

Стереотаксическая лучевая терапия опухолей лёгких

Докладчик:

Чалов Виталий Сергеевич,

Зав. отделением радиотерапии, врач-радиотерапевт

ООО «Центр ПЭТ-Технолоджи»

ОП «Центр ядерной медицины г.Уфа»

Уфа, 2023

Актуальность

- В структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями: трахея, бронхи, лёгкое: мужчины – 16,4%, женщины 4,1%.
- Средний возраст – 66 л
- В структуре смертности населения России от злокачественных новообразований наибольший удельный вес составляют опухоли трахеи, бронхов, легкого (16,8%)

Published in final edited form as:

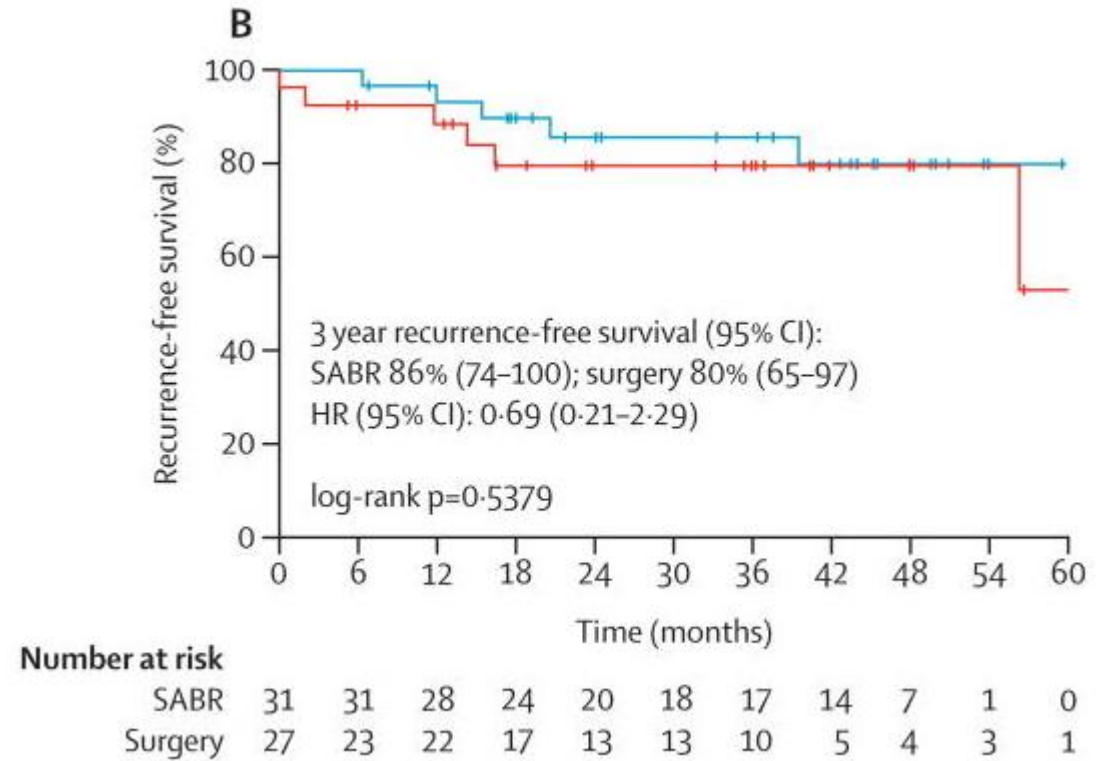
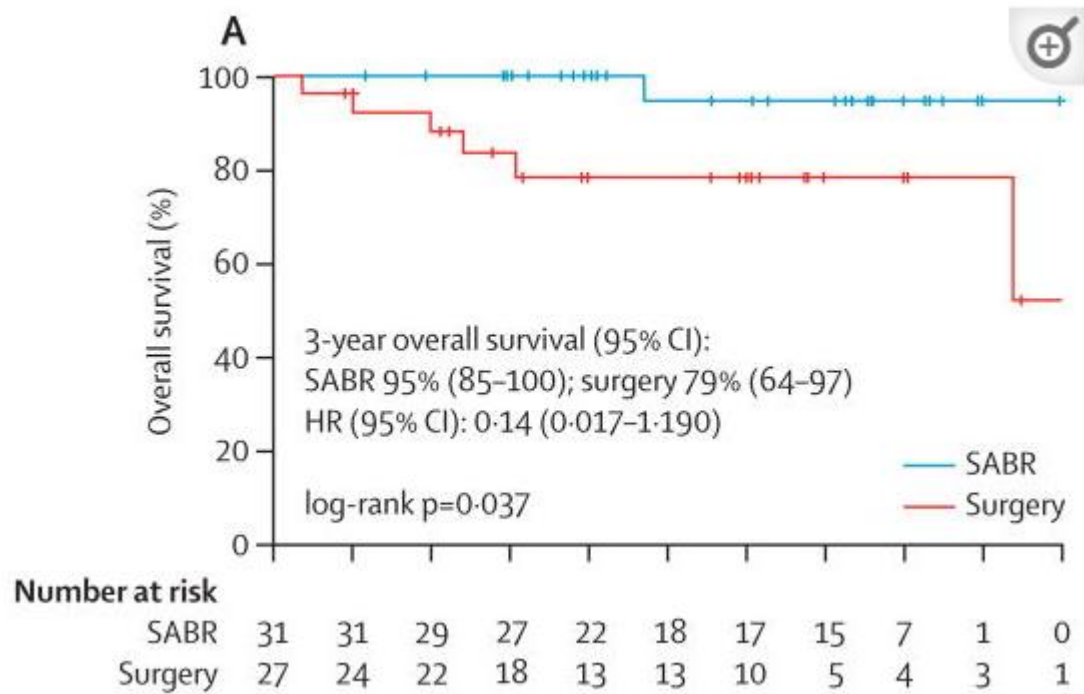
Lancet Oncol. 2015 June ; 16(6): 630–637. doi:10.1016/S1470-2045(15)70168-3.

Stereotactic ablative radiotherapy versus lobectomy for operable stage I non-small-cell lung cancer: a pooled analysis of two randomised trials

Joe Y Chang^{*}, Suresh Senan^{*}, Marinus A Paul, Reza J Mehran, Alexander V Louie, Peter Balter, Harry J M Groen, Stephen E McRae, Joachim Widder, Lei Feng, Ben E E M van den Borne, Mark F Munsell, Coen Hurkmans, Donald A Berry, Erik van Werkhoven, John J Kresl, Anne-Marie Dingemans, Omar Dawood, Cornelis J A Haasbeek, Larry S Carpenter, Katrien De Jaeger, Ritsuko Komaki, Ben J Slotman, Egbert F Smit[†], and Jack A Roth[†]

58 пациентов (31 - SABR и 27 - хирургическое вмешательство).

Медиана периода наблюдения составила 40,2 месяца (IQR 23,0–47,3) для группы SABR и 35,4 месяца (18,9–40,7) для группы хирургического лечения.



	SBRT	Хирургическое лечение
Общая выживаемость (3 летняя)	95%	79%
Без рецидивная выживаемость (3 летняя)	86%	80%

Стереотаксическая лучевая терапия НМРЛ ст. I

Таблица 1

Результаты анализа эффективности и безопасности СЛТ
у неоперабельных больных I стадией НМРЛ

Исследование, год	Число пациентов	Схема СРХ	Медиана наблюдения	Локальный контроль	Общая выживаемость	Токсичность
Nagata Y. et al, 2005	45 IA n=32 IB n=13	48 Гр за 4 фракции	2,5 года	98%	IA: 5-летняя – 83% IB: 5-летняя – 72%	2 степени – 4% ≥ 3 степени – 0%
Nyman J. et al, 2006	45	45 Гр за 3 фракции	3,5 года	80%	5-летняя – 30%	Поздняя токсич- ность: 11%
Hoopes D.J. et al., 2007	58	24-72 Гр за 3 фракции	3,5 года	3-летний – 75%	3-летняя – 49%	–
Baumann P, 2009	57	45 Гр за 3 фракции	3 года	3-летний – 92%	3-летняя – 60%	3 степени – 21% ≥ 4 степени – 0%
Videtic G.M. et al., 2009	26	50 Гр за 5 фракций	2,6 лет	3-летний – 94%	3-летняя – 52%	Ранняя 3 степени – 4% Поздняя 2 степени – 4%
Fakiris A.J. et al, 2009	70	60-66 Гр за 3 фракции	4,2 года	3-летний – 88%	3-летняя – 43%	> 3 степени пери- ферический – 10%, центральный – 27%
Timmerman R. et al., 2010	55	54/3 за 3 фракции	2,9 года	3-летний – 91%	3-летняя – 55,8%	3 степени – 13% 4 степени – 4%
Chang J.Y. et al., 2012	130	50 Гр за 4 фракции	26 мес.	2-летний – 98,5%	3-летняя – 65,3%	2 степени – 9,3% 3 степени – 2,3%

Clinical outcomes of CyberKnife stereotactic body radiotherapy for peripheral stage I non-small cell lung cancer

Ze-Tian Shen · Xin-Hu Wu · Bing Li ·
Xi-Xu Zhu

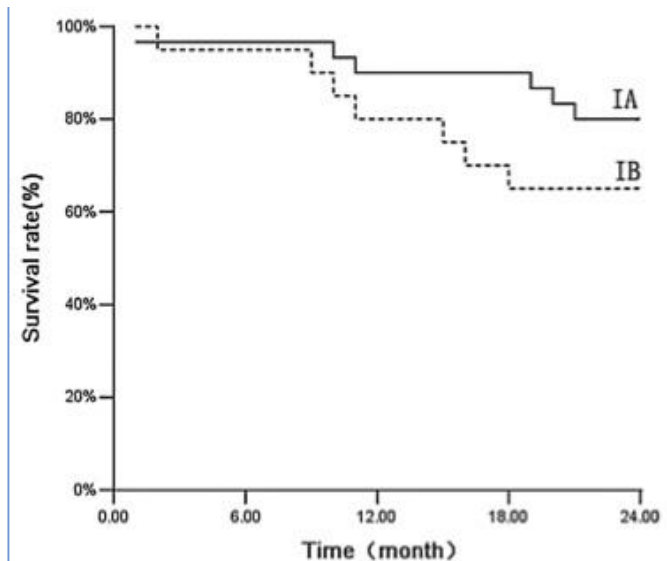


Fig. 3 Overall survival of patients. Overall survival of patients with stage *IA* ($n = 30$) and stage *IB* tumors ($n = 20$) treated with real-time tumor tracking using CyberKnife ($P = 0.203$)

Пациенты – 50
Стадия – I (T1-T2)
Наблюдение – 35 мес

OS: 86% - 1 год
74% - 2 года

LC: 92% - 2 года

Clinical outcomes of CyberKnife stereotactic body radiotherapy for peripheral stage I non-small cell lung cancer

Ze-Tian Shen · Xin-Hu Wu · Bing Li ·
 Xi-Xu Zhu

Table 4 Side effects of 50 patients with NSCLC in CyberKnife radiosurgery treatment (%)

	Classification in WHO and RTOG				
	0	1	2	3	4
<i>Acute side effects</i>					
Leukopenia	35 (70)	12 (24)	3 (6)	0 (0)	0 (0)
Thrombocytopenia	45 (90)	4 (8)	1 (2)	0 (0)	0 (0)
Hemoglobin↓	47 (94)	2 (4)	1 (2)	0 (0)	0 (0)
Fatigue	18 (36)	32 (64)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Anorexia	30 (60)	20 (40)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<i>Late side effects</i>					
Pain	40 (80)	5 (10)	2 (4)	3 (6)	0 (0)
Radiation pneumonia	37 (74)	8 (16)	3 (6)	2 (4)	0 (0)

СОД – 48-60Гр / 3 фракции

Рекомендации NCCN

Printed by Vitaliy Chalov on 11/20/2023 11:43:44 AM. For personal use only. Not approved for distribution. Copyright © 2023 National Comprehensive Cancer Network, Inc., All Rights Reserved.



