

Zastosowanie Rapid Arc w Radioterapii Raka Płuca

Marzena Janiszewska

Rola radioterapii w leczeniu raka płuca

- Tylko ok. 25% chorych może być poddanych leczeniu chirurgicznemu
- Wg badań epidemiologicznych w krajach rozwiniętych: 61-76% ogółu chorych na NDRP potrzebuje jakiejś formy radioterapii na pewnym etapie swojej choroby

(DeLaney G, i wsp. Lancet Oncol 2003;4:120-8

oraz: Tyldesley S, i wsp. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2001;49:973-85)

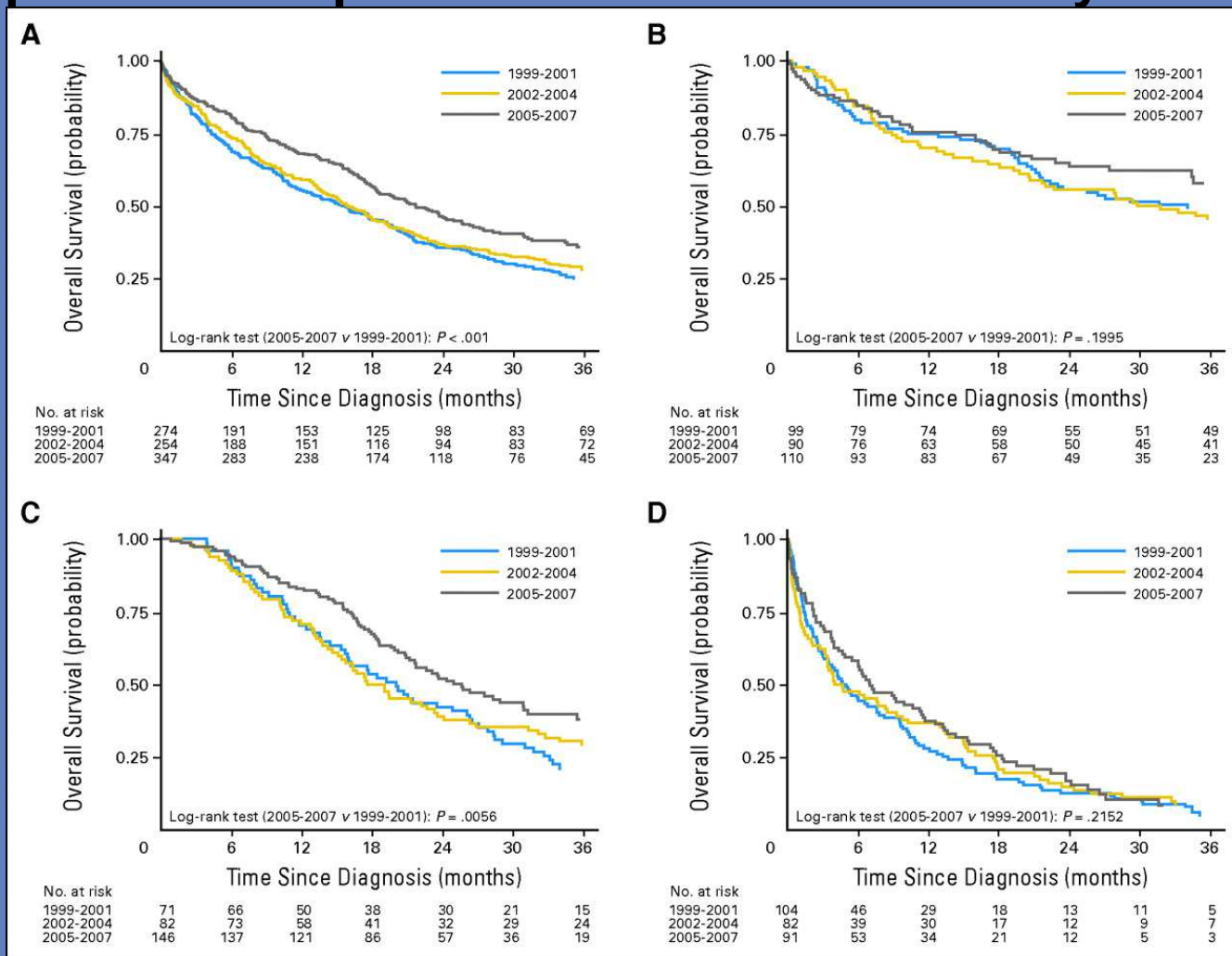
Rola radioterapii w leczeniu NDRP

- Wczesne (I i II) stopnie zaawansowania: u chorych dyskwalifikowanych lub nie wyrażających zgody na leczenie chirurgiczne.
- NDRP w stadium miejscowego zaawansowania (III st.): radio-chemioterapia (RT-CHT) lub samodzielna RT w razie niemożności zastosowania CHT
- Radioterapia paliatywna: w IV st. zaawansowania oraz w przypadku niższego zaawansowania, gdy chory nie kwalifikuje się do RT radykalnej.

Analiza wpływu zastosowania SBRT na przeżycie (analiza populacyjna) u starszych pacjentów (w wieku > 75 r.ż.!) w I st. zaawansowania choroby

- Oceniono 875 pacjentów!
- Analizowano przeżycia u pacjentów leczonych w 3 okresach rozpoczynając od momentu rutynowego wprowadzenia bad PET/CT
 - 1999-2001 era przed SBRT
 - 2002-2004 era przejściowa
 - 2005-2007 era dostępu do SBRT
- SBRT w raku płuca poprawiło wyniki leczenia u pacjentów w I st. zaawansowania choroby o 16%
- W okresie bezpośrednio po leczeniu znamienne większa śmiertelność pacjentów leczonych operacyjnie

Całkowite przeżycie pacjentów w wieku ≥ 75 roku życia, u których rozpoznano niedrobnokomórkowego raka płuca w I stopniu zaawansowania choroby



Overall survival for elderly (age ≥ 75 years) patients with stage I non-small-cell lung cancer by time period. (A) All patients; (B) patients treated with surgery; (C) patients treated with radiotherapy; (D) untreated patients.

Palma D et al. JCO 2010;28:5153-5159

Radioterapia stereotaktyczna raka płuca jest standardową formą terapii

Printed by Adam Maciejczyk on 11/23/2010 3:45:51 AM. For personal use only. Not approved for distribution. Copyright © 2010 National Comprehensive Cancer Network, Inc., All Rights Reserved.



National
Comprehensive
Cancer
Network®

NCCN Guidelines™ Version 1.2011 Non-Small Cell Lung Cancer

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

PRINCIPLES OF RADIATION THERAPY (6 of 7)

Table 4. Commonly Used SBRT Regimens

Regimen	Indications
30-34 Gy x 1	Peripheral small (< 2 cm) tumors, > 1 cm from chest wall
15-20 Gy x 3	Peripheral < 5 cm tumors, > 1 cm from chest wall
12-12.5 Gy x 4	Peripheral tumors, particularly those < 1 cm from chest wall
10-11 Gy x 5	Peripheral tumors, particularly those < 1 cm from chest wall

Table 5. Normal Tissue Dose Volume Constraints for SBRT*

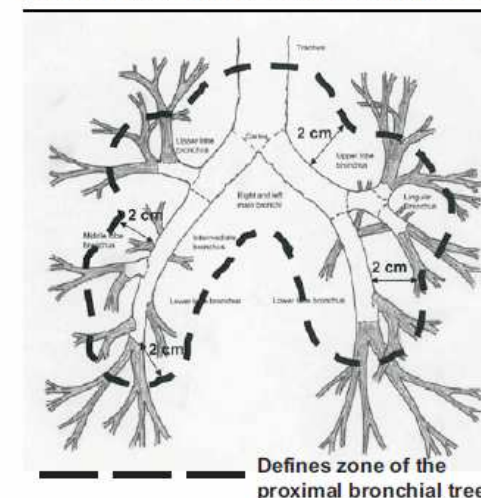
OAR	1 Fraction	3 Fractions	4 Fractions	5 Fractions
Spinal cord	14 Gy	18 Gy (6 Gy/fx)	26 Gy (6.5 Gy/fx)	30 Gy (6 Gy/fx)
Esophagus	15.4 Gy	30 Gy (10 Gy/fx)	30 Gy (7.5 Gy/fx)	32.5 Gy (6.5 Gy/fx)
Brachial plexus	17.5 Gy	21 Gy (7 Gy/fx)	27.2 Gy (6.8 Gy/fx)	30 Gy (6 Gy/fx)
Heart/pericardium	22 Gy	30 Gy (10 Gy/fx)	34 Gy (8.5 Gy/fx)	35 Gy (7 Gy/fx)
Great vessels	37 Gy	39 Gy 13 Gy/fx	49 Gy 12.25 Gy/fx	55 Gy 11 Gy/fx
Trachea/ Large Bronchus	20.2 Gy	30 Gy (10 Gy/fx)	34.8 Gy (8.7 Gy/fx)	40 Gy (8 Gy/fx)
Rib	30 Gy	30 Gy (10 Gy/fx)	31.2 Gy (7.8 Gy/fx)	32.5 Gy (6.5 Gy/fx)
Skin	26 Gy	30 Gy 10 Gy/fx	36 Gy (9 Gy/fx)	40 Gy 8 Gy/fx
Stomach	12.4 Gy	27 Gy 9 Gy/fx	30 Gy (7.5 Gy/fx)	35 Gy 7 Gy/fx

*The limits are based on a combined consideration of recommendations from ongoing multicenter trials (RTOG 0617, RTOG 0618, RTOG 0813 and RTOG 0915).

Note: All recommendations are category 2A unless otherwise indicated.

Clinical Trials: NCCN believes that the best management of any cancer patient is in a clinical trial. Participation in clinical trials is especially encouraged.

Figure 1. Schema of Central and Peripheral Locations
Peripheral tumors are those located ≥ 2 cm in all directions around the proximal bronchial tree.



Reprinted with permission © 2008 American Society of
Clinical Oncology. All rights reserved. Timmerman R, et al.
J Clin Oncol 24, 2006:4833-4839.

Należy pamiętać o różnicach w poszczególnych badaniach klinicznych w zakresie zakładanych ograniczeniach dawek w narządach krytycznych

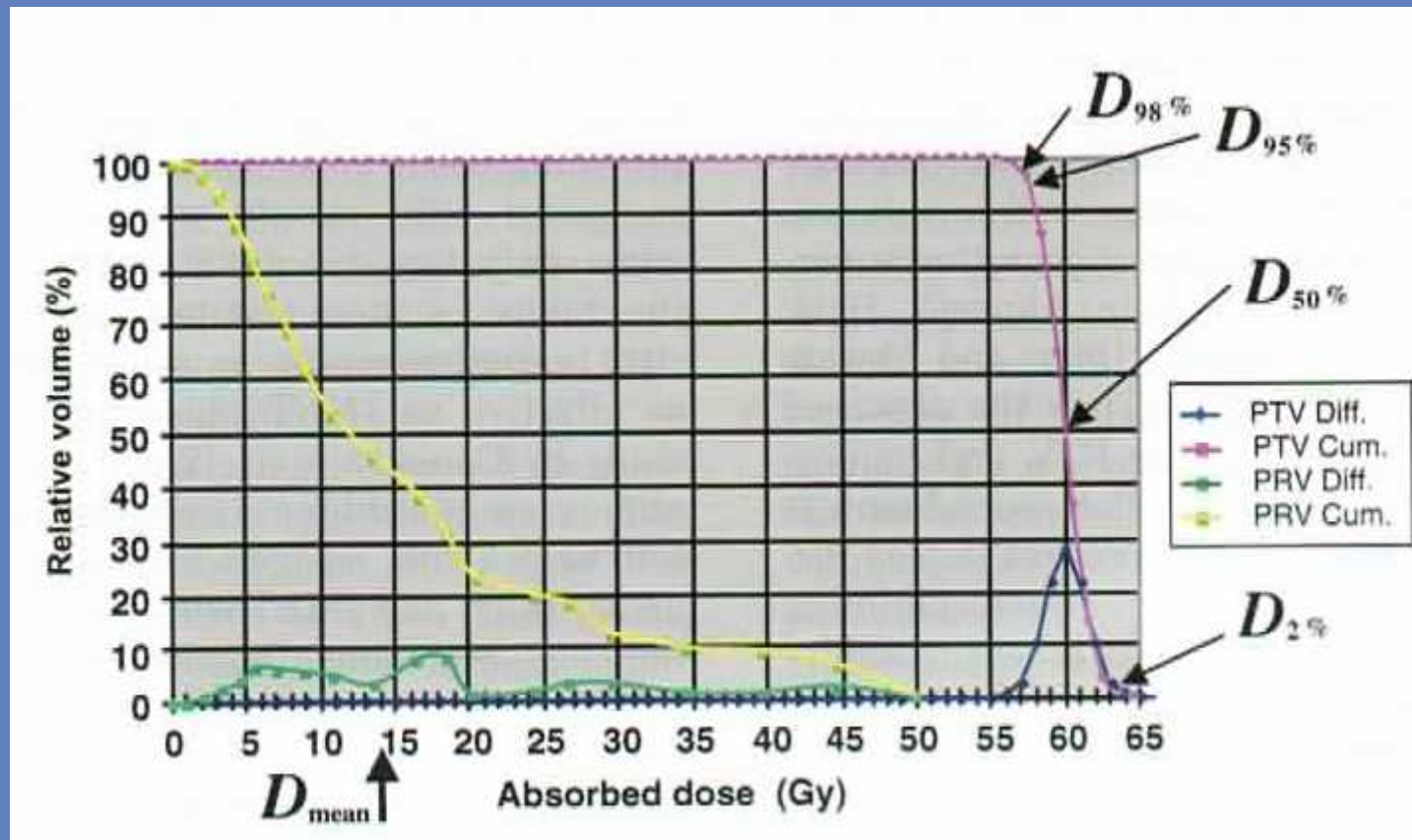
Critical structure	Dose limit RTOG L-0117	Dose limit RTOG 0617	Actual in RTOG L-0117*	Sample dose limit
Lungs	Total lung V20 <30%	Total lung V20 <37%, Mean ≤20 Gy	V20 23.9 ± 6.1% MLD 15 ± 3.6 Gy	Total lung V5 <60% V10 <40% V20 <30% V30 <20% Mean <18 Gy; Ipsilateral lung V20 <50%
Esophagus	V55 < 30% Mean <34 Gy	Mean <34 Gy; Calculate V60	MED 22 ± 6.4 Gy	V55<30% Mean <30 Gy
Spinal cord	Max < 45 Gy	Max ≤50.5 Gy		V44 <1 cc
Heart	Whole organ <40 Gy	60 Gy<1/3 45 Gy<2/3 40 Gy<100%		Mean <30 Gy
Coronary artery (L main and LAD)	N/A	N/A		Max <55 Gy Mean <40 Gy
Brachial Plexus	N/A	Max <66 Gy		Max <66 Gy

