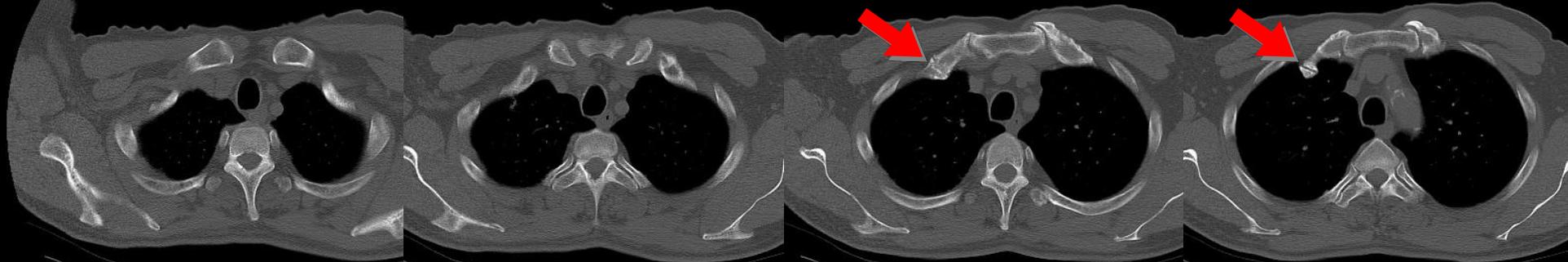


咳が続いており、喫煙者でもあり、念のためにCTを撮ると…

症例1：胸部異常陰影→肺癌

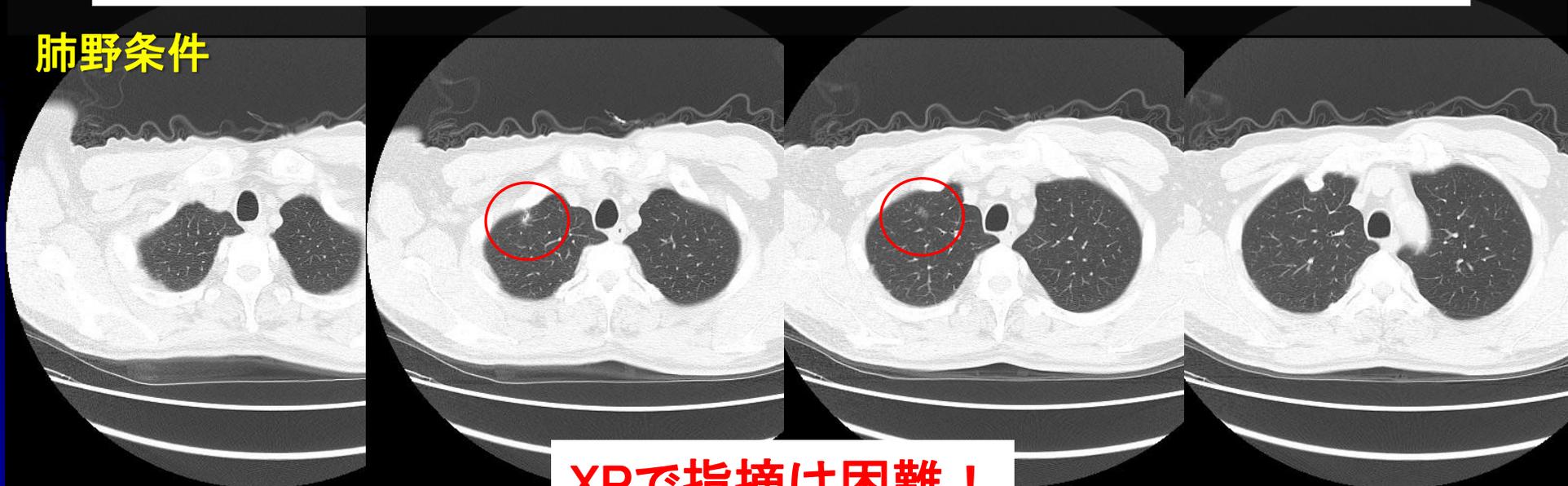
GGOの辺縁は分葉状、3か月後のCTで消失、縮小がなければ外科的生検を。

骨条件



MDCTの普及にともない『偶然発見のGGO、肺癌』が増加！