National
Comprehensive
Cancer
Network®

NCCN Guidelines Version 5.2023 Non-Small Cell Lung Cancer

[NCCN Guidelines Index](#)
[Table of Contents](#)
[Discussion](#)

CLINICAL ASSESSMENT PRETREATMENT EVALUATION^g

Stage IA
(peripheral T1abc, N0)

- Pulmonary function tests (PFTs) (if not previously done)
- Bronchoscopy (intraoperative preferred)
- Consider pathologic mediastinal lymph node evaluation^{h,i,j}
- FDG PET/CT scan^k (if not previously done)

Negative
mediastinal
nodes

Operable

Surgical exploration and resection^l + mediastinal lymph node dissection or systematic lymph node sampling

[Adjuvant Treatment \(NSCL-4\)](#)

Medically inoperable^l

Definitive RT, preferably stereotactic ablative radiotherapy (SABR)^{m,n,o}

[Surveillance \(NSCL-16\)](#)

Positive
mediastinal
nodes

[Stage IIIA/IIIB \(NSCL-8\)](#) or [Stage IIIB/IIIC \(NSCL-12\)](#)

INITIAL TREATMENT

Рекомендации NCCN

Printed by Vitaliy Chalov on 11/20/2023 11:43:44 AM. For personal use only. Not approved for distribution. Copyright © 2023 National Comprehensive Cancer Network, Inc., All Rights Reserved.



NCCN Guidelines Version 5.2023 Non-Small Cell Lung Cancer

[NCCN Guidelines Index](#)
[Table of Contents](#)
[Discussion](#)

CLINICAL ASSESSMENT

Stage IB (peripheral T2a, N0)
 Stage I (central T1abc–T2a, N0)
 Stage II (T1abc–2ab, N1; T2b, N0)
 Stage IIB (T3, N0)^e
 Stage IIIA (T3, N1)

PRETREATMENT EVALUATION^g

- Evaluate for perioperative therapy^p
- PFTs (if not previously done)
- Bronchoscopy
- Pathologic mediastinal lymph node evaluation^h
- FDG PET/CT scan^k (if not previously done)
- Brain MRI with contrast^q (Stage II, IIIA) (Stage IB [optional])

Negative mediastinal nodes

Operable

Medically inoperable^l

Positive mediastinal nodes

INITIAL TREATMENT

Surgical exploration and resection^l + mediastinal lymph node dissection or systematic lymph node sampling after preoperative systemic therapy, if planned^p

[Adjuvant Treatment \(NSCL-4\)](#)

Definitive RT, preferably SABR^{m,o}

Consider adjuvant chemotherapy^p for high-risk stages IB–IIB^r

[Surveillance \(NSCL-16\)](#)

Definitive chemoradiation^{m,s}

Durvalumab^s (category 1 stage III; category 2A stage II)

[Surveillance \(NSCL-16\)](#)

[Stage IIIA/IIIB \(NSCL-8\) or Stage IIIB/IIIC \(NSCL-12\)](#)

Злокачественное новообразование бронхов и легкого

Кодирование по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем: C34

Год утверждения (частота пересмотра): 2022

Возрастная категория: Взрослые

Пересмотр не позднее: 2024

ID: 30

- Уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – I) Пациентам с распространенностью заболевания cT1–2N0 в случае невозможности проведения хирургического лечения с целью повышения выживаемости данных пациентов **рекомендуется** дистанционная лучевая стереотаксическая гипофракционная терапия по радикальной программе (высокодозированное облучение)
- Возможные режимы фракционирования

7,5Гр 8 Фр: ультрацентральные опухоли*

12Гр 5Фр центральные опухоли

20Гр 3Фр периферические опухоли [270, 271]

*При облучения ультрацентрических опухолей (планируемый целевой объем примыкает к или накладывается на проксимальную часть бронхиального дерева, пищевод или трахею), возможно, целесообразно использовать схему со стандартным фракционированием.[8, 9, 17,30].

Стереотаксическая Радиохирurgia на аппарате КиберНож

Характеристики

- Однократная высокая доза облучения
- Высокая точность
- Минимальное облучение здоровых тканей
- Минимум побочных эффектов, безболезненность
- Лечение внутримозговых и экстракраниальных очагов недоступных для хирургии
- Неинвазивность

Кибер-нож
1987г



John R. Adler

Показания

- Немелкоклеточный рак лёгкого T1-2 N0 M0
- Общий размер опухолевого очага до 5 см.
- Неоперабельные или отказ от операции
- Гистологическое подтверждение
- При центральных опухолевых процессах ограничениями могут служить интимное прилегание к бронхам, пищеводу, сердцу

Технологии контроля движения опухоли во время облучения

- Абдоминальная компрессия
- Облучения на глубоком вдохе
- Синхронизация облучения с фазой дыхательного цикла
- «Слежение» пучка излучения за движением опухолевого очага

Трекинг с имплантируемыми маркерами

- Рекомендуется использовать золотые маркеры, устанавливая их в опухоль или вокруг опухоли (обычно 0,8-1,0мм x 5,0мм)
- Рекомендации по имплантации:
 - Минимум 3 маркера, лучше 4
 - > 20мм между их проекциями
 - > 15⁰ угол между маркерами

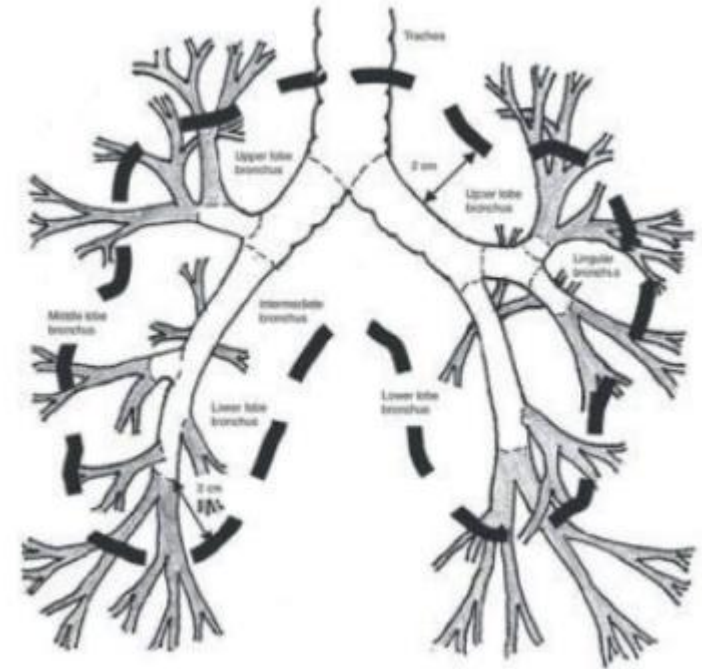


Этапы лучевой терапии

- Подготовка к лучевой терапии:
 - Иммобилизация: положение на спине, руки вдоль тела
 - КТ (через 7 дней после имплантации маркеров)
 - С контрастом/без контраста
 - Толщина среза 1.25мм
 - На выдохе (первое исследование без контраста)
 - На вдохе
 - При свободном дыхании
 - Fusion
 - Simulation (в случае лечения без имплантации маркеров)

Оконтуривание

- GTV = CTV
- CTV + 2-5мм = PTV
- Органы риска:
 - Трахея
 - Пищевод
 - Бронхи
 - Спинной мозг
 - Рёбра
 - Легкое
 - Сердце
 - Аорта (лёгочный ствол)



Дозиметрическое планирование и оценка плана лучевого лечения

- Предписание дозы на целевой объём: Изодоза 80% покрывает PTV $\geq 95\%$
- Нагрузка на критические структуры согласно NCCN



PRINCIPLES OF RADIATION THERAPY

Please note: Tables 2–5 provide doses and constraints used commonly or in past clinical trials as useful references rather than specific recommendations.

Table 2. Commonly Used Doses for SABR

Total Dose	# Fractions	Example Indications
25–34 Gy	1	Peripheral, small
45–60 Gy	3	Peripheral tumors
48–50 Gy	4	Central or peripheral tumors <4–5 cm
50–55 Gy	5	Central or peripheral tumors
60–70 Gy	8–10	Central tumors

Table 3. Maximum Dose Constraints for SABR*

OAR/Regimen	1 Fraction	3 Fractions	4 Fractions	5 Fractions
Spinal cord	14 Gy	18 Gy (6 Gy/fx)	26 Gy (6.5 Gy/fx)	30 Gy (6 Gy/fx)
Esophagus	15.4 Gy	27 Gy (9 Gy/fx)	30 Gy (7.5 Gy/fx)	105% of PTV prescription [^]
Brachial plexus	17.5 Gy	24 Gy (8 Gy/fx)	27.2 Gy (6.8 Gy/fx)	32 Gy (6.4 Gy/fx)
Heart/ pericardium	22 Gy	30 Gy (10 Gy/fx)	34 Gy (8.5 Gy/fx)	105% of PTV prescription [^]
Great vessels	37 Gy	NS	49 Gy (12.25 Gy/fx)	105% of PTV prescription [^]
Trachea & proximal bronchi	20.2 Gy	30 Gy (10 Gy/fx)	34.8 Gy (8.7 Gy/fx)	105% of PTV prescription [^]
Rib	30 Gy	30 Gy (10 Gy/fx)	40 Gy (10 Gy/fx)	NS
Skin	26 Gy	24 Gy (8 Gy/fx)	36 Gy (9 Gy/fx)	32 Gy (6.4 Gy/fx)
Stomach	12.4 Gy	NS	27.2 Gy (6.8 Gy/fx)	NS

*Based on constraints used in recent RTOG SABR trials (RTOG 0618, 0813, & 0915).

