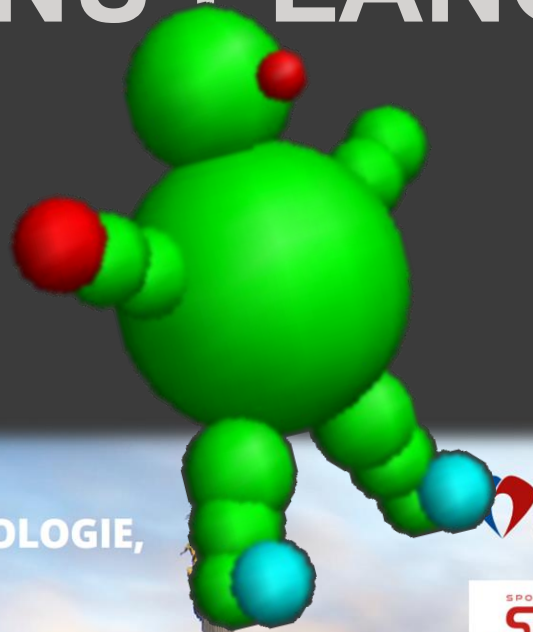


# 50 Odstínů plánování

Procházka T.



17. KONFERENCE  
SPOLEČNOSTI RADIČNÍ ONKOLOGIE,  
BIOLOGIE A FYZIKY

FAKULTNÍ NEMOCNICE  
OLOMOUC

SPOLEČNOST RADIČNÍ  
**SROF**  
ONKOLOGIE, BIOLOGIE A FYZIKY

16. - 17. června 2022

Clarion Congress Hotel Olomouc

# Disclaimer

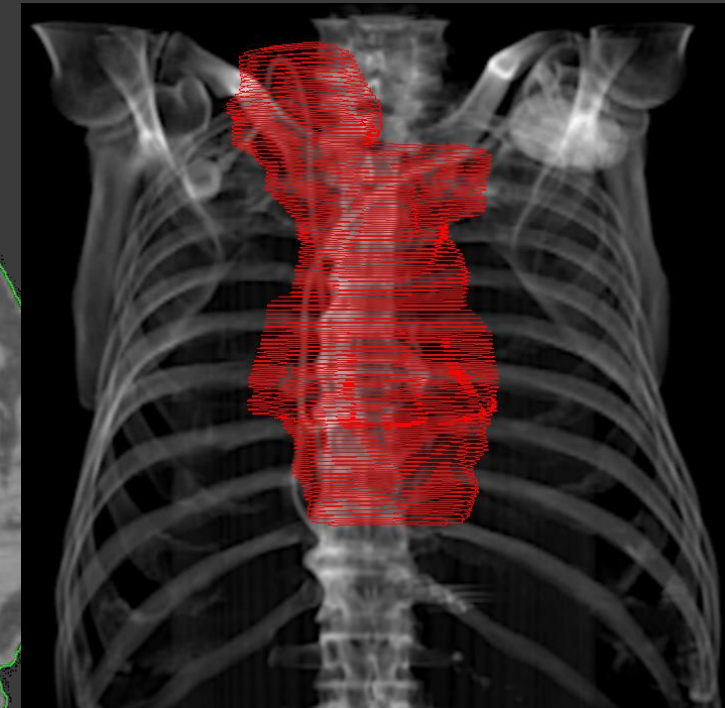
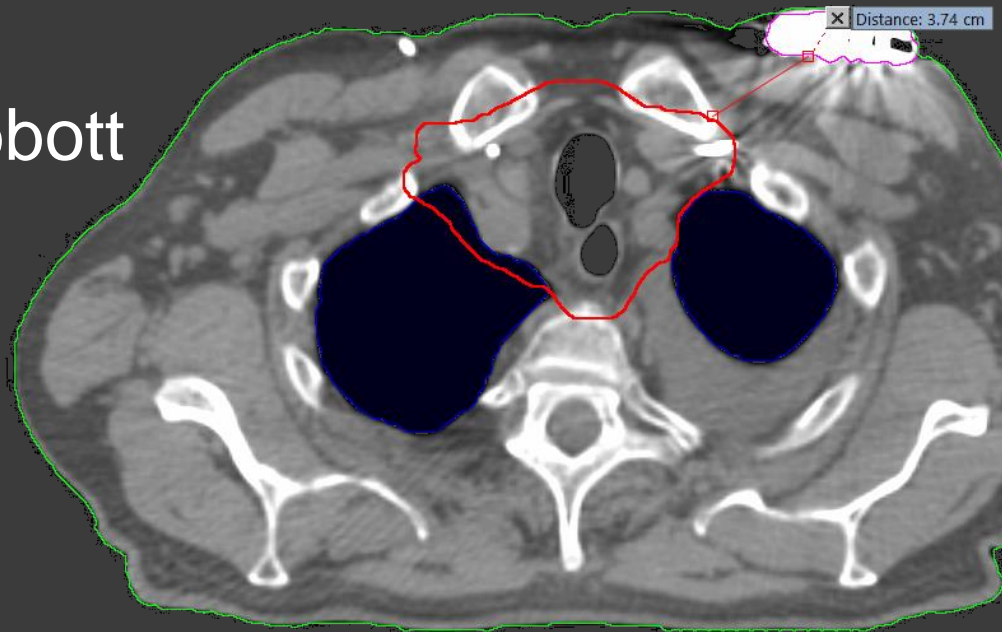
- Anonymita účastníků (vyjma TOP 3 s jejich souhlasem).
- Účastníci z MOÚ neměli přístup k vyhodnocení ani k plánům jiných účastníků – stejné podmínky pro všechny.
- Inspirace z mezinárodních studií <https://proknow.com/>.

# Proč? A proč tak těžké?

- Nejčastější dotazy
  - Proč?
  - Proč tak těžké?
- Snadný a standardní plán do podobné studie by neměl moc smysl. Věřím, že by se přihlásilo spoustu kvalitních plánů a nebylo by moc co hodnotit.
- U takto komplexního plánu může dojít v klinické praxi i na rozhodování, jestli bude kvůli přítomnosti kardiostimulátoru snižována dávka. Samotný ozařovací plán pak může o tomto rozhodnout.
- Určitě je dobré se podívat, jak se plánuje jinde a třeba se nechat inspirovat, vystoupit ze své plánovací rutiny.
- Hledání společného řešení. Jaký přístup, technika atd. se ukáže jako nejefektivnější. Kolik polí, kyvů, izocenter, rotací stolu atd.
- Benchmark

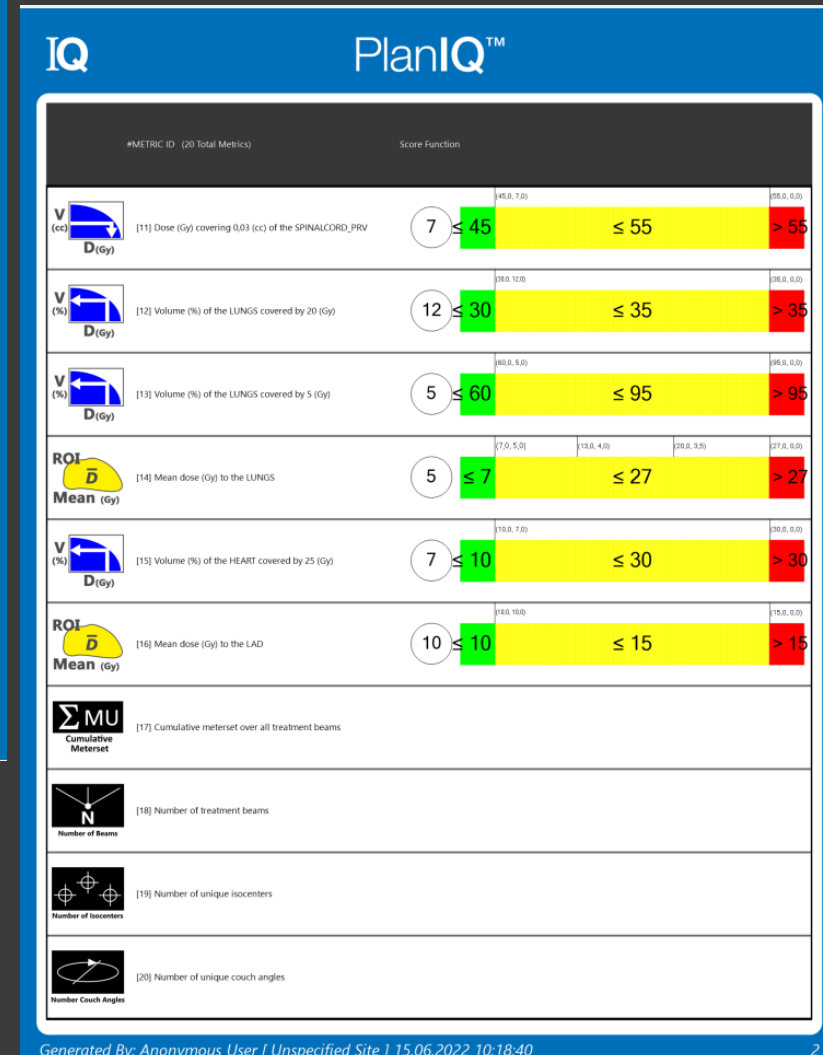
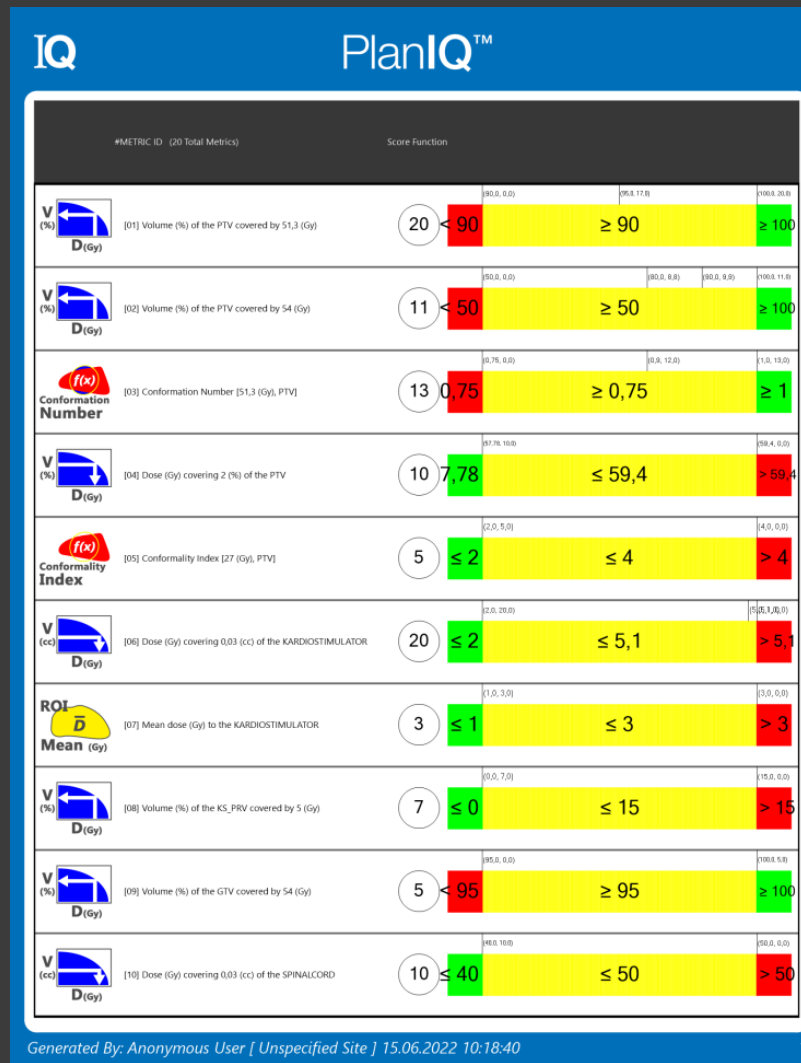
# Zadání