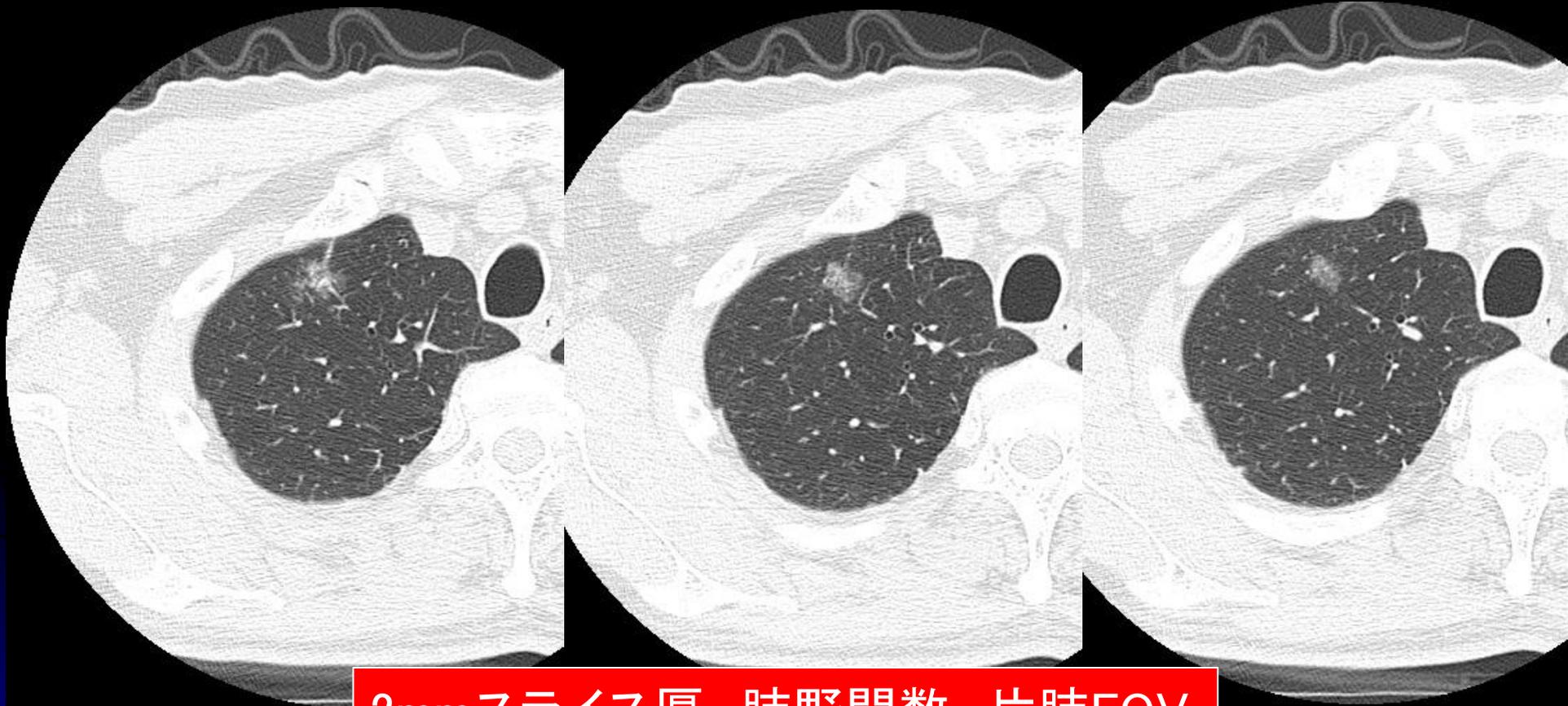
肺野条件



XPで指摘は困難！

症例1：異常陰影のHRCT

GGO、結節影を見つけたら、必ず『HRCT』を！

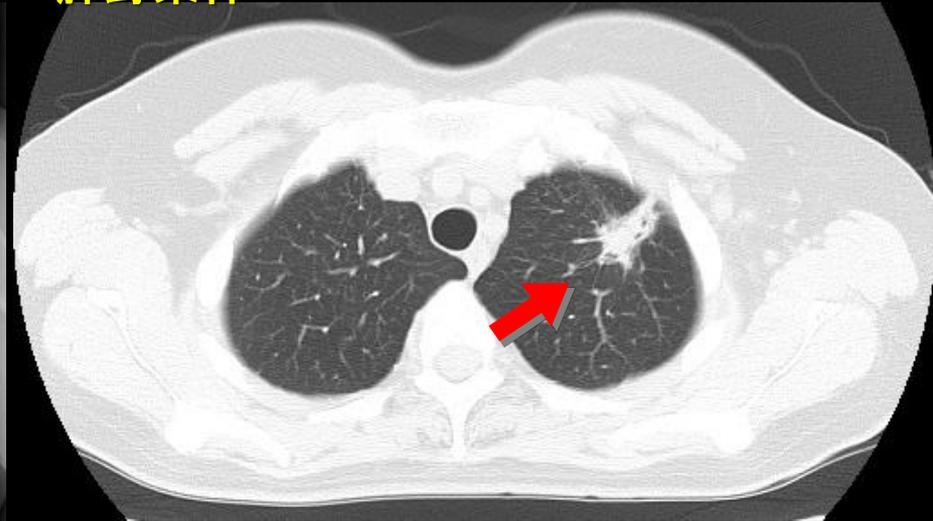
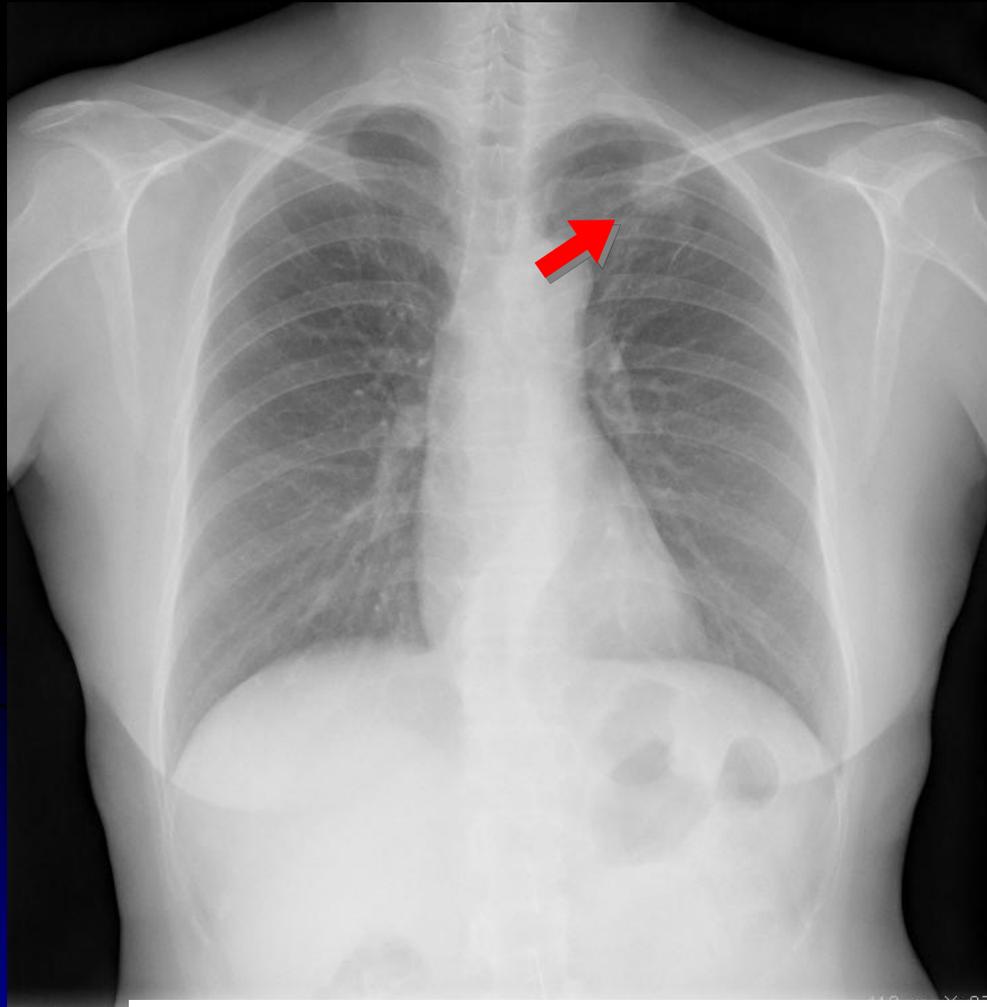