Table 1 Reported dose-fractionation schemes for SBRT for definitive radiation of stage I NSCLC

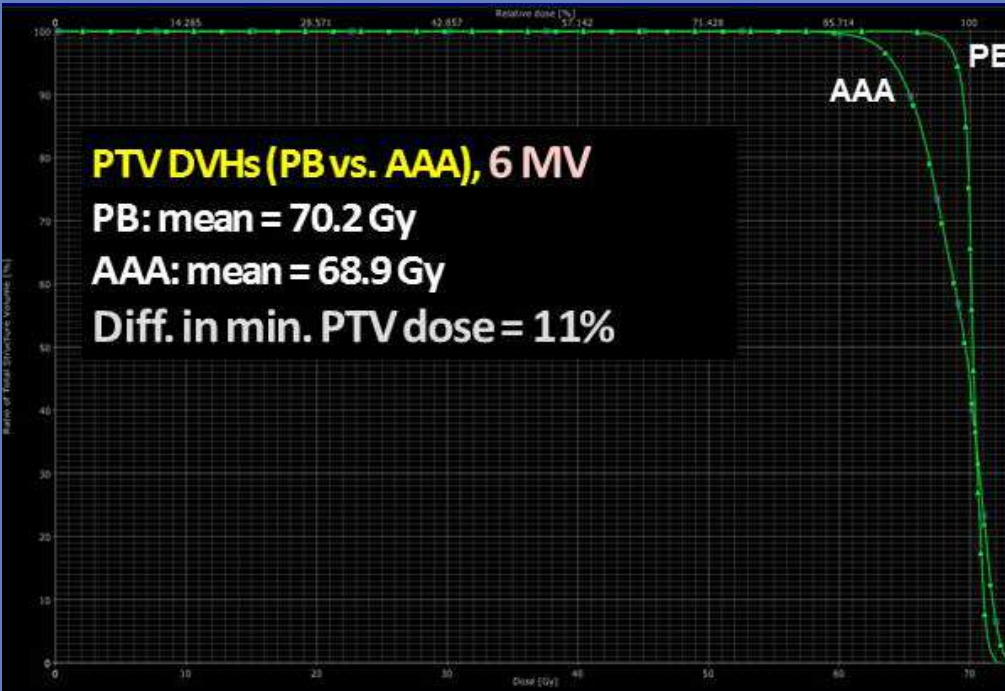
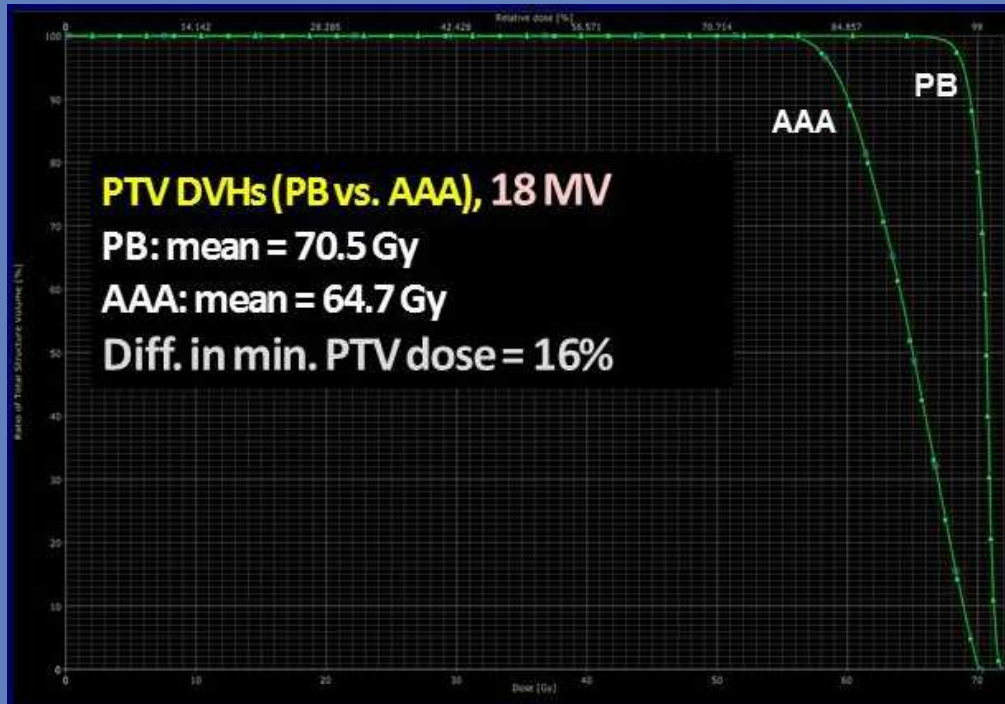
Series	Dose per fraction	No. of fractions	Prescription point	Dose per fraction (corrected to isocenter)	BED LQ	BED USC	No. of patients	Tumor control
Baumann 2009 ¹⁹	15	3	67% isoline at PTV periphery	22	234.7	146.9	57	93.0%
Baumann 2006 ²¹	10-15	3-4	100% isodose at PTV periphery; thus 140%-150% at the isocenter; we used 150%	15-22.5	202.7	133.7	138	88.0%
Ricardi 2010 ²²	15	3	80% isodose-encompassing PTV, with normalization to 100% at isocenter	18.75	178.8	123.3	62	92.7%
Fakiris 2009 ²	20-22	3	80% isodose includes >95% PTV	25-27.5	320.3	178.1	70	94.3%
Kopek 2008 ²³	15-22.5	3	Isocenter	15-22.5	158.7	111.9	89	94.4%
Koto 2007 ²⁴	7.5-15	3-8	Isocenter	7.5-15	119.5	101.2	31	71.0%
Takeda 2009 ²⁰	10	5	80% isodose at PTV periphery	12.5	153.3	129.7	63	95.2%
Onimaru 2008 ²⁵	10-12	4	Isocenter	10-12	95.5	85.7	41	57.0%
Nagata 2005 ⁵	12	4	Isocenter	12	114.9	98.9	45	98.0%
Salazar 2008 ²⁶	10	4	70% isodose at PTV periphery	13	130.6	108.6	60	98.0%
Chang 2008 ²⁷	10	4-5	75%-90% isodose at PTV periphery	11.9	114.6-143.2	98.7-123.3	13	57.1%/100%
Hof 2007 ²⁸	19-30	1	Isocenter; periphery dose calculated at 80% isodose	19-30	85.4-116.6	51.6-62.6	42	60.0%/94.0%
Hoyer 2006 ²⁹	15	3	Isocenter	15	143.2	96.0	40	85.0%
Lagerwaard 2008 ³⁰	7.5-20	3-8	80% isodose at PTV periphery	9.4-25	236.7	162.1	206	97.0%
Le 2006 ³¹	15-30	1	Median IDL 72%	20.8-41.7	71.3-185.4	46.1-82.4	20	43.0%/92.3%
Ng 2008 ³²	12-18	3-4	85%-90% isodose includes >95% PTV	13.7-20.6	191.1	130.7	20	95.0%
Xia 2006 ³³	5	5	50% isodose includes >95% PTV	10	216.2	99.4	43	95.0%
Yoon 2006 ³⁴	10-12	3-4	90% isodose at CTV periphery	11.1-13.3	149.3	95.3	21	81.0%
Zimmerman 2006 ³⁵	7-12.5	3-5	60% isodose at PTV periphery	11.7-20.8	183.5	130.9	68	94.1%
van der Voort 2009 ³⁶	12-20	3	75%-80% isodose at PTV periphery or covering at least 95% of PTV	15.5-25.8	309.6	174.6	70	96.0%
Song 2009 ³⁷	10-20	3-4	85% isodose covering 95% PTV	11.8-23.5	149.3	115.7	32	87.5%
Fritz 2008 ¹⁷	30	1	Isocenter	30	134.6	68.4	40	92.5%
Timmerman 2010 ³⁸	20	3	95% PTV covered	20	199.5	132.4	55	97.6%
Haasbeek 2010 ³⁹	7.5-20	3-8	80% PTV isodose	9.4-25	227.4	160.8	193	97.6%
Pennathur 2007 ⁴⁰	20	1	80% isodose line	25	97.6	56.2	16	46.8%
Guckenberger 2009 ⁴¹	6-26	1-8	65%-80% isodose at PTV periphery	9.2-32.5	175.5	120.8	41	92.7%

BED, biological effective dose; LQ, linear quadratic; NSCLC, non-small cell lung cancer; PTV, planning target volume; SBRT, stereotactic body radiation therapy; USC, universal survival curve.

Specyfikacja Dawki w TARGECIE wg raportu 83 odbywa się nie jak dotąd na punkt referencyjny, ale na medianę rozkładu dawki $D_{50\%}$, która nie jest czuła na wartość skrajną min.



- **Rekomendowane jest stosowanie energii 6 MV**



The report does not recommend any particular value of V in D_V for a prescription. However, the median absorbed dose, $D_{50\%}$, is likely to be a good measure of a typical absorbed dose in a relatively homogeneously irradiated tumor.

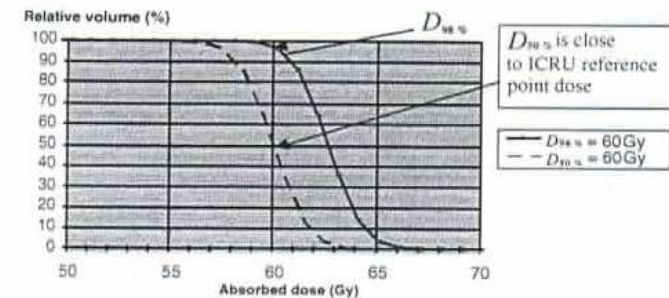
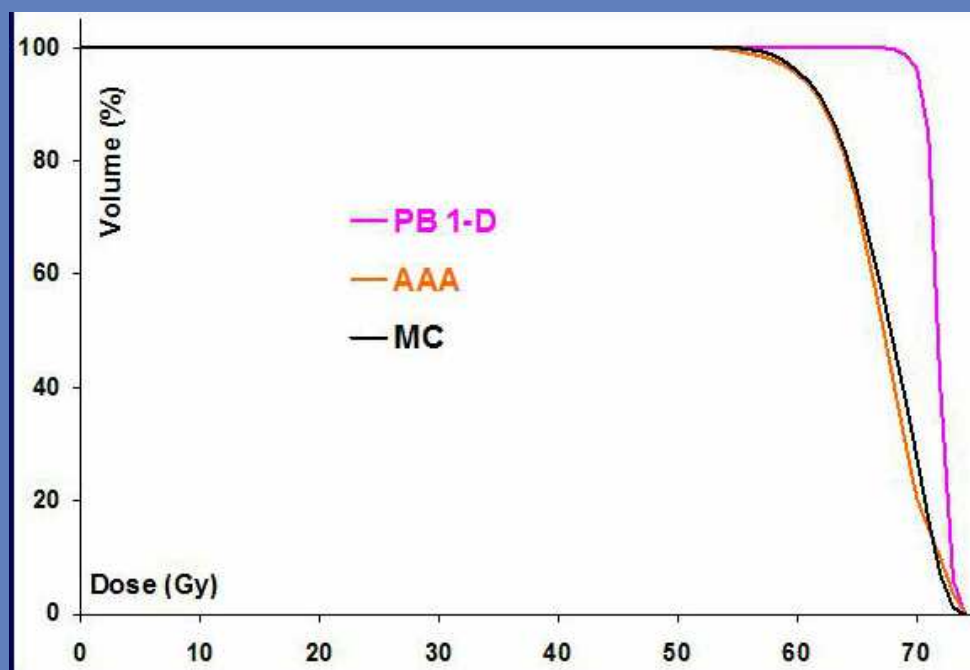


Figure 3.3. Schematic representation of DVHs resulting from two different approaches to prescribing. The dashed line is the DVH of a treatment that had been prescribed so that ICRU Reference Point received 60 Gy. The solid curve shows the DVH if the physician prescribes 60 Gy to $D_{98\%}$ instead. In many cases, the median absorbed dose $D_{50\%}$ is assumed to correspond to the ICRU Reference Point dose. The difference in all absorbed-dose metrics for the tumor for the two prescriptions is significant, differing by a common ratio of $D_{50\%}/D_{98\%}$. When comparing treatments reported using these two approaches, it is thus important to compare the numerical values and avoid introducing a systematic difference.