[^]For central tumor location. NS = not specified.

- Локальный контроль лучше при биологически эффективной дозе (БЭД) > 100Гр до 129Гр
- Радиационно-индуцированная лёгочная токсичность (RILT) – лучевой пневмонит, фиброз лёгких.

II степень – 9,1%, III степень – 1,8%

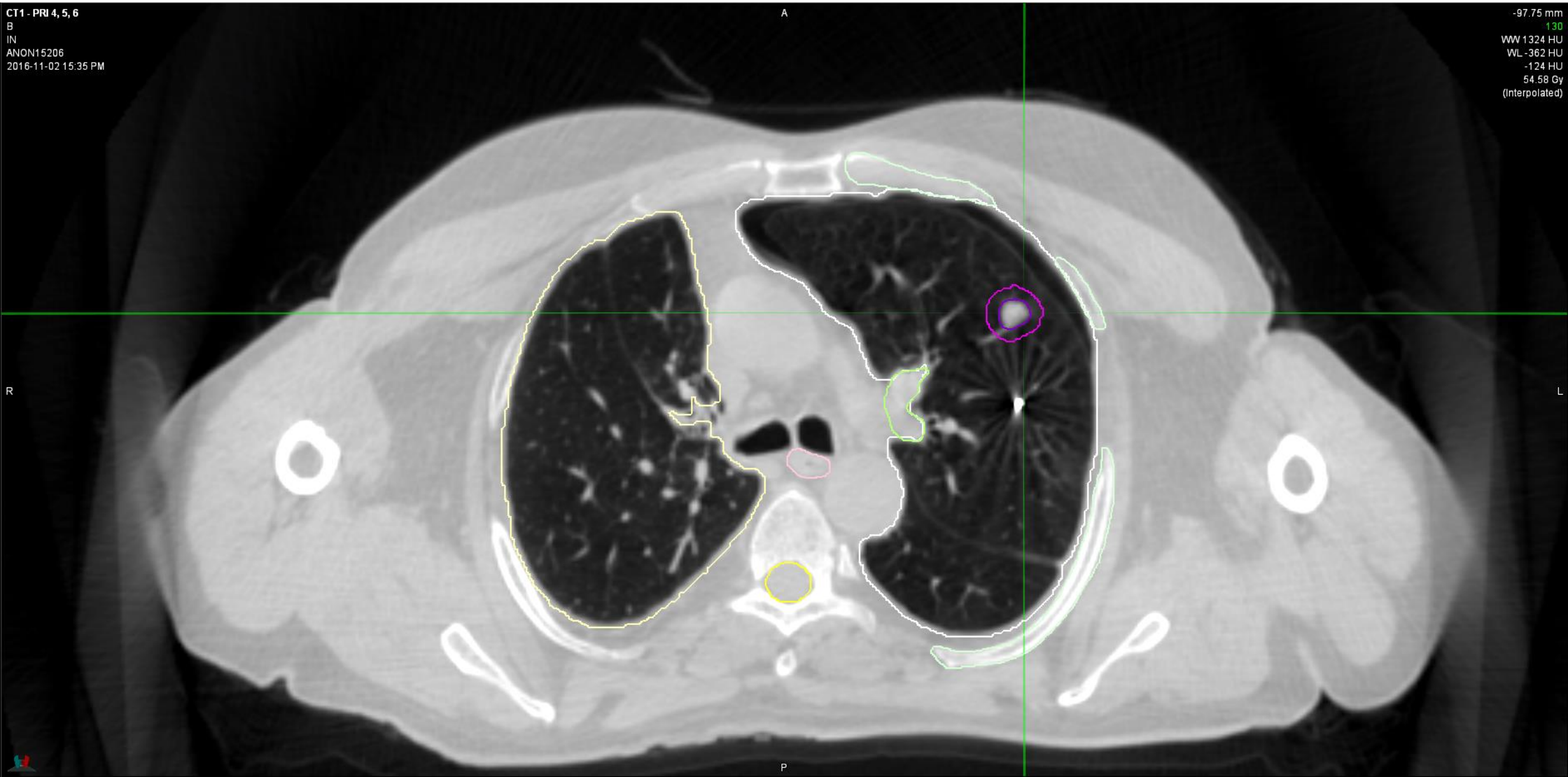
Пациент Б., 09.01.1954г

Основной диагноз: С34.1 Периферический рак верхней доли правого легкого pT2N0M0, 1 ст. Состояние после верхней лобэктомии справа, лимфодиссекции (28.12.2010г).
Прогрессирование заболевания в 2016г - солитарный метастаз в верхнюю долю левого легкого. Кл. гр. 2

Гистологические исследования: №69142-48 от 11.01.2011: плоскоклеточный умеренно-дифференцированный рак с распадом. Линия резекции бронха свободна от опухолевых клеток. В лимфоузлах антракозные гранулемы.

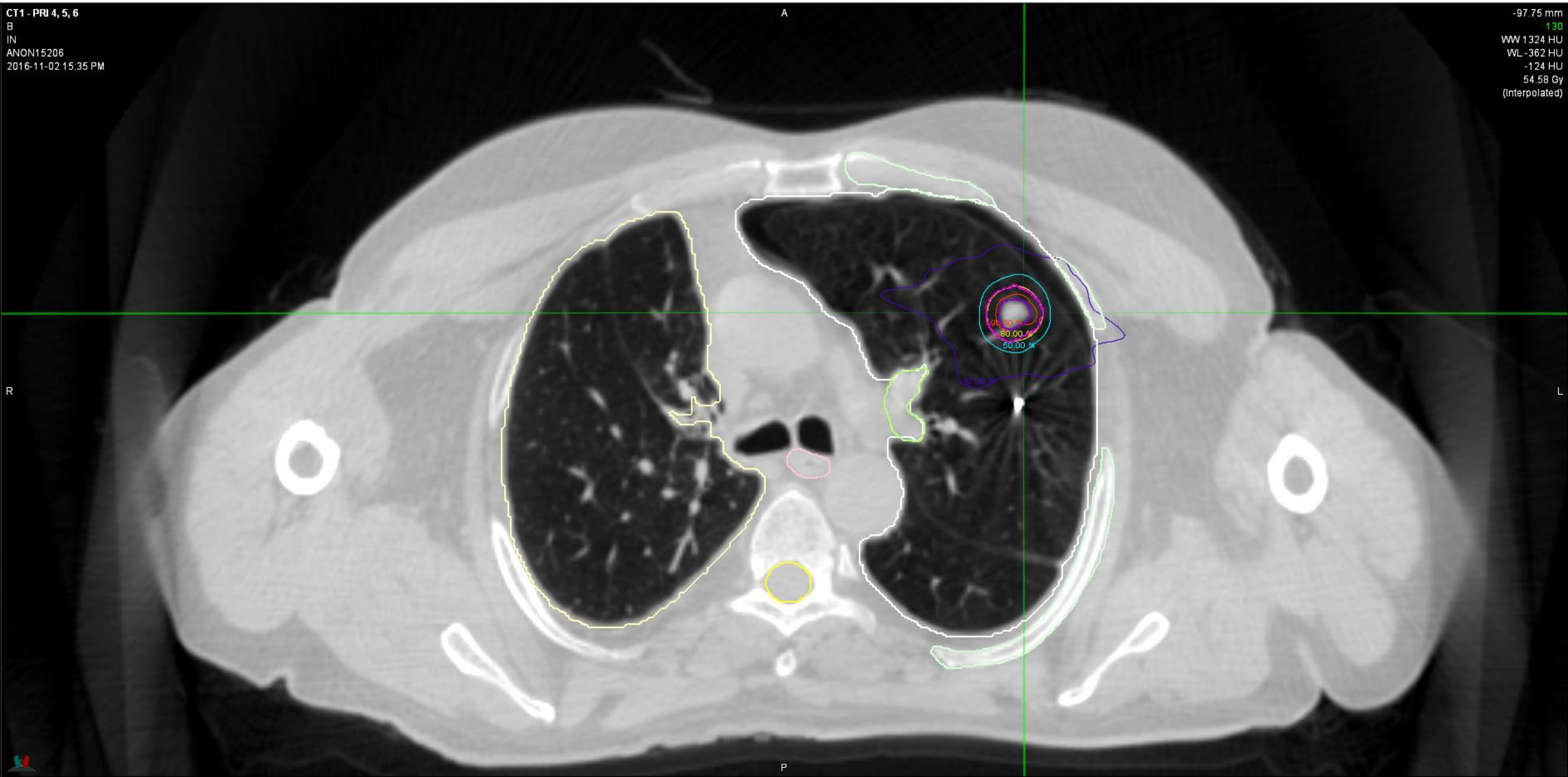
CT1 - PRI 4, 5, 6
B
IN
ANON15206
2016-11-02 15:35 PM

-97.75 mm
130
WW 1324 HU
WL -362 HU
-124 HU
54.58 Gy
(Interpolated)



CT1 - PRI 4, 5, 6
B
IN
ANON15206
2016-11-02 15:35 PM

-97.75 mm
130
WW 1324 HU
WL -362 HU
-124 HU
54.58 Gy
(Interpolated)



ACURAY
CyberKnife
MultiPlan

Fuse Contour Align Plan Visualize

Setup Isocentric Conformal Sequential Evaluate Finetune

Utilities Settings Help

Dose Calculation
Algorithm: Ray-Tracing
Resolution: High
Uncertainty %: 0
Calculate

Prescription
Prescription

Reference Point
 Use max dose point
Dose (cGy): 5555.56
Point: 86.10, -102.83, -97.75
Go to >>
Set to Cross-hair Point

Save Plan
Save Plan

Standard Display

Patient
[Redacted]

Plan
plan_Iris_3Fr_45Gy
08 Nov 2016, 05:13:07 AM
Rx
81%, 4500.00 cGy

3D Body Model

CT Scan with DVH Overlay

Legend: Ray High
81% (Pink)
70% (Orange)
50% (Yellow)
30% (Green)
10% (Blue)
of 5555.56 cGy

DVH Properties Selected DVH: PTV

Volume(%) vs Dose(%)

Nodes	42	Total MU	15629.73
Beams	101	Min MU	20.18
Max Dose (cGy)	5555.56	Max MU	593.69
Estimated Treatment Time Per Fraction (minutes)		46	