2mmスライス厚、肺野関数、片肺FOV

2か月後の『HRCT』でも変化なく手術実施、
病理組織診断は野口分類type Bに相当

症例2: 胸部異常陰影→肺癌

肺野条件



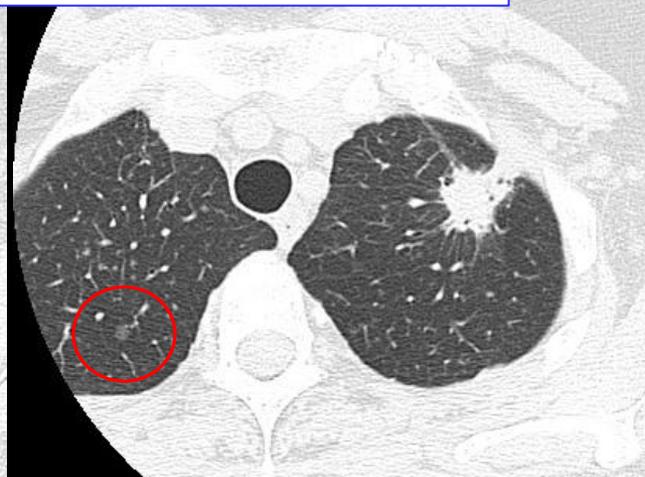
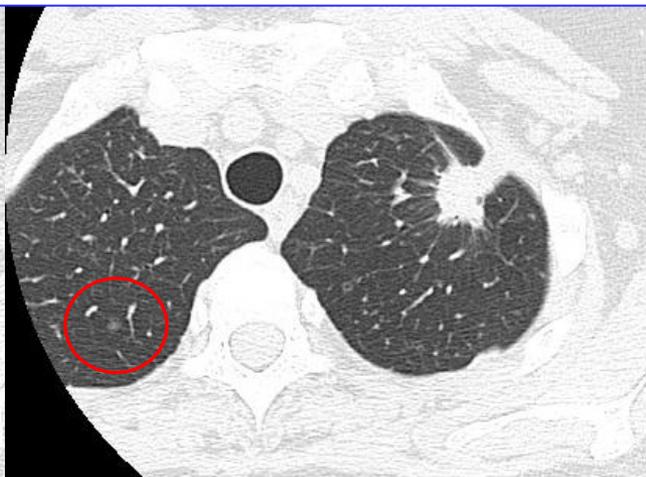
軟部条件



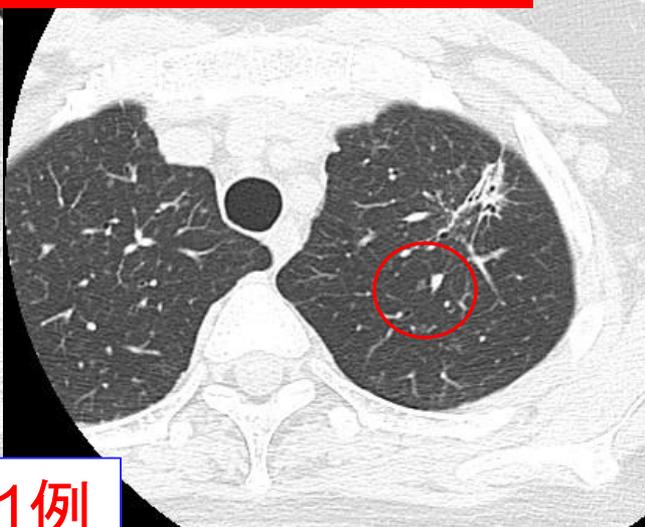
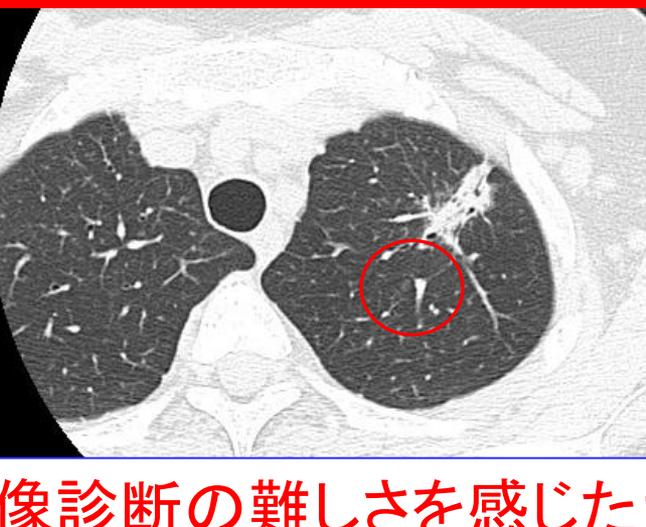
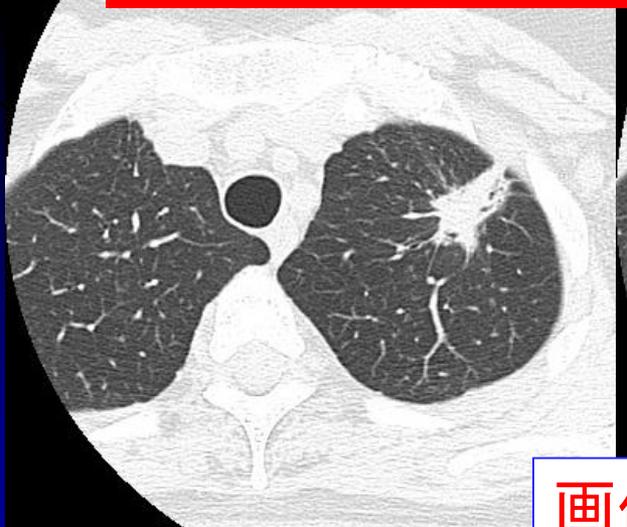
左肺尖部に径20mmの腫瘤、左『腋窩リンパ節』転移あり。
縦隔、肺門リンパ節転移は認めない。『胸膜陥入像』あり。

症例2:肺癌術前HRCT(化学療法後)

化学療法後に手術(左上葉切除術)をおこなったところ意外な展開が...