- Lokálně pokročilý nemetastatický spinocelulární karcinom středního jícnu k definitivní radioterapii 54Gy/30fr
- PTV (1447 cm<sup>3</sup>)
- **Kardiostimulátor** Endurity Core Dr-Abbott v režimu DDDR (implantace 2018), pacient není dependentní na stimulaci.



# Zadání

- 16 bodovaných metrik s různou vahou
- Celkem 150 bodů
- Metriky s největší vahou:
  - Pokrytí PTV dávkou 51,3 Gy
  - NearMax dávka Kardioestimulátor



[The specified structure's volume (cc) covered by specified dose (Gy)]<sup>2</sup> / [Total volume (cc) covered by specified dose (Gy) x Total volume (cc) of the specified structure]



[Volume (cc) covered by specified dose (Gy)] / [Total volume (cc) of the specified structure]

# Kontroverze - neutrony

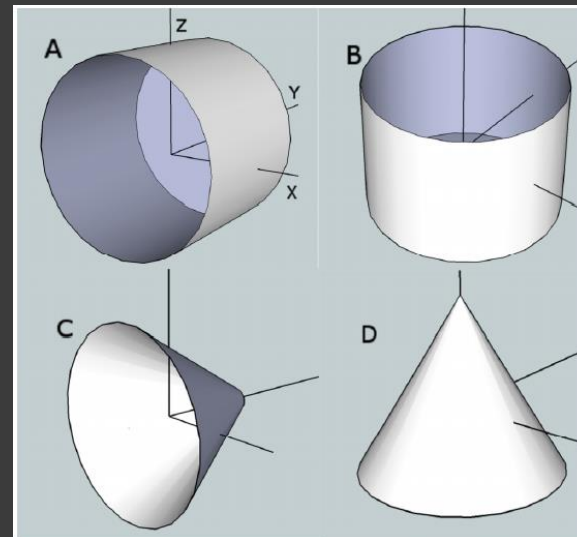
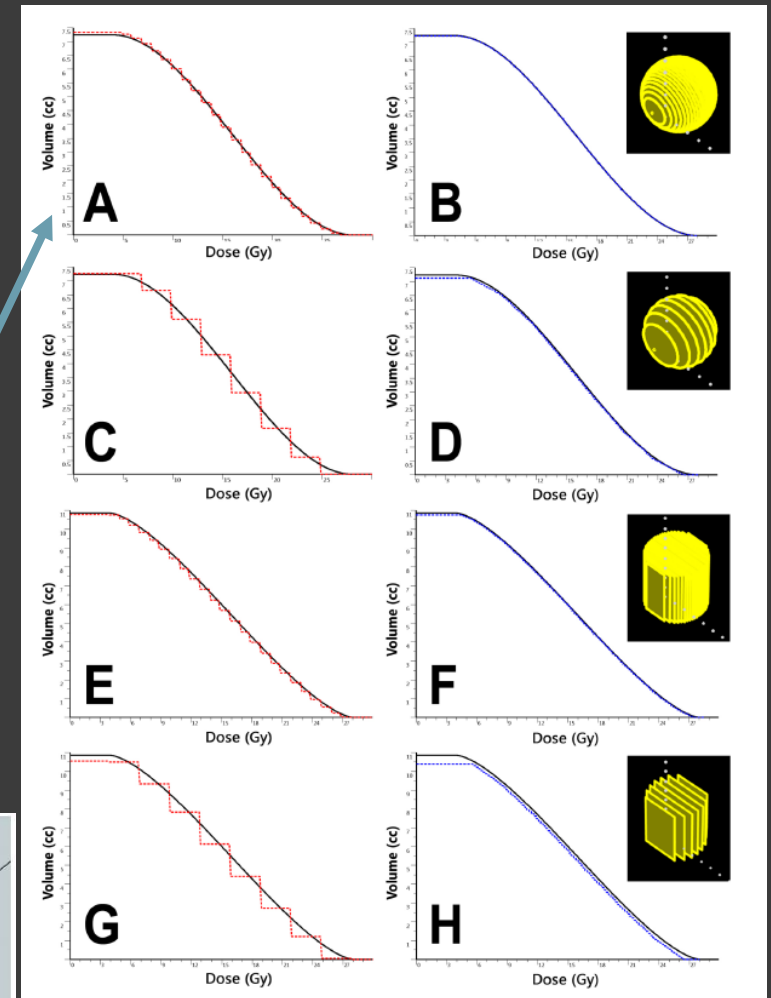
Odborné stanovisko k péči o pacienty s implantovanými kardiostimulátory a implantabilními kardiovertery-defibrilátory s indikací k radioterapii

Během radioterapie, kdy může docházet k produkci neutronů, je odhadované riziko poškození přístroje cca 12 % pro 15 a 18 MV fotonové svazky a 29 % pro protonové svazky. Ke snížení těchto rizik doporučujeme používat u pacientů s implantovanými CIED léčbu fotonovými svazky s energií nižší než 10 MV a nepoužívat protonovou léčbu.

| Pacient                                      | Dávka na CIED a kategorie rizika |                |               |                     |
|--|----------------------------------|----------------|---------------|---------------------|
|  | <2 Gy                            | 2 - 5 Gy       | >5 Gy         | Přítomnost neutronů |
| Pacient nezávislý na stimulaci               | Nízké riziko                     | Střední riziko | Vysoké riziko | Vysoké riziko       |
| Pacient částečně a plně závislý na stimulaci | Střední riziko                   | Střední riziko | Vysoké riziko | Vysoké riziko       |

# Kontroverze - DVH

- Interpretace DVH není konzistentní napříč TPS
- V práci testován TPS PINNACLE (A,C,E,G) vs **PlanIQ** (B,D,F,H) – srovnání analytických a numerických DVH křivek syntetických struktur (dostupné ke stažení)



Methods, software and datasets to verify DVH calculations against analytical values:  
Twenty years late(r)

Benjamin Nelms, Cassandra Stambaugh, Dylan Hunt, Brian Tonner, Geoffrey Zhang, and Vladimir Feygelman

# Kontroverze - DVH

- Příklad z naší studie, průměrná dávka LAD
  - TPS Eclipse 9,95 Gy ~ 10 bodů
  - PlanIQ 10,82 Gy ~ 8,35 bodů



Zůstat v klidu, prezentující  
za to nemůže 😊





# PlanIQ

- Software společnosti SunNuclear
- Není TPS
- Feasibility – analýza proveditelnosti zamýšleného plánu
- QA plánu a TPS
- Nezávislé porovnání plánů z různých TPS
- Některé publikace zmiňující PlanIQ:



*Fried D, Das S, Marks L, and Chera B. Clinical Use of A Priori Knowledge of OAR Sparing During Radiotherapy Treatment for Oropharyngeal Cancer: Dosimetric and Patient Reported Outcome Improvements. Practical Radiation Oncology, May-Jun 2022; 12(3).*

*Smith A, Granatowicz A, Stoltenberg C, et al. Can the Student Outperform the Master? A Plan Comparison Between Pinnacle Auto-Planning and Eclipse knowledge-Based RapidPlan Following a Prostate-Bed Plan Competition. Technol Cancer Res Treat. 2019 Jan-Dec; 18.*

*Ahmed S, Nelms BE, Gintz D, Caudell J, Zhang G, Moros E, and Feygelman V. A method for a priori estimation of best feasible DVH for organs-at-risk: Validation for head and neck VMAT planning. Med. Phys. 2017 Oct; 44(10).*

*Fried D, Chera B, and Das S. Assessment of PlanIQ Feasibility DVH for head and neck treatment planning. J Appl Clin Med Phys. 2017; 18(5).*

*Gintz D, Latifi K, Caudell J, Nelms B, Zhang G, Moros E, and Feygelman V. Initial evaluation of automated treatment planning software. J Appl Clin Med Phys. 2016; 17(3).*

