

これからの肺癌放射線治療

広島市立広島市民病院
放射線治療科 松浦寛司

肺癌治療における放射線治療の出番

- 小細胞肺癌では
 - 限局型症例に対する同時併用化学放射線療法
 - － 初回治療後CR例に対する予防的全脳照射
- 非小細胞肺癌では
 - － I 期症例に対する定位照射（ピンポイント照射）
 - － 局所進行症例に対する同時併用化学放射線療法
- 緩和治療として
 - － 骨転移， 脳転移などの症状緩和

限局型小細胞肺癌に対する 標準的治療の変遷とその成績

- 1970年代 多剤併用化学療法
 - 中間生存期間：12ヶ月程度
 - 5年生存率：5-10%程度
- 1980年代 先行化学療法→放射線治療（1日1回）
 - 中間生存期間：18ヶ月程度
 - 5年生存率：15%程度
- 1980年代 早期の同時併用科学放射線治療（1日2回）
 - 中間生存期間：22-25ヶ月程度
 - 5年生存率：15%程度



日本肺癌学会 肺癌診療ガイドライン

小細胞肺癌 (LD, PCI)

2011年1月

日本肺癌学会編

LD(PS良好)

- a. 限局型小細胞肺癌には、化学療法と胸部放射線療法の併用を行うよう勧められる。(グレードA)
- b. PSが良好な症例には、化学療法と放射線療法の併用のタイミングとして早期同時併用を行うよう勧められる。(グレードA)
- c. 胸部照射の線量分割法として、全照射期間を短縮する加速過分割照射法を行うよう勧められるが、加速過分割照射が不可能な場合は通常照射法を行うよう勧められる。(グレードB)

a. 限局型小細胞肺癌に対して化学療法と胸部放射線治療の併用は化学療法単独に比べて生存を改善することが2つのメタアナリシスにより明らかにされた^{1,2}。Pignonらは、13の比較試験のメタアナリシスにより化学療法に胸部放射線治療を併用すると、死亡の絶対リスクが14%減少し、3年生存率が $5.4 \pm 1.4\%$ 改善すると報告した¹(I)。Wardeらは、11の比較試験のメタアナリシスにより化学療法に胸部放射線治療を併用すると、2年生存率が5.4%、局所制御率が25.3%改善すると報告した²(I)。しかし、この報告では化学療法と胸部放射線治療の併用により、治療関連死が1.2%増加しており、併用する場合には有害事象の発生について十分に注意する必要がある。

1 [Pignon JP, Arriagada R, Ihde DC, et al. N Engl J Med 1992; 327:1618-1624](#)

[A meta-analysis of thoracic radiotherapy for small-cell lung cancer.](#) (I)

2 [Warde P, Payne D. J Clin Oncol 1992; 10:890-89](#)

[Does thoracic irradiation improve survival and local control in limited-stage small-cell carcinoma of the lung?](#)

[A meta-analysis.](#) (I)

次へ

日本肺癌学会編

樹形図に戻る

限局型小細胞肺がんの化学放射線療法では・・・

治療期間，照射開始のタイミングが重要！

- 化学療法開始から放射線治療開始までの期間を

- 30日以下に抑えることで，5年生存率改善！

De Ruysscher D, et al. Ann Oncol 2006;17:543-552.

- 化学療法開始から放射線治療終了までの期間を

- 30日以下に抑えることで，5年生存率20%以上が得られる！

De Ruysscher D, et al. J Clin Oncol 2006;24:1057-1063.

- 照射期間を

- 30日以下に抑えることで，5年生存率改善！

De Ruysscher D, et al. Ann Oncol 2006;17:543-552.

- 照射期間が

- 1週間延びる毎に5年生存率が1.83%低下する！

De Ruysscher D, et al. J Clin Oncol 2006;24:1057-1063.

合計線量に関して、これまでのところ通常照射法での至適合計線量に関するエビデンスはほとんどない。最大耐容線量に関しては、化学療法との同時併用放射線療法では、加速過分割照射では45Gy/30回/3週、通常分割では70Gy/35回/7週まで安全に照射が可能であるという第I相試験がある¹⁶(V)しかしながら、高線量照射および過分割照射に化学療法を併用した場合には急性障害としての食道炎がとくに増強される懸念があり、線量—容積ヒストグラムを用いた慎重な照射野・照射線量の設定が必要と考えられる¹⁷。複数のランダム化比較試験が加速分割照射、45Gy/30回/3週を採用しており、加速過分割照射45Gy/30回/3週を推奨する。

[15 Turrisi AT, 3rd, Kim K, Blum R, et al. N Engl J Med 1999; 340:265-271](#)

[Twice-daily compared with once-daily thoracic radiotherapy in limited small-cell lung cancer treated concurrently with cisplatin and etoposide. \(II\)](#)

[16 Bonner JA, Sloan JA, Shanahan TG, et al J Clin Oncol 1999; 17:2681-2691](#)

[Phase III comparison of twice-daily split-course irradiation versus once-daily irradiation for patients with limited stage small-cell lung carcinoma. \(II\)](#)

[17 Watkins JM, Wahlquist AE, Shirai K, et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2009; 74:1108-1113](#)

[Factors associated with severe acute esophagitis from hyperfractionated radiotherapy with concurrent chemotherapy for limited-stage small-cell lung cancer. \(IV\)](#)

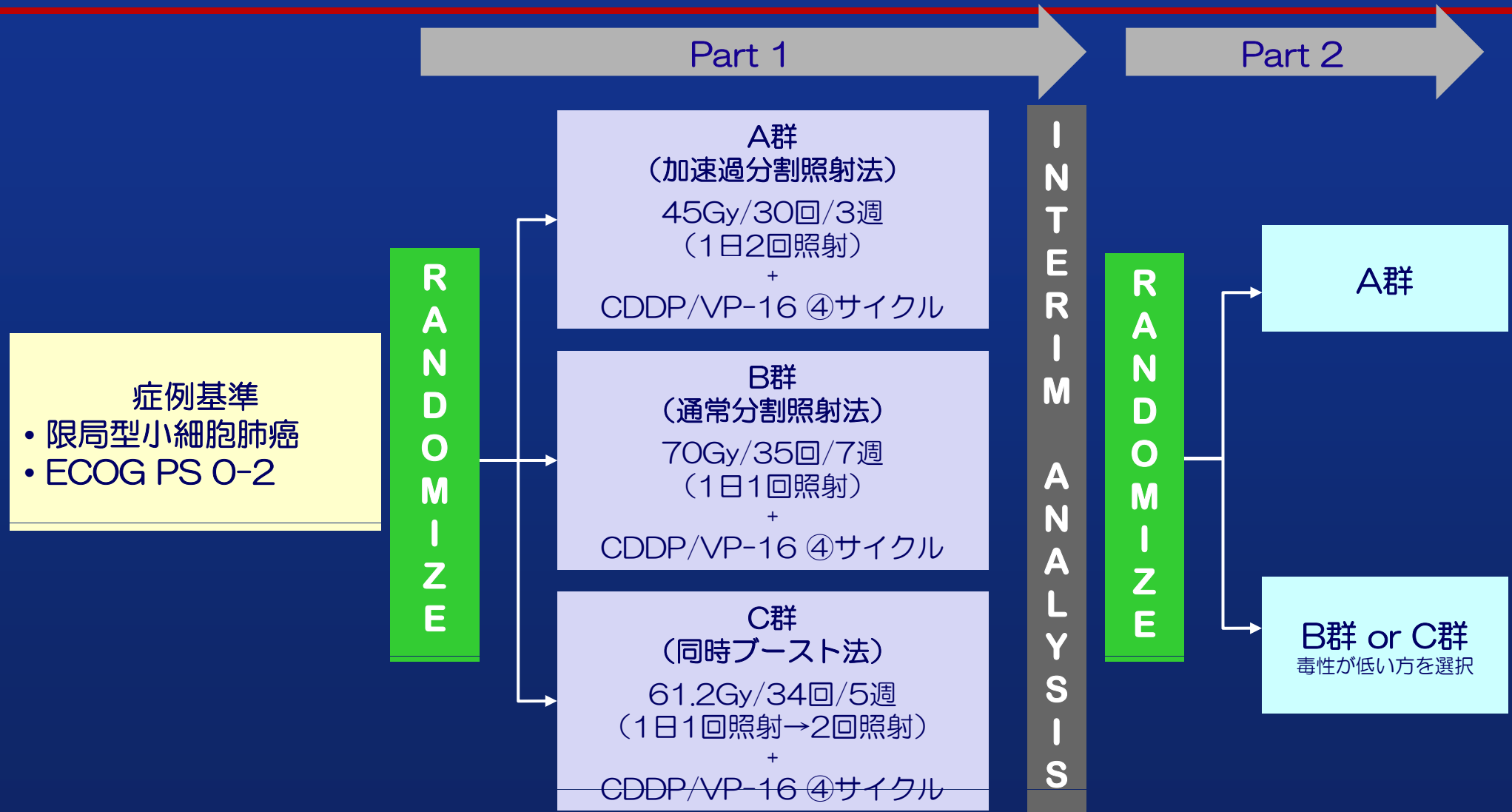
[次へ](#)

日本肺癌学会編

[樹形図に戻る](#)

RTOG 0538, CALGB 30610

(線量増加の有用性を検討する第3相ランダム化比較試験)



非小細胞肺癌の放射線治療

- 一昔前の放射線治療成績は惨憺たるもの
 - 最近では・・・
 - 早期癌に対する定位照射
 - 進行癌に対する化学放射線療法
- により治療成績向上が得られるようになった

臨床病期期非小細胞肺癌の治療成績の比較

外科切除

放射線治療

2004年全国集計*
全国253施設
(IA期: 6295例)
(IB期: 2788例)

従来 of 照射

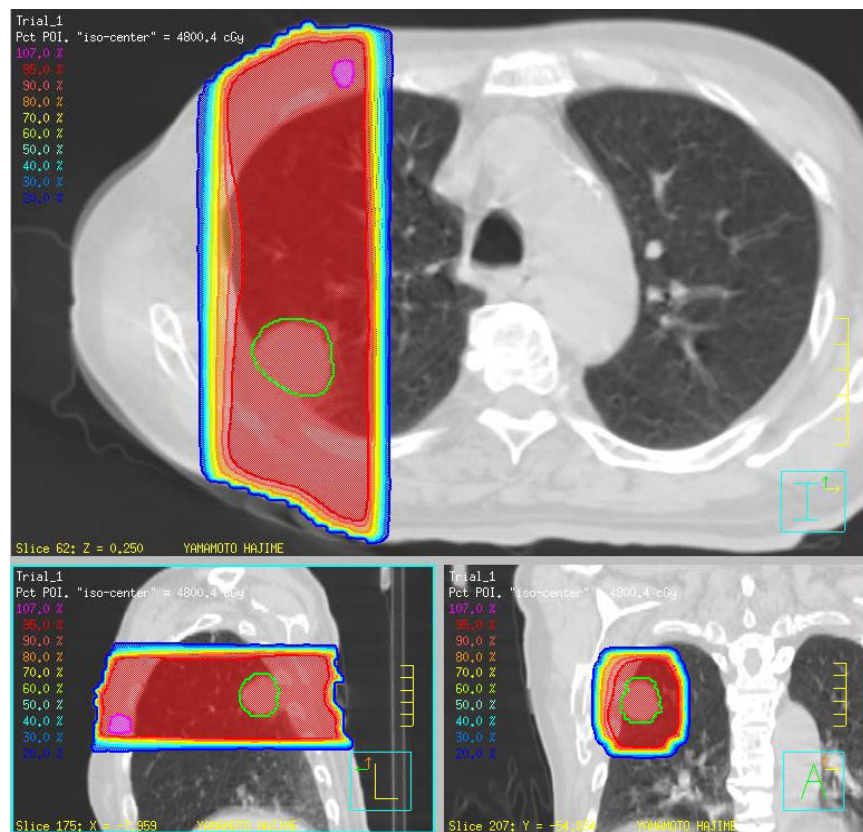
IA期	82%
IB期	63%

10-20%

*澤端章好ら. 肺癌 50: p875-888, 2010

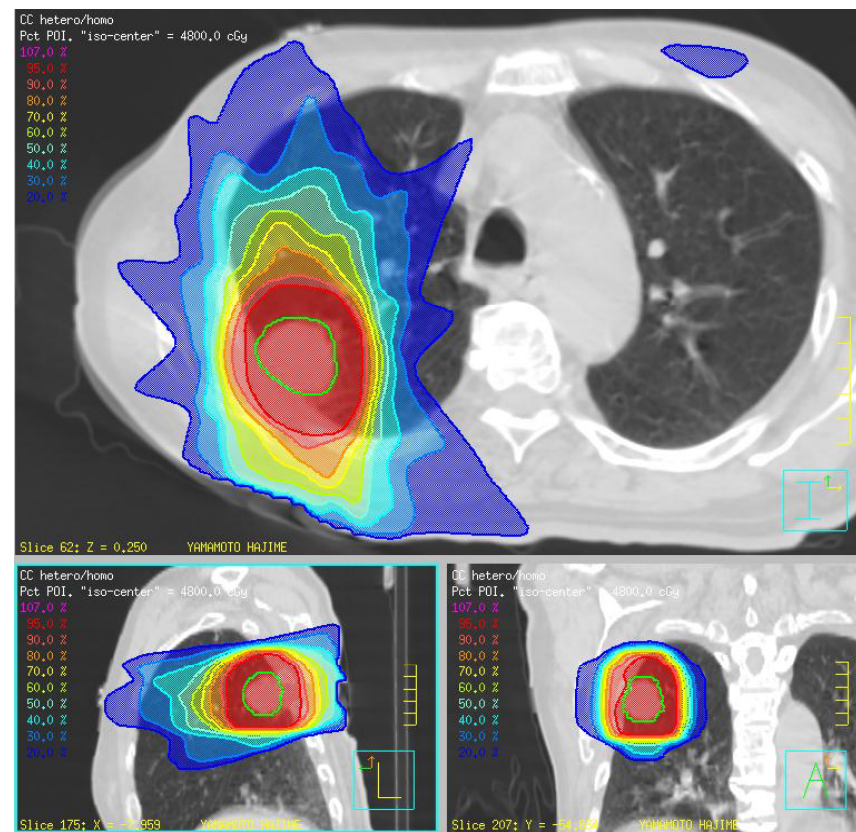
放射線治療技術の今昔

いにしへの 2次元放射線治療



腫瘍周囲の広範囲の肺組織にも
高線量域が広がっている

現在主流の定位照射 (ピンポイント照射)



腫瘍と腫瘍近傍の肺組織にのみ
高線量域が局限

臨床病期期非小細胞肺癌の治療成績の比較

外科切除

2004年全国集計*
全国253施設

(IA期: 6295例)
(IB期: 2788例)

定位照射

2010年全国集計
全国14施設

全登録症例**	手術可能症例***
(IA期: 193例)	(IA期: 64例)
(IB期: 107例)	(IB期: 23例)