Wpływ algorytmów na metody przypisania dawki.

Najbardziej zasadne jest stosowanie algorytmu AAA lub MC w planowaniu SBRT w obrębie płuc.



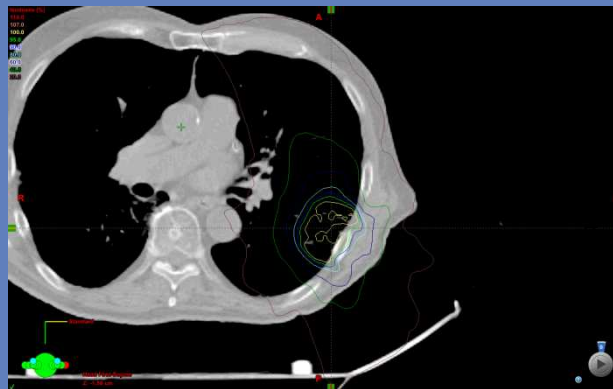
Prof.. C.W. Stevens, H.Lee Moffitt Cancer Center, Prof.. I.J.Chetty, Henry Ford Health System, Detroit – wykład edukacyjny

Amplituda ruchu guza - max



Pacjent amplituda ruchu guza (mm)

	LNG	VRT	LAT	całkowita
1	7,5	6,5	0,0	9,9
2	2,0	0,0	0,5	2,1
3	2,0	5,0	0,0	5,4
4	7,0	7,0	3,5	10,5
5	7,0	4,5	2,0	8,6
6	17,5	0,0	4,0	18,0
7	13,0	6,0	0,0	14,3
8	1,0	2,0	2,0	3,0
9	4,0	2,5	0,0	4,7
10	6,5	6,5	3,5	9,8
11	5,0	1,5	1,0	5,3
12	20,0	6,0	1,0	20,9
13	7,0	4,0	4,0	9,0
14	0,0	2,0	2,0	2,8
15	3,0	3,0	3,5	5,5
16	5,0	3,0	0,5	5,9



Technika konformalna vs Rapid Arc

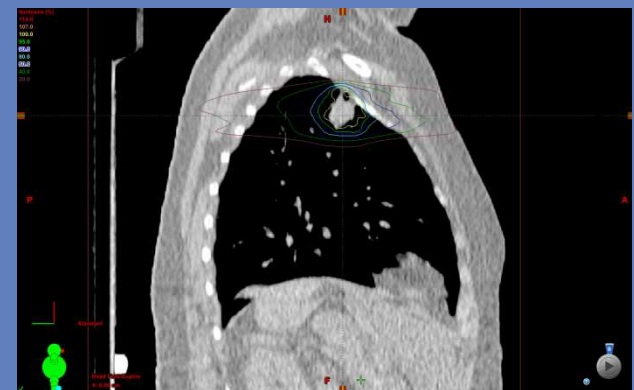
Amplituda ruchu guza - min



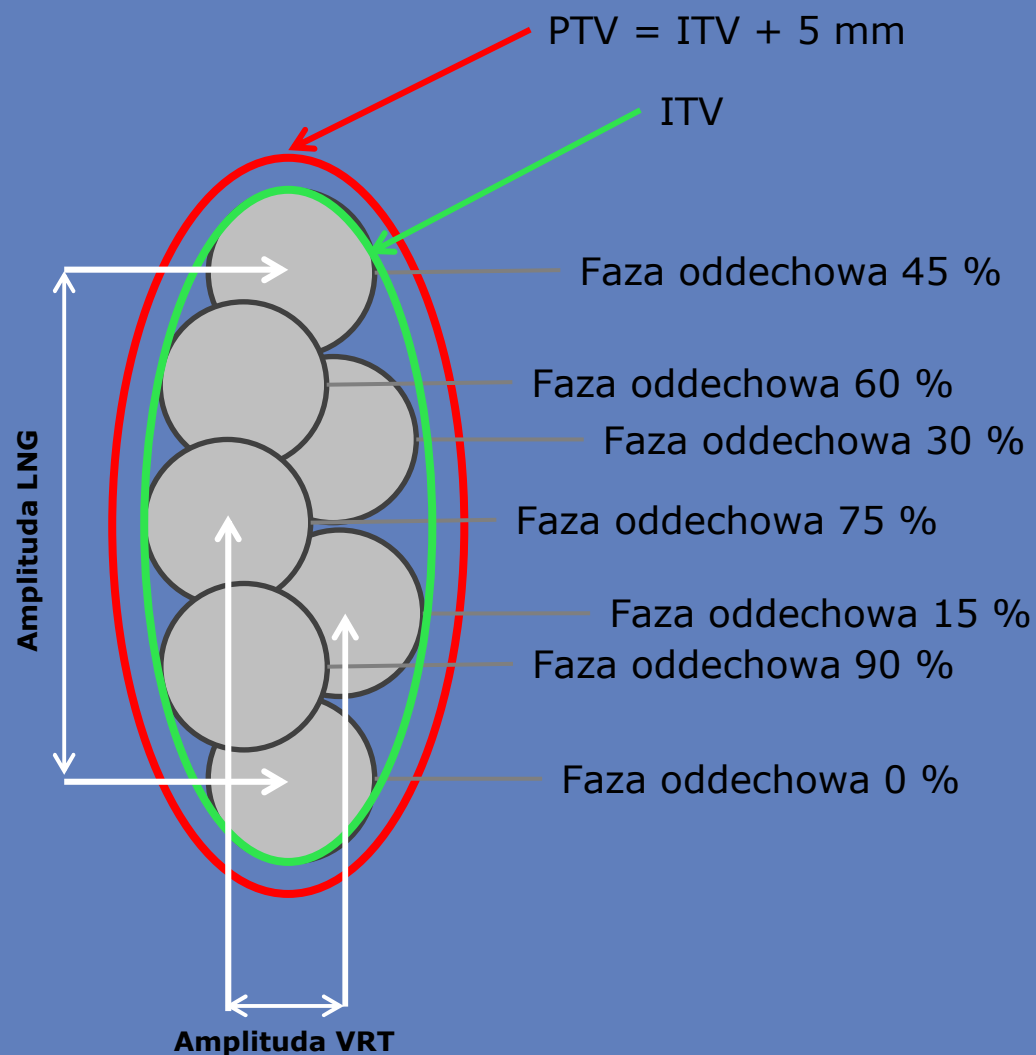
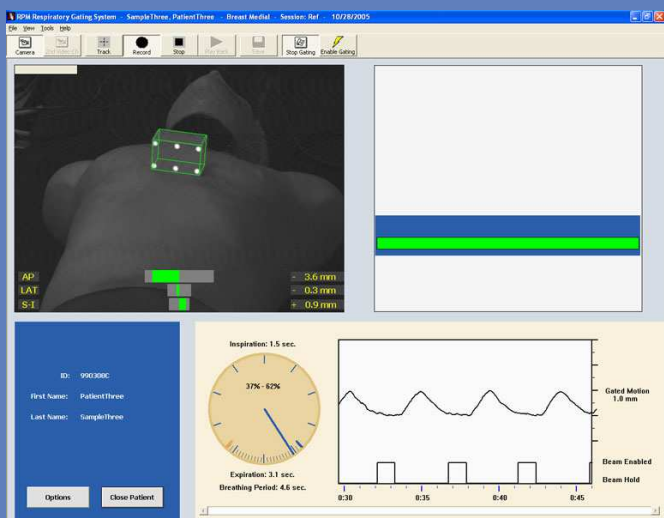
Pacjent

amplituda ruchu guza (mm)

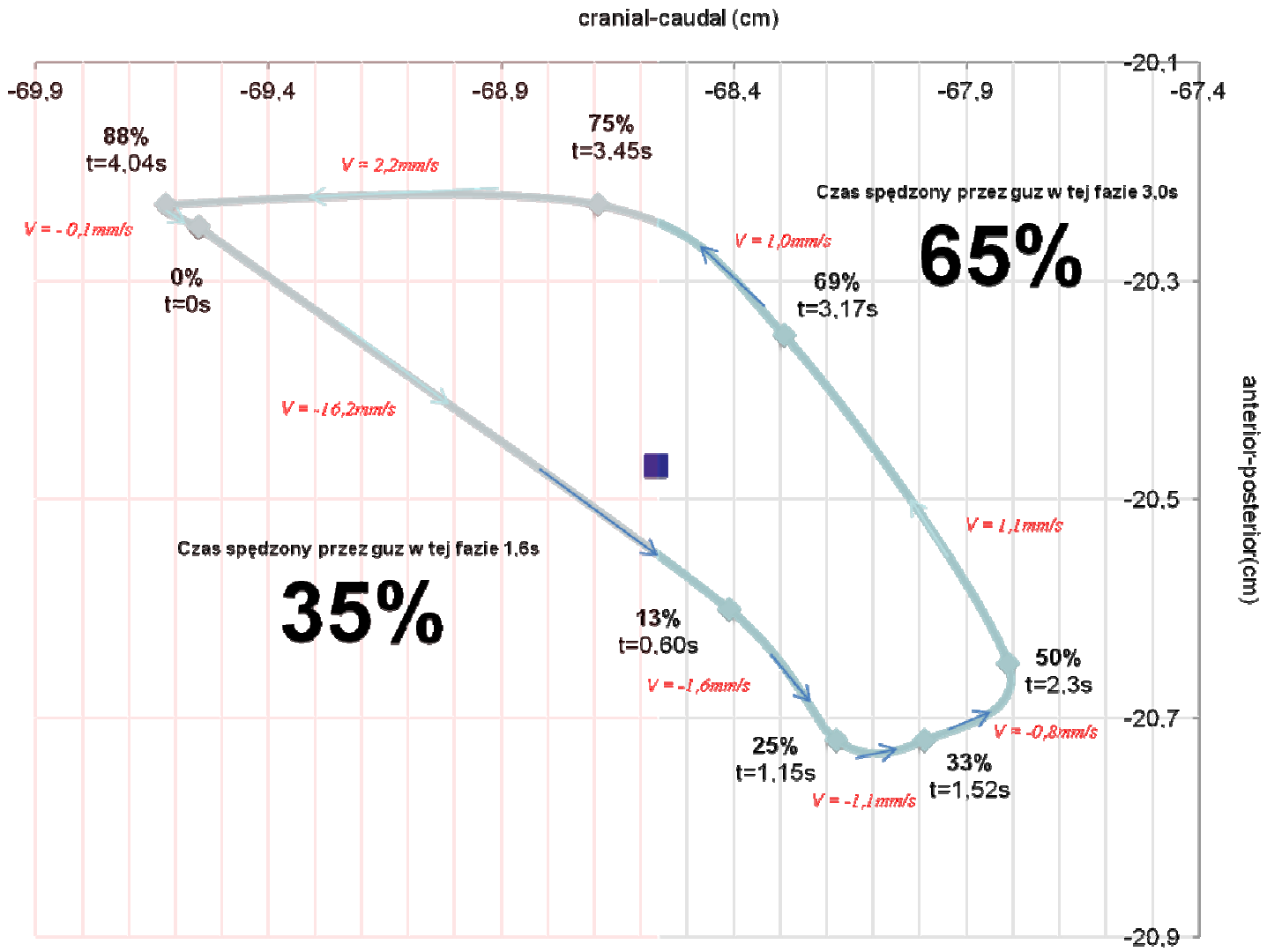
	LNG	VRT	LAT	całkowita
1	7,5	6,5	0,0	9,9
2	2,0	0,0	0,5	2,1
3	2,0	5,0	0,0	5,4
4	7,0	7,0	3,5	10,5
5	7,0	4,5	2,0	8,6
6	17,5	0,0	4,0	18,0
7	13,0	6,0	0,0	14,3
8	1,0	2,0	2,0	3,0
9	4,0	2,5	0,0	4,7
10	6,5	6,5	3,5	9,8
11	5,0	1,5	1,0	5,3
12	20,0	6,0	1,0	20,9
13	7,0	4,0	4,0	9,0
14	0,0	2,0	2,0	2,8
15	3,0	3,0	3,5	5,5
16	5,0	3,0	0,5	5,9