# Statistiky

- 16 plánů z dvanácti pracovišť – Děkuji 😊
- 15 x fotony, 1 x protony  $\iff$  vytvořeny dvě kategorie
- Fotonové plány
  - 14 x VMAT, 1 x IMRT
  - 11 x 6 MV, 3 x 6 FFF, 1 x 10 MV
  - 8 x AXB, 4 x AAA, 3 x Monaco
  - 1 plán 2 izocentra (zbytek plánů jedno izocentrum)
  - 1 plán 2 rtn. polohy stolu, 1 plán 3 rtn. polohy stolu (zbytek plánů jedna rtn. poloha stolu 0°)

# Kategorie fotony

# Statistiky

Celkem 15 plánů

7 plánů nad 100 bodů

Body:

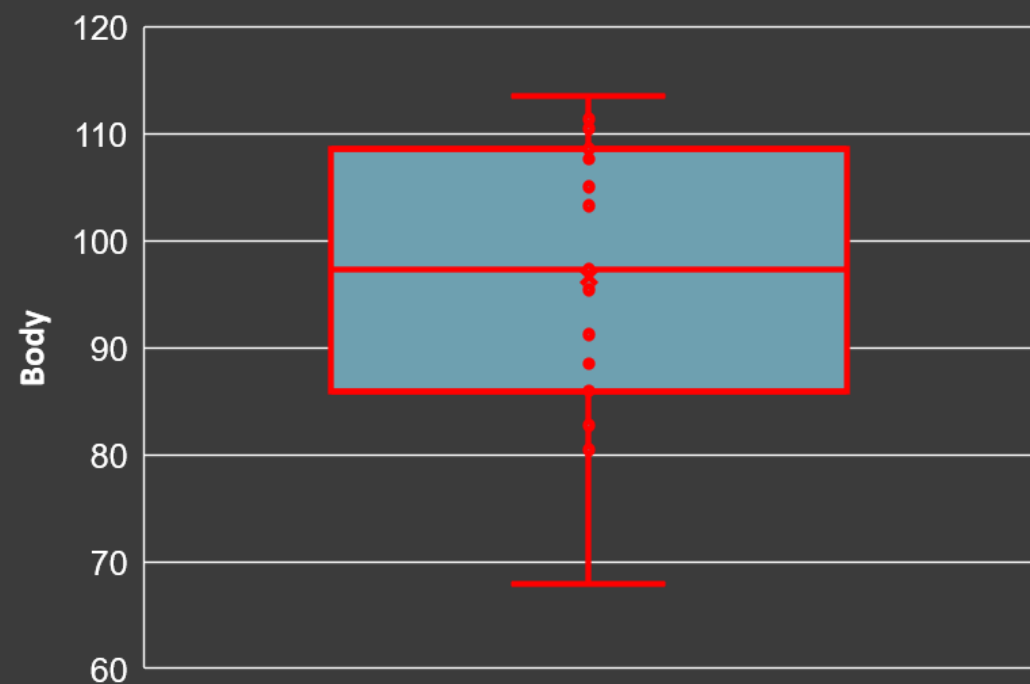
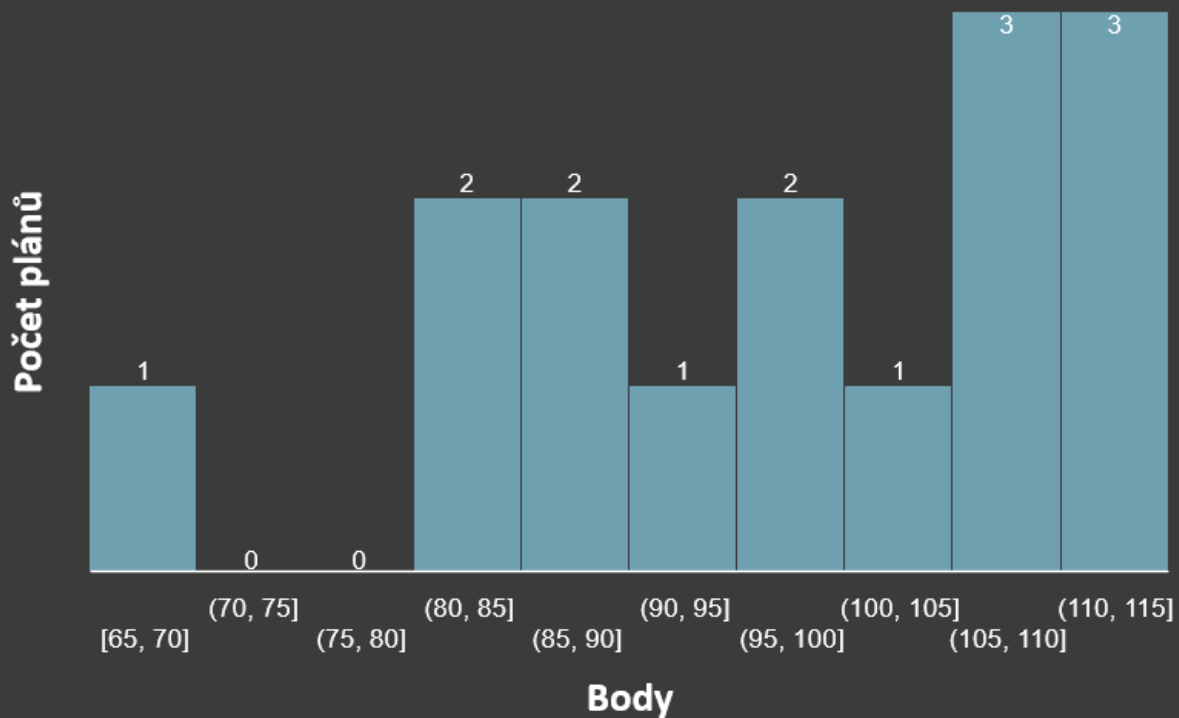
3 plány nad 110 bodů

Průměr: 96,65

Medián: 97,31

Maximum: 113,57

Minimum: 67,92



# Analýza modulace – počet MU

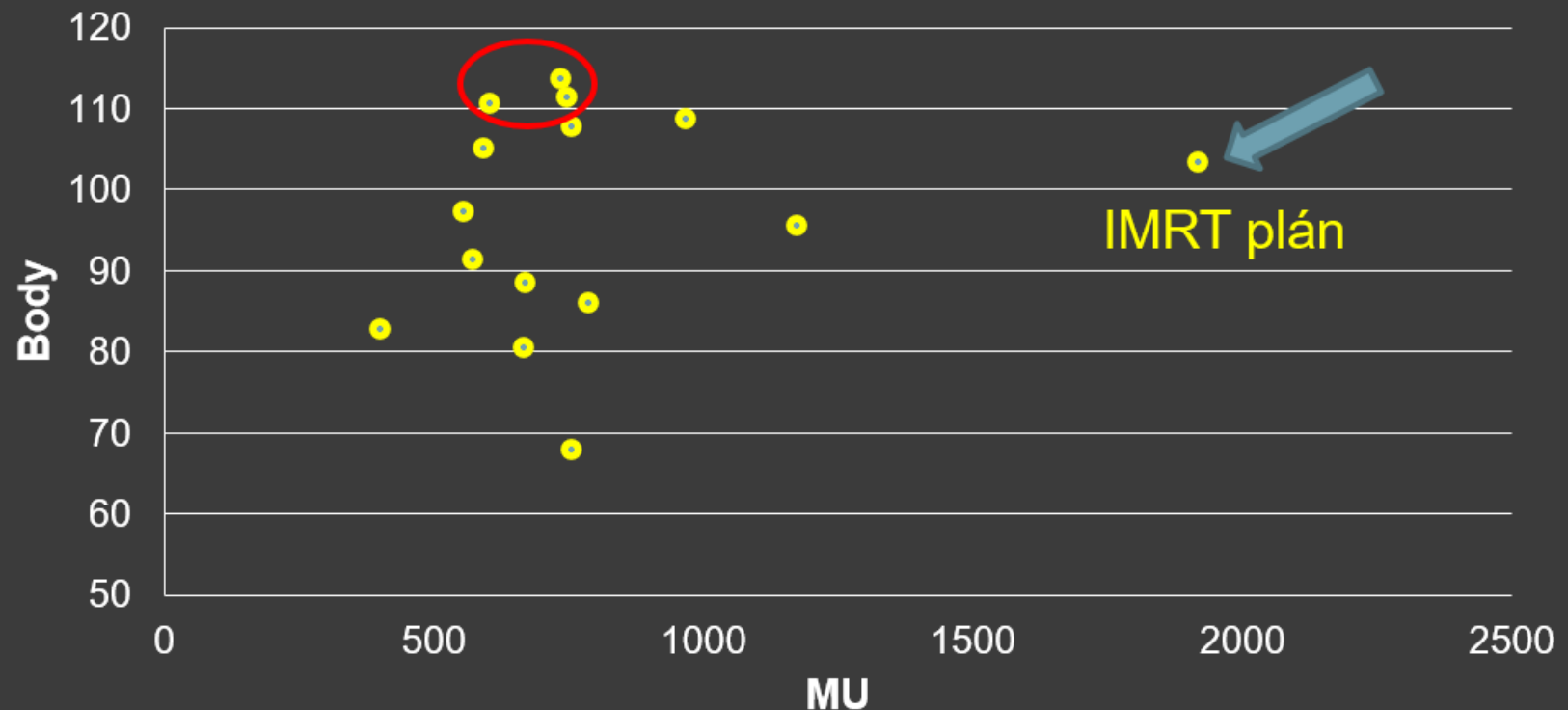
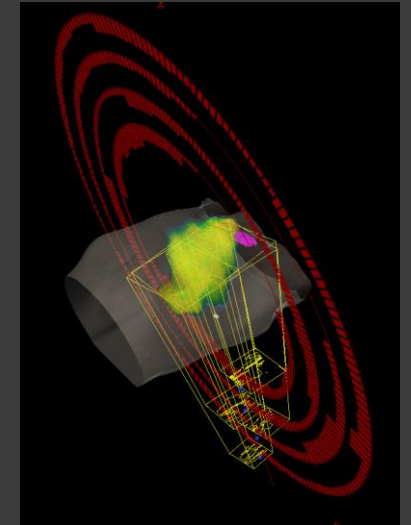
Původní myšlenka: Struktury jsou pro všechny stejné, energie svazku je (téměř) stejná, pro VMAT plány bude počet MU jednoznačným ukazatelem stupně modulace plánu. S vyšší modulací roste riziko chybného dodání.