IA期	82%
-----	-----

74%

72%

IB期	63%
-----	-----

58%

63%

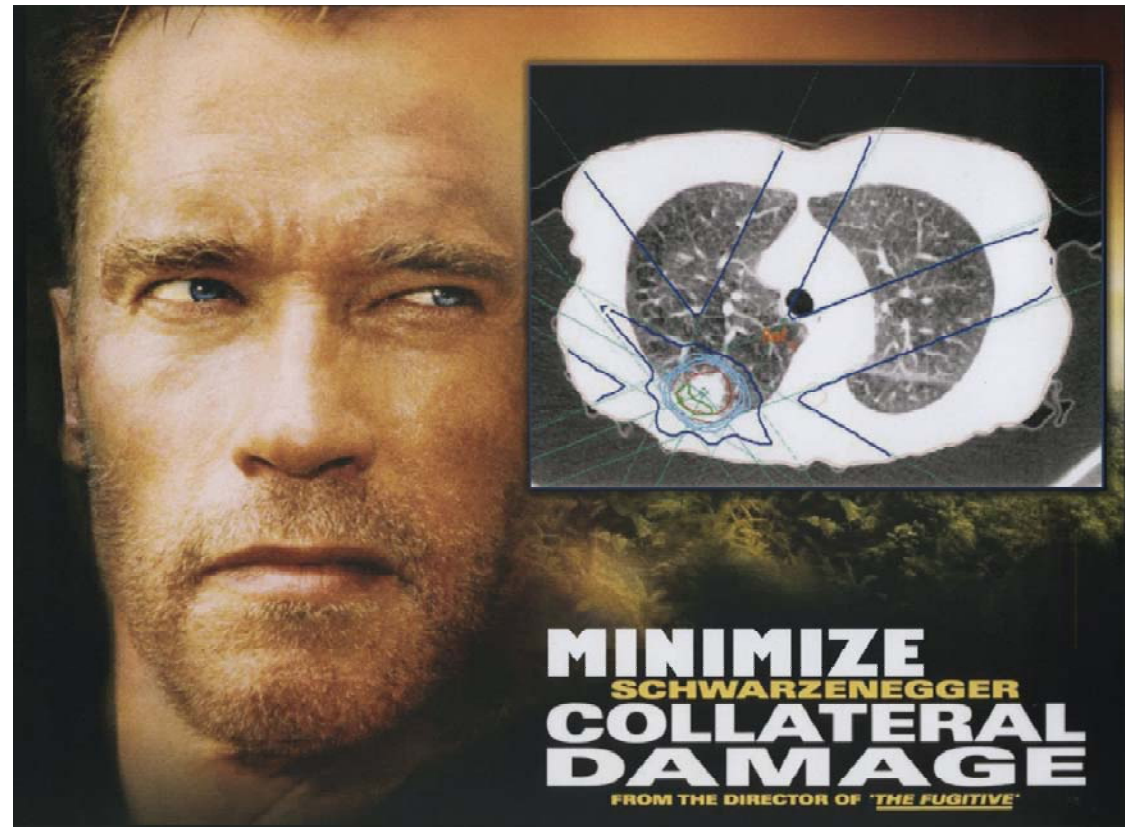
*澤端章好ら. 肺癌 2010;50: p875-888.

**大西 洋. 日本放射線腫瘍学会第24学術大会報文集 2011;p68.

***Onishi H, et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2011;81:1352-1358.

I期非小細胞肺癌に対する 定位照射の位置づけ

- 現時点では、手術不能例の第一選択根治的治療として利用されるべきであろう
- 手術可能例においては標準治療が手術であることを前提に踏まえた上で、根治的治療の選択肢の一つに加えられてもよいかもしれない



切除不能非小細胞肺癌に対する 標準的治療の変遷とその成績

- 1970年代 放射線治療単独
 - 中間生存期間：10ヶ月程度
 - 5年生存率：10%程度
- 1980年代 先行化学療法→放射線治療
 - 中間生存期間：13-14ヶ月程度
 - 5年生存率：15%程度
- 1980年代 同時併用科学放射線治療
 - 中間生存期間：16-20ヶ月程度
 - 5年生存率：25%程度



日本肺癌学会 肺癌診療ガイドライン

肺尖部胸壁浸潤癌

III期非小細胞肺癌：切除不能例

2011年6月

日本肺癌学会編

<http://www.haigan.gr.jp/uploads/photos/322.pdf>

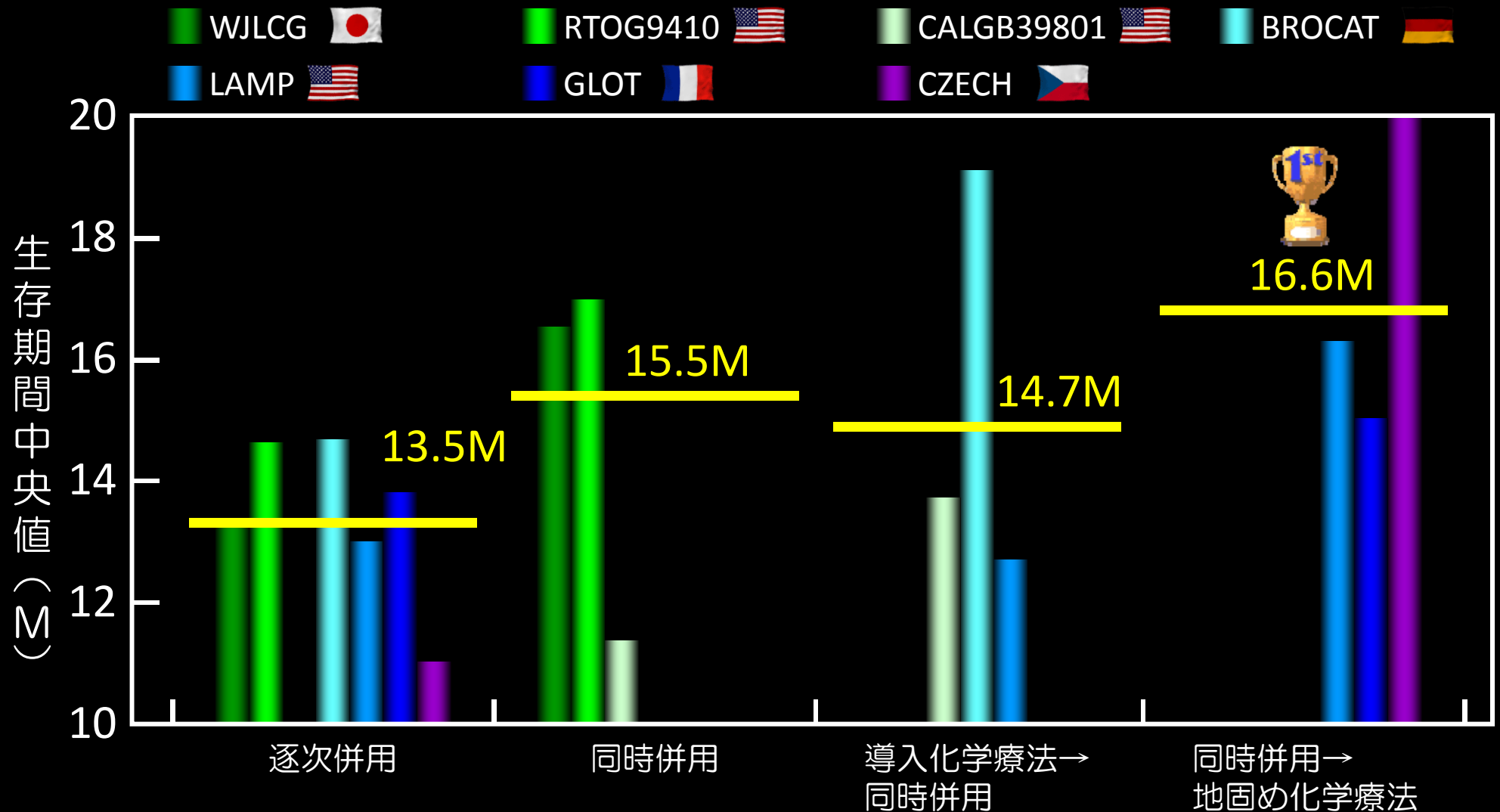
化学放射線療法

- a. 化学療法が併用可能な根治的胸部放射線治療が可能な局所進行非小細胞肺癌患者にはプラチナを含む化学放射線療法を行うよう勧められる。(A)
- b. 全身状態が良好(PS:0, 1)な患者に, 化学放射線療法を行うよう勧められる。(A)
- c. 高齢者に化学放射線療法を行うよう勧めるだけの根拠は明確でない。(C)
- d. 化学療法と放射線療法の併用時期は同時併用を行うよう勧められる。(A)
- e. プラチナを製剤を含む化学療法との併用療法を行うよう勧められる。(A)
- f. 放射線治療に同時併用する化学療法のレジメンとしてプラチナ併用第3世代抗がん剤併用療法であるCP療法・CD療法・CV療法は行うよう勧められる。(B)
- g. 化学放射線同時併用後に薬剤を変更し地固め化学療法を行うよう勧めるだけの根拠が明確でない。(C)
- h. 化学放射線療法後の維持療法としてEGFR-TKIの投与を行わないよう勧められる。(D)
- i. 化学療法併用時の通常分割照射法(1日1回1.8~ 2Gy週5回法)では, 60Gyを最低合計線量とするよう勧められる。(A)
- j. 化学放射線療法における放射線治療は, 予防的リンパ節領域を省く病巣部照射野を用いた高線量照射を勧めるだけの根拠は明確でない。(C)
- k. 化学放射線療法では, 放射線治療の休止期間の生存期間に対する影響は明確でなく, 休止期間を置かないよう勧めるだけの根拠は明確でない。(C)

[樹形図に戻る](#)