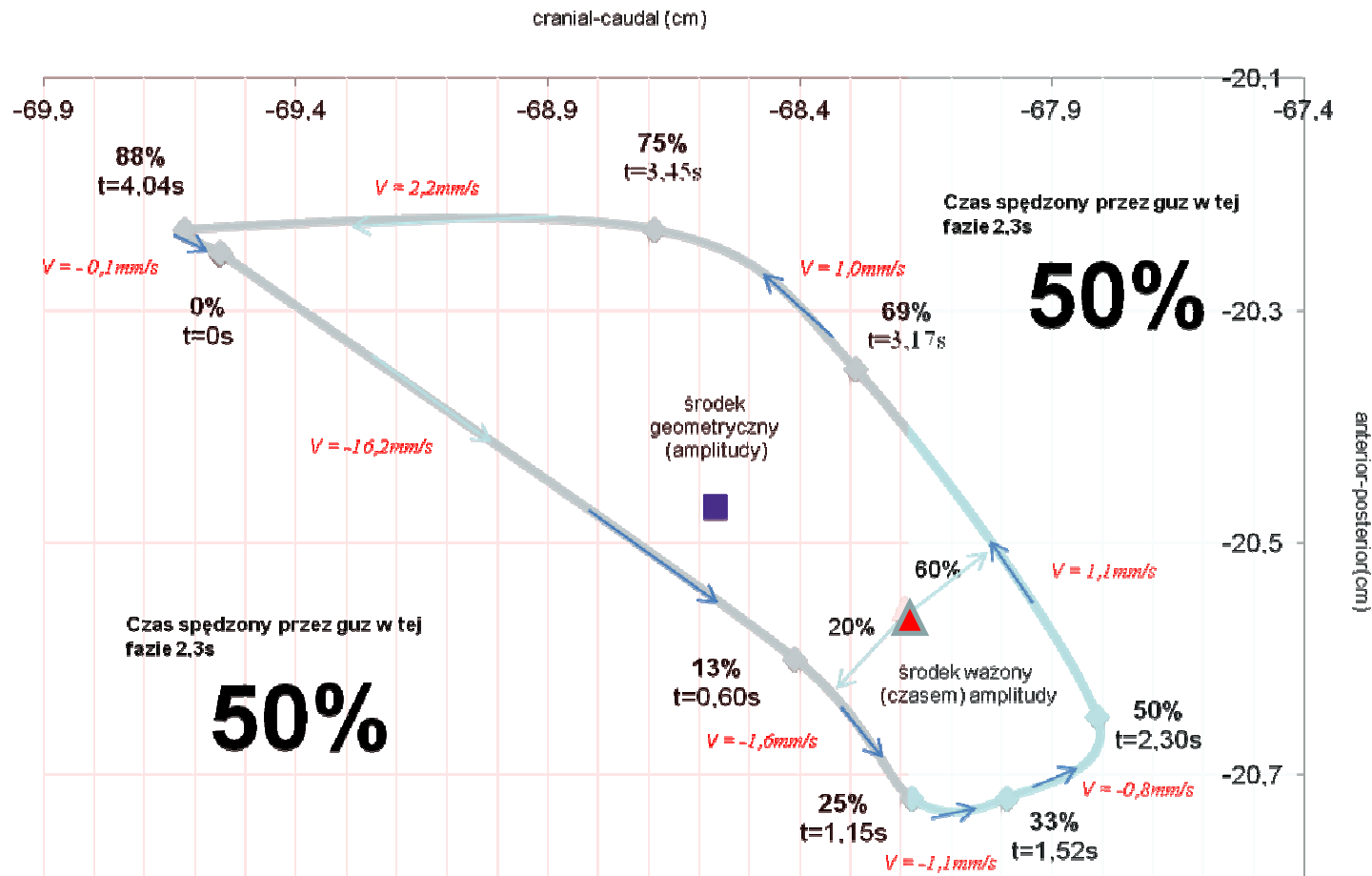


Definicja ITV oraz PTV Maximum Intensity Projection (MIP)

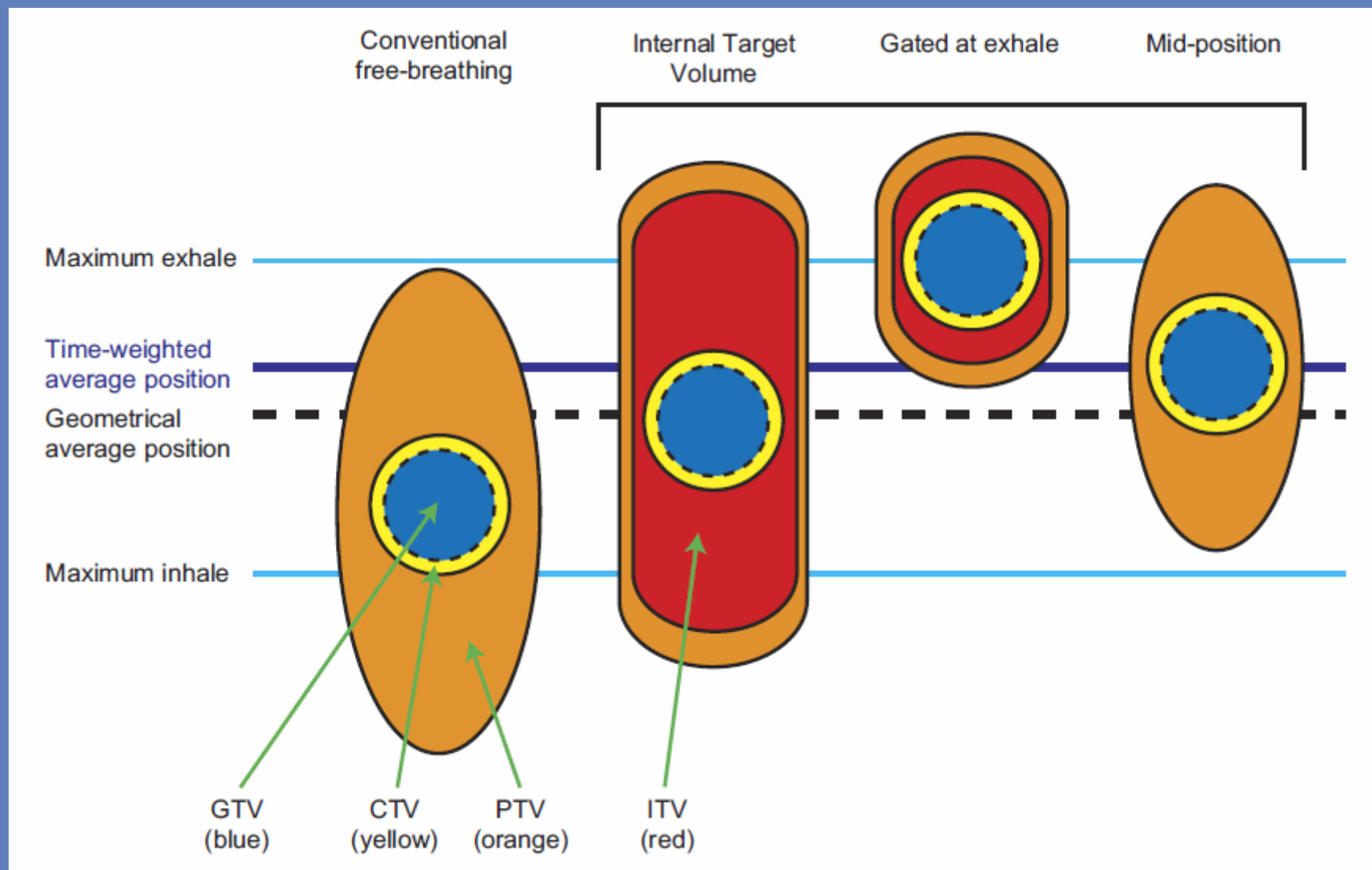


LNG	VRT	LAT	całkowita
średnia amplituda (mm)			
6,7	3,7	1,7	8,5
odchylenie std od (mm)			
5,7	2,3	1,5	5,4
minimalna wartość (mm)			
0,0	0,0	0,0	2,1
maksymalna wartość (mm)			
20,0	7,0	4,0	20,9





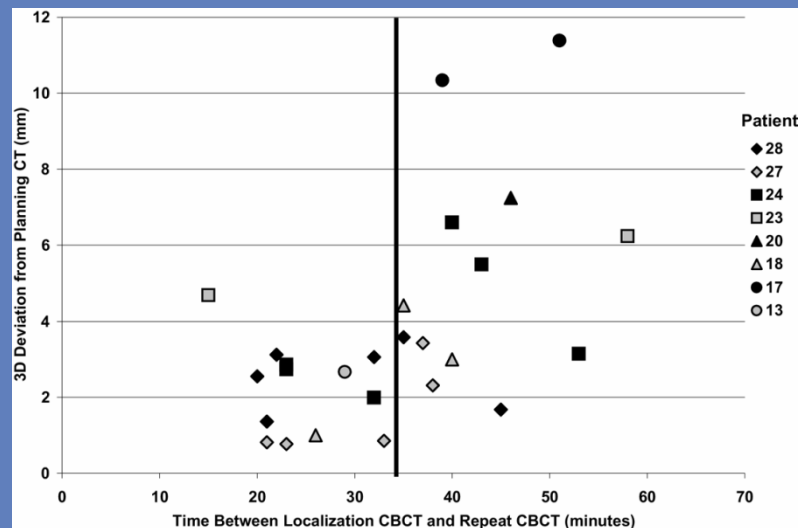
Histereza ruchomości guza pacjentki DCO z nowotworem dolnej części płuca z amplitudą drgań guza wynoszącą 1,5cm. Środek geometryczny definiowany jako średnie położenie guza, średnia z 8 sekwencji CT, dzieli histerezę na dwie równe części zarówno w kierunku CC jak i AP ze względu na drogę (w mm) przebytą przez guz, średnie położenie w czasie (trójkąt) dzieli histerezę na dwie równe części ze względu na czas przebywania guza w poszczególnych jej częściach. Można znaleźć na histerezie dwa punkty najbliższe średniej pozycji w czasie które wyznaczają TK (tj. 20% i 60%) będące najwierniejszym odzwierciedleniem tejże średniej pozycji w czasie, która nie istnieje fizycznie (punkt nie znajduje się na histerezie ruchomości). Wyznaczając Mid-Vent skan można planować stosując koncept redukujący margines wokół guza.