Rozdílné kalibrace dávky LU na pracovištích! Analýza jen orientační.

V grafu vlevo nahoře „nejefektivnější“ plány. Vysoký bodový zisk a nižší počet MU.

VMAT plány  
Max: 1176 MU  
Min : 403 MU

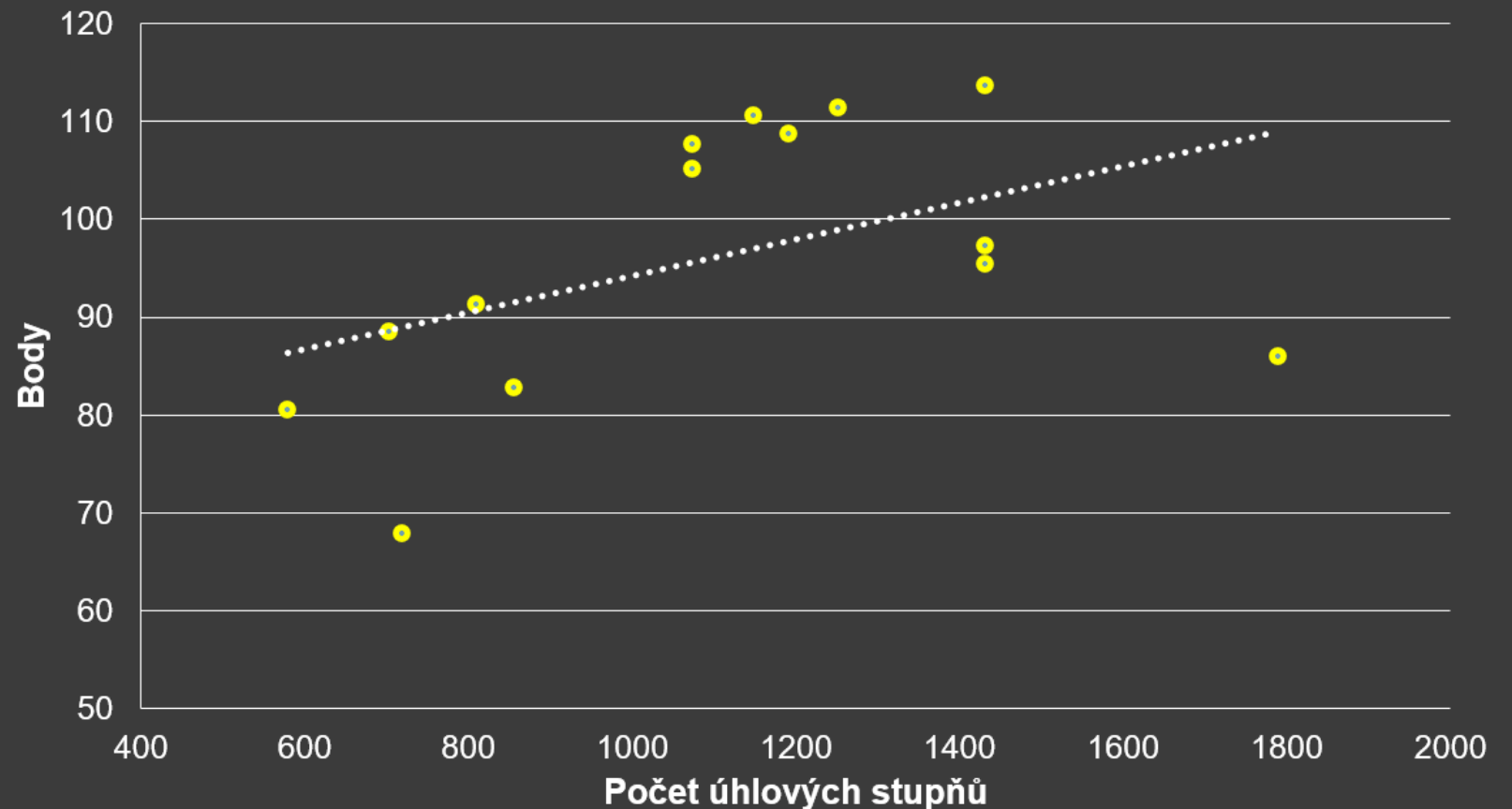
IMRT plán  
1920 MU



# Analýza počtu úhlových stupňů VMAT plánů

Bodový zisk VMAT plánů  
v závislosti na počtu úhlových  
stupňů.  
Byla provedena korekce na  
avoidance sektory.

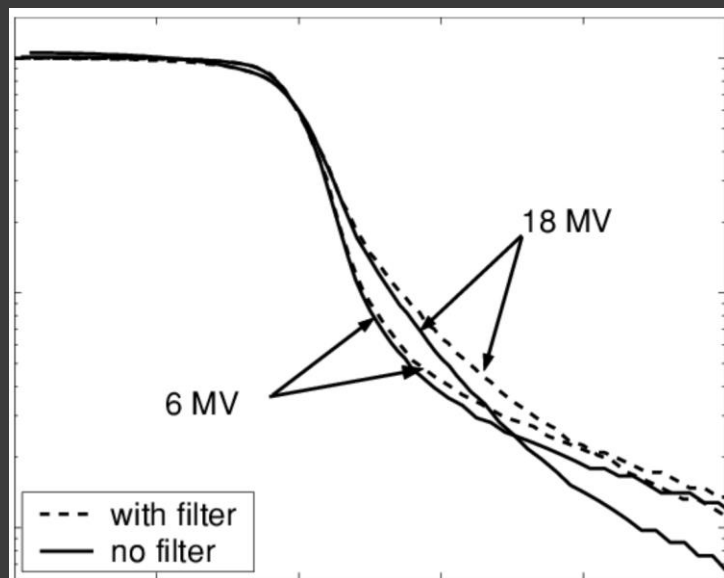
Max: 1790°  
Min : 580°



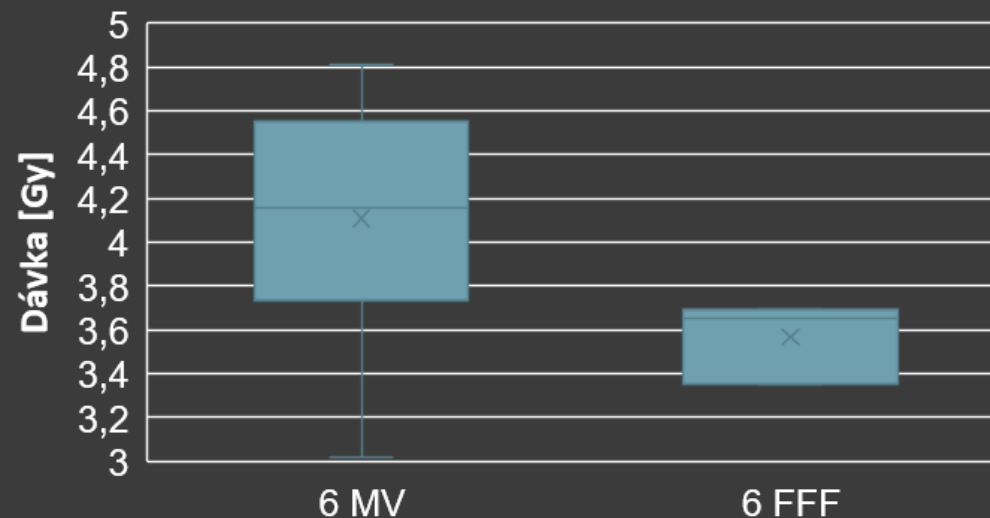
# 6 MV vs 6 FFF

FFF svazek  
teoreticky výhodnější.

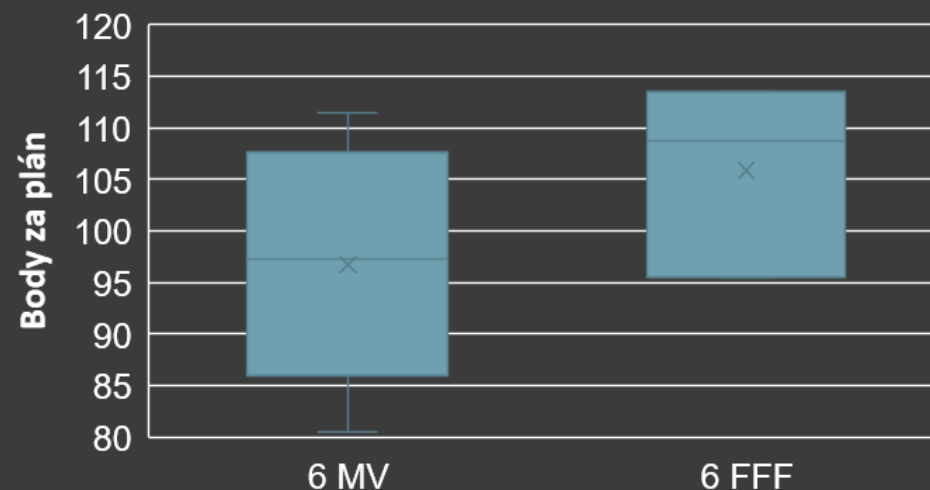
Samozřejmě s takto  
malým vzorkem se  
nejedná o žádnou  
statistiku. Spíše pro  
zajímavost.