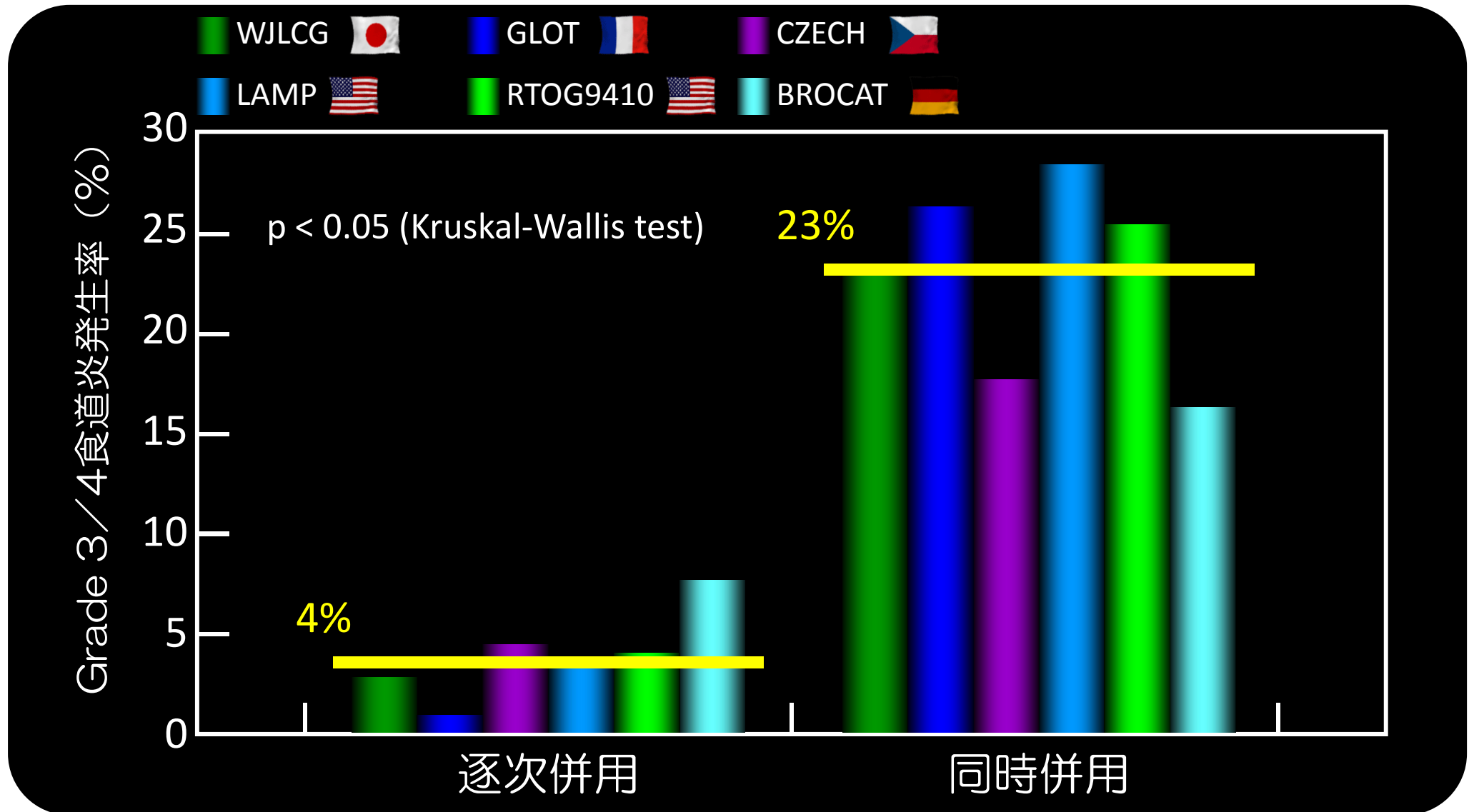
日本肺癌学会編

放射線治療と化学療法の併用様式による 中間生存期間の比較



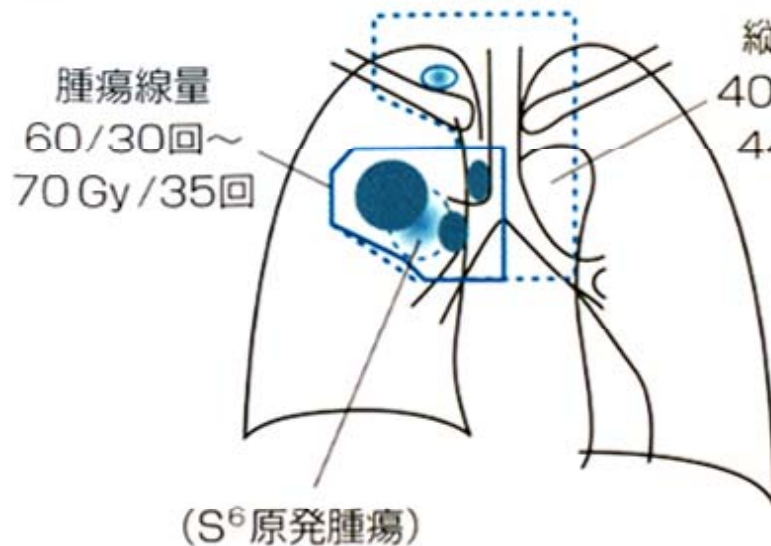
逐次併用 vs. 同時併用

Grade 3/4食道炎の比較

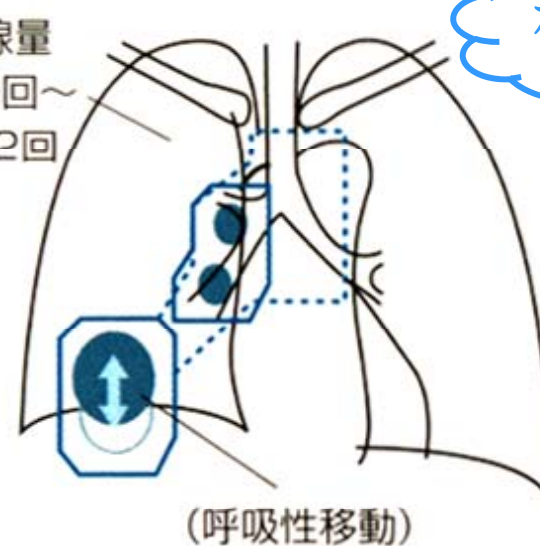


局所進行非小細胞肺癌に対する 根治的放射線治療の照射野

A 上葉原発



B 下葉原発

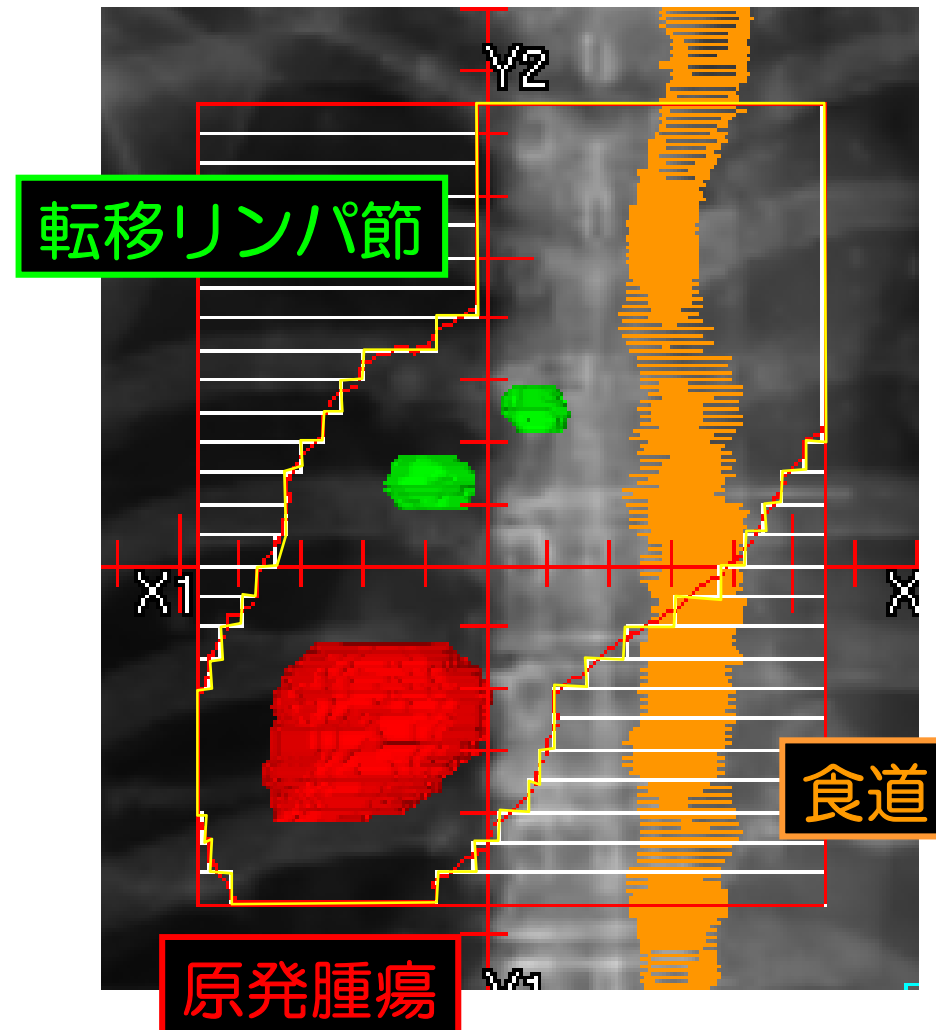


標準的

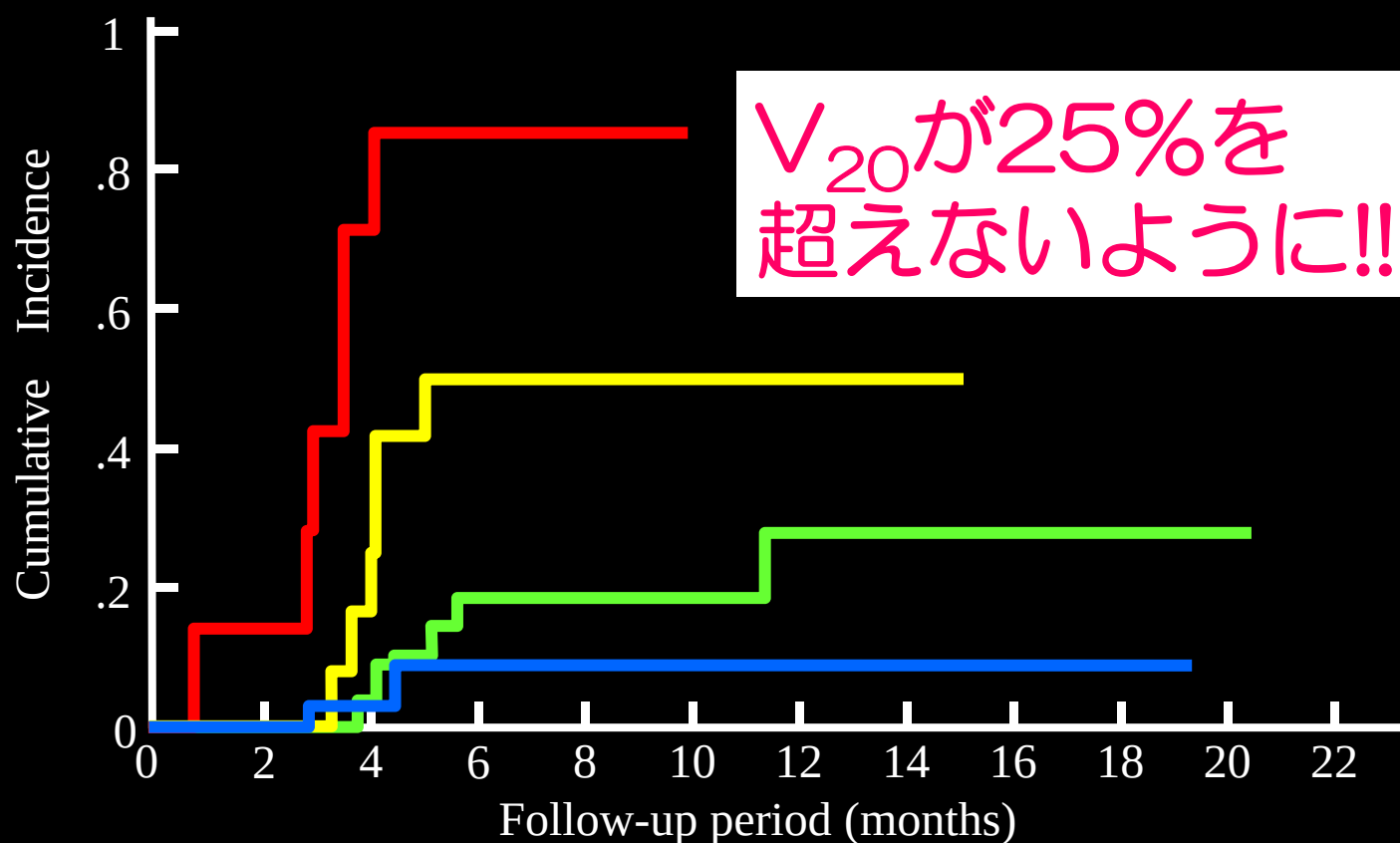
破線枠  : 最初の照射野, 実線枠  : 治療後半の縮小照射野

予防リンパ節領域（肺門/縦隔/鎖骨上）を含めた前後対向2門照射で開始
脊髄の耐容線量を考慮して40~44Gyで脊髄を照射野からはずす
その後、原発巣・転移リンパ節のみ含めた照射野に縮小し60~70Gyまで照射

Elective Nodal Irradiation; ENI (予防リンパ領域照射)



V_{20} と放射線肺臓炎（Grade 2以上）の相関 ＜化学放射線療法の場合＞



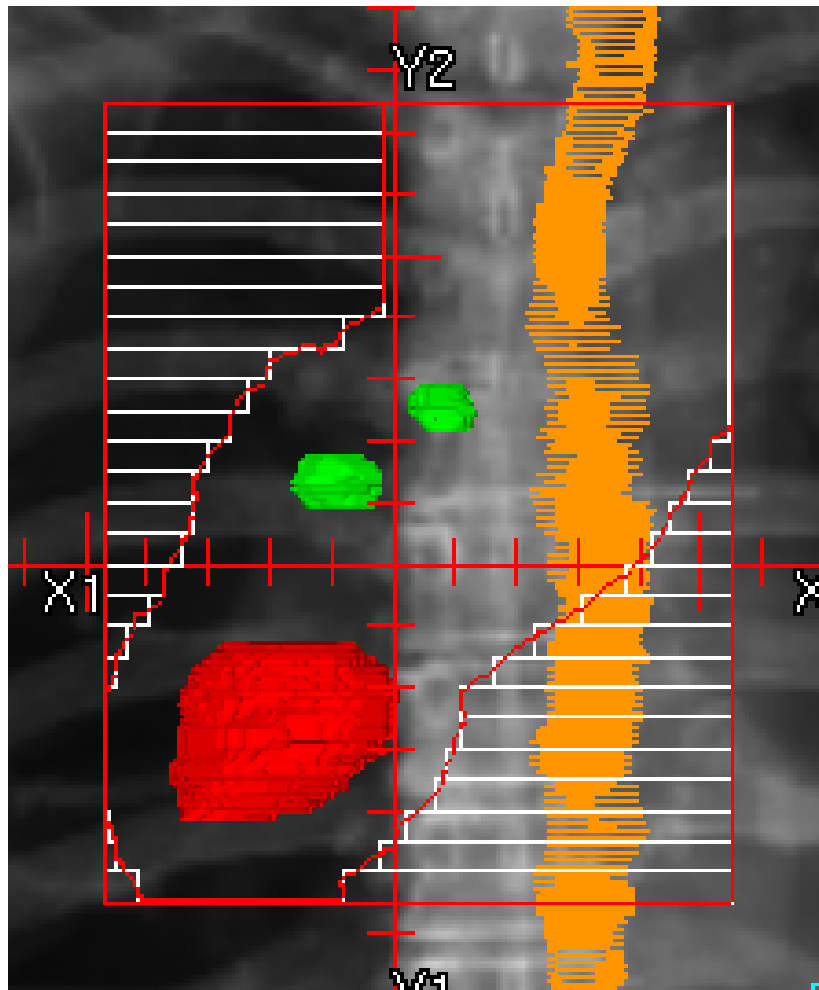
V_{20}	発症頻度 (24ヵ月時)
$\geq 31\%$	85%
26-30%	51%
21-25%	18.3%
$\leq 20\%$	8.7%

V_{20} : 20Gy以上が照射される肺体積の割合

Involved Field Radiation Therapy (IFRT: 見える病変だけ照射)

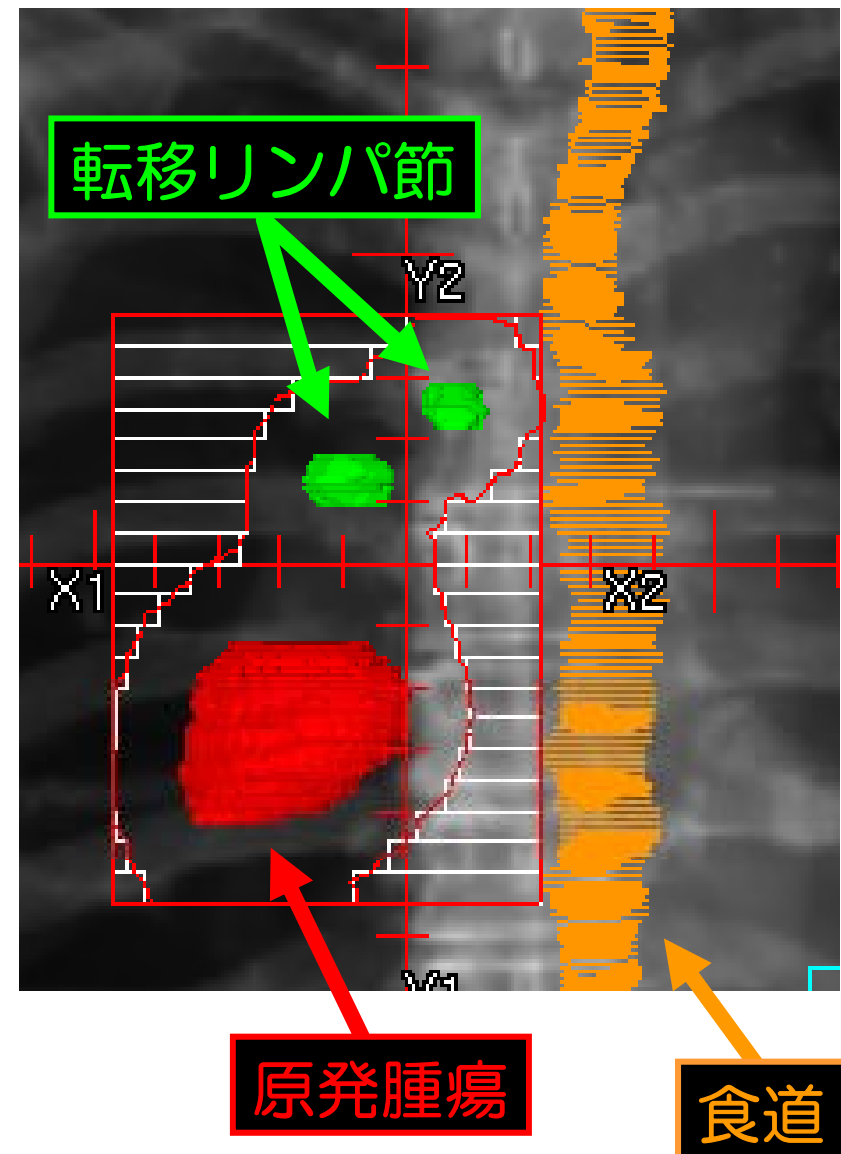
- CTで描出される病変だけを照射しても、照射野外のリンパ節再発の頻度は数%
- 転移の可能性が低いリンパ節領域への予防照射に力を入れるよりは、局所治療の強度を上げた方が治療成績が向上するのでは？
- IFRTでは、食道炎や肺臓炎のリスクを増加させることなく、局所制御率向上が期待できる高線量投与が可能

ENI (+)