Dose Statistics Table | Dx Vx Values | Plan Information

DVH	Dose (cGy)	Dose (%)	Volume (mm ³)	Volume (%)
PTV	4532.5	81.6	4861	95.0
Left Lung	61.5	1.1	1000000	30.2
Ribs	968.3	17.4	1000	0.9
Spinal Cord	77.4	1.4	1000	6.2
Bronch	159.4	2.9	1000	18.2
Heart	331.0	6.0	1000	0.1
Esophagus	149.2	2.7	1000	4.6

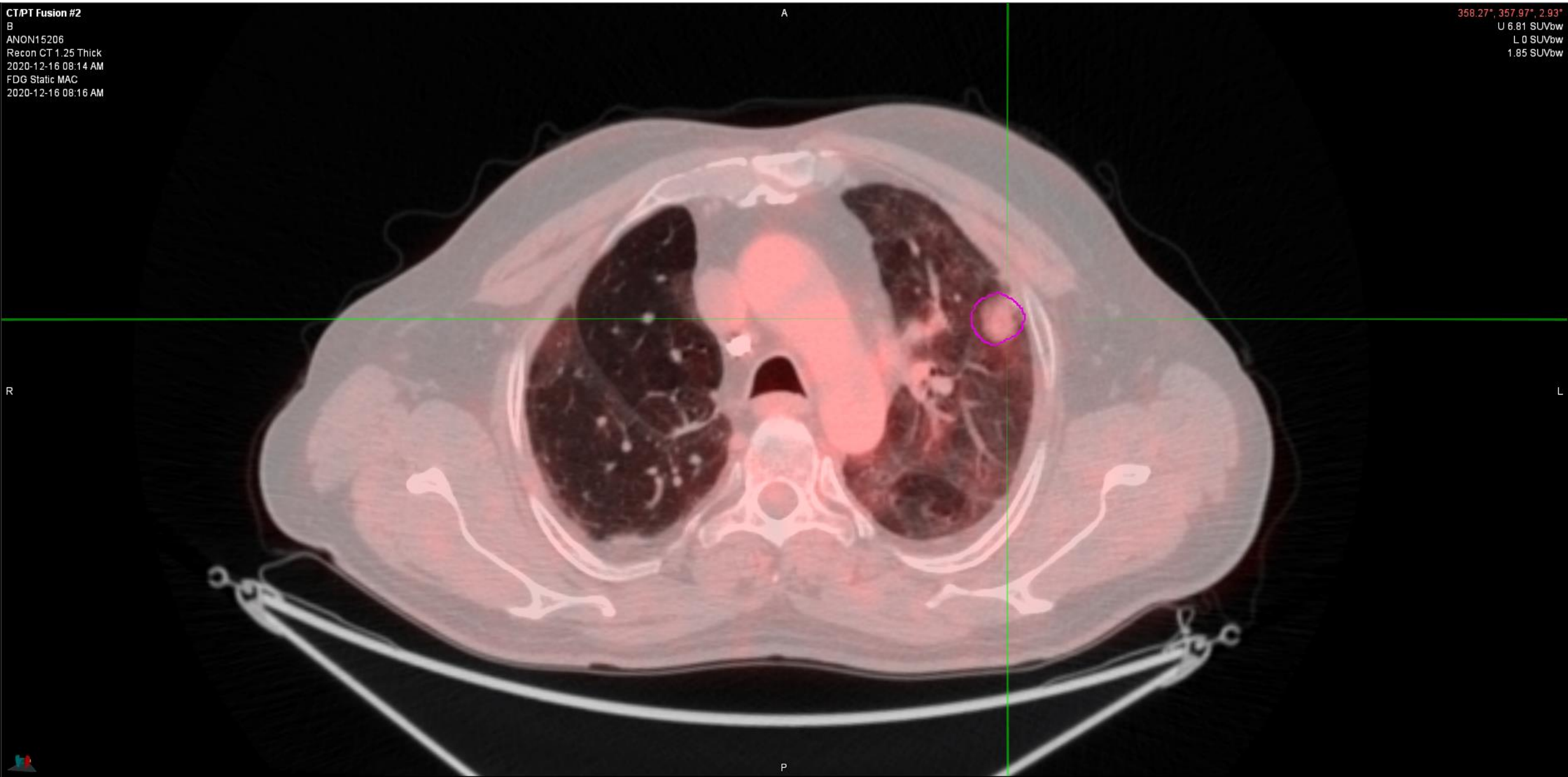
Add Delete Move Up Move Down

X:324 Y:179 Z:129 Value:738

С 14.11.2016г. по
16.11.2016г – SBRT
МТС очага в S3
левого лёгкого,
СОД - 45Гр/3
фракции

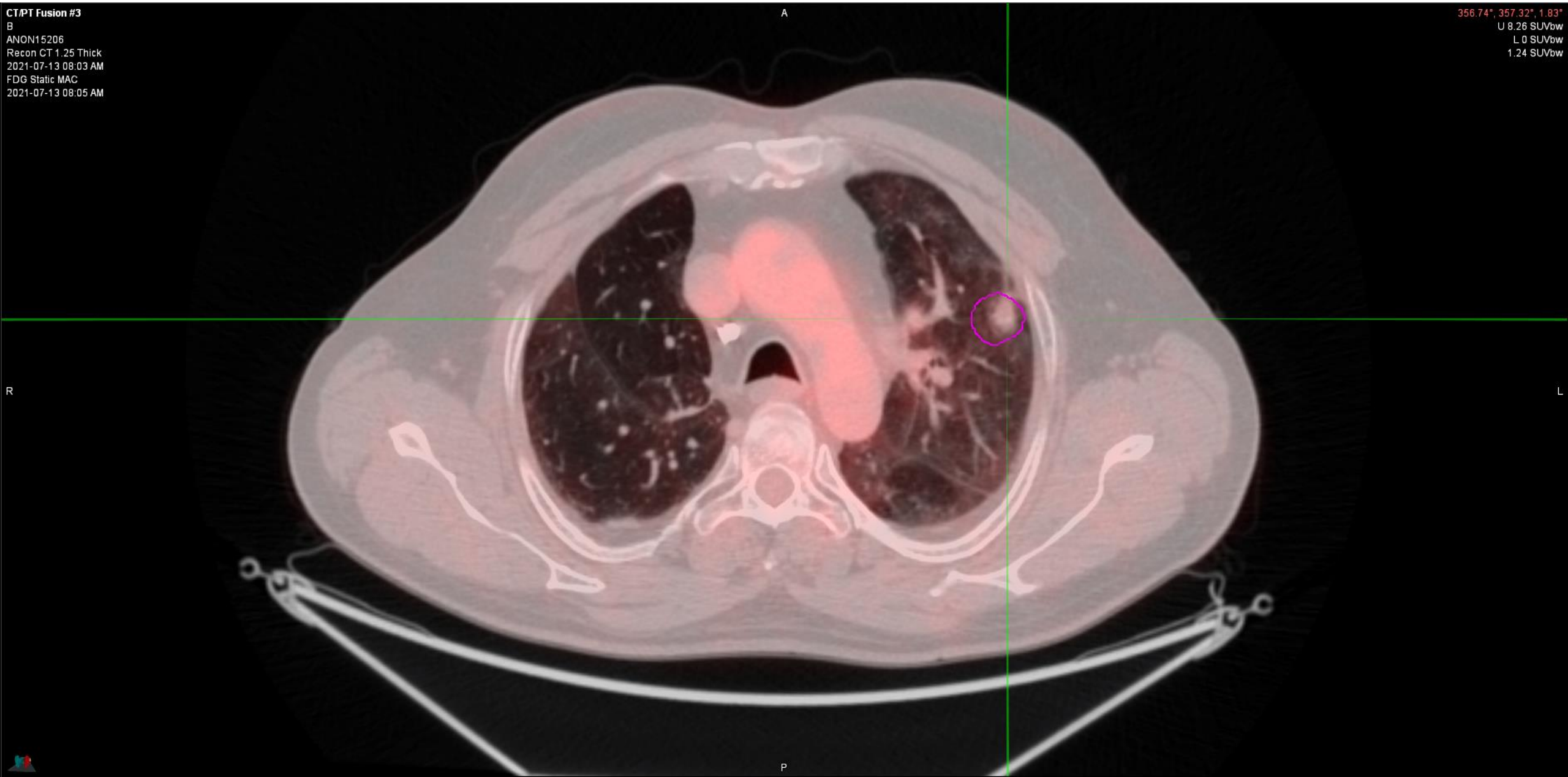
CT/PT Fusion #2
B
ANON15206
Recon CT 1.25 Thick
2020-12-16 08:14 AM
FDG Static MAC
2020-12-16 08:16 AM

358.27°, 357.97°, 2.93°
U 6.81 SUVbw
L 0 SUVbw
1.85 SUVbw



CT/PT Fusion #3
B
ANON15206
Recon CT 1.25 Thick
2021-07-13 08:03 AM
FDG Static MAC
2021-07-13 08:05 AM