Schematyczny przegląd różnych koncepcji leczenia: na swobodnym oddechu, ITV (internal target volume), gating na wydechu i na uśrednionej pozycji w czasie (mid-position) (WOLTHAUS et al. 2008)

Należy unikać przedłużania czasu trwania ekspozycji napromieniania

Zaobserwowane przesunięcia ułożenia pacjenta



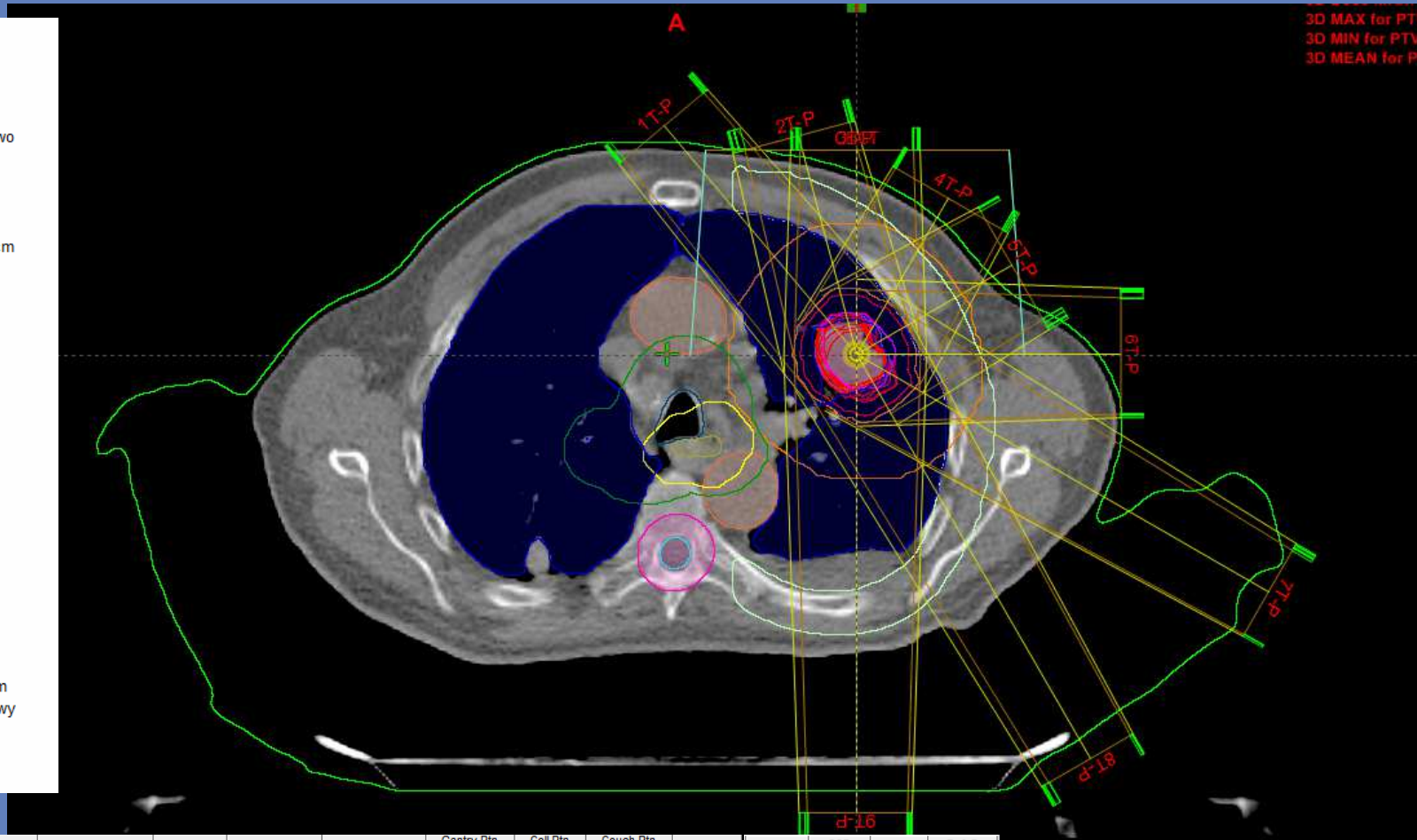
Obserwacje przemieszczenia znaczników w kolejnych badaniach za pomocą CBCT

- Do weryfikacji ułożenia pacjenta autor rekomenduje CBCT
- Średnie przesunięcia uzależnione są od czasu trwania procedury
 - czas do 34 minut – przesunięcie o 2,2 mm,
 - czas powyżej 34 minut – przesunięcie o 5,3 mm ($p < 0,01$)
- Gdy procedura trwa dłużej należy rozważyć powtórny weryfikację ułożenia pacjenta

Pacjent z rozpoznaniem NDRP T2 N0 M0

Kontury

- CT69
- 1
- 2
- 3
- Aorta
- Blizsze drzewo
- BODY
- CTV 2
- dawka 20
- Dose 10[%]
- Drzewo + 2 cm
- GTV 0
- GTV 13
- GTV 25
- GTV 37
- GTV 50
- GTV 69
- GTV 75
- GTV 88
- GTV PET
- ITV
- ITV 2
- ood
- Pluca
- Pluco I
- Pluco p
- Przelyk
- przelyk+1cm
- PTV 1
- PTV 2
- Rdzen + 1 cm
- Rdzen kregowy
- Sciana klatki
- Serce
- Tchawica



Group	Field ID	Technique	Machine/Energy	MLC	Field Weight	Scale	Gantry Rtn [deg]	Coll Rtn [deg]	Couch Rtn [deg]	Wedge	Z [cm]	SSD [cm]	MU	Ref. D [Gy]
<input checked="" type="checkbox"/>	CBCT	STATIC-I	CL-P - 6X		0.000	Varian IEC	0.0	0.0	0.0	None	8.50	91.8		
<input checked="" type="checkbox"/>	1T-P	STATIC-I	CL-P - 6X	Static	0.130	Varian IEC	320.0	0.0	0.0	None	8.50	87.5	214	2.714
<input checked="" type="checkbox"/>	2T-P	STATIC-I	CL-P - 6X	Static	0.130	Varian IEC	345.0	0.0	0.0	None	8.50	90.8	207	2.480
<input checked="" type="checkbox"/>	3T-P	STATIC-I	CL-P - 6X	Static	0.100	Varian IEC	0.0	0.0	0.0	None	8.50	91.8	158	1.851
<input checked="" type="checkbox"/>	4T-P	STATIC-I	CL-P - 6X	Static	0.100	Varian IEC	30.0	0.0	0.0	None	8.50	92.9	157	1.818
<input checked="" type="checkbox"/>	5T-P	STATIC-I	CL-P - 6X	Static	0.100	Varian IEC	60.0	0.0	0.0	None	8.50	93.0	156	1.799
<input checked="" type="checkbox"/>	6T-P	STATIC-I	CL-P - 6X	Static	0.100	Varian IEC	90.0	0.0	0.0	None	8.50	89.2	182	2.254
<input checked="" type="checkbox"/>	7T-P	STATIC-I	CL-P - 6X	Static	0.120	Varian IEC	120.0	0.0	0.0	None	8.50	79.7	241	3.106
<input checked="" type="checkbox"/>	8T-P	STATIC-I	CL-P - 6X	Static	0.110	Varian IEC	150.0	0.0	0.0	None	8.50	80.1	202	2.606
<input checked="" type="checkbox"/>	9T-P	STATIC-I	CL-P - 6X	Static	0.120	Varian IEC	180.0	0.0	0.0	None	8.50	80.4	223	3.213

1740 MU

Technika konformalna vs Rapid Arc

Realizacja techniki konformalnej

pacjent nr 1 – max amplituda



Total 1740MU

DR 300 MU/min

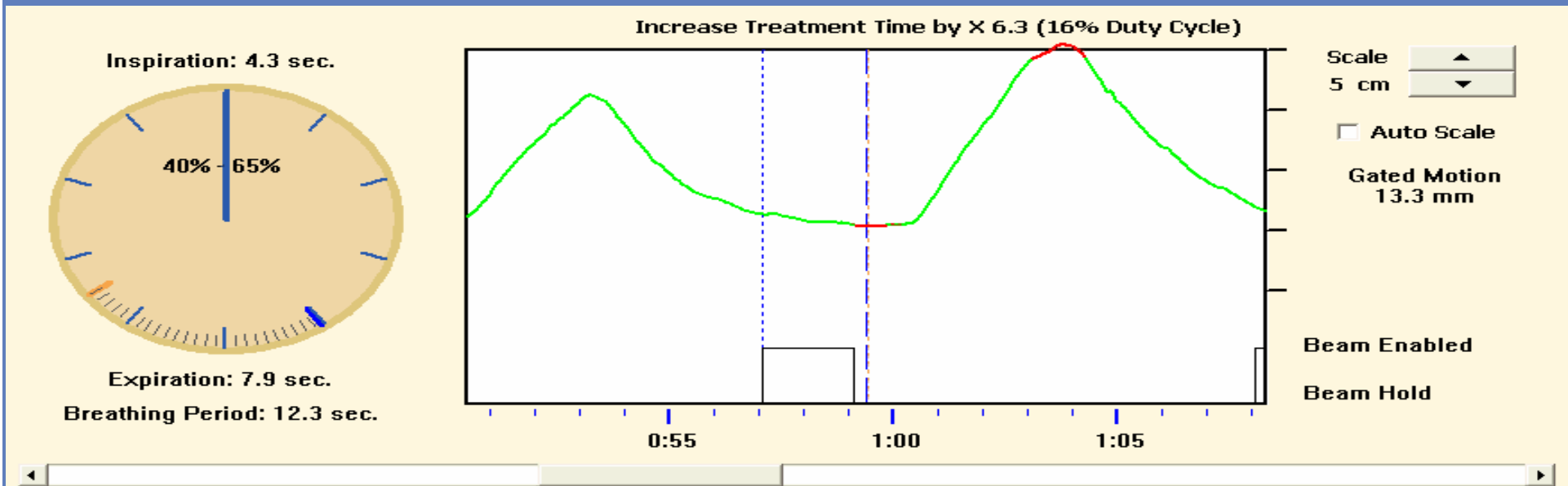
Czas ekspozycji

5 min 50 sek

Technika konformalna vs Rapid Arc

Realizacja techniki konformalnej

pacjent nr 1 – max amplituda



Total 1740MU

DR 300 MU/min

???

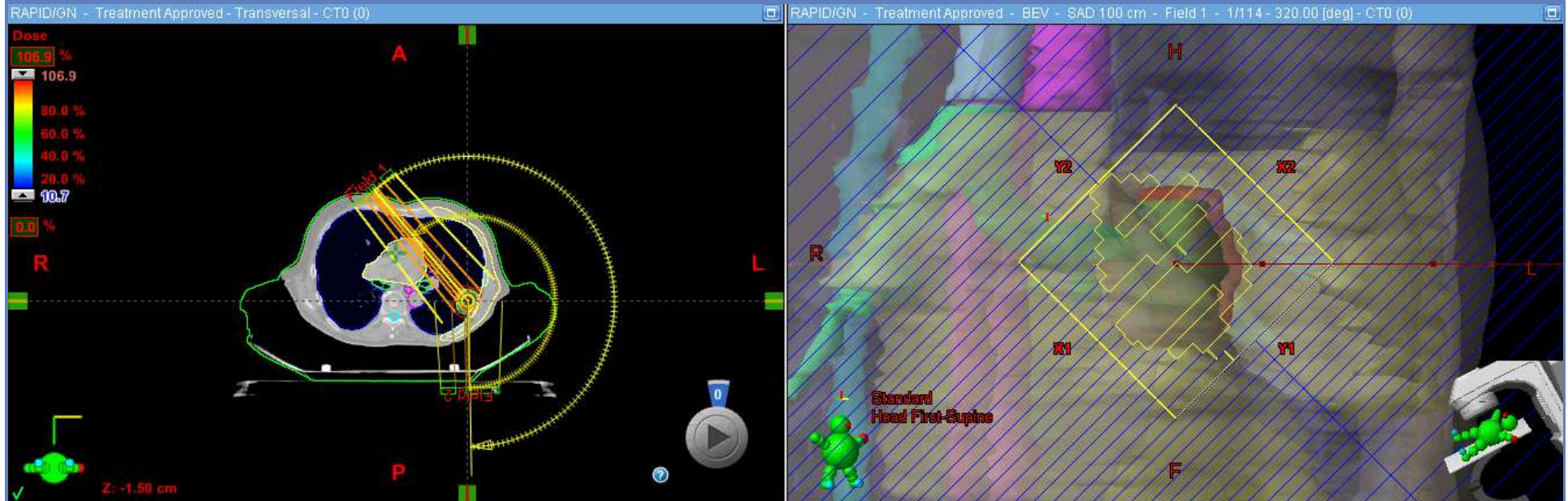
min

Czas ekspozycji Gating

Technika konformalna vs Rapid Arc

Realizacja techniki Rapid Arc – dwa łuki

pacjent nr 1 – max amplituda



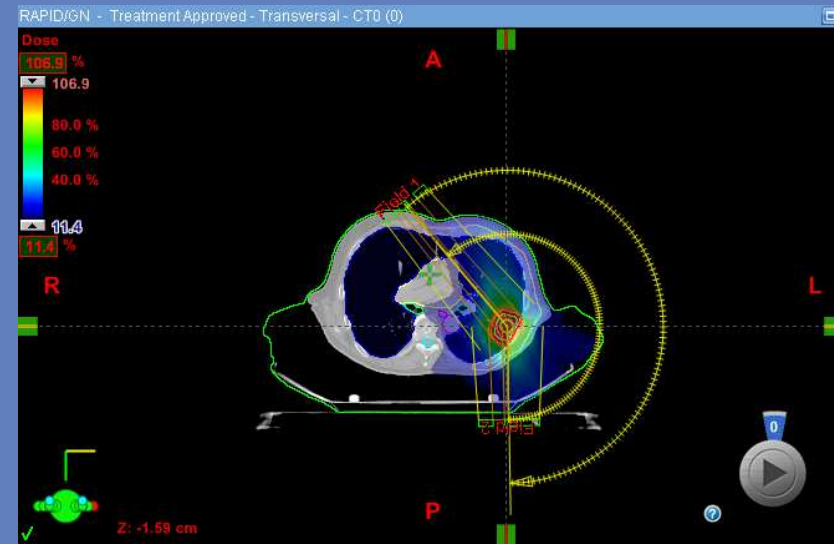
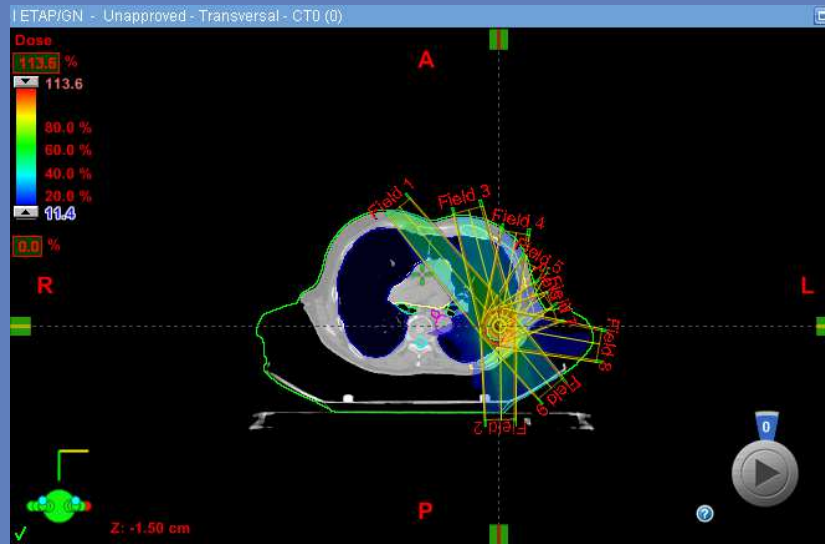
Total 2500 MU