### NearMax KS



### Body za plán

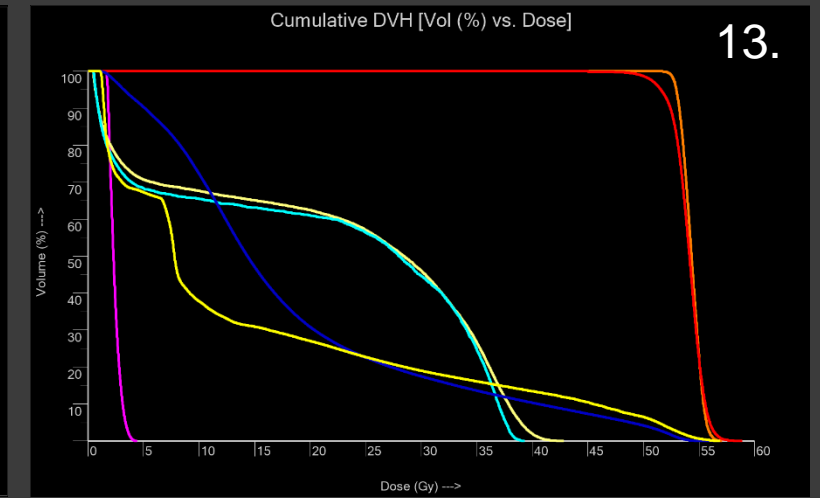
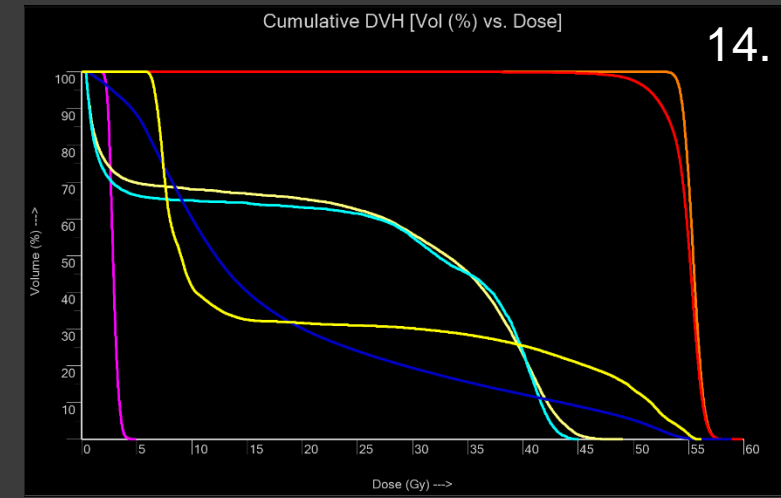
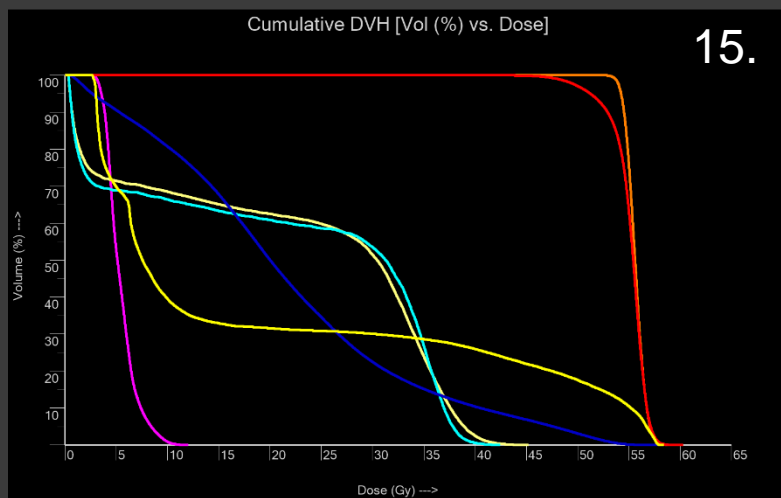
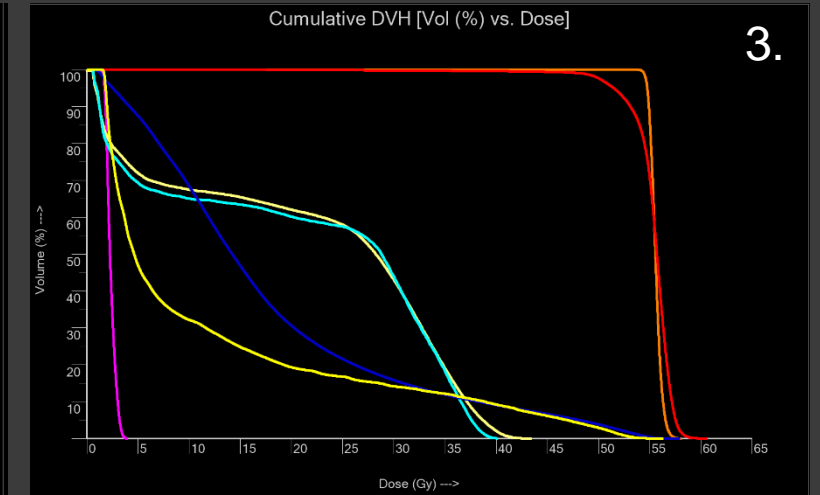
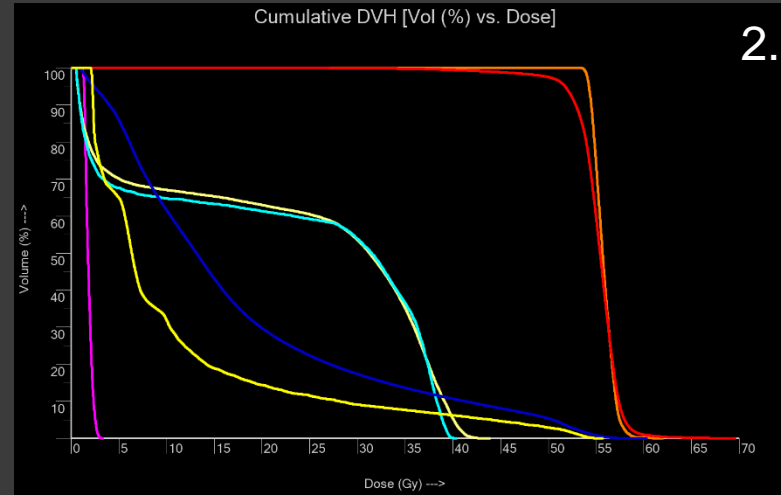
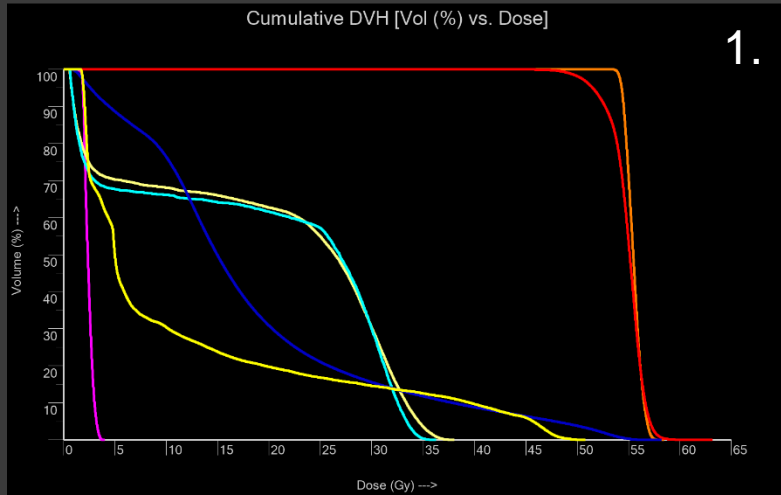
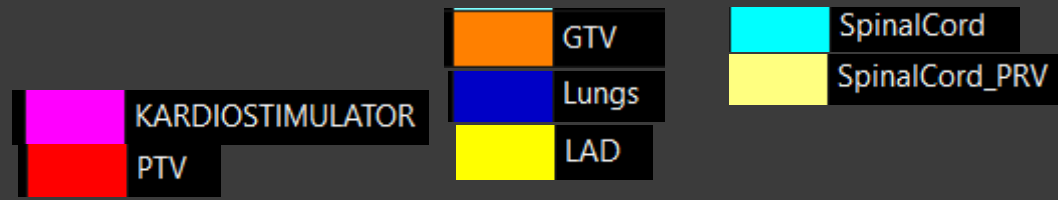


## Dosimetric properties of photon beams from a flattening filter free clinical accelerator

Oleg N Vassiliev, Uwe Titt, Falk Pönisch, Stephen F Kry, Radhe Mohan and Michael T Gillin