摘出肺から多発肺転移巣を認める! HRCTを見直すと陰影+



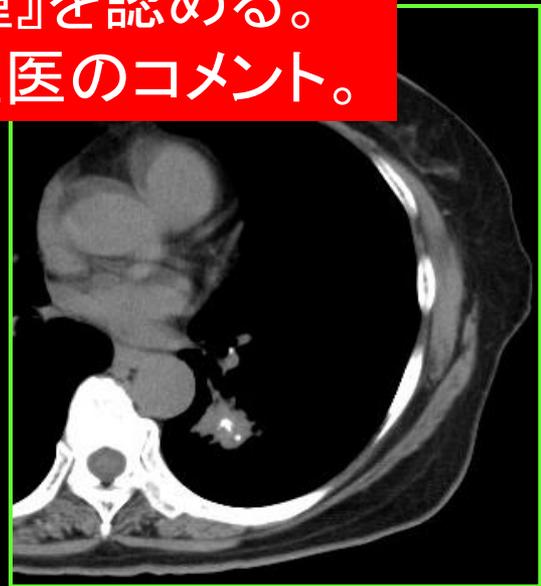
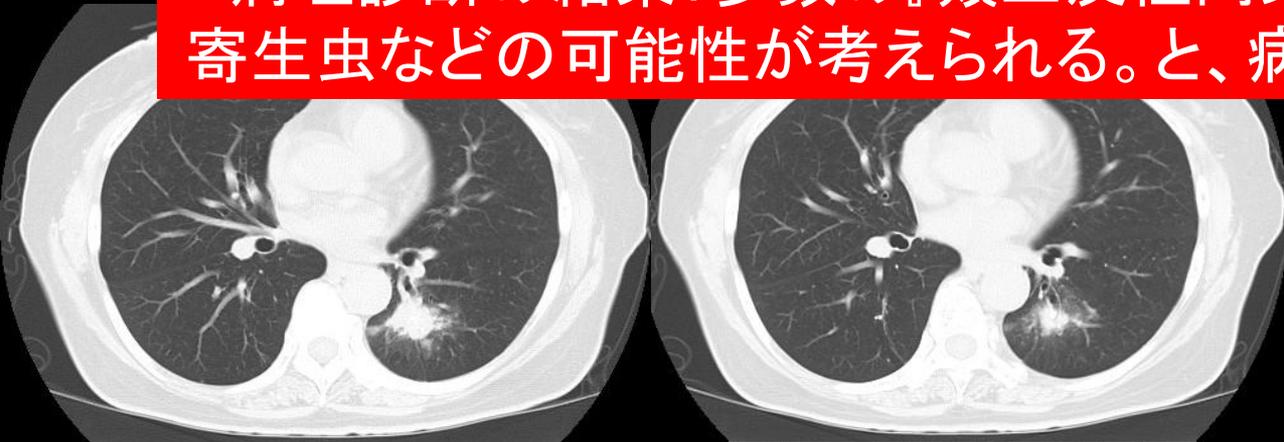
画像診断の難しさを感じた1例