DR 600 MU/min

Czas ekspozycji

ok. 4 min

Technika konformalna vs Rapid Arc Weryfikacja



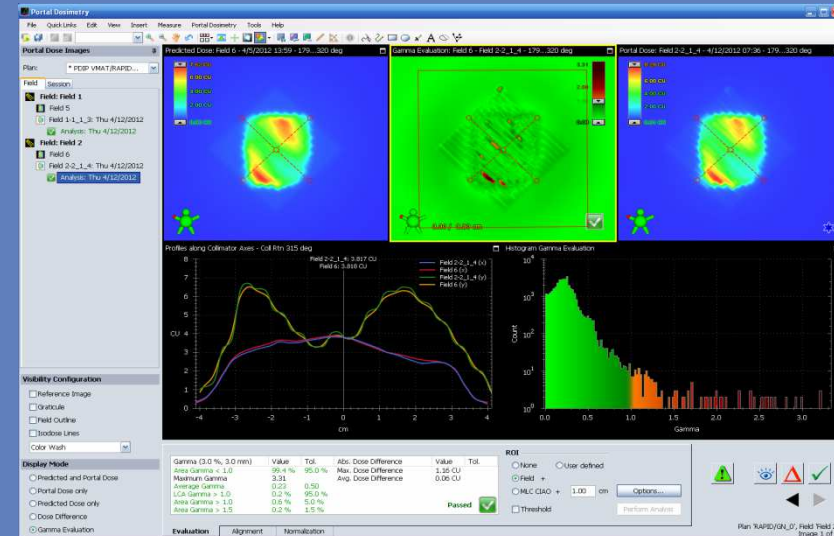
Weryfikacja

???

Pomiar komora

Pomiar in vivo

???



Kontrola dozymetryczna technik dynamicznych

Weryfikacja liczby MU - protokół.

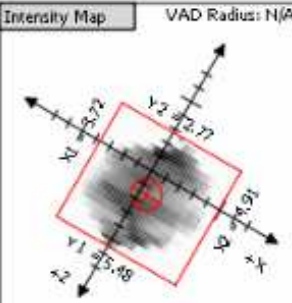


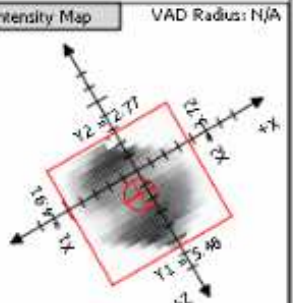
Dolnoslaskie Centrum Onkologii

Photon Monitor Unit Calc Sheet

Patient Name: Patient ID#:
 Calculation Name: RAPID/GN/RC
 Comments: _____

Prescription Name	Prescribed Dose (cGy)	Dose Per Treatment (cGy)	Num Fractions
PhotonRx_1	7600.0	200.0	38.0

Beam Description	Accelerator: CL-ZIELONY
2	Energy: 6X
Beam ID: <u>2T-Z</u>	Gantry: <u>95 CCW to 265</u>
Calc Pt: <u>RC</u>	Collim.: <u>330</u> Couch: <u>0</u>
Dose Per Treat.: <u>88 cGy</u>	SSD: <u>84.46</u> Avg. Depth: <u>15.37</u>
Iso. @ Calc Pt: <u>89.1%</u>	SSD @ Iso: <u>83.17</u> Avg. Depth: <u>15.88</u>
RTP Dose @ Calc: <u>78.4 cGy</u>	Eq. Sq.: <u>8.44</u> ALPO: <u>2.59</u>
Wedge Factor: <u>1.000</u>	Number of Control Points: <u>114</u>
Sc: <u>0.976</u>	
ISF: <u>1.034</u>	
Primary x OAF: <u>0.288</u>	Intensity Map VAD Radius: N/A
Scatter: <u>0.062</u>	
Inhomo. Corr.: <u>0.987</u>	
Cal. Factor: <u>1.049</u>	
Dose Per MU: <u>0.374</u>	
MU: <u>209.87</u>	
Plan MU: <u>208.82</u>	
Percent Diff: <u>0.5%</u>	Mod Factor = -0.004

Beam Description	Accelerator: CL-ZIELONY
1	Energy: 6X
Beam ID: <u>1T-Z</u>	Gantry: <u>181 CW to 179</u>
Calc Pt: <u>RC</u>	Collim.: <u>30</u> Couch: <u>0</u>
Dose Per Treat.: <u>112 cGy</u>	SSD: <u>85.22</u> Avg. Depth: <u>14.78</u>
Iso. @ Calc Pt: <u>89.1%</u>	SSD @ Iso: <u>89.94</u> Avg. Depth: <u>15.01</u>
RTP Dose @ Calc: <u>99.9 cGy</u>	Eq. Sq.: <u>8.44</u> ALPO: <u>2.59</u>
Wedge Factor: <u>1.000</u>	Number of Control Points: <u>178</u>
Sc: <u>0.972</u>	
ISF: <u>1.030</u>	
Primary x OAF: <u>0.247</u>	Intensity Map VAD Radius: N/A
Scatter: <u>0.058</u>	
Inhomo. Corr.: <u>0.989</u>	
Cal. Factor: <u>1.049</u>	
Dose Per MU: <u>0.324</u>	
MU: <u>308.59</u>	
Plan MU: <u>317.06</u>	
Percent Diff: <u>-2.7%</u>	Mod Factor = -0.003

Kontrola dozymetryczna technik dynamicznych Weryfikacja planu leczenia i liczby MU.

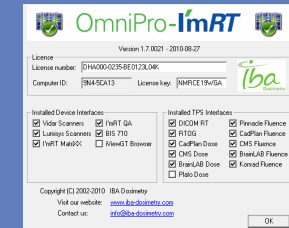
1. System from IBA:

- software:

OmniPro-I'mRT version 1.7

- hardware:

**MultiCube phantom
MatriXX Evolution**



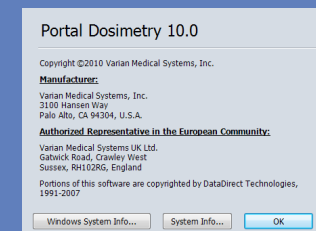
2. System from VARIAN:

- software:

Portal Dosimetry version 10.0

- hardware:

Portal System aS1000



3. System from SUN NUCLEAR:

- software:

SNC Patient version 6.0.1

- hardware:

ArcCheck phantom



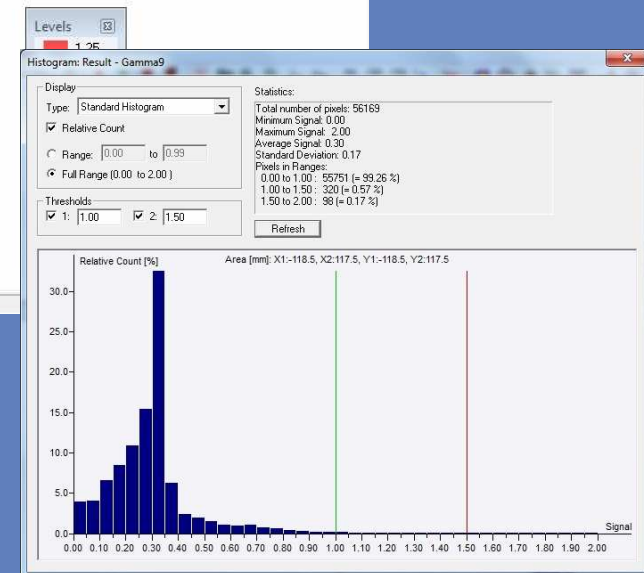
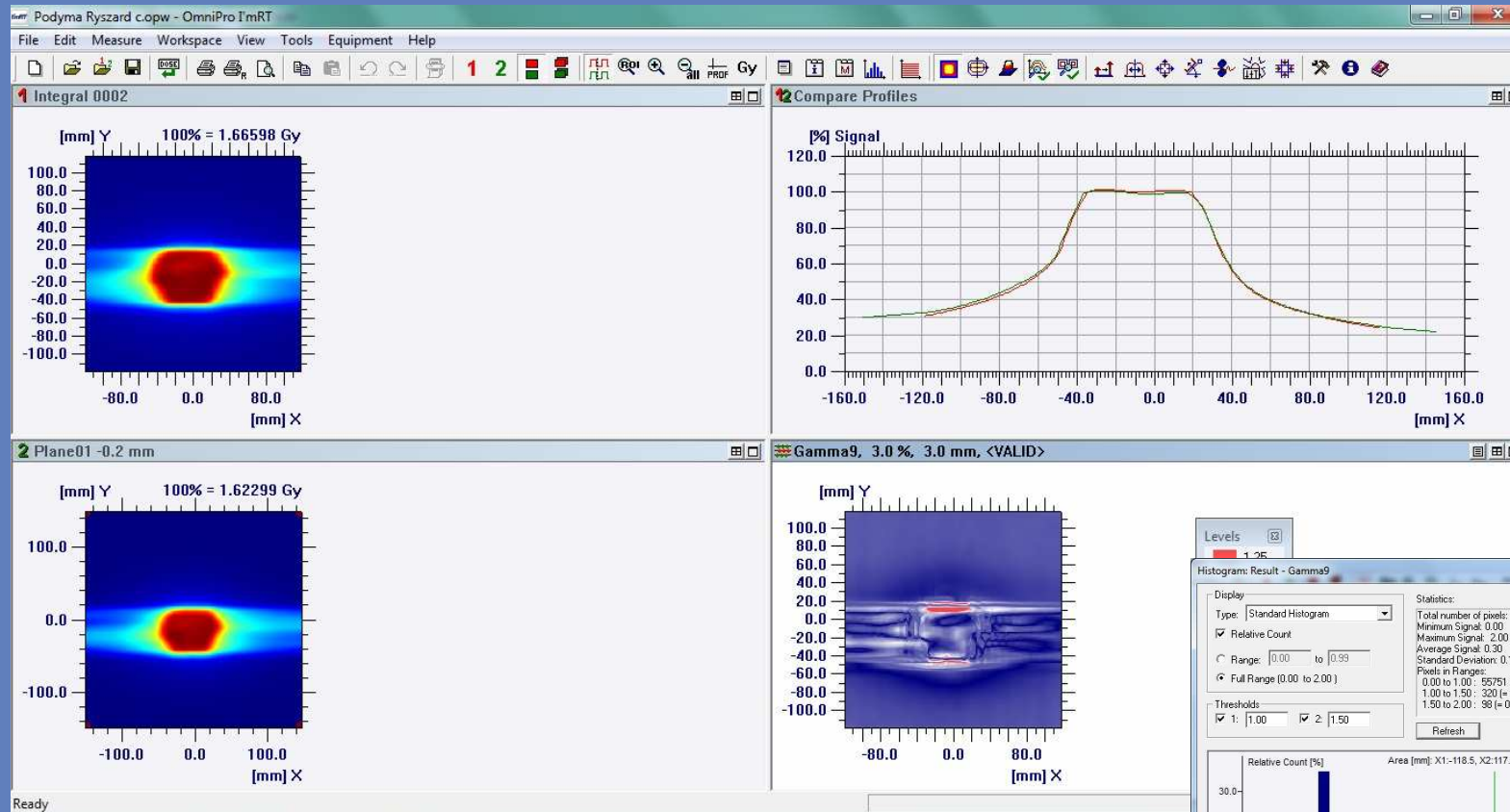
4. System from LifeLine:

- software:

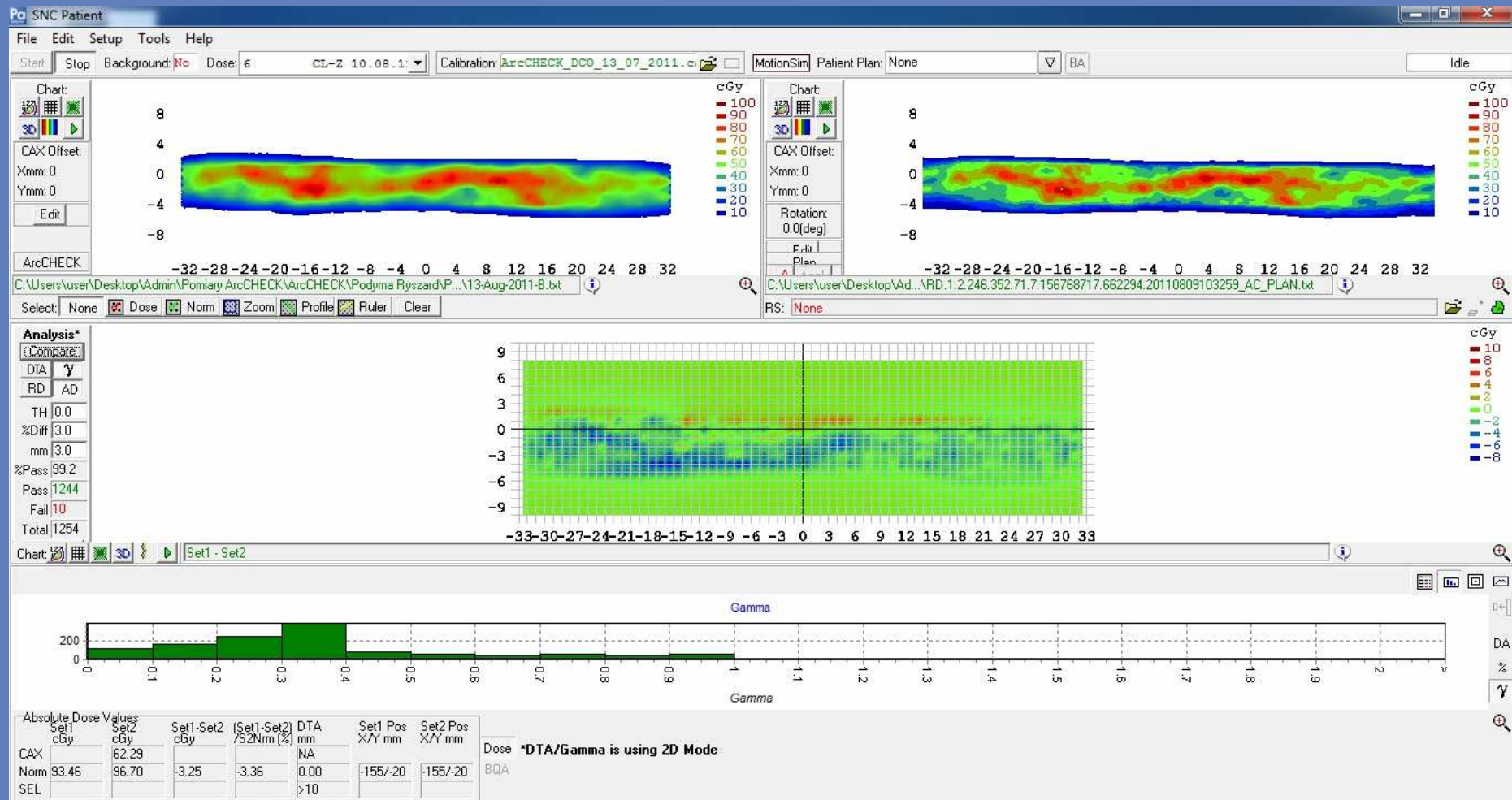
RadCalc version 6.2



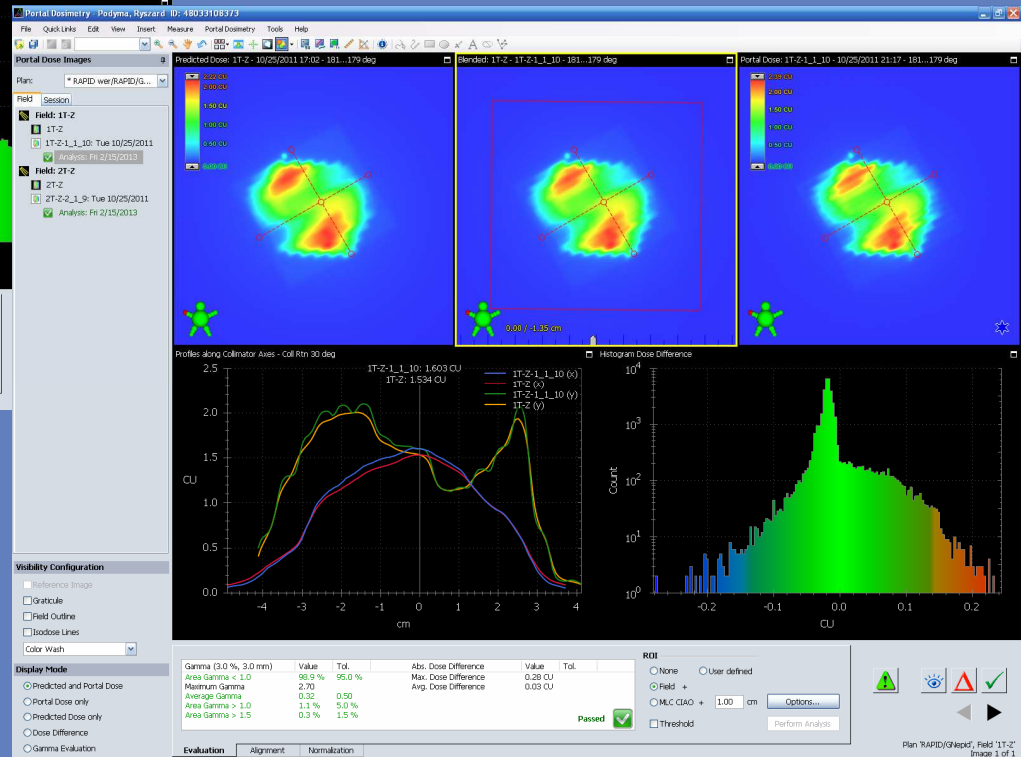
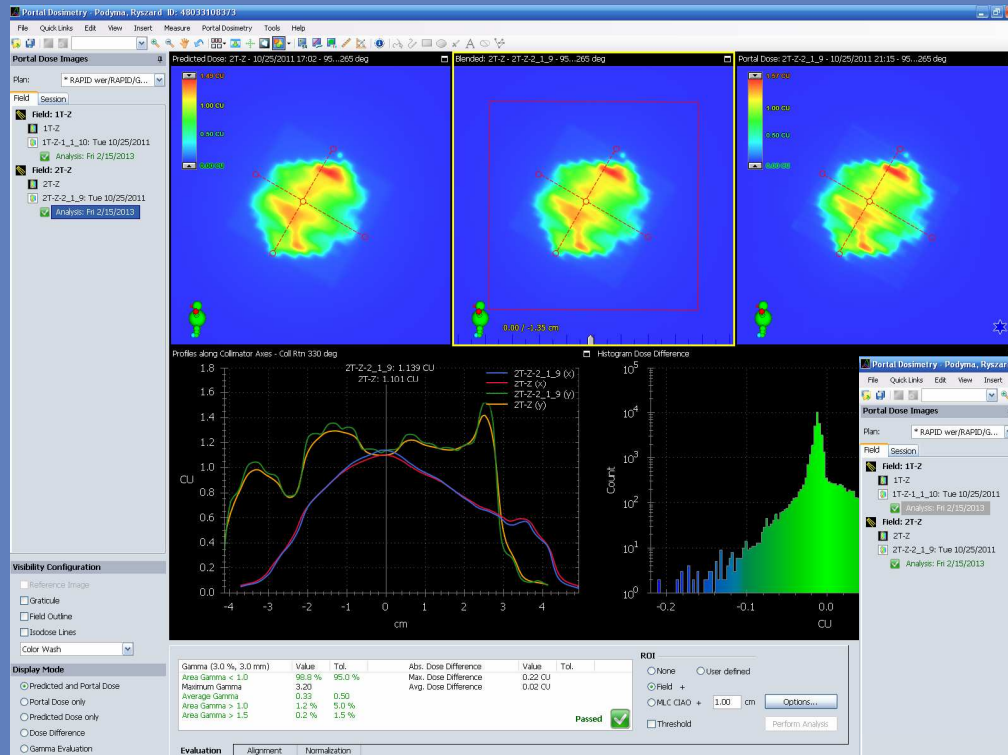
Porównanie różnych metod weryfikacji. OmniPro-I'mRT from IBA