356.74°, 357.32°, 1.83°
U 8.26 SUVbw
L 0 SUVbw
1.24 SUVbw



R

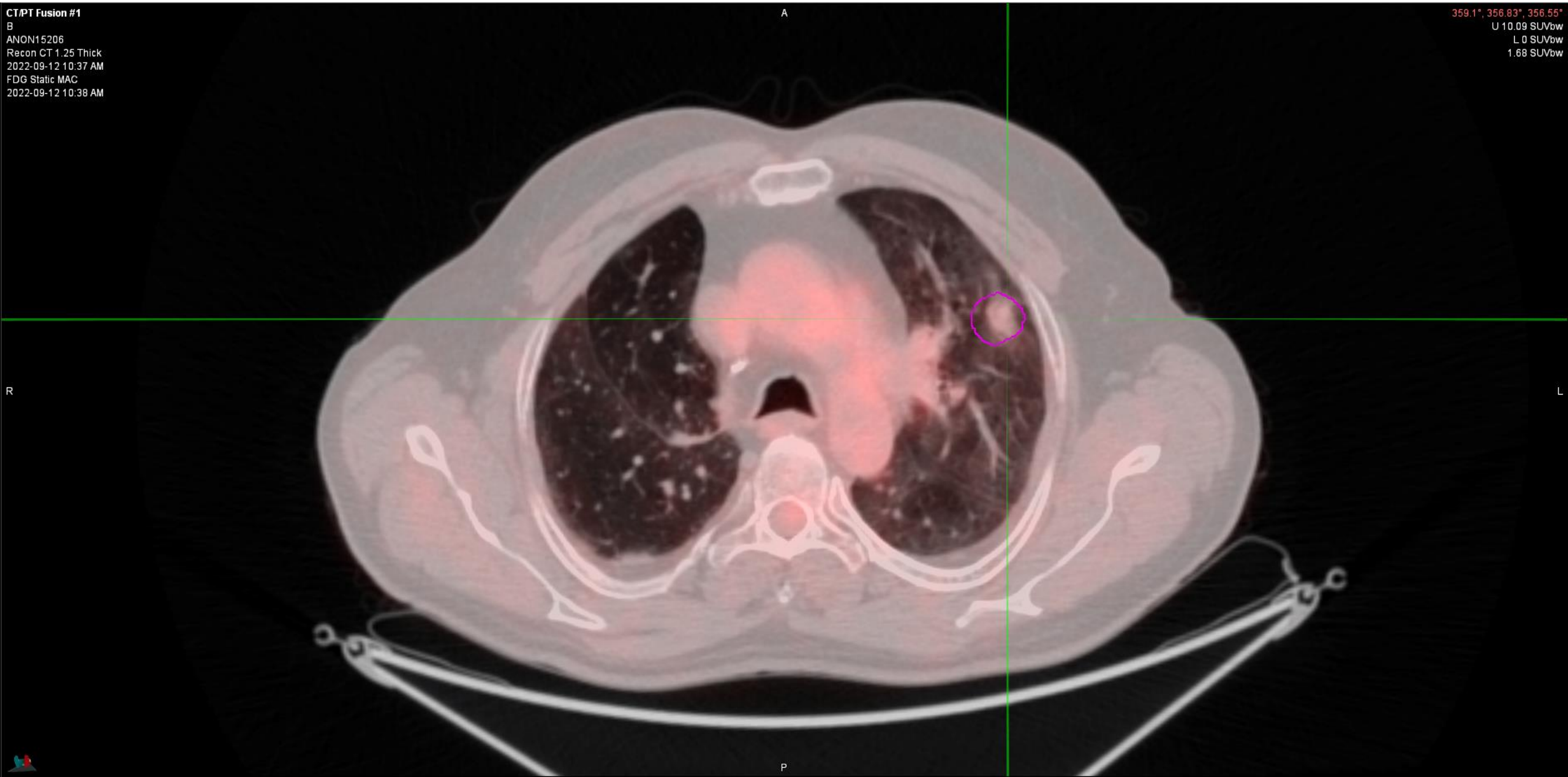
L

A

P

CT/PT Fusion #1
B
ANON15206
Recon CT 1.25 Thick
2022-09-12 10:37 AM
FDG Static MAC
2022-09-12 10:38 AM

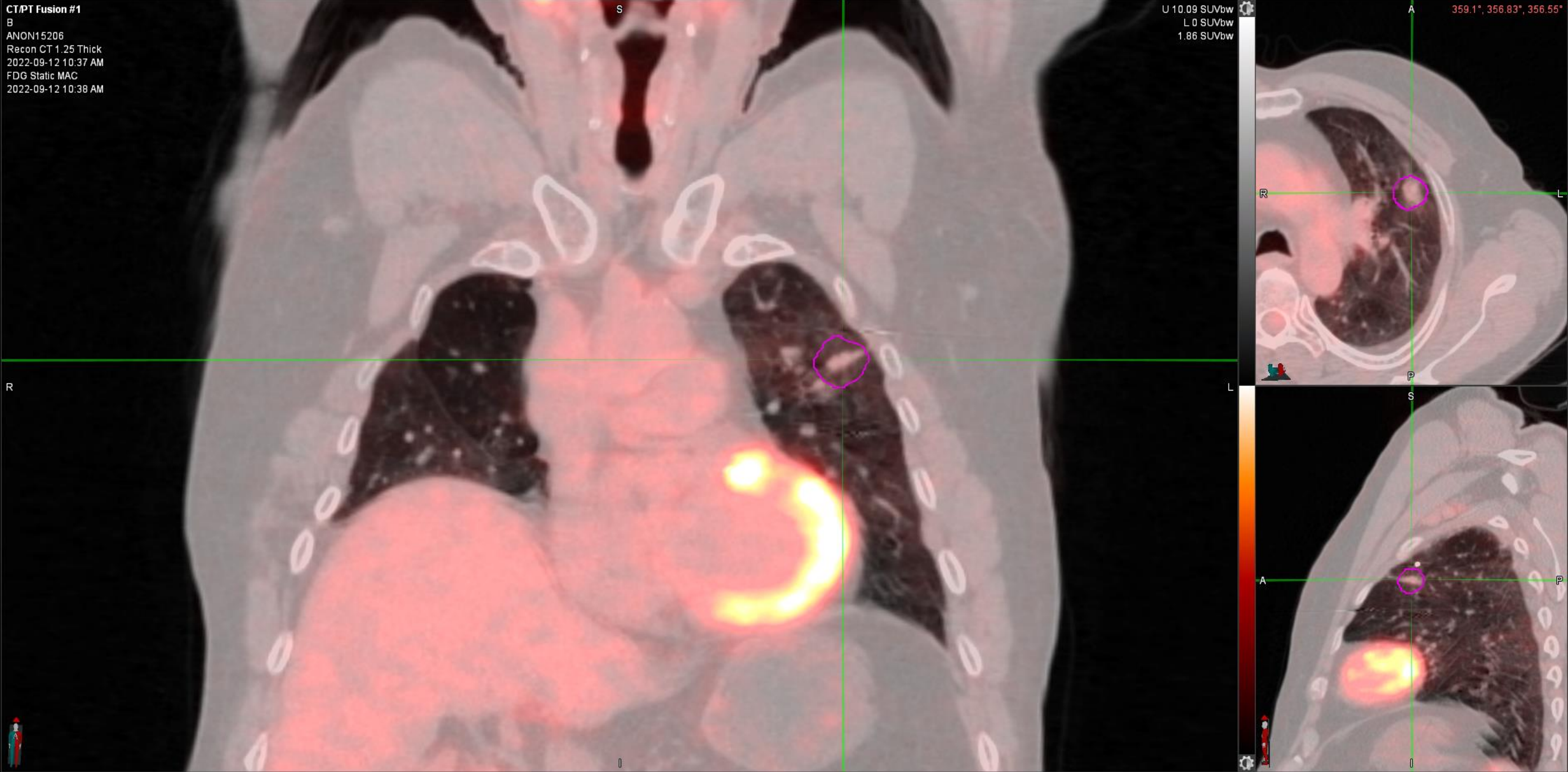
359.1°, 356.83°, 356.55°
U 10.09 SUVbw
L 0 SUVbw
1.68 SUVbw



R

L

P



Пациент Т., 27.01.1961г.р.

Основное диагноз: С34.1 Периферическое рак верхней доли левого легкого ст IV сT2a Nx M0
Кл.гр.2

Гистология: плоскоклеточный рак

Сопутствующий: Сахарный диабет 2 типа, инсулинопотребный.

Диабетический гломерулосклероз. Хроническая болезнь почек С4 А3. Нефрогенная гипертензия.

Железодефицитная анемия средней тяжести(нефрогенная). Минерально-костный нарушения.

Вторичный гиперпаратиреоз. Диабетическая полинейропатия, ретинопатия.

ИБС. Стенокардия напряжения. ФК2. КАГ. Стентирование КАН(2017) АКШ, МКШ(2018). ХСН 1 ФК 2.

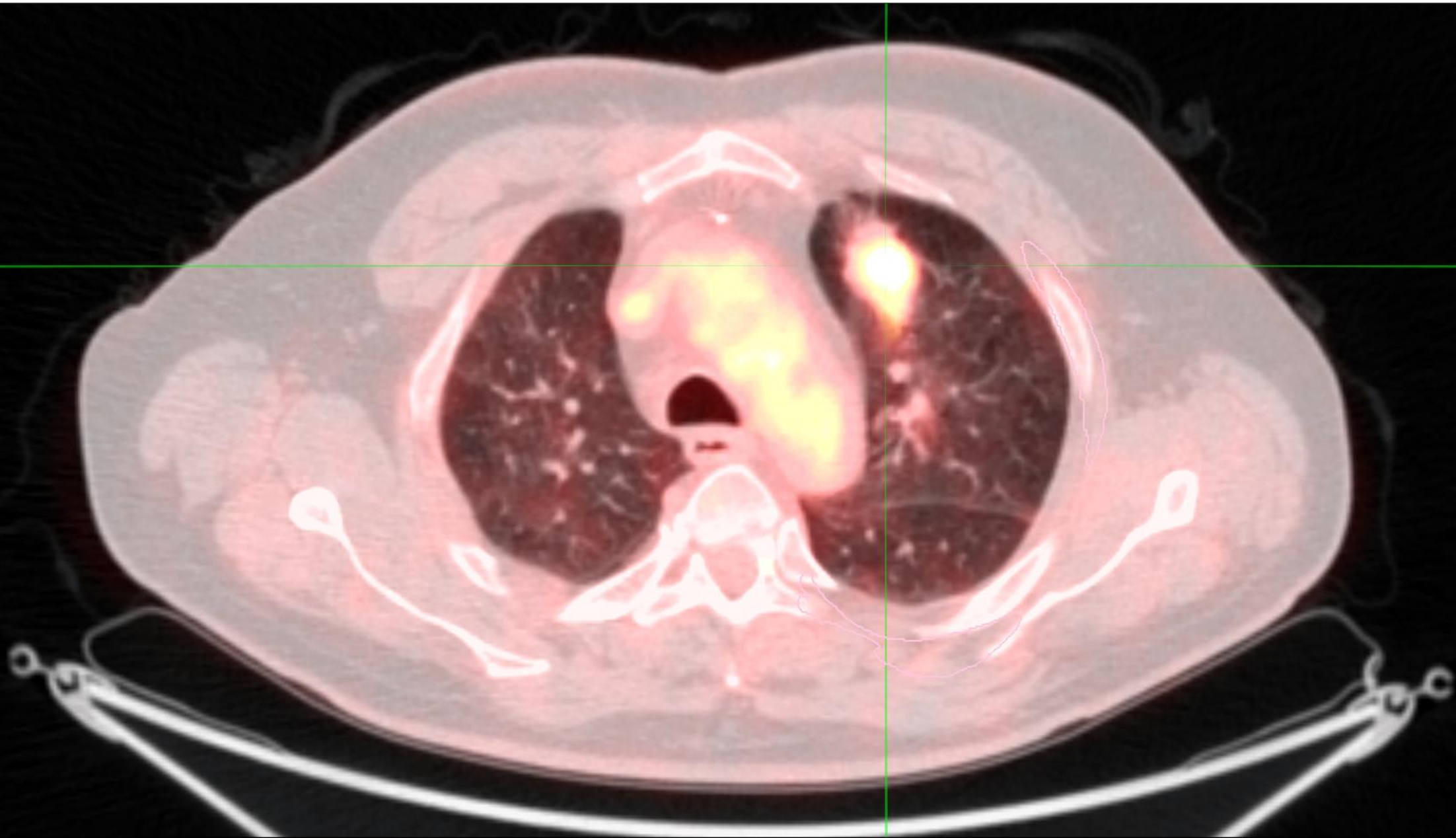
Пароксизмальная форма фибрилляции предсердий. МКБ. Бескаменный период.