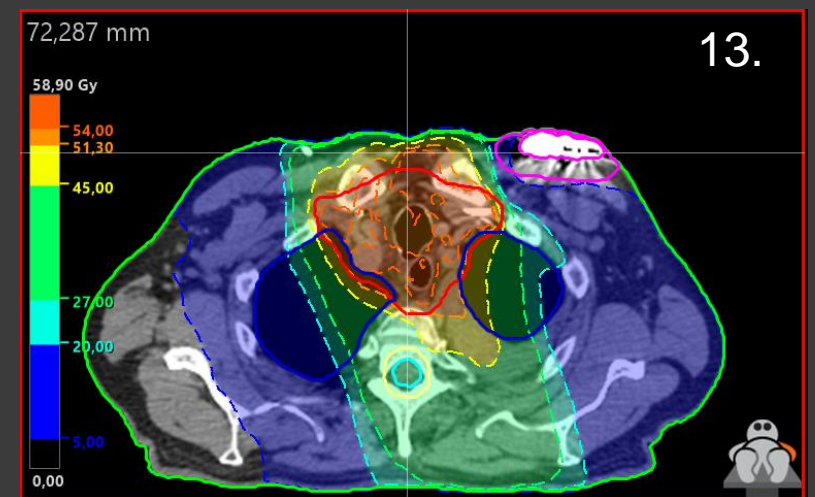
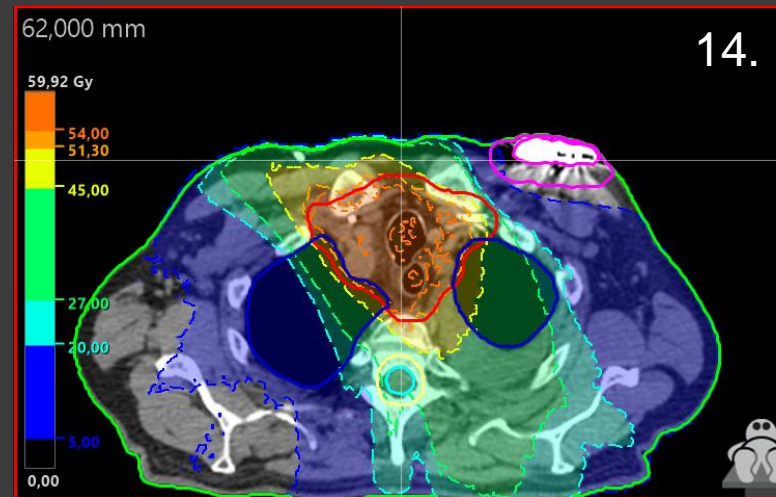
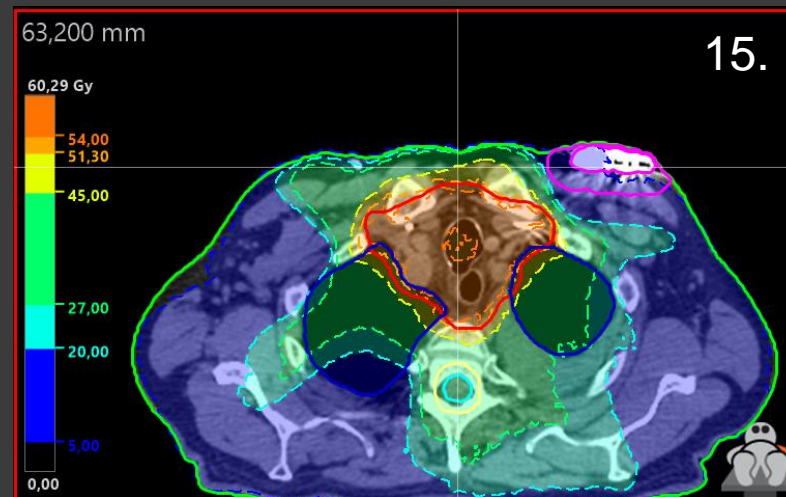
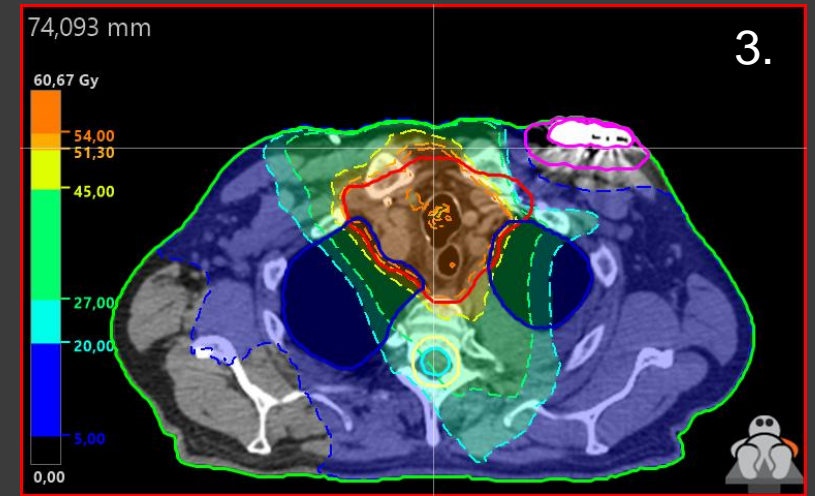
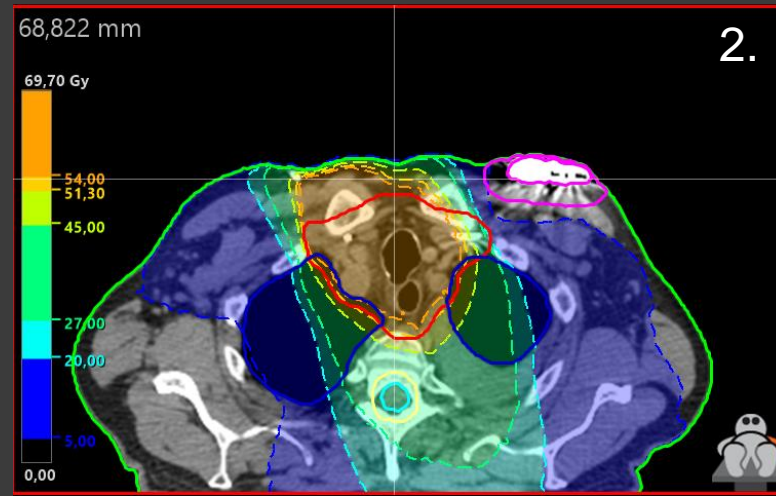
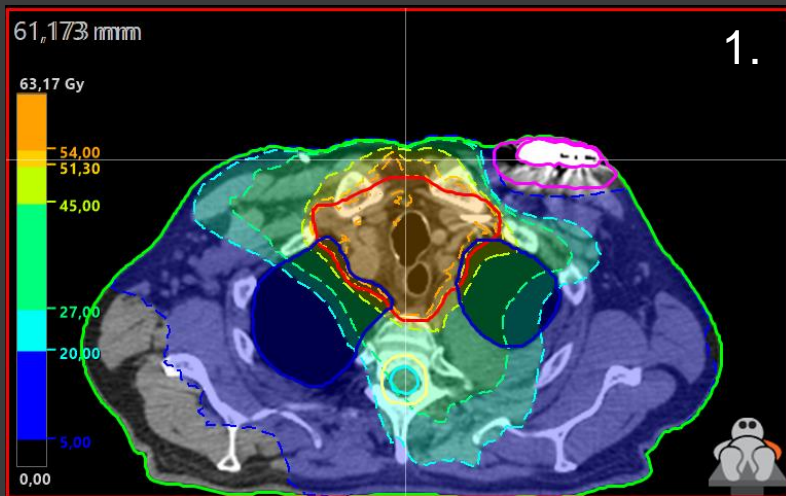
The University of Texas M D Anderson Cancer Center, 1515 Holcombe Blvd, Houston, TX, 77030, USA