症例3: 左下肺~~癌~~

直腸がん術後のフォローアップCTで左S6に異常陰影を認める。増大傾向、肺がんと診断、手術目的で当院呼吸器外科紹介。術前CT



病理診断の結果: 多数の『類上皮性肉芽腫』を認める。寄生虫などの可能性が考えられる。と、病理医のコメント。

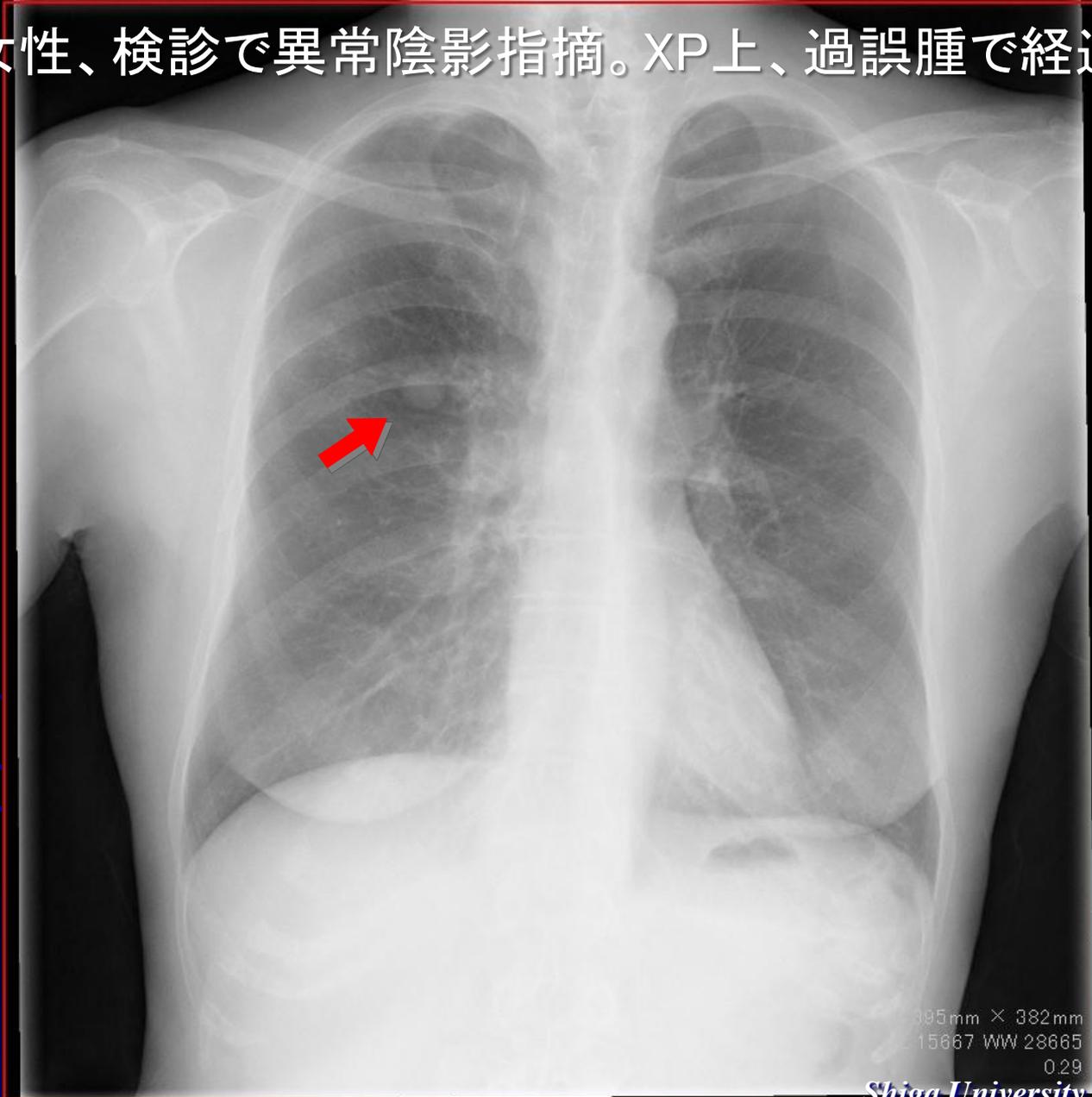


S6に最大26mmの腫瘤性病変を認める、中心に石灰化を認める。造影パターンは不均一。

肉芽腫性感染症を疑う、とレポート

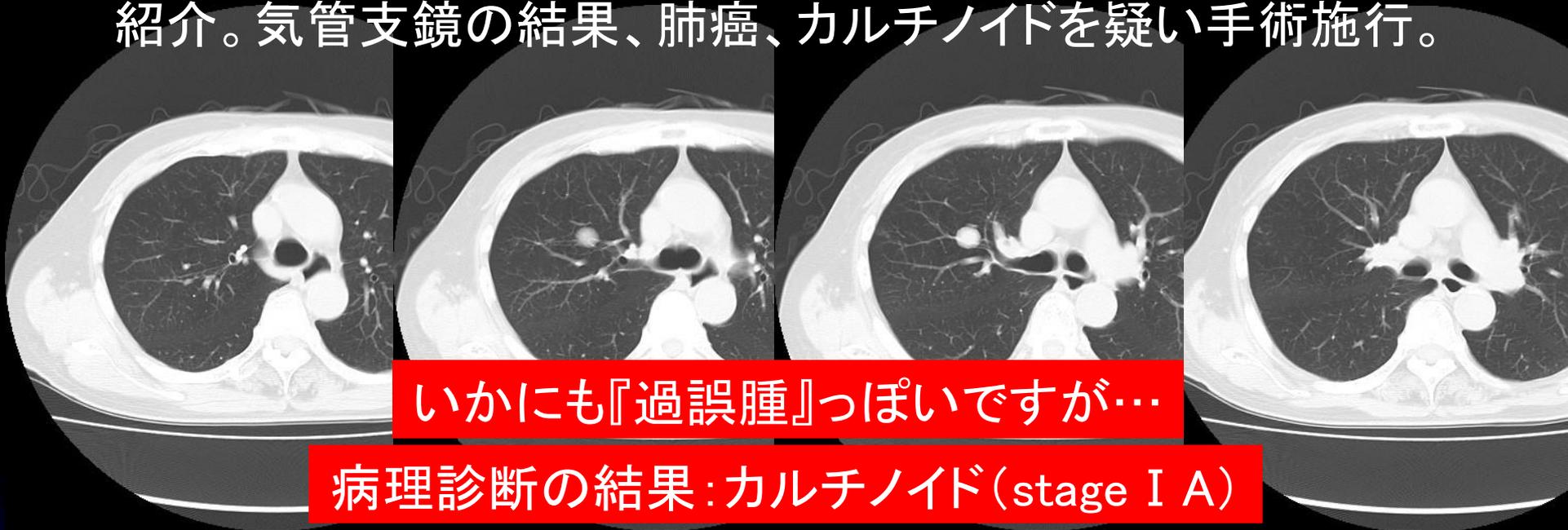
症例4: 過誤腫

69歳、女性、検診で異常陰影指摘。XP上、過誤腫で経過観察。

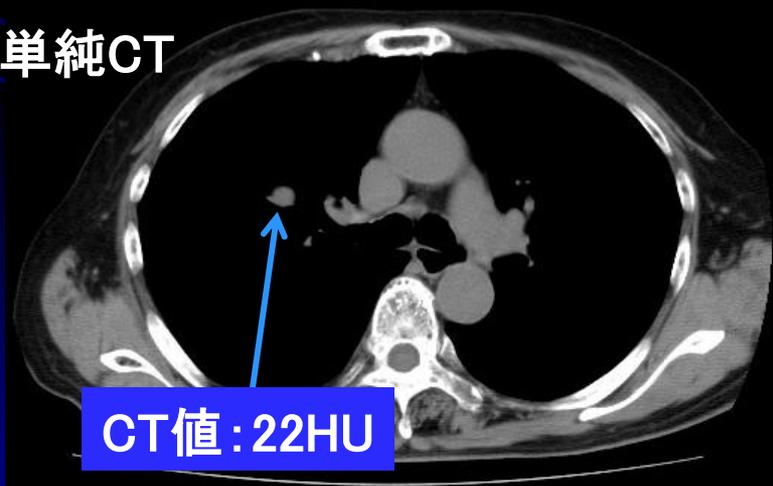


症例4: 過誤腫?

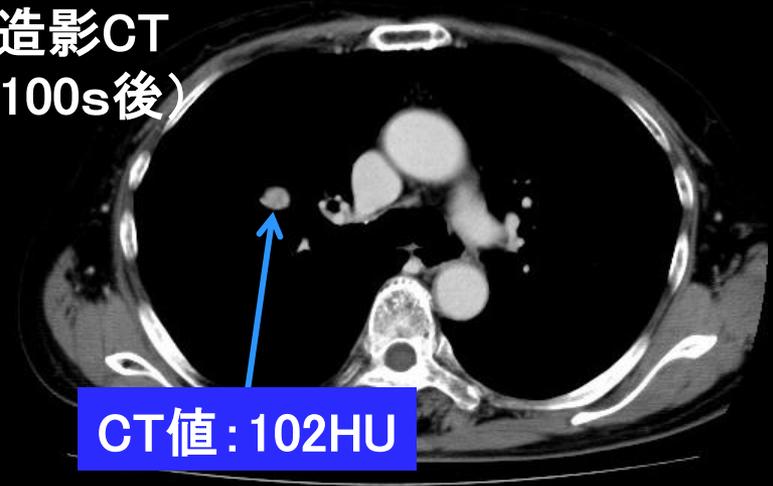
前医で造影CTを撮ったところ、**結節の造影効果を認め**たため当院紹介。気管支鏡の結果、肺癌、カルチノイドを疑い手術施行。