Porównanie różnych metod weryfikacji. SNC Patient from SUN NUCLEAR

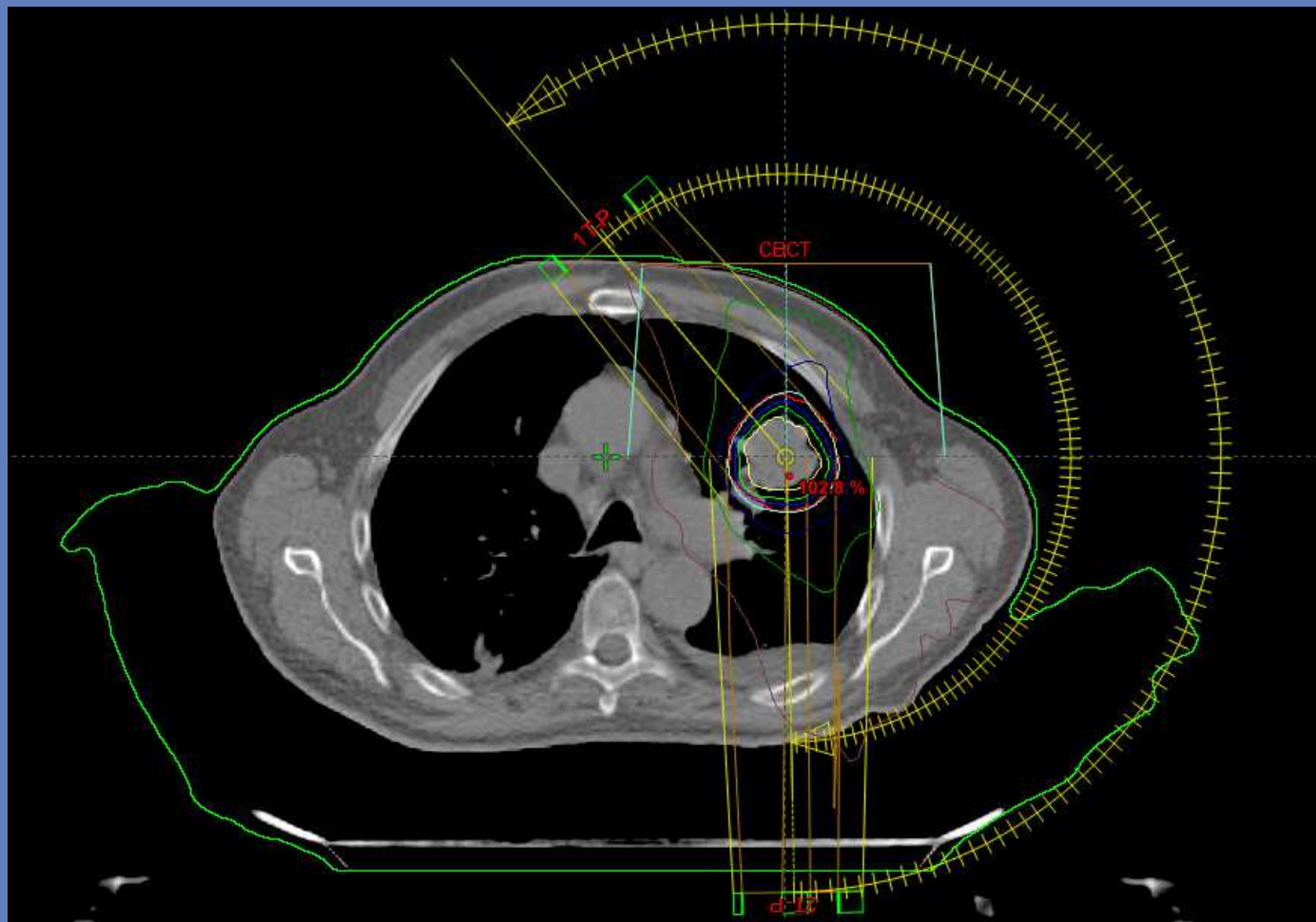


Porównanie różnych metod weryfikacji. Portal Dosimetry from VARIAN



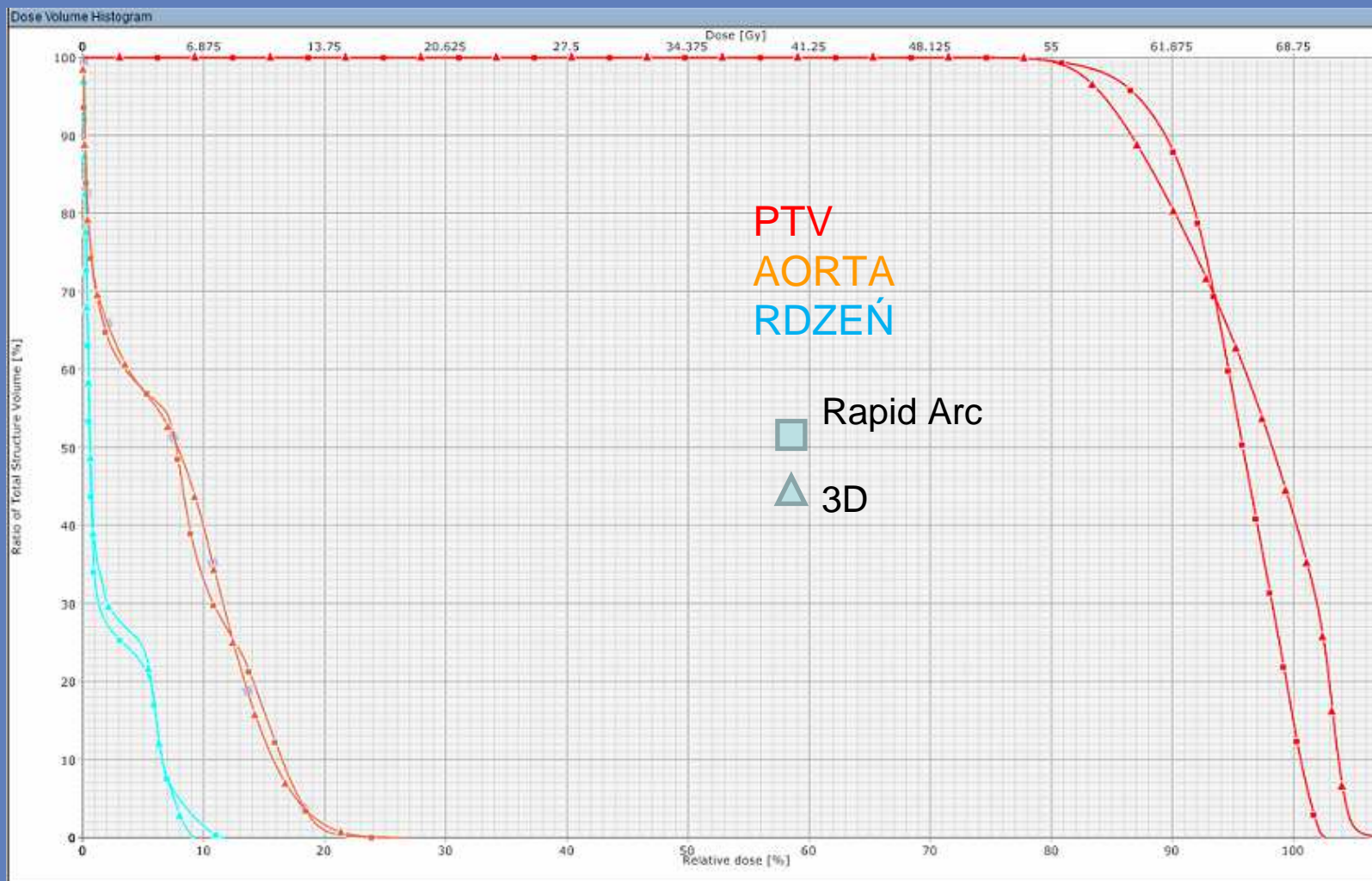
- Problemy i kłopoty z weryfikacją Vmat
- Obszary nie mieszczące się w aktywnym oknie kasety EPID
- Obszary powyżej 28x38cm
- „Pola” asymetryczne stosunek wymiarów 1:3 (ograniczenia algorytmu PDIP ver. 10.0.34 EPIQA)
- „Pola” z krótkim czasem napromieniania w technice pełnego obrotu
- „Pola” z gradientem dawki w obszarze centralnym
- Obszary z szerokim ustawieniem szczęk głównych vs pozycji listków
- Ustawienie środka kasety względem gantry (różna v kątowa, grawitacyjne przesunięcie kasety w ustawieniach bocznych)

Przykład 3D vs Rapid Arc w technice SBRT

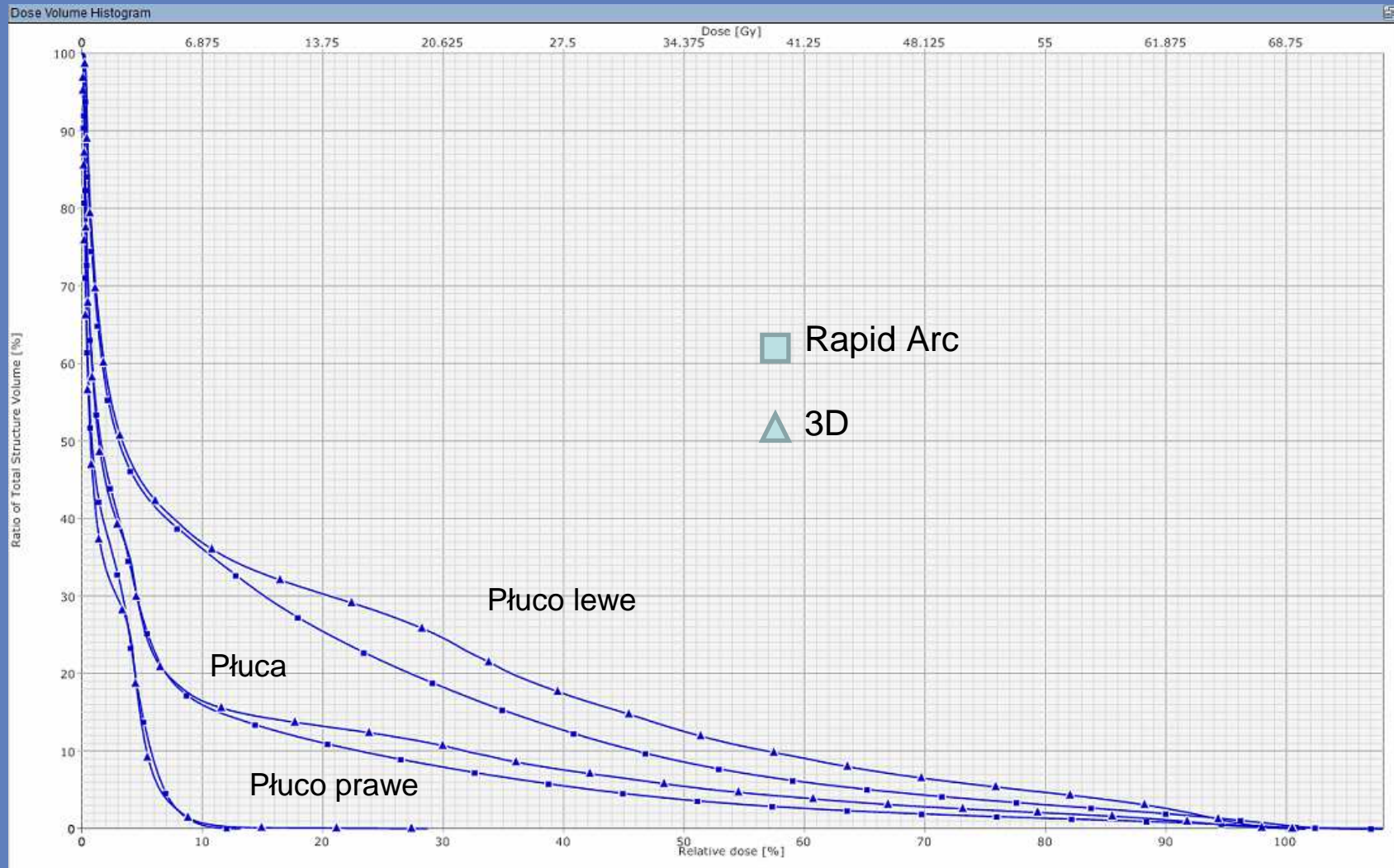


Group	Field ID	Technique	Machine/Energy	MLC	Field Weight	Scale	Gantry Rtn [deg]	Coll Rtn [deg]	Couch Rtn [deg]	Wedge	SSD [cm]	MU
<input checked="" type="checkbox"/>	CBCT	STATIC-I	CL-P - 6X		0.000	Varian IEC	0.0	0.0	0.0	None	91.8	
<input checked="" type="checkbox"/>	2T-P	ARC-I	CL-P - 6X	VMAT	0.961	Varian IEC	179.0	350.0	0.0	None	80.4	1248
<input checked="" type="checkbox"/>	1T-P	ARC-I	CL-P - 6X	VMAT	0.961	Varian IEC	320.0	10.0	0.0	None	87.5	1248

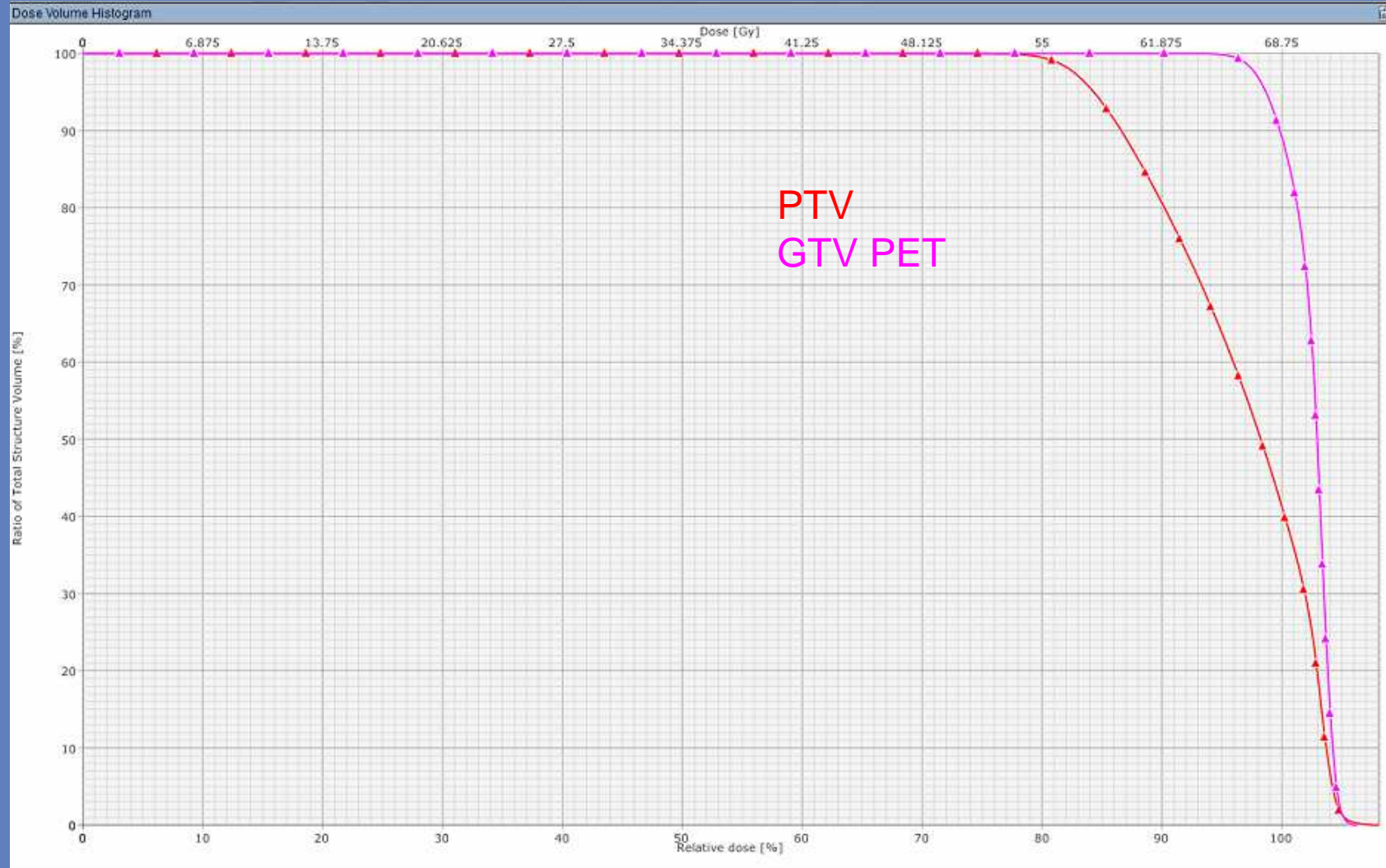
Przykład 3D vs Rapid Arc w technice SBRT



Przykład 3D vs Rapid Arc w technice SBRT



Przykład 3D vs Rapid Arc w technice SBRT



- Przykład 3D vs Rapid Arc w technice SIB
- Normalizacja 70-60 Gy w 35 frakcjach