CT/PT Fusion #4
T
ANON13420
Recon CT 1.25 Thick
2020-12-11 10:06 AM
FDG Static MAC
2020-12-11 10:07 AM

343.7°, 9.39°, 0.49°
U 4.62 SUVbw
L 0 SUVbw
5.32 SUVbw

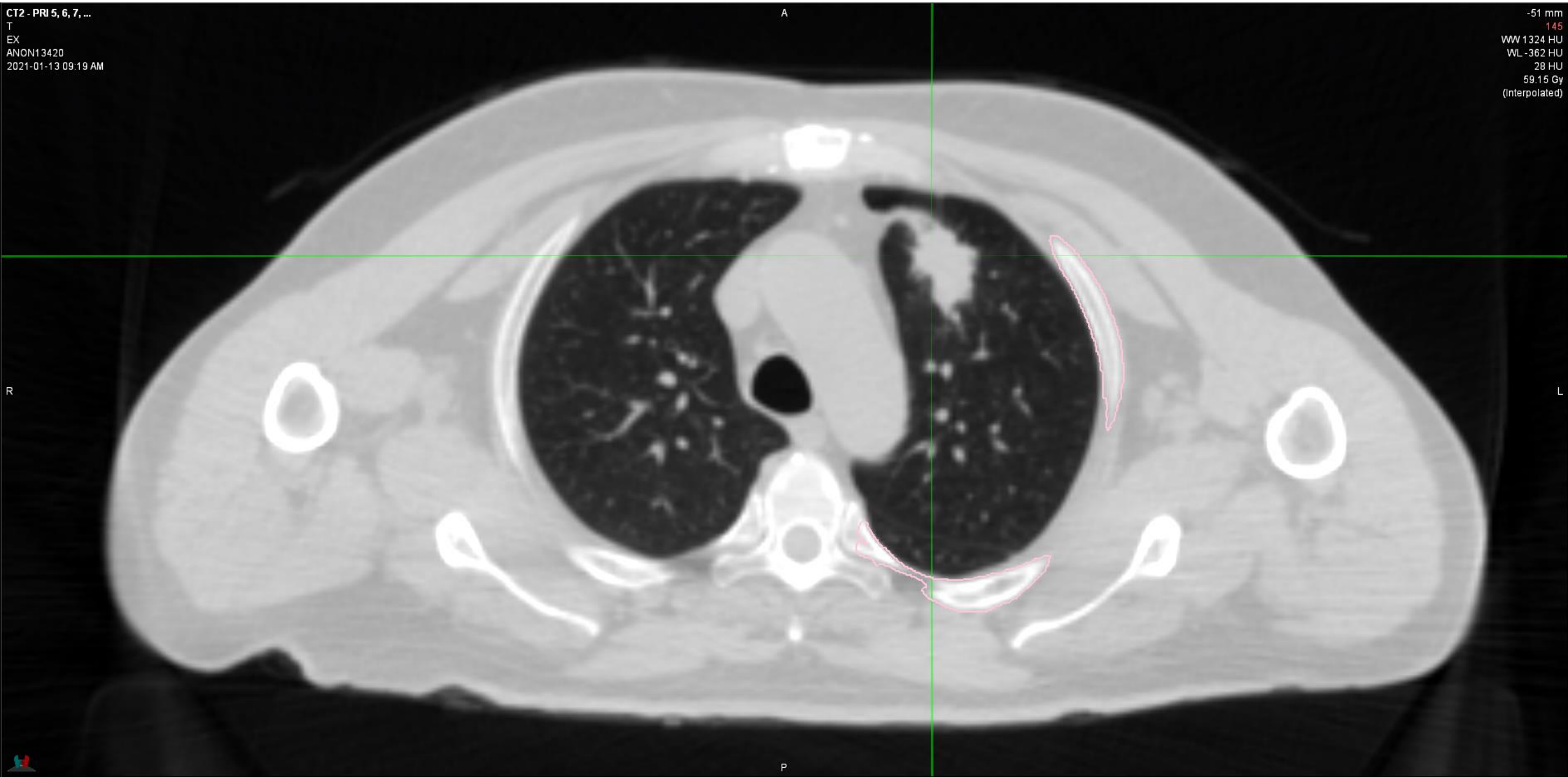
R

L



CT2 - PRI 5, 6, 7, ...
T
EX
ANON13420
2021-01-13 09:19 AM

-51 mm
145
WW 1324 HU
WL -362 HU
28 HU
59.15 Gy
(Interpolated)



Подготовка к Simulation 19.01.2021г

ACCURAY
CyberKnife
MultiPlan

Fuse Contour Align

Manual Spine Tracking Volume ITTV Creation

Settings Help

Select VOI

Properties Template

Select Contour Set

New Delete

Cavity
 Auto interpolation

Drawing Tools

Undo Redo

Delete All Delete

Copy Paste

VOI Operations

Options

Smart curve fitting
 Display all VOIs
 Display isocurves

Bumper Size:

Patient
TF00303411

Plan
Simulation_
13 Jan 2021, 05:16:02 AM

Rx
[unknown]

50 mm

336 2914 231

336 2914 286

ACCURAY
CyberKnife
Treatment Plan Management

Current Selected Plan
plan_Fix_5Fr_55Gy

Last Name
[Redacted]

First Name
[Redacted]

Medical ID
TF00303411

Type
Patient

Plan Details

Fraction Management

Delivery Images

DICOM Series

Name: [Redacted]

Medical ID: TF00303411

Plan Name: plan_Fix_5Fr_55Gy

Orientation: HFS

Acquire **Correlate** **Start**

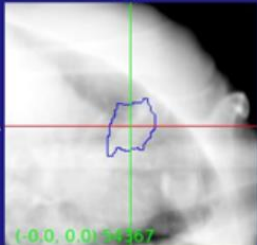
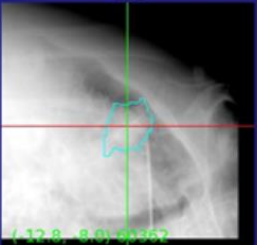
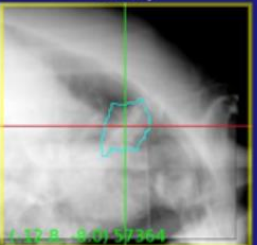
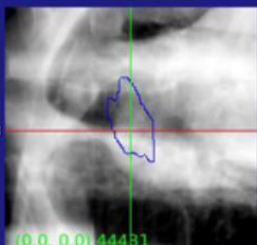

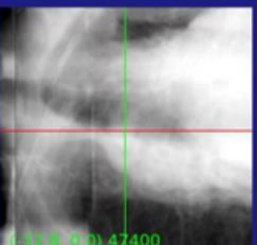
Synchrony
Optimal

Time: 01/19/21 14:51:27

Anatomy: body

Path Set: 1path_body

Path Number: 2

	DRR	Live	Overlay
A	 (-0.0, 0.0) 44367	 (-12.8, 8.0) 44367	 (-12.8, 8.0) 57364
B	 (0.0, 0.0) 44431	 (-12.8, 8.0) 50370	 (-12.8, 8.0) 47400

Images acquired at perch

Corrections

LFT: 4.5 mm

ANT: 4.5 mm

INF: 10.2 mm

RGT: 0.1 deg

H- UP: 0.1 deg

CW: 0.5 deg

Correlation Error

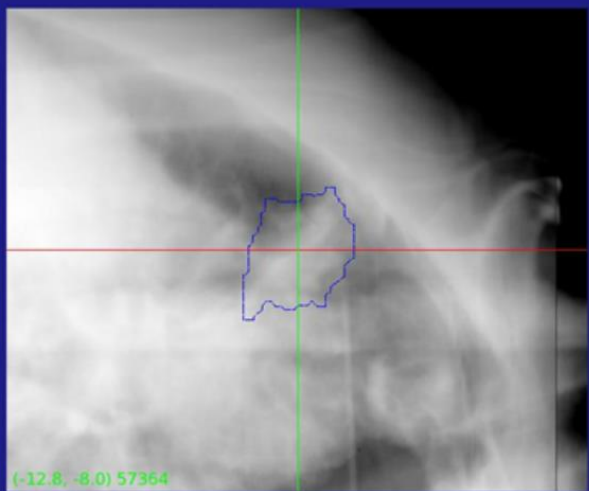
RADIAL: 0.5 mm

Tracking Mode

1-View A

Imaging Parameters

Treatment Monitoring


(-12.8, -8.0) 57364

XRS A | kV: 125 mA: 200 EX: 100 | XRS B | kV: 100 mA: 100 EX: 100

X-ray Parameters

4.5 4.5 10.2

RGT (mm) LFT (mm) POS (mm) ANT (mm) SUP (mm) INF (mm)

Reset Align AutoCouch Add
Subtract

ACURAY
CyberKnife
Simulation Plan Management

Current Selected Plan: Simulation_

Last Name:

First Name:

Medical ID: TF00303411

Type: Patient

Plan Details | Dataset Management

Set #	Candidate	Mode	Simulation Date	Correlation		1-View A			1-View B			2-View	Result
				A	B	1-View A	1-View B	2-View	1-View A	1-View B	2-View		
1	Yes	Automatic	1/14/2021 11:45:56 AM	0% (0/8)	87% (7/8)	100% (8/8)	0% (0/8)	0% (0/8)	100% (8/8)	0% (0/8)	0% (0/8)	1-View A	

Overview

Dataset Number: 1	Number of Acquired Images: 16
Result: 1-View A	Dataset Date: 14 Jan 2021 11:45:56
Mode: Automatic	Therapist: tdsadmin

Correlation

Successful Correlations			✓
1-View A 100% (8/8)	1-View B 0% (0/8)	2-View 0% (0/8)	
Successful plus Uncertain Correlations			✓ + ⚠
1-View A 100% (8/8)	1-View B 0% (0/8)	2-View 0% (0/8)	
False Positives			✗
A 0% (0/8)	B 87% (7/8)		