ENI: Elective Nodal Irradiation

ENI (-); IFRT



High Dose Approaches of IFRT with Weekly CBDCA/PTX

<u>Group</u>	<u>Trial type</u>	<u>Fraction dose</u>	<u>Total dose</u>	<u>MST</u>
RTOG 0117	P-II	2 Gy	74 Gy	22 M
NCCTG 0028	P-II	2 Gy	74 Gy	37 M
CALGB 30105	P-II	2 Gy	74 Gy	24 M
UNC	P-II	2 Gy	74 Gy	24 M

このような背景から
Hiroshima **T**rial of **C**hemotherapy **A**nd **R**adiotherapy **P**roject

HTCARP



カープにかけて
ネーミング

ではIFRT+Weekly CBDCA/PTXの第1相臨床試験を行いました

Int J Clin Oncol (2009) 14:408–415

© The Japan Society of Clinical Oncology 2009

ORIGINAL ARTICLE

Kanji Matsuura • Tomoki Kimura • Kozo Kashiwado
Kazushi Fujita • Yukio Akagi • Shintarou Yuki
Yuji Murakami • Koichi Wadasaki • Yoshio Monzen
Atsushi Ito • Masayuki Kagemoto • Masaki Mori
Katsuhide Ito • Yasushi Nagata

Results of a preliminary study using hypofractionated involved-field radiation therapy and concurrent carboplatin/paclitaxel in the treatment of locally advanced non-small-cell lung cancer

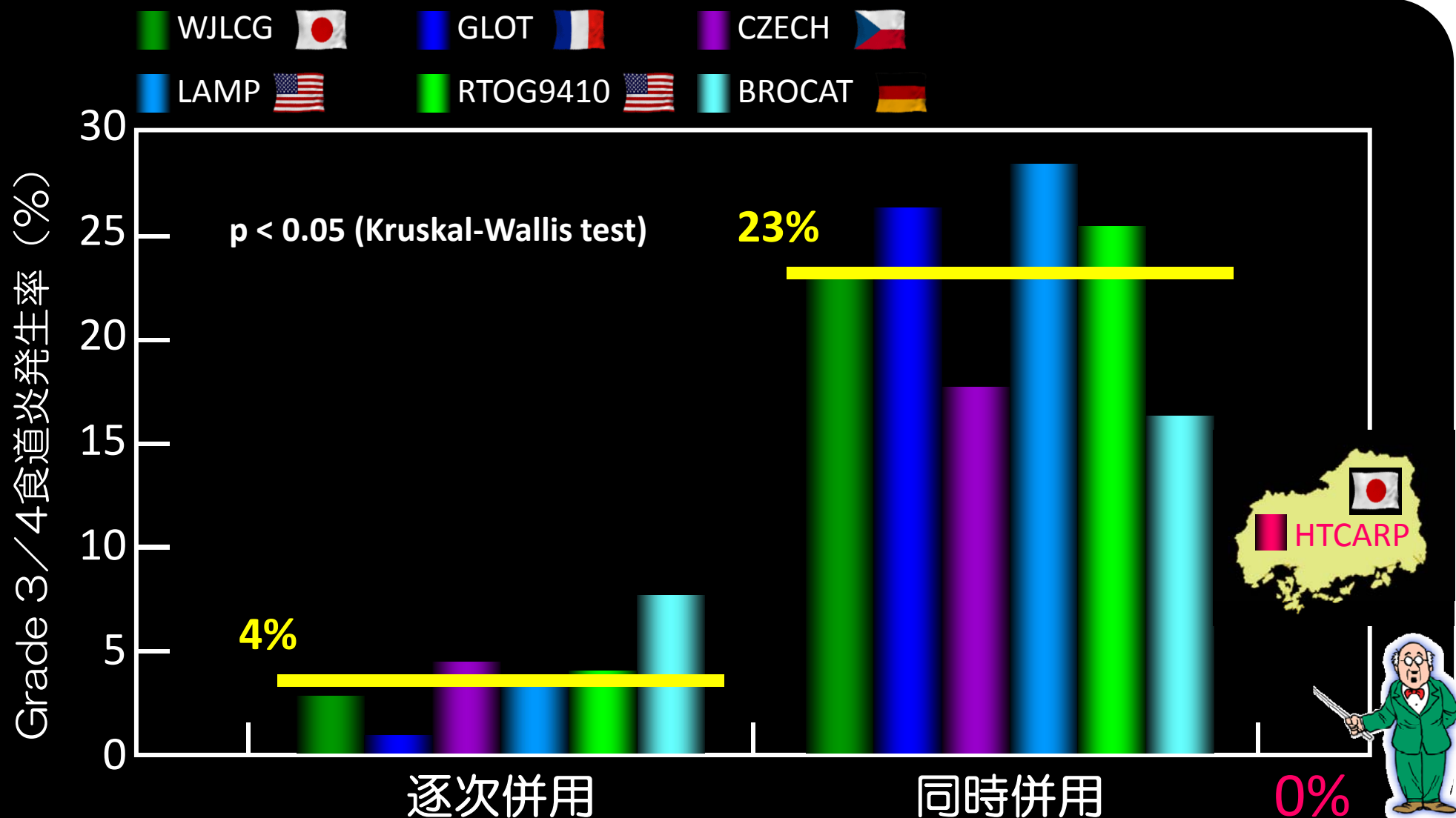
Matsuura K, et al. *Int J Clin Oncol* 2009;14:408-415.

High Dose Approaches of IFRT with Weekly CBDCA/PTX

<u>Group</u>	<u>Trial type</u>	<u>Fraction dose</u>	<u>Total dose</u>	<u>MST</u>
RTOG 0117	P-II	2 Gy	74 Gy	22 M
NCCTG 0028	P-II	2 Gy	74 Gy	37 M
CALGB 30105	P-II	2 Gy	74 Gy	24 M
UNC	P-II	2 Gy	74 Gy	24 M
HT-CARP	P-I	2.5 Gy	65-70 Gy	30 M

逐次併用 vs. 同時併用

Grade 3/4食道炎の比較



化学放射線療法

- a. 化学療法が併用可能な根治的胸部放射線治療が可能な局所進行非小細胞肺癌患者にはプラチナを含む化学放射線療法を行うよう勧められる。(A)
- b. 全身状態が良好(PS:0, 1)な患者に, 化学放射線療法を行うよう勧められる。(A)
- c. 高齢者に化学放射線療法を行うよう勧めるだけの根拠は明確でない。(C)
- d. 化学療法と放射線療法の併用時期は同時併用を行うよう勧められる。(A)
- e. プラチナを製剤を含む化学療法との併用療法を行うよう勧められる。(A)
- f. 放射線治療に同時併用する化学療法のレジメンとしてプラチナ併用第3世代抗がん剤併用療法であるCP療法・CD療法・CV療法は行うよう勧められる。(B)
- g. 化学放射線同時併用後に薬剤を変更し地固め化学療法を行うよう勧めるだけの根拠が明確でない。(C)
- h. 化学放射線療法後の維持療法としてEGFR-TKIの投与を行わないよう勧められる。(D)
- i. 化学療法併用時の通常分割照射法(1日1回1.8~ 2Gy週5回法)では, 60Gyを最低合計線量とするよう勧められる。(A)
- j. 化学放射線療法における放射線治療は, 予防的リンパ節領域を省く病巣部照射野を用いた高線量照射を勧めるだけの根拠は明確でない。(C)
- k. 化学放射線療法では, 放射線治療の休止期間の生存期間に対する影響は明確でなく, 休止期間を置かないよう勧めるだけの根拠は明確でない。(C)

[樹形図に戻る](#)

日本肺癌学会編

RTOG 0617, NCCTG N0628, CALGB 30609

(線量増加の有用性を検討する第3相ランダム化比較試験)

**A Randomized Phase III Comparison of Standard-Dose (60 Gy)
Versus High-dose (74 Gy) Conformal Chemoradiotherapy +/-
Cetuximab for Stage IIIA/IIIB Non-Small Cell Lung Cancer:
Preliminary Findings on Radiation Dose in RTOG 0617**



Jeffrey Bradley, MD

Washington University Medical Center

St. Louis

Presented Monday, October, 3, 2011

11:30 a.m.



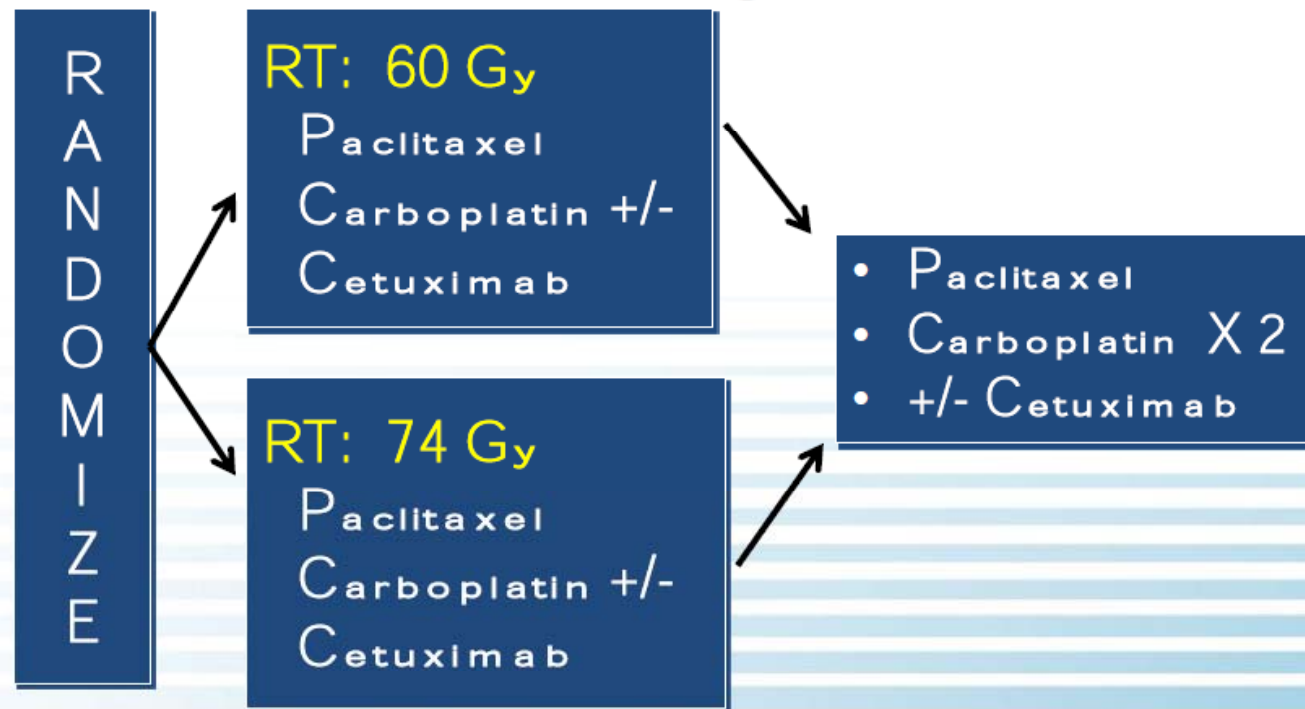
**2011米国放射線腫瘍学会
にて結果が報告されました**

RTOG 0617, NCCTG N0628, CALGB 30609

(線量増加の有用性を検討する第3相ランダム化比較試験)

RTOG 0617, NCCTG N0628, CALGB 30609

Conventional vs. High Dose RT



RTOG 0617, NCCTG N0628, CALGB 30609

(線量増加の有用性を検討する第3相ランダム化比較試験)

	60 Gy	74 Gy
中間生存期間	21.7 mos	20.7 mos
	P = 0.02	

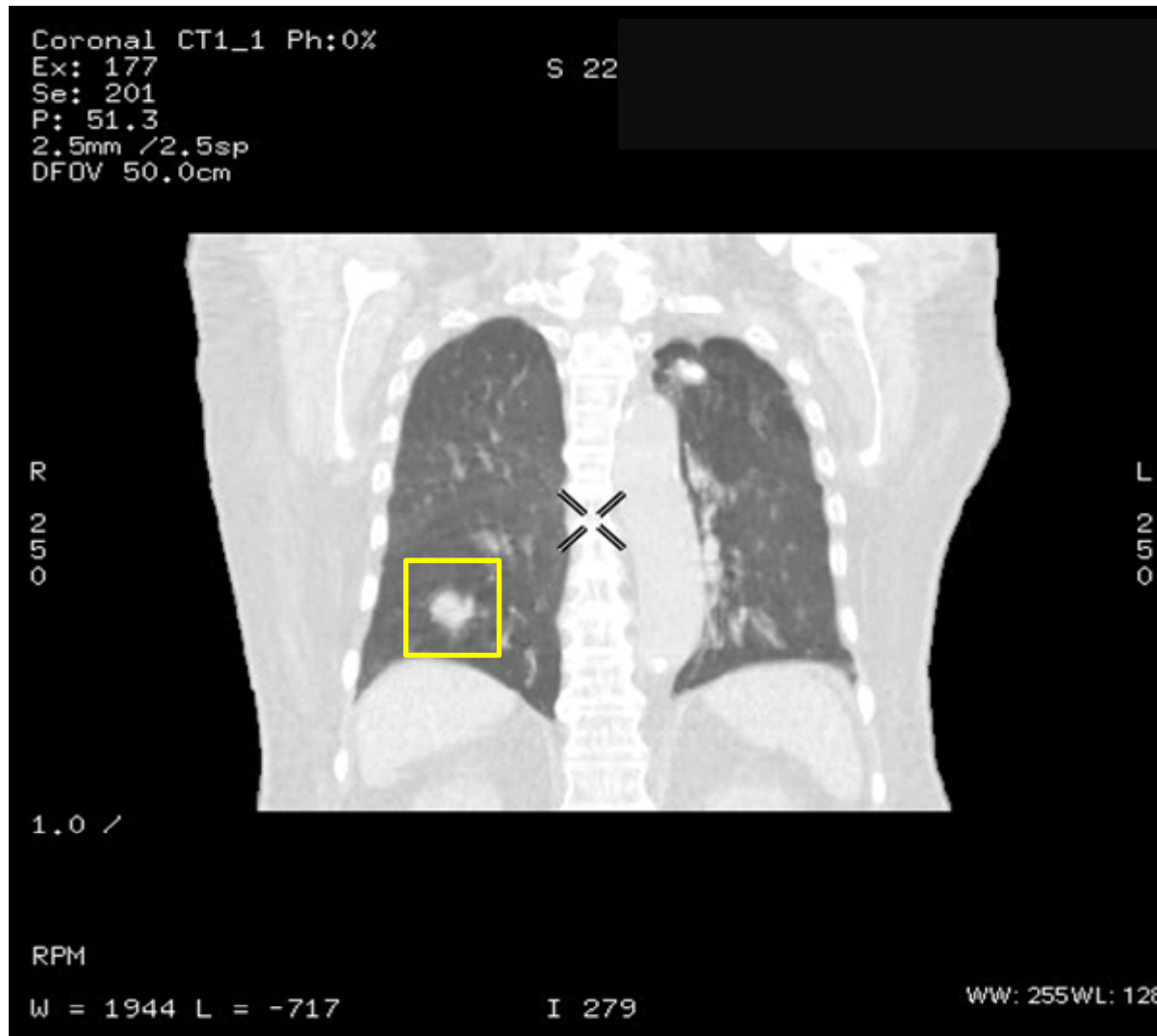
- ・ 本結果からは、『線量増加の意義なし』と言わざるを得ない
- ・ しかし・・・
 - 照射技術の問題点は明らかにされていない
 - 今後、再発形式、照射技術に関する考察を待つ必要がある