# Srovnání DVH

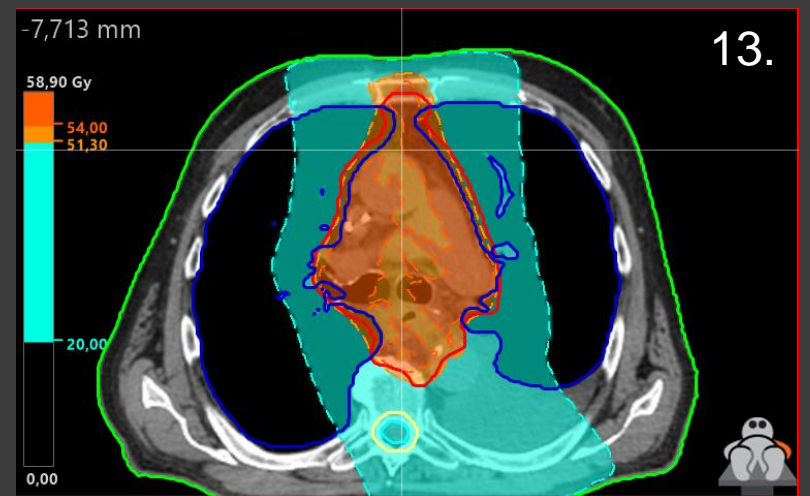
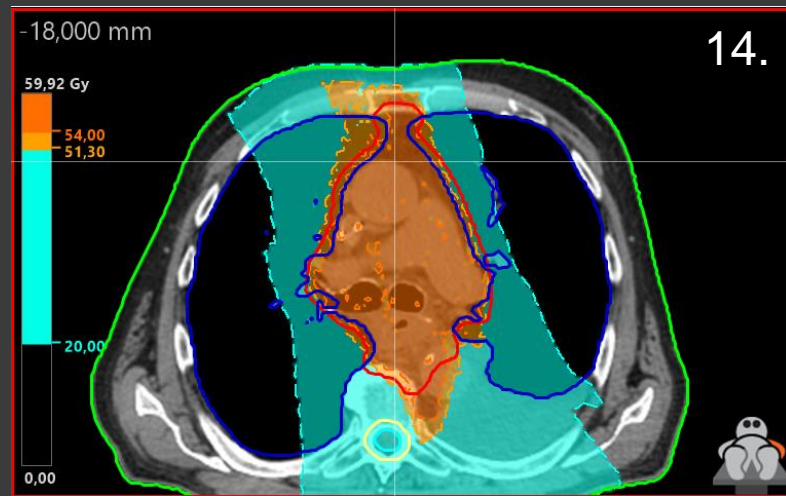
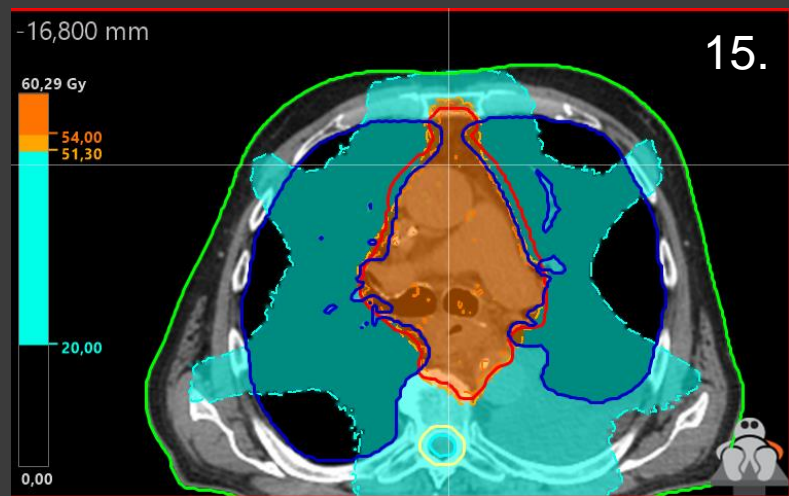
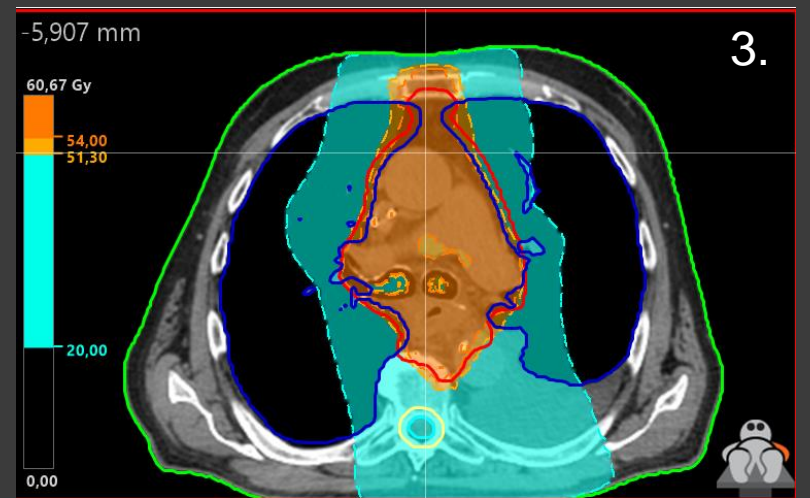
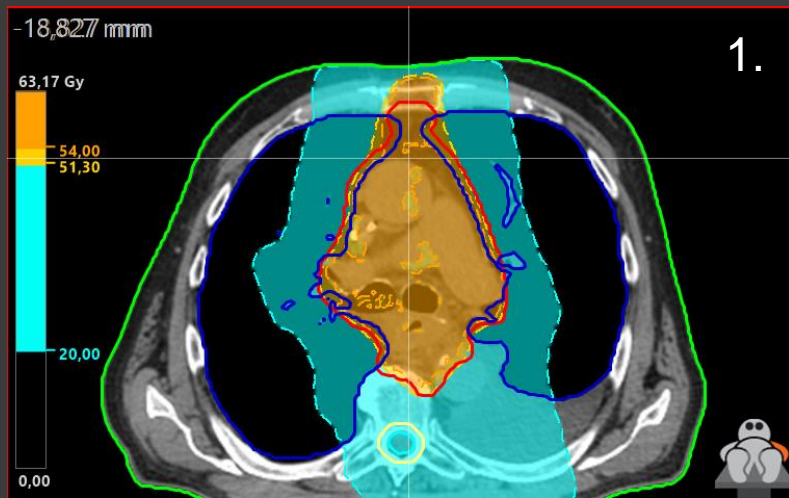




# Srovnání plánů



# Srovnání plánů



# TOP PERFORMERS



# 3. MÍSTO – 110,54 BODŮ

- **Stanislav Machala**
- Nový Jičín
- Aria 16.1.4
- VMAT 4 kyvy (1149°)
- 6 MV
- AXB
- 2 rotace stolu (1 částečný křiv stůl 90°)
- 605 MU
- NearMax KS 3,7335 Gy

| #  | Metric ID  | Objective(s)     | ΔD                       | P/F                      | Result   | Score | Max   | Performance |
|----|--|------------------|--------------------------|--------------------------|----------|-------|-------|-------------|
| 1  | Volume (%) of the PTV covered by 51,3 (Gy)           | > 90 [≥ 100]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 95,3641  | 17,22 | 20,00 | 86,1%       |
| 2  | Volume (%) of the PTV covered by 54 (Gy)             | > 50 [≥ 100]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 84,9834  | 9,35  | 11,00 | 85,0%       |
| 3  | Conformation Number [51,3 (Gy), PTV]                 | > 0,75 [≥ 1]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0,8500   | 8,00  | 13,00 | 61,5%       |
| 4  | Dose (Gy) covering 2 (%) of the PTV                  | < 59,4 [≤ 57,78] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 57,9775  | 8,78  | 10,00 | 87,8%       |
| 5  | Conformality Index [27 (Gy), PTV]                    | < 4 [≤ 2]        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2,7867   | 3,03  | 5,00  | 60,7%       |
| 6  | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the KARDIOSTIMULATOR | < 5,1 [≤ 2]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 3,7335   | 9,02  | 20,00 | 45,1%       |
| 7  | Mean dose (Gy) to the KARDIOSTIMULATOR               | < 3 [≤ 1]        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2,3312   | 1,00  | 3,00  | 33,4%       |
| 8  | Volume (%) of the KS_PRV covered by 5 (Gy)           | < 15 [≤ 0]       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0,2322   | 6,89  | 7,00  | 98,5%       |
| 9  | Volume (%) of the GTV covered by 54 (Gy)             | > 95 [≥ 100]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 99,8978  | 4,90  | 5,00  | 98,0%       |
| 10 | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the SPINALCORD       | < 50 [≤ 40]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 40,0025  | 10,00 | 10,00 | 100,0%      |
| 11 | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the SPINALCORD_PRV   | < 55 [≤ 45]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 43,1425  | 7,00  | 7,00  | 100,0%      |
| 12 | Volume (%) of the LUNGS covered by 20 (Gy)           | < 35 [≤ 30]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 30,5726  | 10,63 | 12,00 | 88,5%       |
| 13 | Volume (%) of the LUNGS covered by 5 (Gy)            | < 95 [≤ 60]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 87,4327  | 1,08  | 5,00  | 21,6%       |
| 14 | Mean dose (Gy) to the LUNGS                          | < 27 [≤ 7]       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 17,5908  | 3,67  | 5,00  | 73,4%       |
| 15 | Volume (%) of the HEART covered by 25 (Gy)           | < 30 [≤ 10]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 19,7548  | 3,59  | 7,00  | 51,2%       |
| 16 | Mean dose (Gy) to the LAD                            | < 15 [≤ 10]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 11,8095  | 6,38  | 10,00 | 63,8%       |
| 17 | Cumulative meterset over all treatment beams         |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 605,1722 |       |       |             |
| 18 | Number of treatment beams                            |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 4,0000   |       |       |             |
| 19 | Number of unique isocenters                          |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,0000   |       |       |             |
| 20 | Number of unique couch angles                        |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2,0000   |       |       |             |

# 2. MÍSTO – 111,41 BODŮ

- **Jan Garčic**
- MOÚ Brno
- Aria 15.6.8
- VMAT 10 kyvů (1253°)  
*(částečné kyvy s různou rotací kolimátoru, navázání kyvů na úrovni LU)*
- 6 MV
- AXB
- 749 MU
- NearMax KS 3,0213 Gy  
*(nejlepší z fotonových plánů)*

| #  | Metric ID  | Objective(s)     | ΔD                       | P/F                      | Result   | Score | Max   | Performance |
|----|--|------------------|--------------------------|--------------------------|----------|-------|-------|-------------|
| 1  | Volume (%) of the PTV covered by 51,3 (Gy)           | > 90 [≥ 100]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 96,1086  | 17,67 | 20,00 | 88,3%       |
| 2  | Volume (%) of the PTV covered by 54 (Gy)             | > 50 [≥ 100]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 79,5595  | 8,67  | 11,00 | 78,8%       |
| 3  | Conformation Number [51,3 (Gy), PTV]                 | > 0,75 [≥ 1]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0,8289   | 6,31  | 13,00 | 48,6%       |
| 4  | Dose (Gy) covering 2 (%) of the PTV                  | < 59,4 [≤ 57,78] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 58,9228  | 2,95  | 10,00 | 29,5%       |
| 5  | Conformality Index [27 (Gy), PTV]                    | < 4 [≤ 2]        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2,8984   | 2,75  | 5,00  | 55,1%       |
| 6  | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the KARDIOSTIMULATOR | < 5,1 [≤ 2]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 3,0213   | 13,53 | 20,00 | 67,7%       |
| 7  | Mean dose (Gy) to the KARDIOSTIMULATOR               | < 3 [≤ 1]        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,8163   | 1,78  | 3,00  | 59,2%       |
| 8  | Volume (%) of the KS_PRV covered by 5 (Gy)           | < 15 [≤ 0]       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0,3246   | 6,85  | 7,00  | 97,8%       |
| 9  | Volume (%) of the GTV covered by 54 (Gy)             | > 95 [≥ 100]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 98,3295  | 3,33  | 5,00  | 66,6%       |
| 10 | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the SPINALCORD       | < 50 [≤ 40]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 40,1325  | 9,87  | 10,00 | 98,7%       |
| 11 | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the SPINALCORD_PRV   | < 55 [≤ 45]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 42,9325  | 7,00  | 7,00  | 100,0%      |
| 12 | Volume (%) of the LUNGS covered by 20 (Gy)           | < 35 [≤ 30]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 29,7625  | 12,00 | 12,00 | 100,0%      |
| 13 | Volume (%) of the LUNGS covered by 5 (Gy)            | < 95 [≤ 60]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 85,9058  | 1,30  | 5,00  | 26,0%       |
| 14 | Mean dose (Gy) to the LUNGS                          | < 27 [≤ 7]       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 17,3800  | 3,69  | 5,00  | 73,7%       |
| 15 | Volume (%) of the HEART covered by 25 (Gy)           | < 30 [≤ 10]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 14,4389  | 5,45  | 7,00  | 77,8%       |
| 16 | Mean dose (Gy) to the LAD                            | < 15 [≤ 10]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 10,8700  | 8,26  | 10,00 | 82,6%       |
| 17 | Cumulative meterset over all treatment beams         |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 748,5989 |       |       |             |
| 18 | Number of treatment beams                            |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 10,0000  |       |       |             |
| 19 | Number of unique isocenters                          |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,0000   |       |       |             |
| 20 | Number of unique couch angles                        |                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,0000   |       |       |             |