Spine

A X-ray Technique
kV 120 mA 100 ms 100

B X-ray Technique
kV 120 mA 100 ms 100

Spine Alignment Successful
Yes

Lung

A X-ray Technique
kV 125 mA 200 ms 200

B X-ray Technique
kV 125 mA 200 ms 200

In-Plane Rotation
No

Preferred Projection
No

Tumor Region DRR
Yes

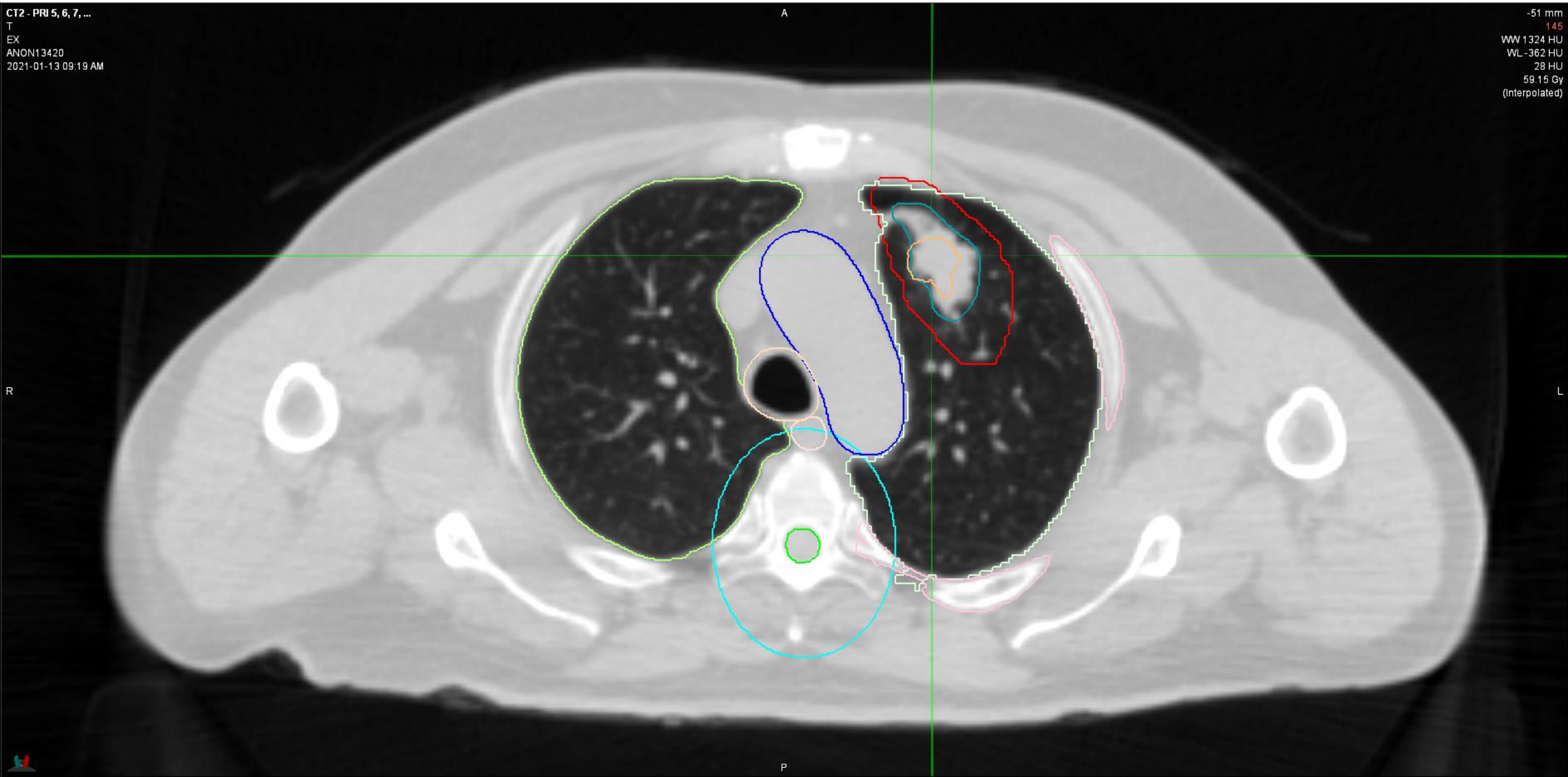
Phases Covered



Контуринг

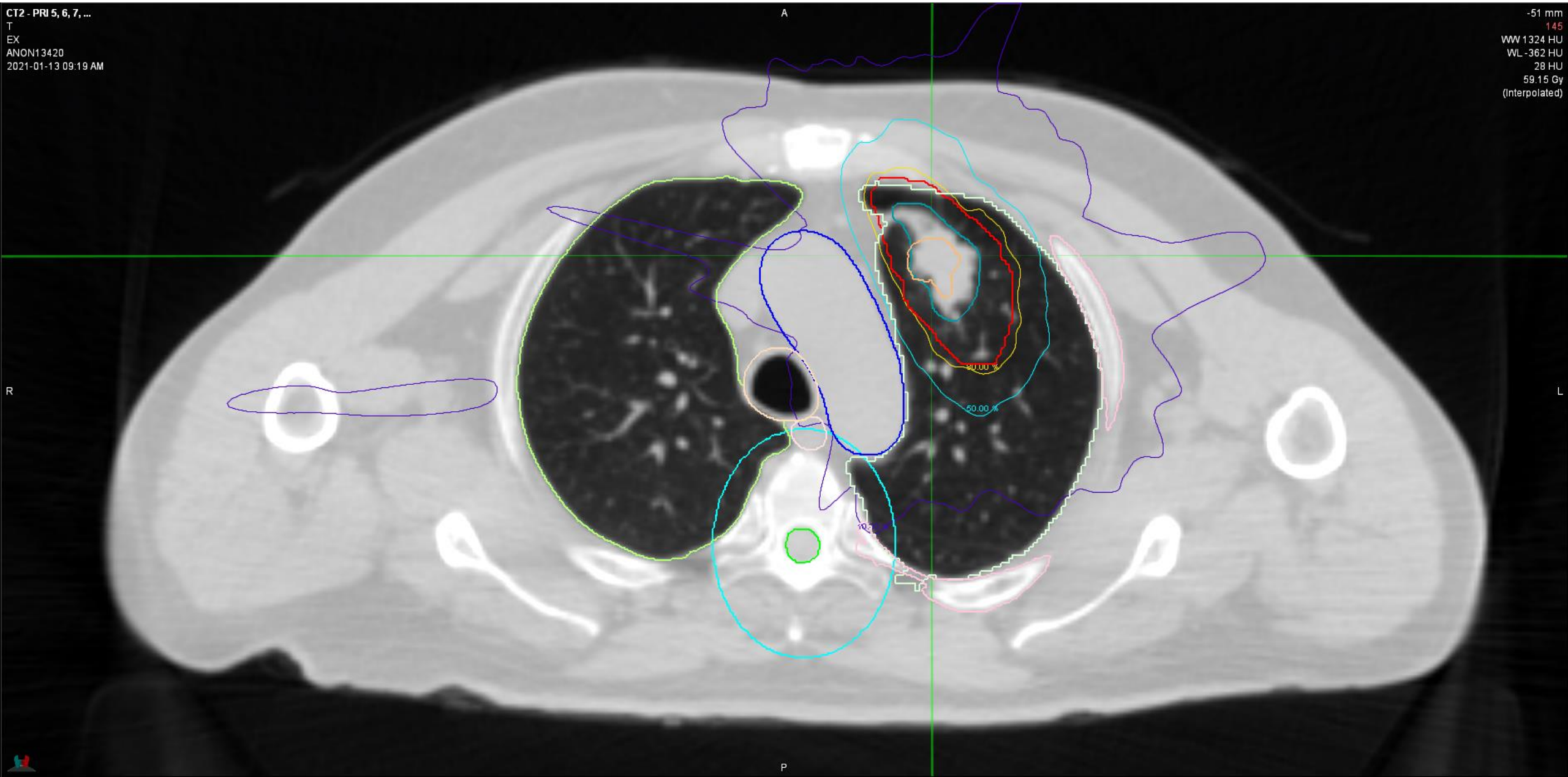
CT2 - PRI 5, 6, 7, ...
T
EX
ANON13420
2021-01-13 09:19 AM

-51 mm
145
WW 1324 HU
WL -362 HU
28 HU
59.15 Gy
(Interpolated)



CT2 - PRI 5, 6, 7, ...
T
EX
ANON13420
2021-01-13 09:19 AM

-51 mm
145
WW 1324 HU
WL -362 HU
28 HU
59.15 Gy
(Interpolated)



Дозиметриче
ское
планирование
(РОД-11Гр,
5 фракций,
СОД-55Гр, с
18.01.2021г
по
22.01.2021г)