ここからが本当の
これからの肺癌放射線治療



呼吸性移動対策

通常のCT



- 息止めCT上は、これぐらいの照射野でよさそうだが・・・

4次元CT



- 呼吸性移動で腫瘍はここまで動いている

呼吸同期照射

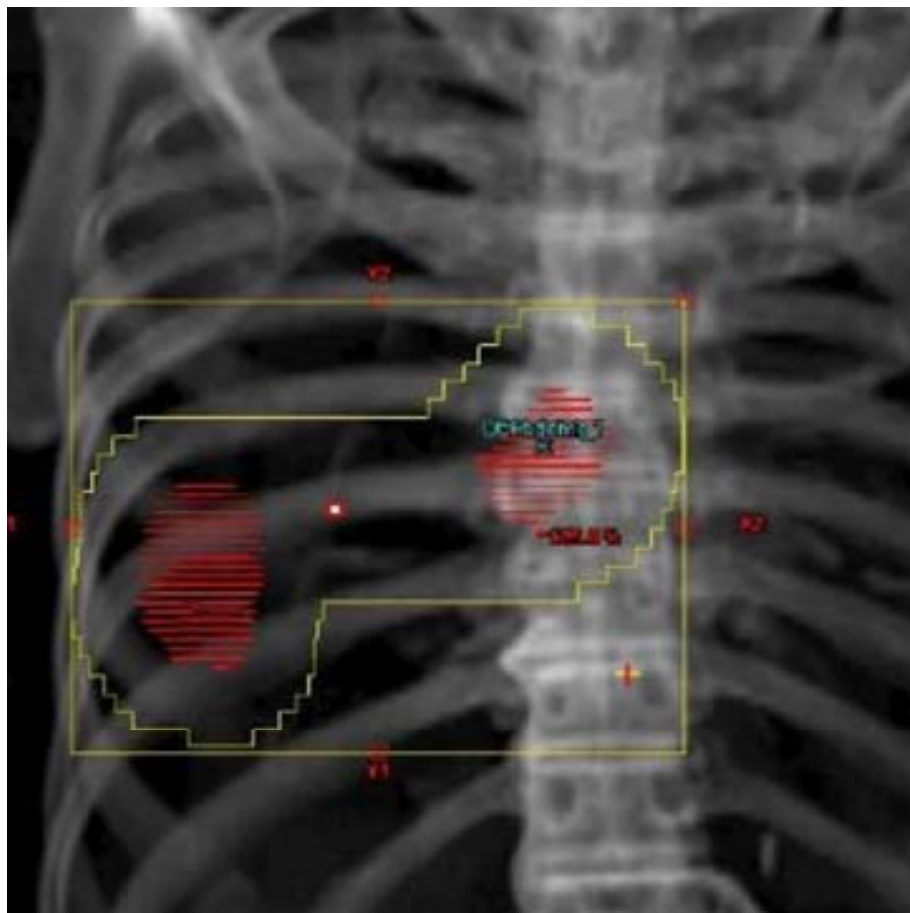


赤外線マーカの動きから呼吸波形を取得
その呼吸波形を基に一定の呼吸相でみ照射

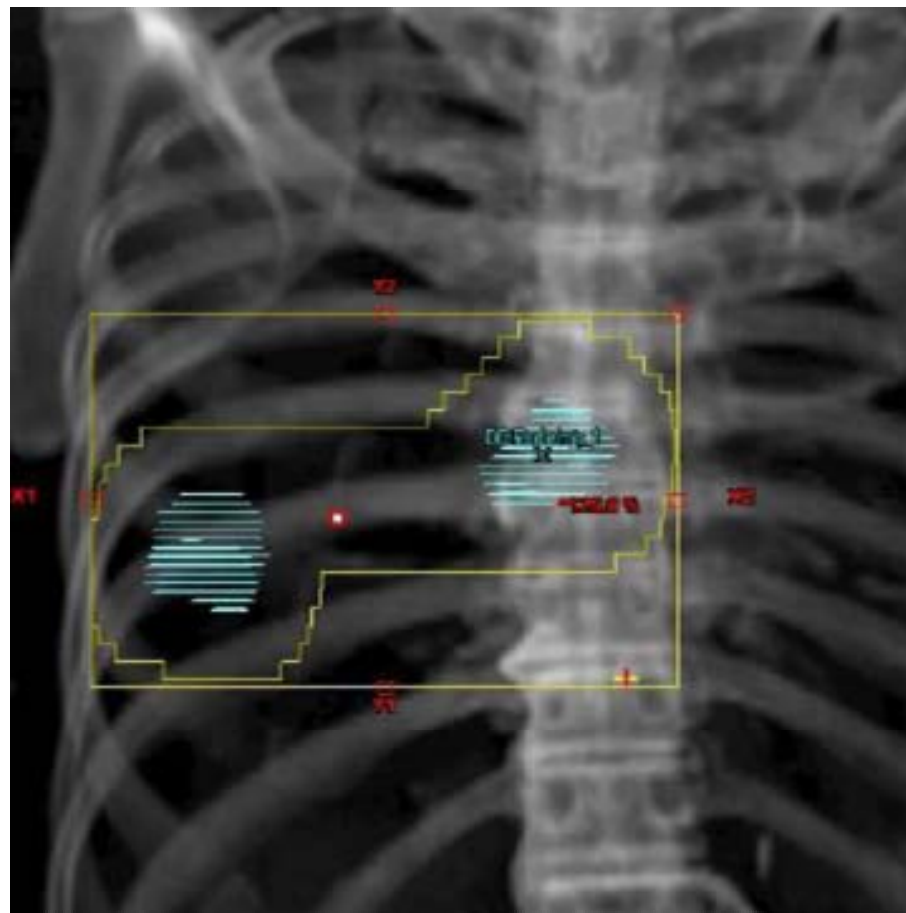
画像は木村智樹先生（広島大学放射線腫瘍学講座）のご厚意による

照射野の比較

呼吸同期あり vs 呼吸同期なし



肺V20: 32%

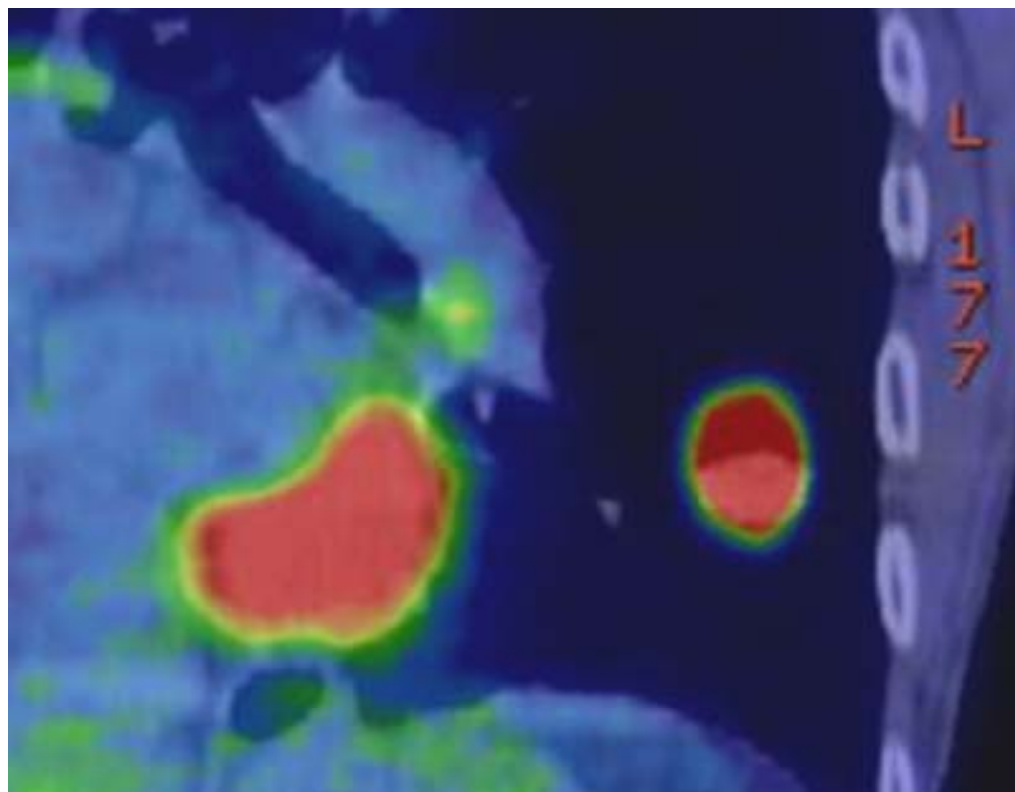


肺V20: 26%

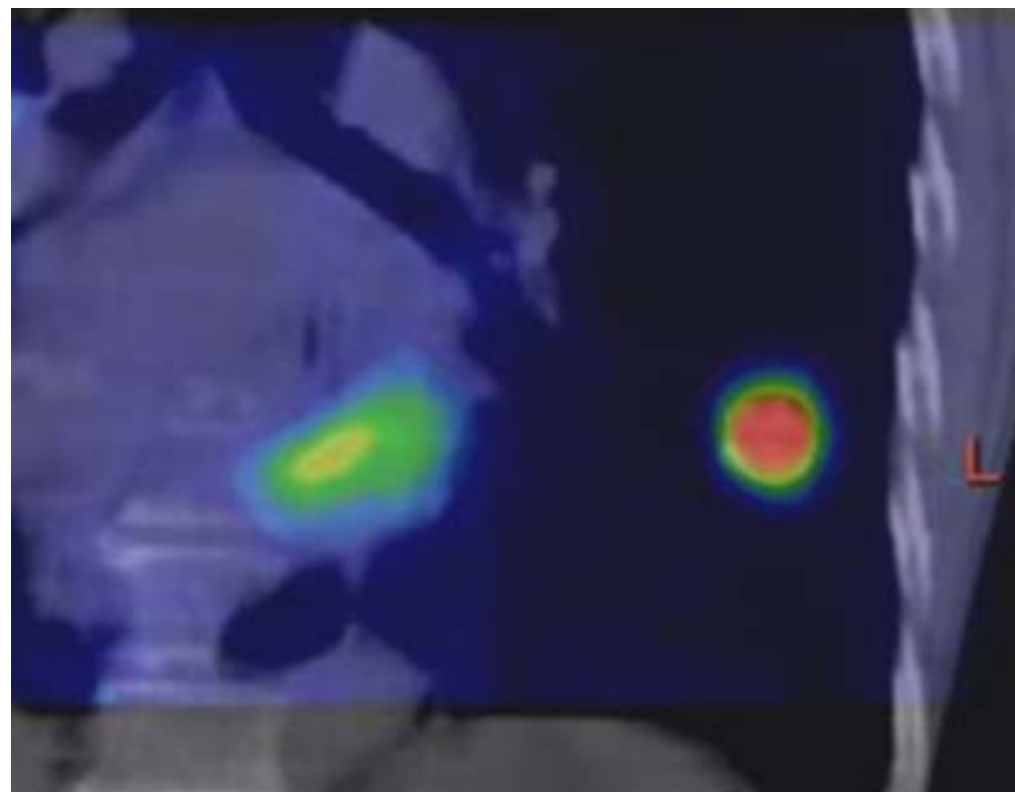
画像は木村智樹先生（広島大学放射線腫瘍学講座）のご厚意による

PET/CT画像の比較

呼吸同期なし vs 呼吸同期あり



SUVmax: 13.2

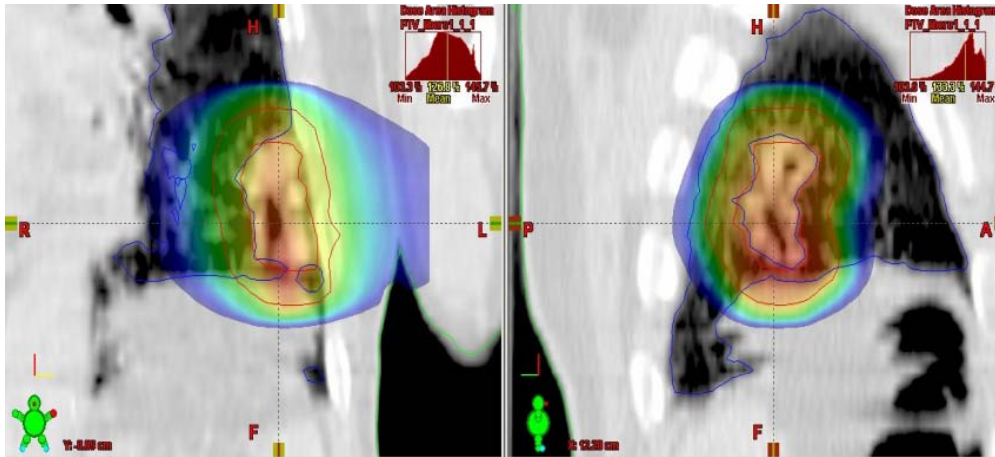


SUVmax: 15.5

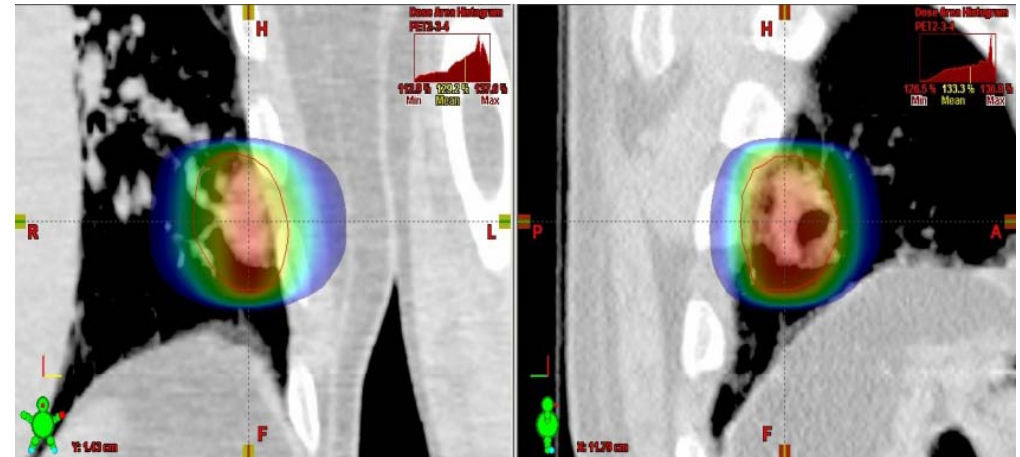
画像は赤木由紀夫先生（平和クリニック高精度放射線治療センター長）のご厚意による