単純CT

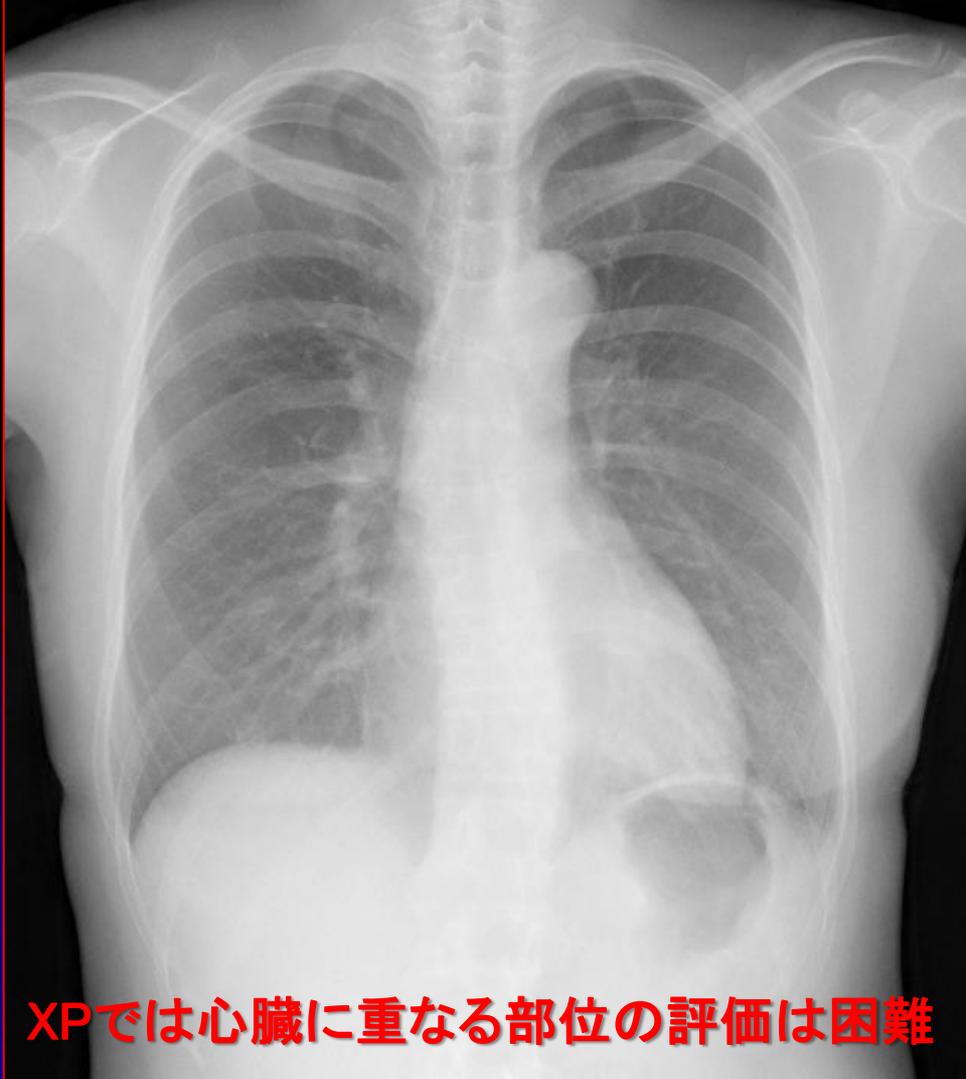


造影CT
(100s後)



症例5: 胸部異常陰影

49歳女性、検診で左肺の異常陰影指摘、近医の単純CTで**腫瘤影**を認め、肺門部型肺がんの疑いで当院紹介。

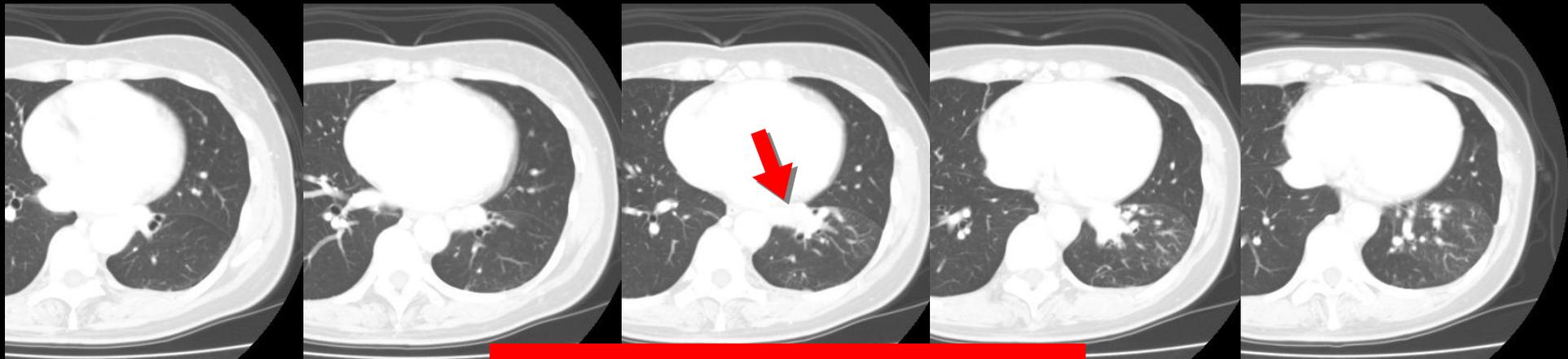


XPでは心臓に重なる部位の評価は困難

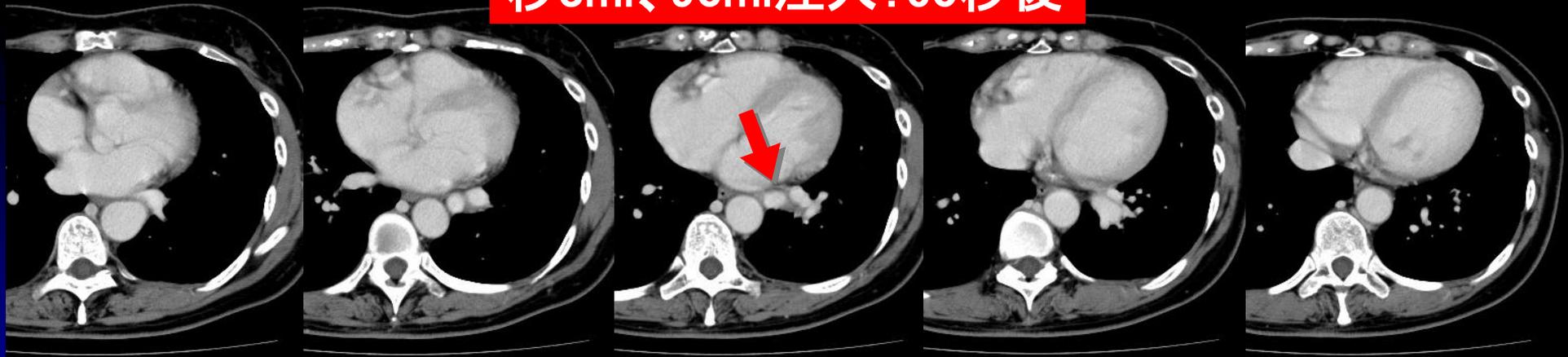
精査の為に造影CTを

症例5: 胸部異常陰影、造影CT

肺癌精査なので肺門部を中心に動脈相を撮るのが当院ルーチンですが…
(新人技師がチョンボしてしまい、60秒後の撮影となりました: 涙涙)