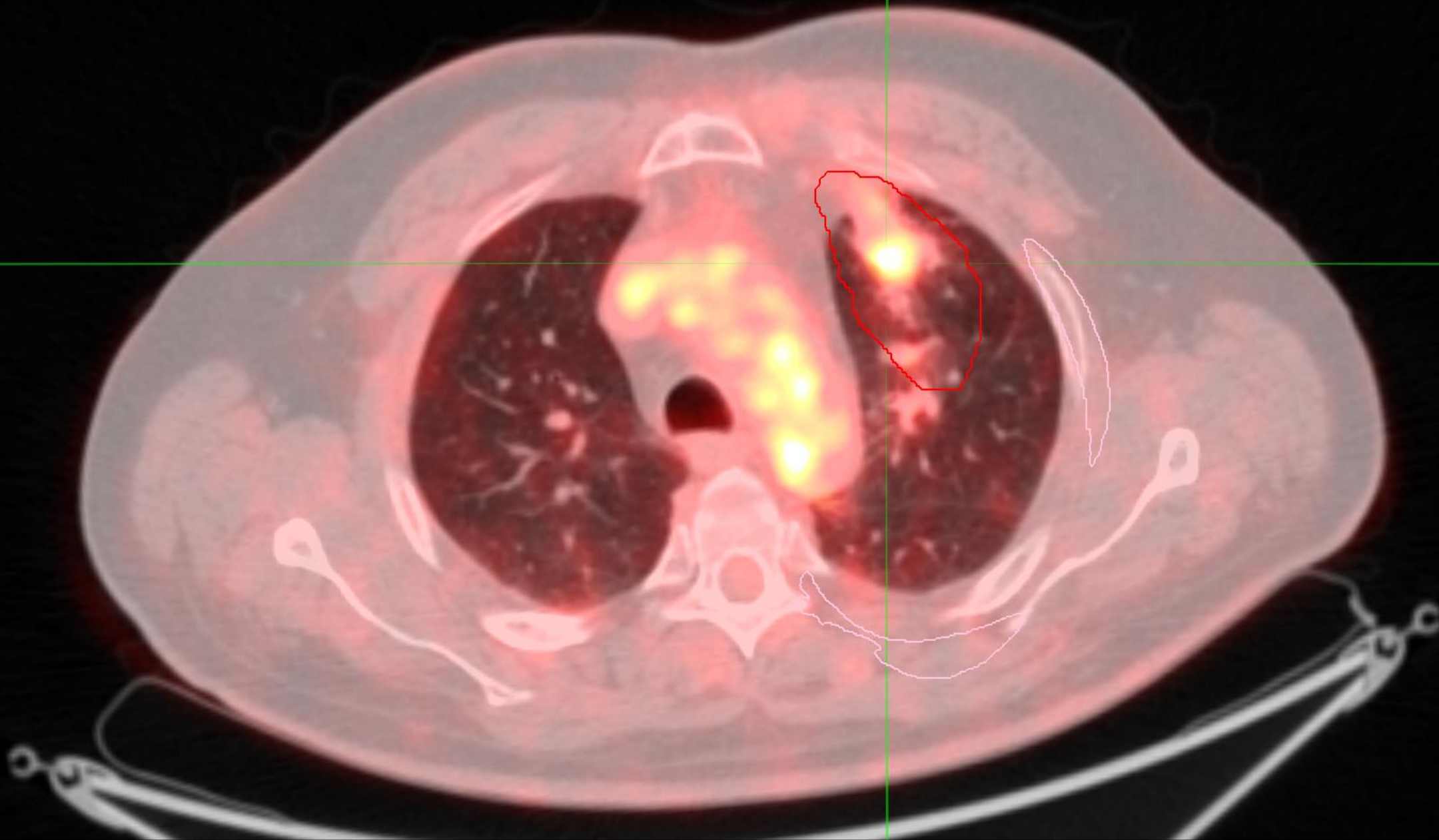


CT/PT Fusion #2
T
ANON13420
Recon CT 1.25 Thick
2021-08-03 10:38 AM
FDG Static MAC
2021-08-03 10:39 AM

345.57°, 2.92°, 354.18°
U 4.08 SUVbw
L 0 SUVbw
3.61 SUVbw

R

L

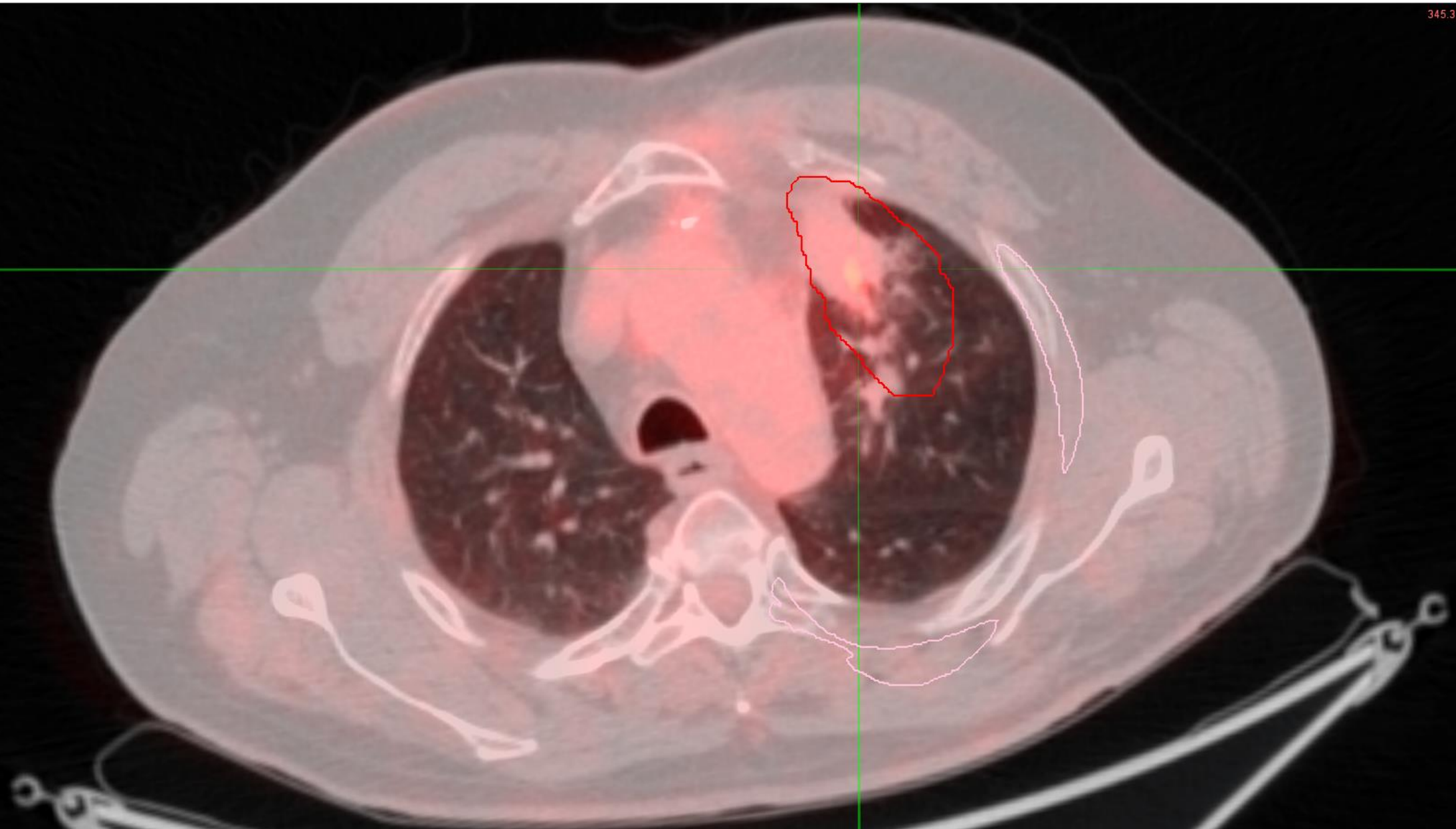


CT/PT Fusion #3
T
ANON13420
Recon CT 1.25 Thick
2022-03-17 08:56 AM
FDG Static MAC
2022-03-17 08:57 AM

345.37°, 3.67°, 352.7°
U 6.85 SUVbw
L 0 SUVbw
3.53 SUVbw

R

L

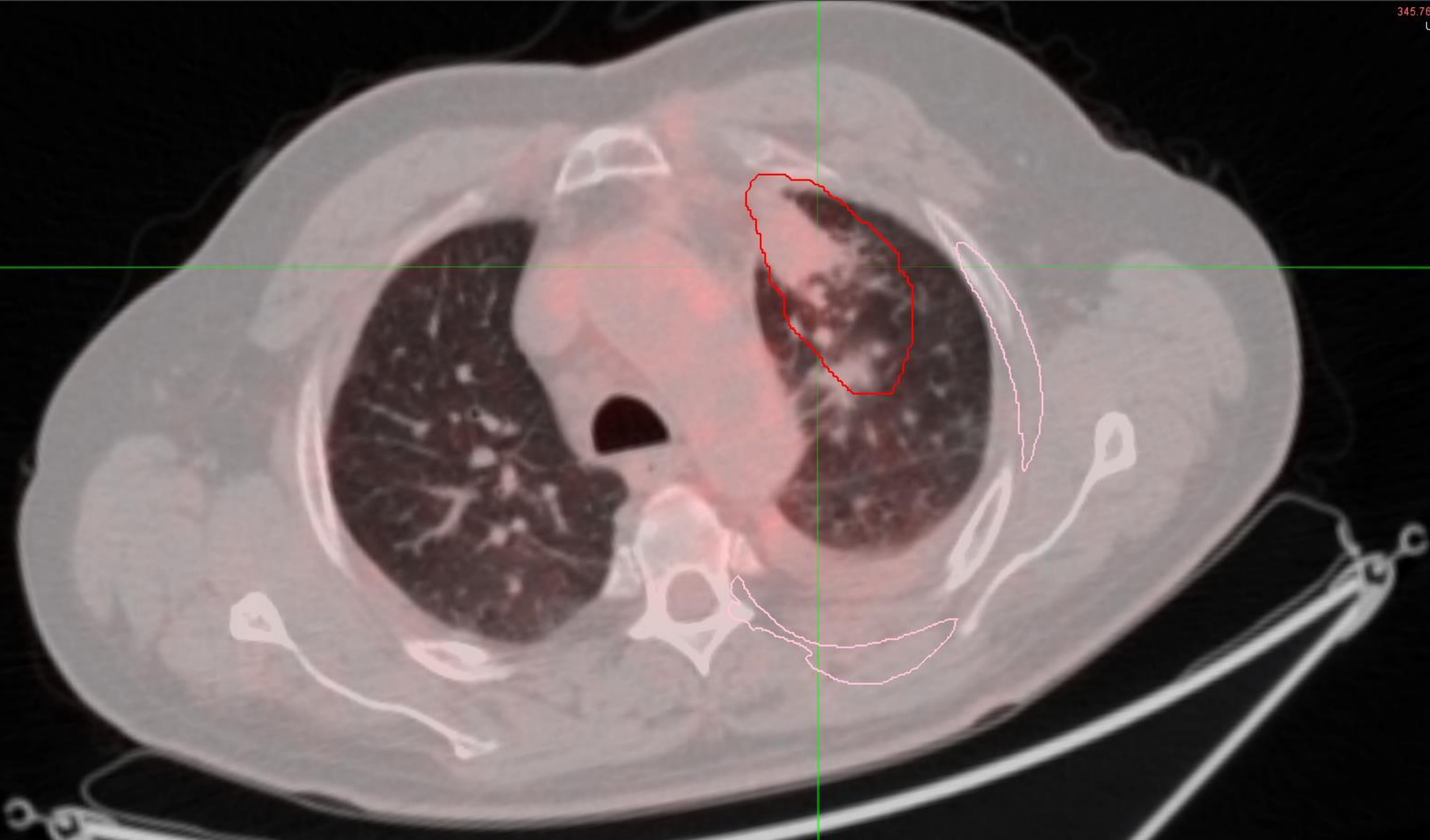


CT/PT Fusion #1
T
ANON13420
Recon CT 1.25 Thick
2023-03-04 09:49 AM
FDG Static MAC
2023-03-04 09:50 AM

345.76°, 6.45°, 349°
U 13.4 SUVbw
L 0 SUVbw
2.35 SUVbw

R

L



Преимущества SBRT:

- Более подходящая методика лечения для пациентов с высоким риском послеоперационных осложнений;
- Высокий локальный контроль;
- Низкий процент постлучевых осложнений;
- Короткий курс лечения.

По интересующим вопросам



Врач радиотерапевт, зав отделением
радиотерапии

Виталий Сергеевич Чалов

v.chalov@pet-net.ru

8-937-4750332

ОП «Центр ядерной медицины г. Уфа»

г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, д. 58, стр. 2

+7 (800) 70-70-300

pet@pet-net.ru