PET/CT画像の比較

呼吸同期なし vs 呼吸同期あり



標的体積：73cc



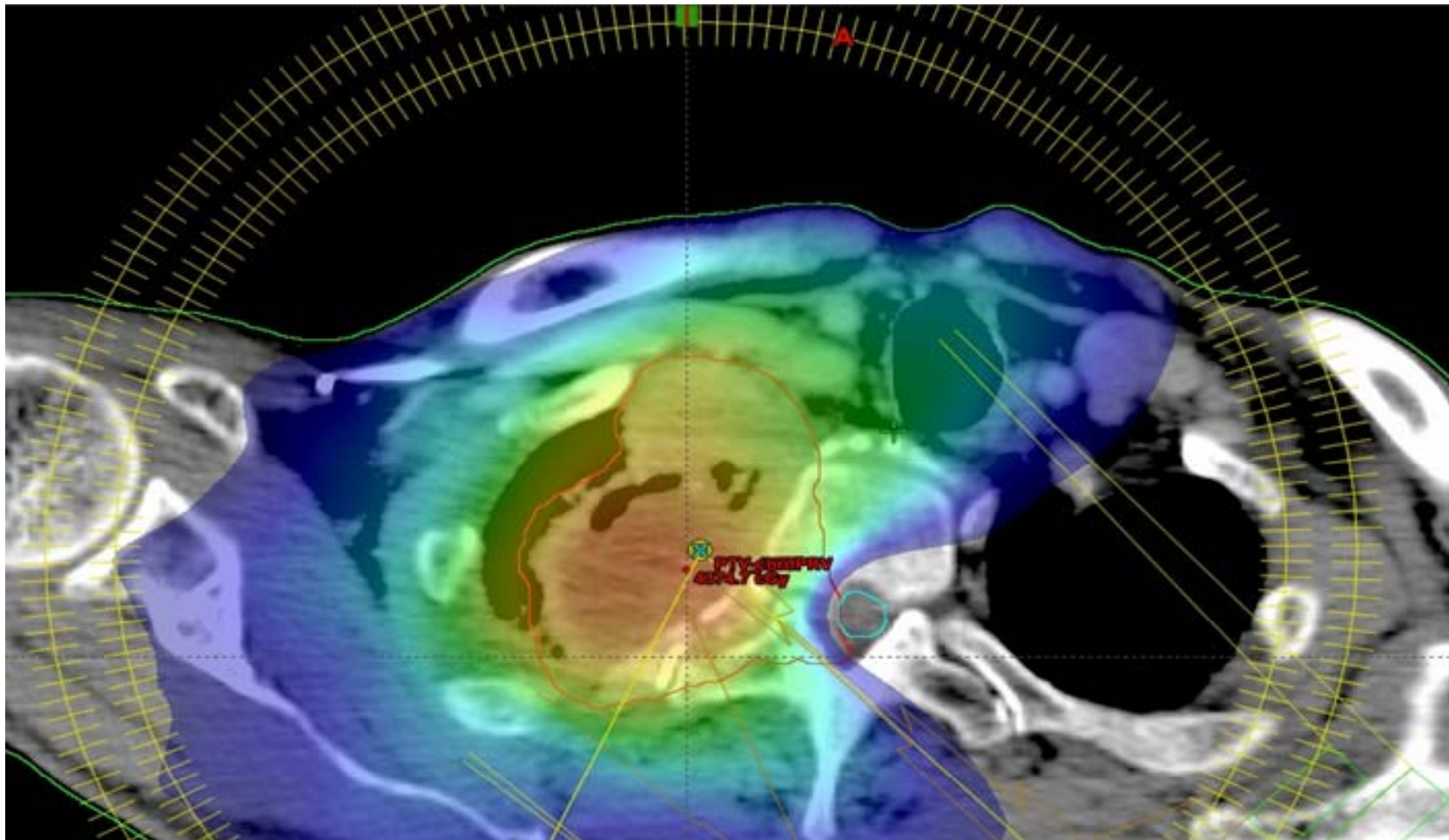
標的体積：19cc
(-74%)

- 呼吸同期により標的体積を小さくすることが可能
 - その結果、正常肺の照射体積も小さくなる
 - 安全に高線量を投与することにも繋がる

強度変調回転放射線治療 (Volumetric Modulated Arc Therapy; VMAT)

強度変調回転放射線治療

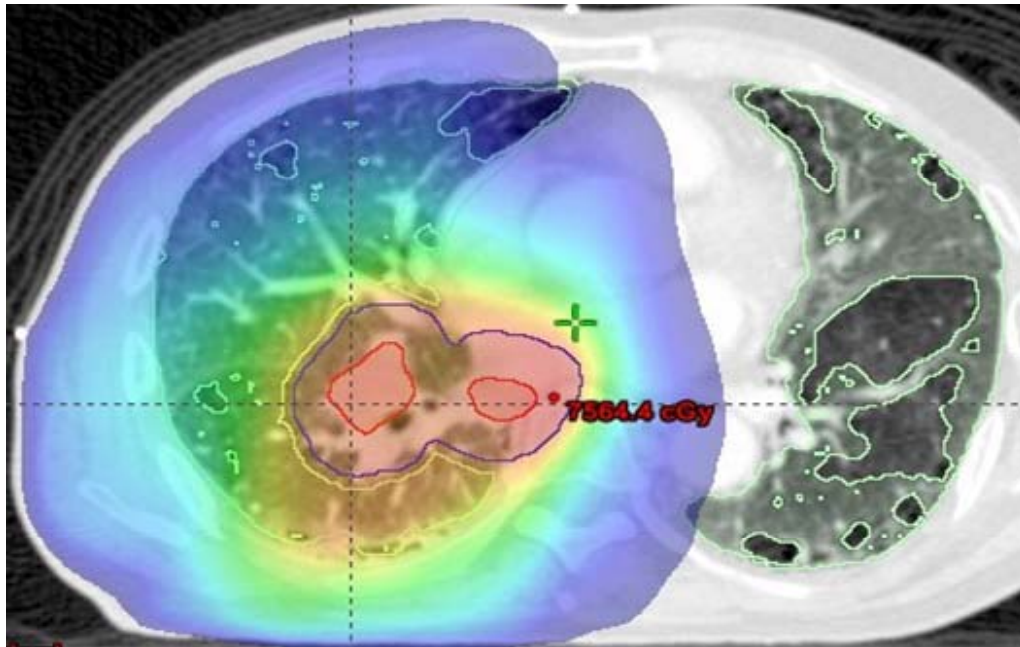
VMAT



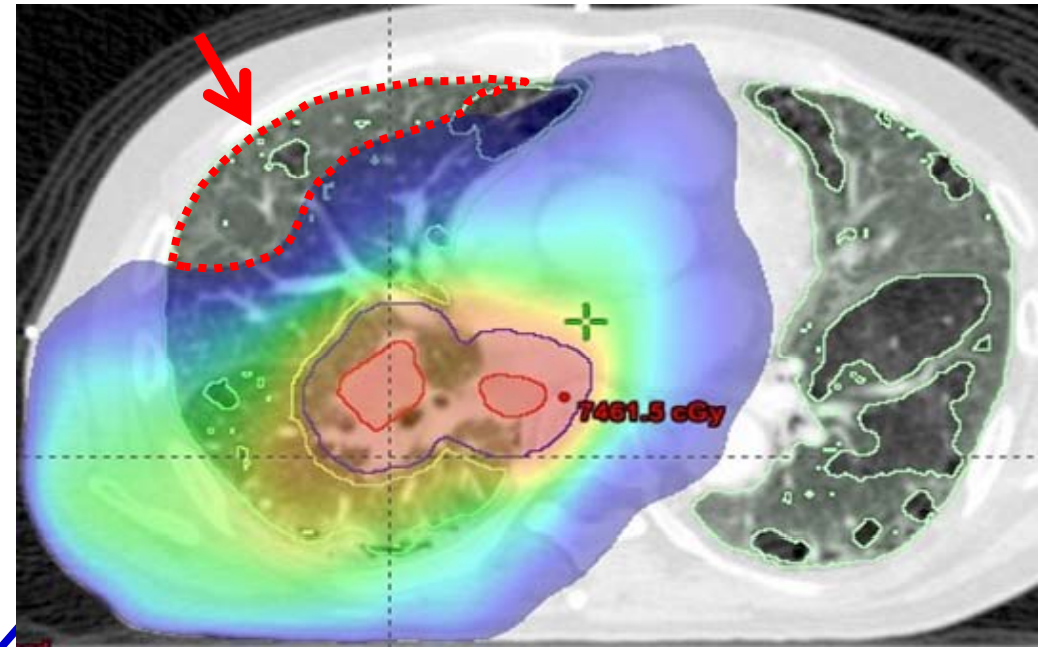
画像は木村智樹先生（広島大学放射線腫瘍学講座）のご厚意による

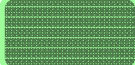
肺機能画像の VMAT治療計画への応用

通常プラン

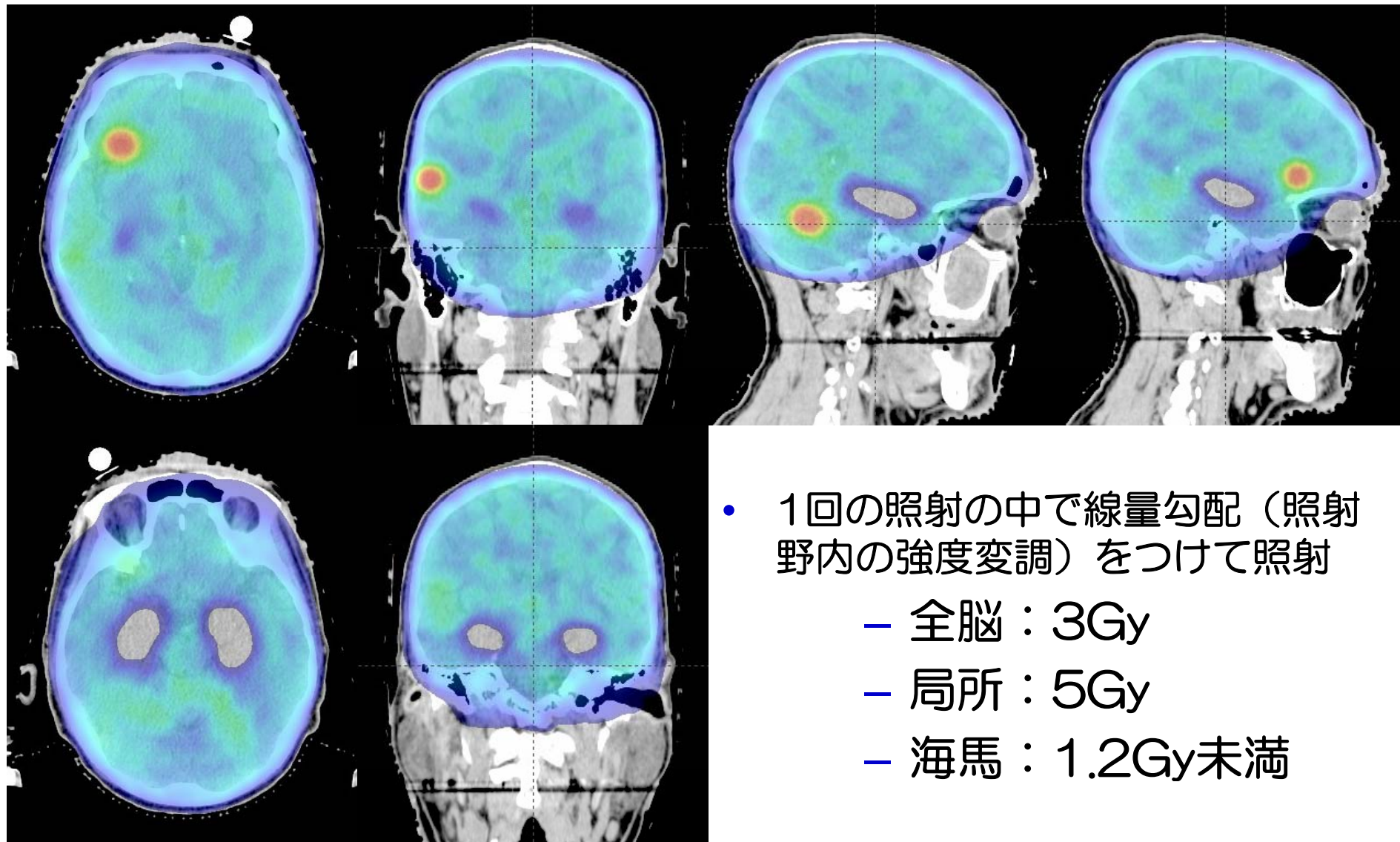


機能肺スペアプラン



 機能肺を可能な限りスペア

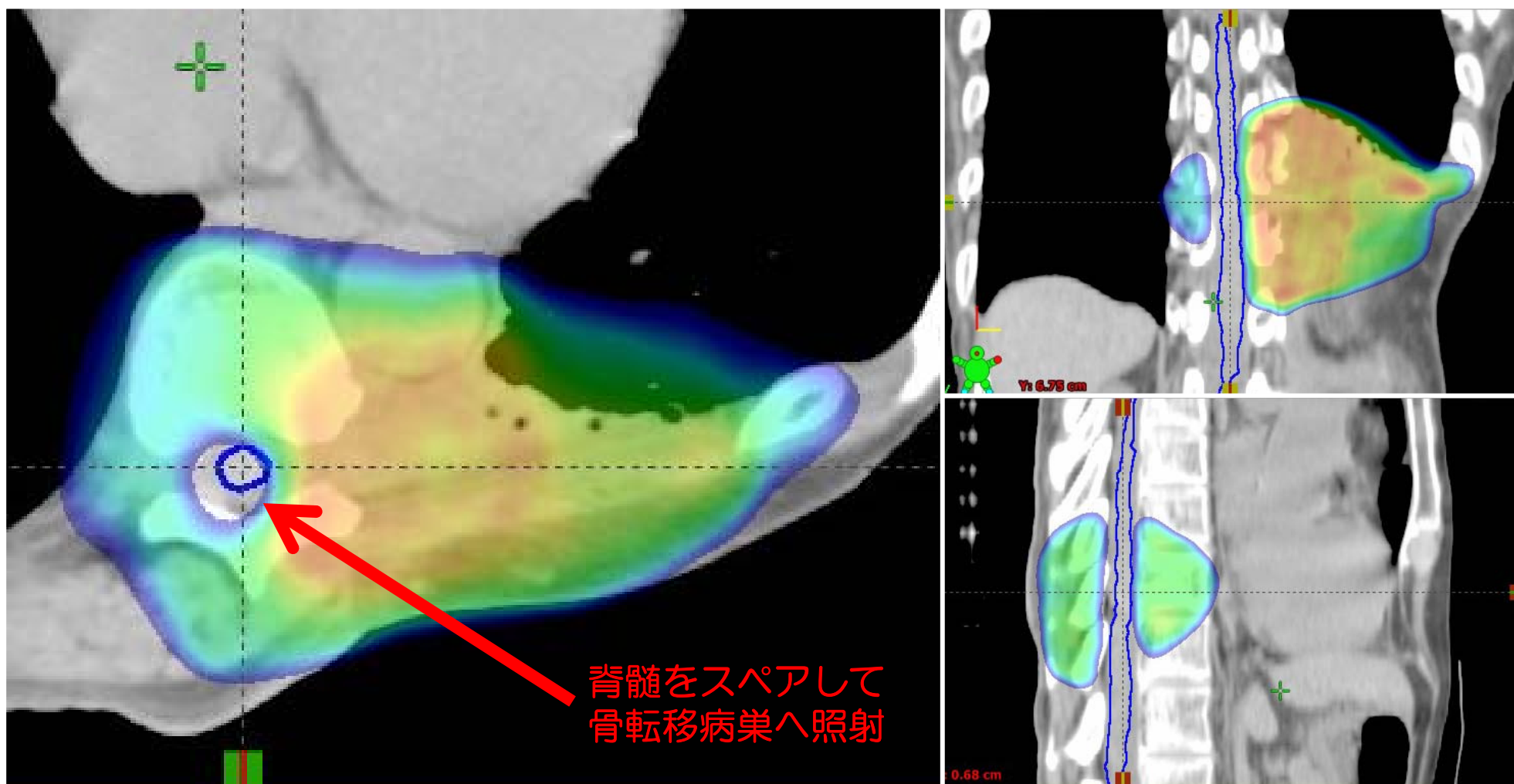
肺癌における緩和照射におけるVMATの応用 海馬をスペアした全脳照射+局所同時追加照射