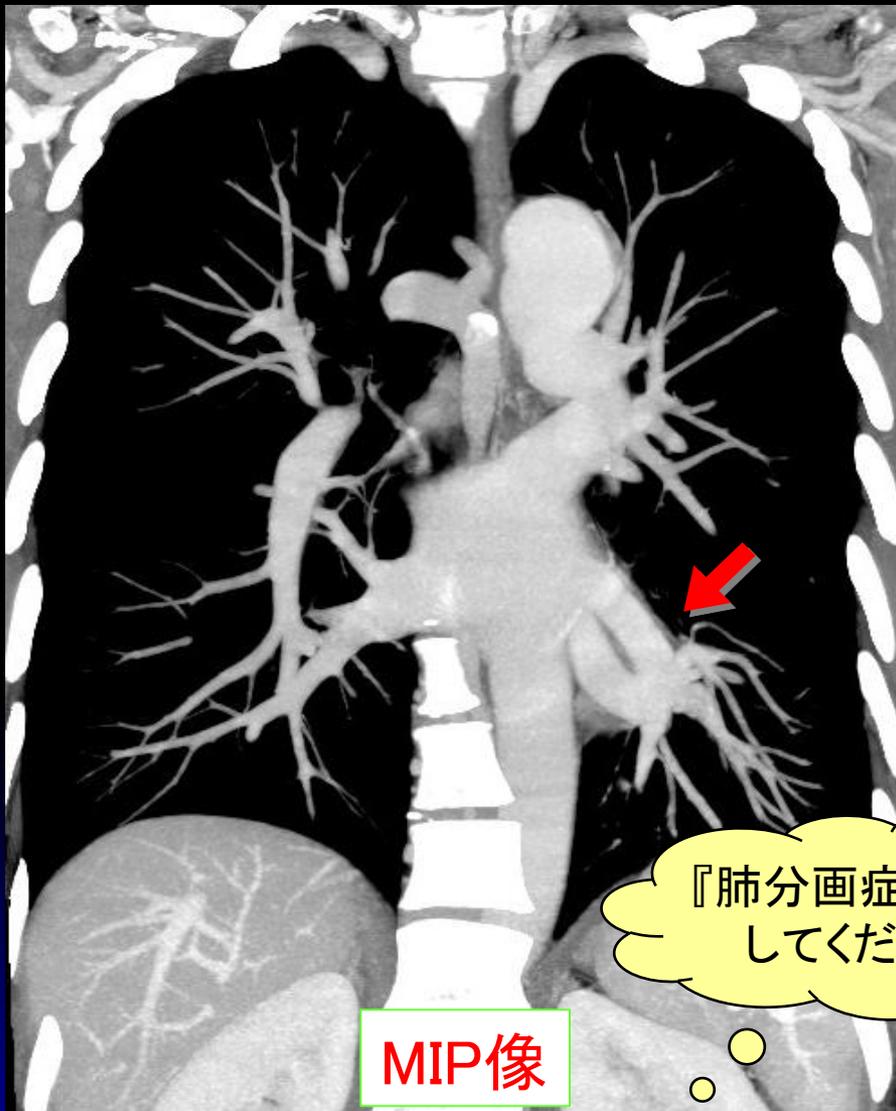


秒3ml、90ml注入: 60秒後



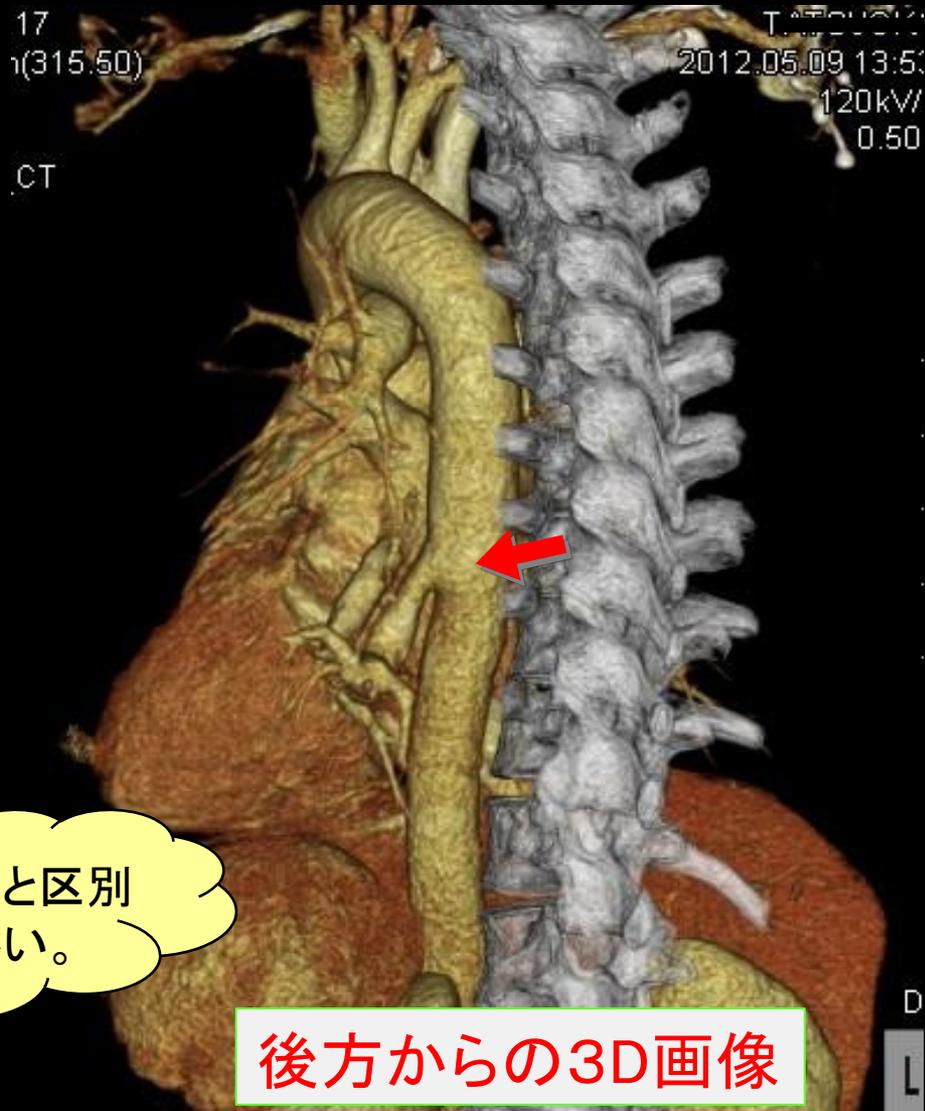
左肺底区に胸部下行大動脈から直接分岐する異常血管を認める。

症例5: 左肺底区動脈大動脈起始症



MIP像

『肺分画症』と区別
してください。



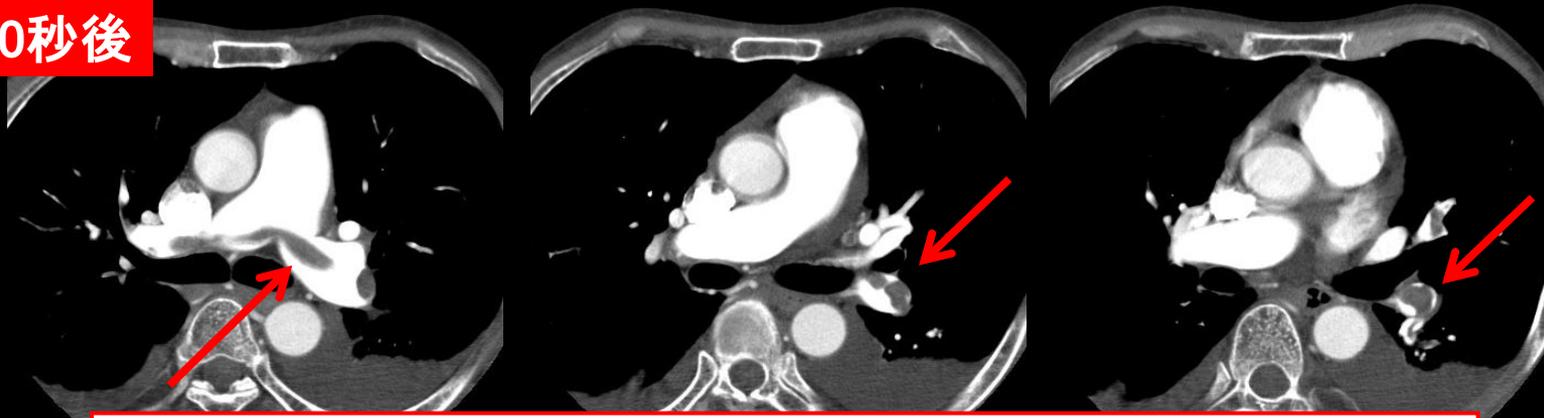
後方からの3D画像

肺野に腫瘍や浸潤影を認めず！肺癌手術目的の紹介患者でしたが、急ぐ必要もないので半年後に手術予定に変更。

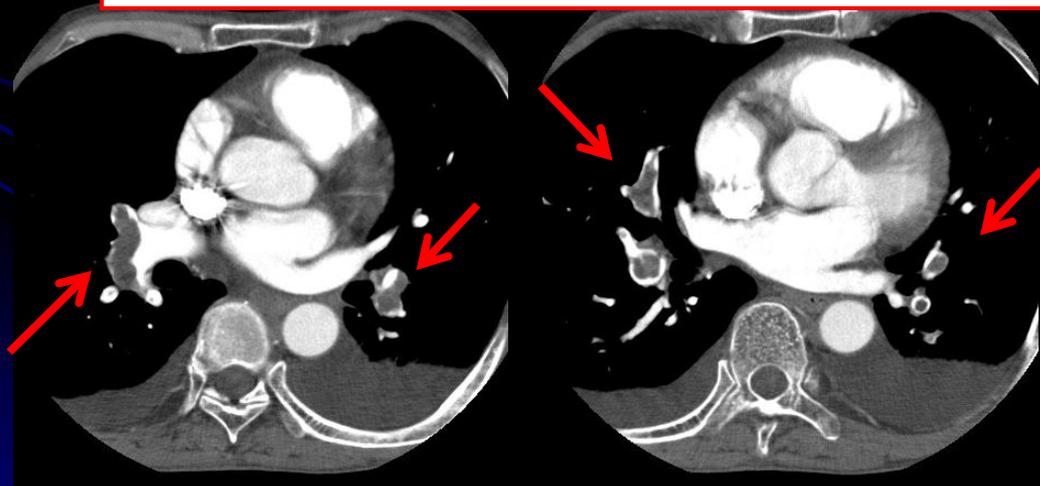
症例6: 肺塞栓精査

呼吸苦で来院、D-dimer上昇あり。肺塞栓、大動脈解離の精査