- 1回の照射の中で線量勾配（照射野内の強度変調）をつけて照射
 - 全脳：3Gy
 - 局所：5Gy
 - 海馬：1.2Gy未満

画像は赤木由紀夫先生（平和クリニック高精度放射線治療センター長）のご厚意による

肺癌における緩和照射におけるVMATの応用 脊髄をスペアした椎体転移への高線量照射



画像は赤木由紀夫先生（平和クリニック高精度放射線治療センター長）のご厚意による

放射線治療の品質管理

放射線治療装置・治療計画法

- a. 肺癌に対する放射線治療には直線加速器の使用を行うよう勧められる(A)
- b. 放射線治療計画には、CTシミュレーションによる三次元治療計画を行うよう勧められる(A)
- c. 肺癌の放射線治療では、できる限り実測値に近い計算アルゴリズムを用いた不均質肺補正を行い、三次元的な線量分布を常に検討することを行うよう勧められる(B)

放射線療法の品質管理

- a. 放射線療法では、照射野設定、線量計算などの品質管理を適切に行うよう勧められる(A)

[樹形図に戻る](#)

b. 放射線治療計画には、**CTシミュレーションによる三次元治療計画**を行うよう勧められる(A)

三次元治療計画により、ターゲットの線量を低下させることなく正常肺と心臓の平均線量を有意に減少できることが示されている²⁻⁴⁾。生存率での向上や、晩期障害の軽減などの臨床成績での有用性は示されておらず、エビデンスレベルは低い。CTシミュレーションによる三次元治療計画の有用性は自明であるので、推奨レベルはグレードAとした。

Grahamらは放射線治療単独例に対し、肺のDVHと放射線肺臓炎の関係について検討し、Grade 2(RTOGの基準)以上の放射線肺臓炎の発症リスクを低下させるには、 V_{20} が40%を超えないようにすることが重要であると報告している⁵⁾。また、Tsujiノらは化学療法併用の際には、 **V_{20} が25%を超えないように治療計画する**ことを推奨している⁶⁾。さらに、全肺の V_{20} だけではなく V_{30} やMLDなどのパラメーターと放射線肺臓炎の発生との相関についても報告されている⁷⁻⁹⁾。放射線食道炎の発症と食道のDVH解析についても検討されているが、現時点では臨床的に有意義なパラメーターは特定されていない¹⁰⁾。

(2) Ragazzi G, et al. Br J Radiol 1999; 72:279-288.

[Use of dose -volume histograms and biophysical models to compare 2 D and 3 D irradiation techniques for non-small cell lung cancer.](#) (III)

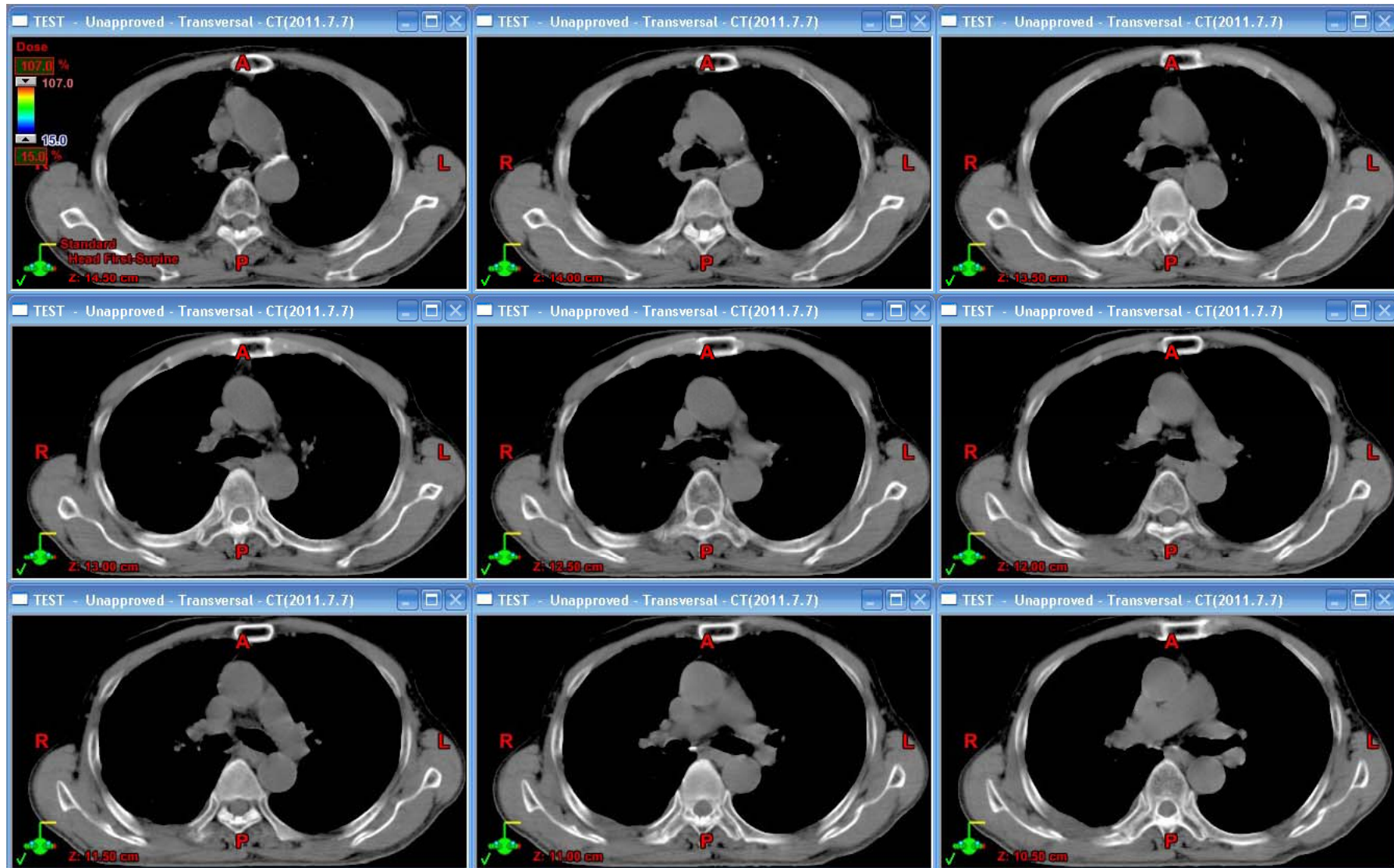
(3) Schraube P, et al. Radiother Oncol 1995; 37:65-70.

[The impact of 3-D radiotherapy planning after a pneumonectomy compared to a conventional treatment set-up.](#) (III)

[続く](#)

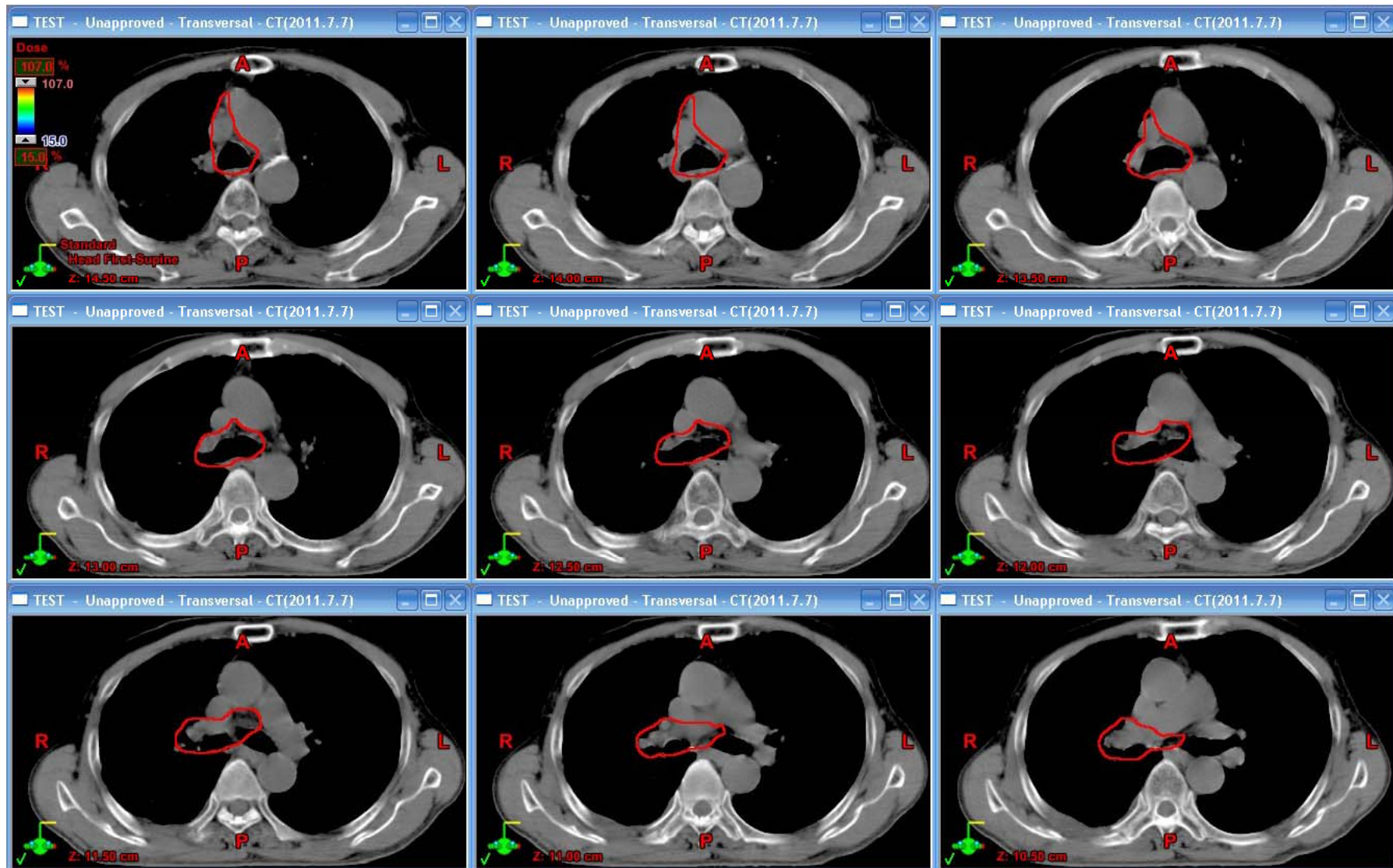
[サマリーへ](#)

3次元放射線治療計画



① CT画像の取得

3次元放射線治療計画



② 取得したCT画像のスライス毎にターゲット輪郭を入力

3次元放射線治療計画

デジタル再構成正面画像

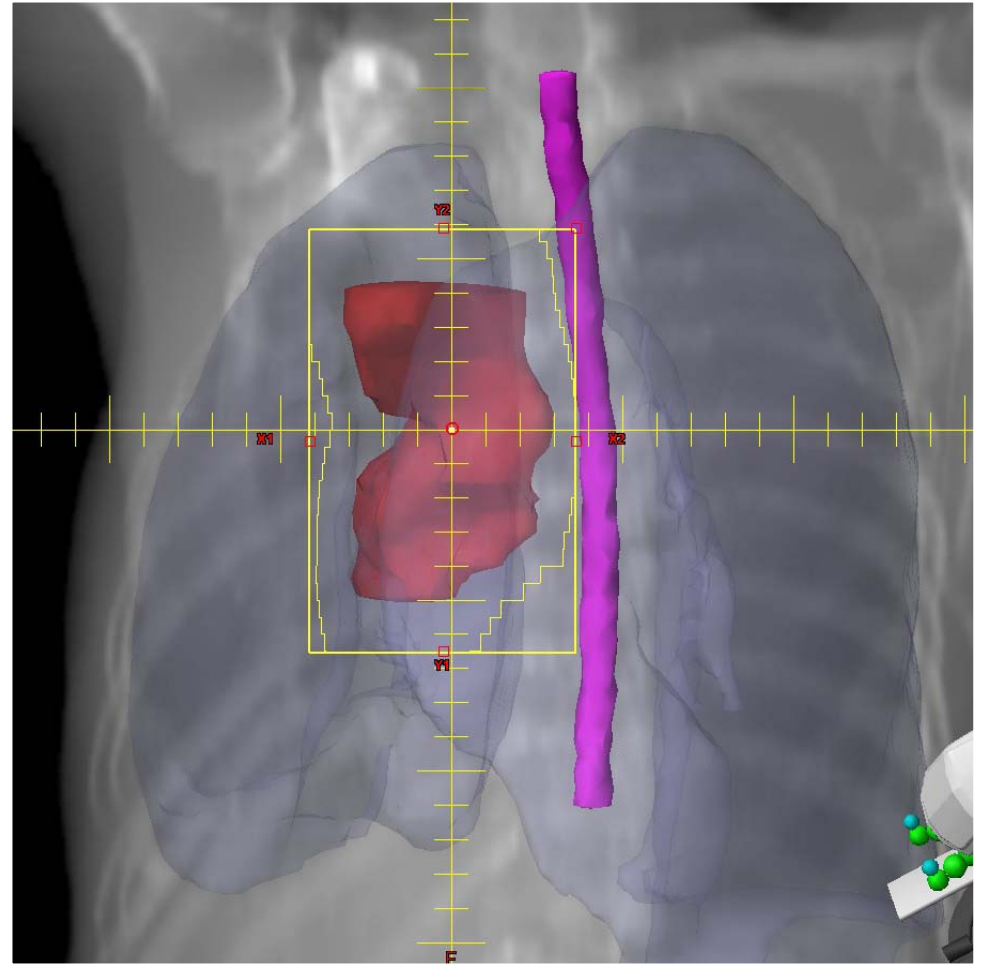
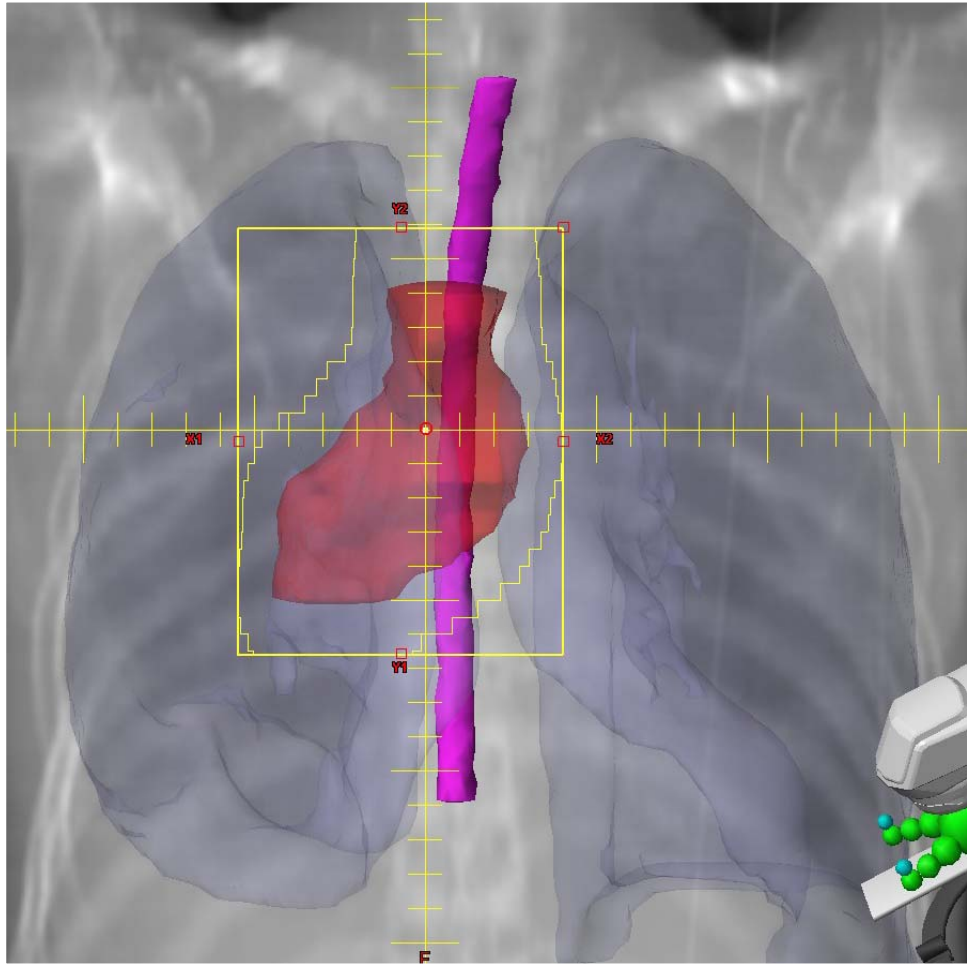


デジタル再構成側面画像



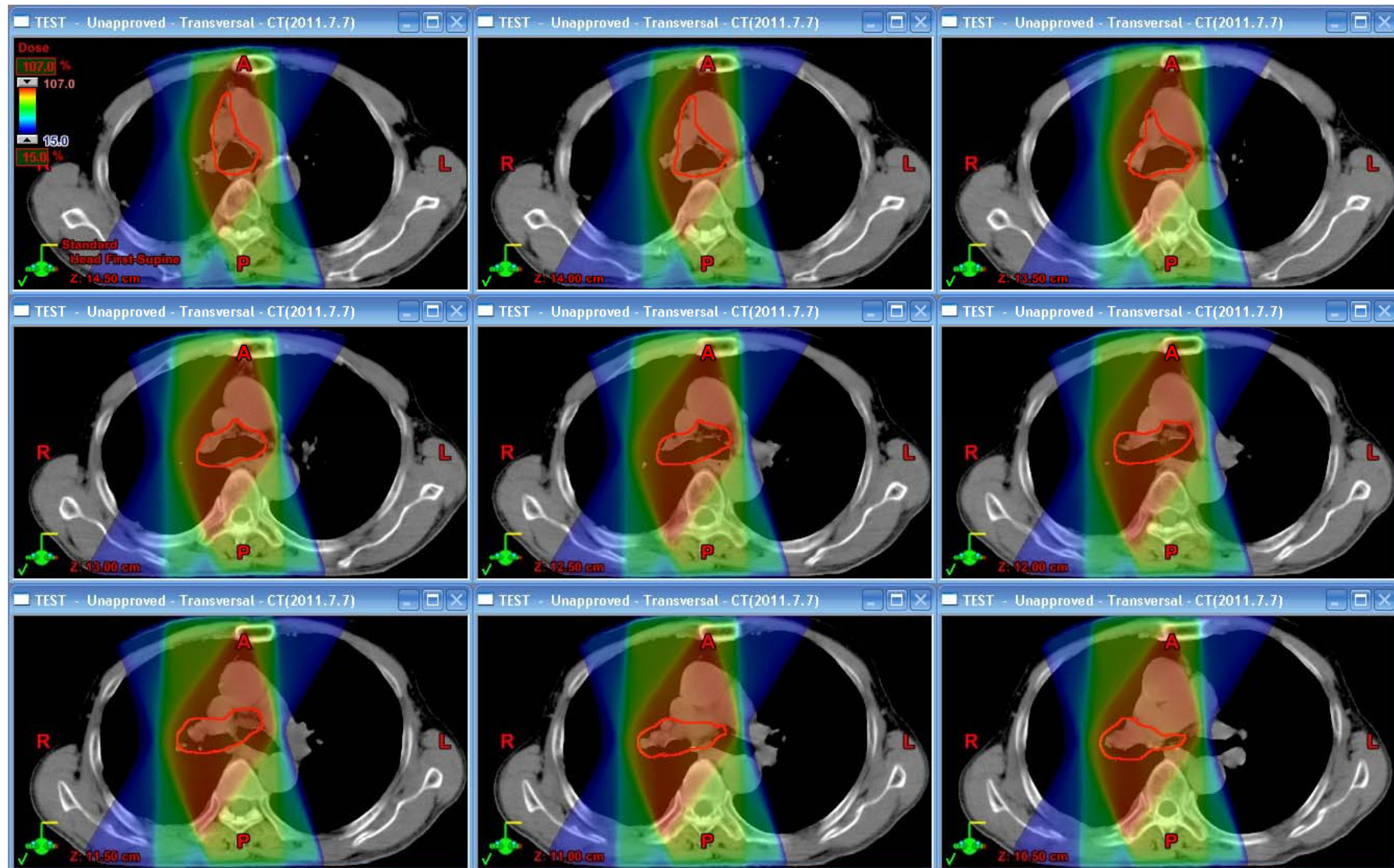
CT画像を基に作成した再構成画像に投影したターゲット輪郭

3次元放射線治療計画



③ 再構成画像を用いて、照射ビームの方向を決定し線量計算

3次元放射線治療計画



③ 作成した線量分布図を評価

放射線療法の品質管理

- a. 放射線療法では、照射野設定、線量計算などの品質管理を適切に行うよう強く勧められる (A)

小細胞肺癌を対象にしたSWOGのランダム化比較試験においてプロトコル違反症例の生存率は有意に不良であった¹⁵⁾。非小細胞肺癌を対象としたEORTCによる化学放射線療法のランダム化比較試験ではプロトコル違反が20%程度起きており、品質管理モニターの必要性が示されている¹⁶⁾。同様の報告がRTOGからもなされ¹⁷⁾、多施設臨床試験では、試験の質を上げるために照射野、線量などの定期的なレビューが必要である。

これらのエビデンスは多施設ランダム化比較試験を基にした後ろ向き分析あるいは分析疫学的研究であるが、放射線療法の品質管理の有無はランダム化比較試験が行える性質のものではなく、その重要性は明白と考えられるので推奨グレードはAとした。

(15) White JE, et al. Cancer 1982;50:1084-1090.

[The influence of radiation therapy quality control on survival, response and sites of relapse in oat cell carcinoma of the lung: preliminary report of a Southwest Oncology Group study.](#) (V)

(16) Schaake-Koning C, et al. Eur J Cancer 1991; 27:615-619.

[The need for immediate monitoring of treatment parameters and uniform assessment of patient data in clinical trials. A quality control study of the EORTC Radiotherapy and Lung Cancer Cooperative Groups.](#) (IV)

(17) Wallner PE, et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1989; 17:893-900.

[Impact of initial quality control review on study outcome in lung and head/neck cancer studies: review of the Radiation Therapy Oncology Group experience.](#) (IV)

[サマリーへ](#)



Jeffrey Bradley, MD
Washington University Medical Center
St. Louis
Presented Monday, October 3, 2011
11:30 a.m.



What's **THE** reason that dose escalation is negative?

1) Dose **T**hreshold ?

5) **T**ype of failure?

2) **T**oxicity?

6) Result is actually **TRUE**?

3) **T**able of Characteristics?

7) **T**otally novel strategies?

4) **T**echnical factors?

Overall, the study tried to address these issues (eg, lung heterogeneity corrections, CTV to PTV definitions, etc)

放射線治療の品質管理

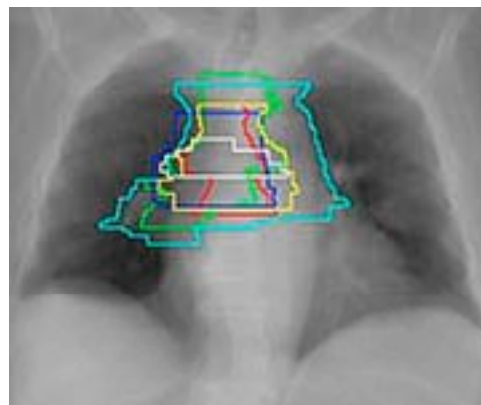
- 単施設，少数施設での第1-2相試験では，よい成績が出ているのに，なぜ多施設での第3相試験で成績が落ちたのか？
- 第3相試験といえども，個々の施設の放射線治療レベルが揃っていないければ，その結果を鵜呑みにはできないのではないか？

VARIATIONS IN TARGET VOLUME DEFINITION FOR
POSTOPERATIVE RADIOTHERAPY IN STAGE III NON-SMALL-CELL LUNG CANCER:
ANALYSIS OF AN INTERNATIONAL CONTOURING STUDY
(放射線腫瘍医が描出したターゲット輪郭のバリエーション)

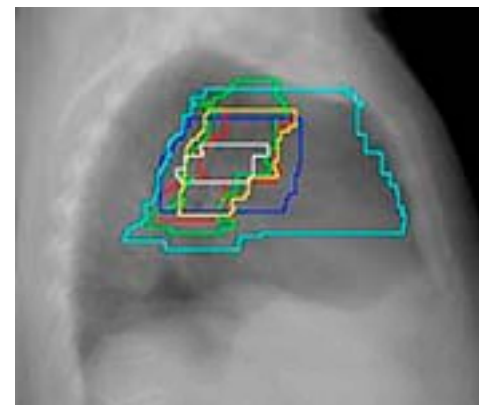
- ヨーロッパ, アジア, オーストラリア, 北アメリカから, 肺癌専門の放射線腫瘍医 (エキスパート) を17名抽出
- pT2N2肺癌術後に縦隔へ54Gyを照射するという模擬症例2例を, そのうち6名の放射線腫瘍医がCT画像上でターゲット輪郭を下記のような順序で作成
 - 普段の臨床通りにターゲット輪郭入力
 - Lung ARTプロトコルに従ってターゲット輪郭入力

VARIATIONS IN TARGET VOLUME DEFINITION FOR POSTOPERATIVE RADIOTHERAPY IN STAGE III NON-SMALL-CELL LUNG CANCER: ANALYSIS OF AN INTERNATIONAL CONTOURING STUDY (放射線腫瘍医が描出したターゲット輪郭のバリエーション)

正面画像

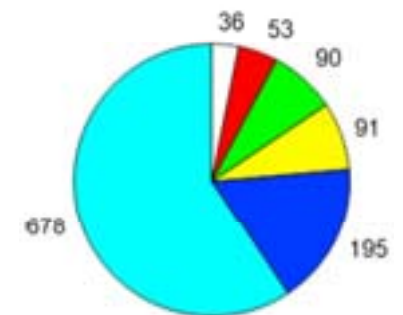


側面画像



ターゲット体積

Case 1: routine CTV (cc)



Case 1: protocol CTV (cc)



普段の臨床通りの
臨床標的体積の輪郭

プロトコルに従った
臨床標的体積の輪郭

VARIATIONS IN TARGET VOLUME DEFINITION FOR
 POSTOPERATIVE RADIOTHERAPY IN STAGE III NON-SMALL-CELL LUNG CANCER:
 ANALYSIS OF AN INTERNATIONAL CONTOURING STUDY
 (放射線腫瘍医が描出したターゲット輪郭のバリエーション)

	普段通りの 輪郭作成		プロトコルに従った 輪郭作成	
	レンジ	差	レンジ	差
計画標的体積 (cc)	148-1,342	(1,194)	297-382	(85)
肺V20 (%)	12.7-54.0	(41.3)	20.6-29.2	(8.6)
最大脊髄線量 (Gy)	45.3-49.5	(4.2)	47.8-50.0	(2.2)
食道長>45Gy (cm)	4.5-11.5	(7.0)	6.8-9.5	(2.8)

VARIATIONS IN TARGET VOLUME DEFINITION FOR
POSTOPERATIVE RADIOTHERAPY IN STAGE III NON-SMALL-CELL LUNG CANCER:
ANALYSIS OF AN INTERNATIONAL CONTOURING STUDY
(放射線腫瘍医が描出したターゲット輪郭のバリエーション)

	普段通りの 輪郭作成		プロトコルに従った 輪郭作成	
	レンジ	差	レンジ	差
計画標的体積 (cc)			297-382	(85)
肺V20 (%)			20.6-29.2	(8.6)
最大脊髄線量 (Gy)			47.8-50.0	(2.2)
食道長>45Gy (cm)			6.8-9.5	(2.8)

放射線肺臓炎の発症リスクを低下させるために25%を超えないことが推奨されるV20が...プロトコルに従ってエキスパートが治療計画しても25%を境にばらついている

一般臨床に置き換えて考えると

- 放射線治療計画難易度の高い進行肺癌は，肺癌エキスパートが計画しても大きな差がある
 - 肺癌エキスパートでない放射線腫瘍医もいる一般臨床では，治療成績や副作用に大きな差が出る！
- 施設間の治療成績にも大きな差がある
 - 施設間格差は，放射線腫瘍医の差でもある
 - ターゲット設定，照射野設定など放射線腫瘍医のスキルアップも品質管理には欠かせない

ご清聴ありがとうございました



広島市立広島市民病院 放射線治療科



<http://www.facebook.com/radonc.hiroshima.city.hosp.jp>