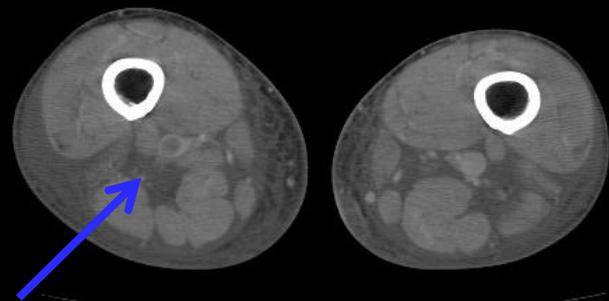
秒3、20秒後



DVT評価はヨード量がポイント; 650~700mgI/kg
→ 『オムニパーク300/150mlシリンジ』が重宝します!



DVT; 180秒後



肺塞栓精査時には深部静脈血栓の評価もセットで!

まとめ

今後、放射線技師には『**読影補助**』の役割が急増すると思われま

十分な『**撮像技術**』と、十分な『**臨床知識**』を備えることが、より良い検査(読影)には必須です。

デジタル時代になり画像が溢れかえっています。診断、手術に必要な、『**キー画像**』の提供が重要です。

『助かる肺癌を見つけるのは、CT検査を担当する放射線技師のみなさんです。』(当院放射線科 高橋助教授コメント)

ご清聴ありがとうございました。

医療界もチームワークが大切です！