# 1. MÍSTO – 113,57 BODŮ

- Anna Negri
- FNKV
- Aria 16.1.4
- VMAT 4 kyvy (1432°)
- 6 FFF
- AXB
- 736 MU
- NearMax KS 3,6534 Gy

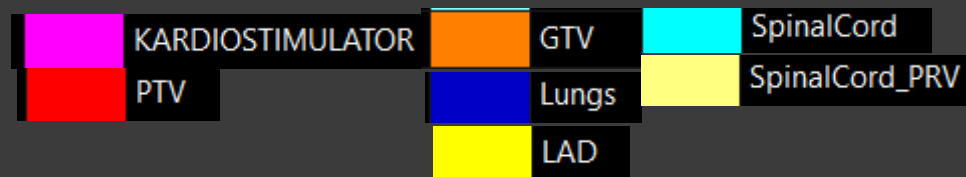
| #  | Metric ID  | Objective(s)            | $\Delta D$               | P/F                      | Result   | Score | Max   | Performance |
|----|--|-------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|-------|-------|-------------|
| 1  | Volume (%) of the PTV covered by 51,3 (Gy)           | > 90 [ $\geq 100$ ]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 95,6042  | 17,36 | 20,00 | 86,8%       |
| 2  | Volume (%) of the PTV covered by 54 (Gy)             | > 50 [ $\geq 100$ ]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 78,2559  | 8,29  | 11,00 | 75,3%       |
| 3  | Conformation Number [51,3 (Gy), PTV]                 | > 0,75 [ $\geq 1$ ]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0,8868   | 10,94 | 13,00 | 84,2%       |
| 4  | Dose (Gy) covering 2 (%) of the PTV                  | < 59,4 [ $\leq 57,78$ ] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 57,5746  | 10,00 | 10,00 | 100,0%      |
| 5  | Conformality Index [27 (Gy), PTV]                    | < 4 [ $\leq 2$ ]        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2,6600   | 3,35  | 5,00  | 67,0%       |
| 6  | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the KARDIOSTIMULATOR | < 5,1 [ $\leq 2$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 3,6534   | 9,53  | 20,00 | 47,6%       |
| 7  | Mean dose (Gy) to the KARDIOSTIMULATOR               | < 3 [ $\leq 1$ ]        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2,4111   | 0,88  | 3,00  | 29,4%       |
| 8  | Volume (%) of the KS_PRV covered by 5 (Gy)           | < 15 [ $\leq 0$ ]       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0,1043   | 6,95  | 7,00  | 99,3%       |
| 9  | Volume (%) of the GTV covered by 54 (Gy)             | > 95 [ $\geq 100$ ]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 98,9239  | 3,92  | 5,00  | 78,5%       |
| 10 | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the SPINALCORD       | < 50 [ $\leq 40$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 35,7525  | 10,00 | 10,00 | 100,0%      |
| 11 | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the SPINALCORD_PRV   | < 55 [ $\leq 45$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 37,7363  | 7,00  | 7,00  | 100,0%      |
| 12 | Volume (%) of the LUNGS covered by 20 (Gy)           | < 35 [ $\leq 30$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 30,8216  | 10,03 | 12,00 | 83,6%       |
| 13 | Volume (%) of the LUNGS covered by 5 (Gy)            | < 95 [ $\leq 60$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 88,6236  | 0,91  | 5,00  | 18,2%       |
| 14 | Mean dose (Gy) to the LUNGS                          | < 27 [ $\leq 7$ ]       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 18,1505  | 3,63  | 5,00  | 72,6%       |
| 15 | Volume (%) of the HEART covered by 25 (Gy)           | < 30 [ $\leq 10$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 18,5610  | 4,00  | 7,00  | 57,2%       |
| 16 | Mean dose (Gy) to the LAD                            | < 15 [ $\leq 10$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 11,6078  | 6,78  | 10,00 | 67,8%       |
| 17 | Cumulative meterset over all treatment beams         |                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 736,1416 |       |       |             |
| 18 | Number of treatment beams                            |                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 4,0000   |       |       |             |
| 19 | Number of unique isocenters                          |                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,0000   |       |       |             |
| 20 | Number of unique couch angles                        |                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,0000   |       |       |             |

Vítězný pohár 😊

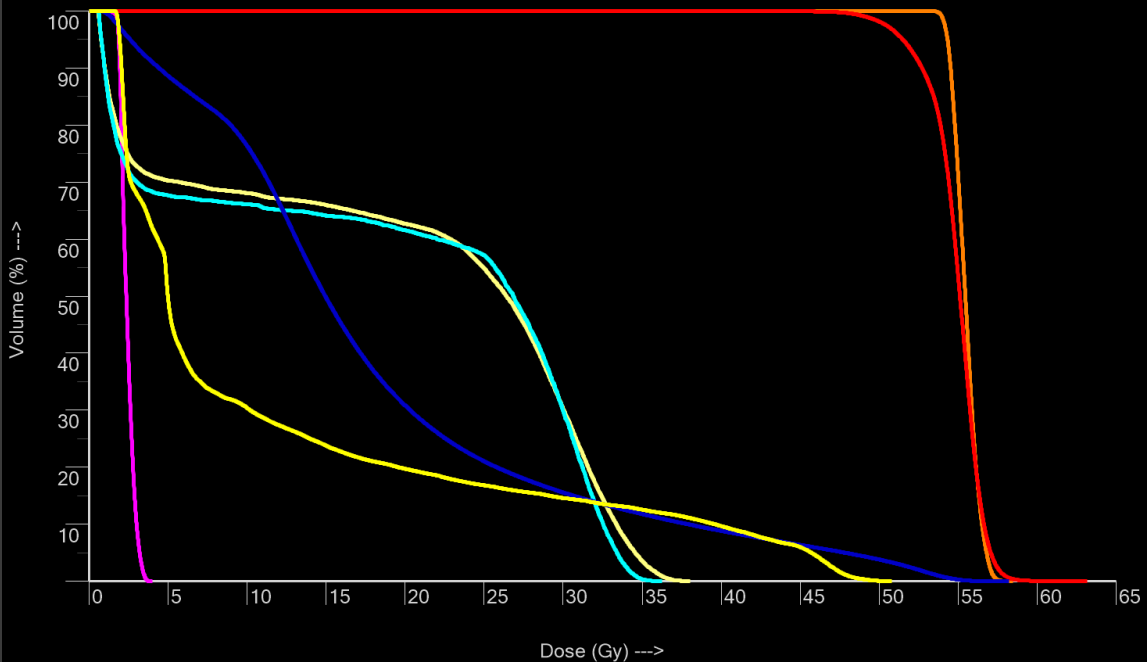
# Kategorie protony

- Vzhledem ke kontraindikaci samostatná kategorie.
- Možnosti protonové terapie a TPS RayStation.

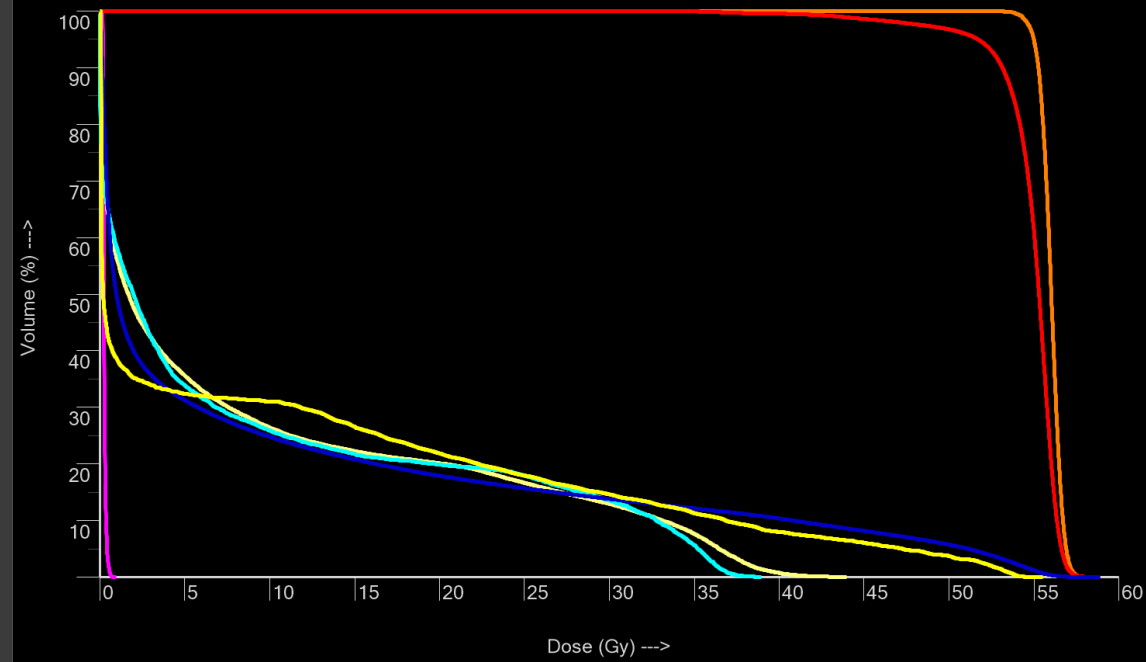
# Srovnání DVH



Cumulative DVH [Vol (%) vs. Dose] Fotony 1. místo

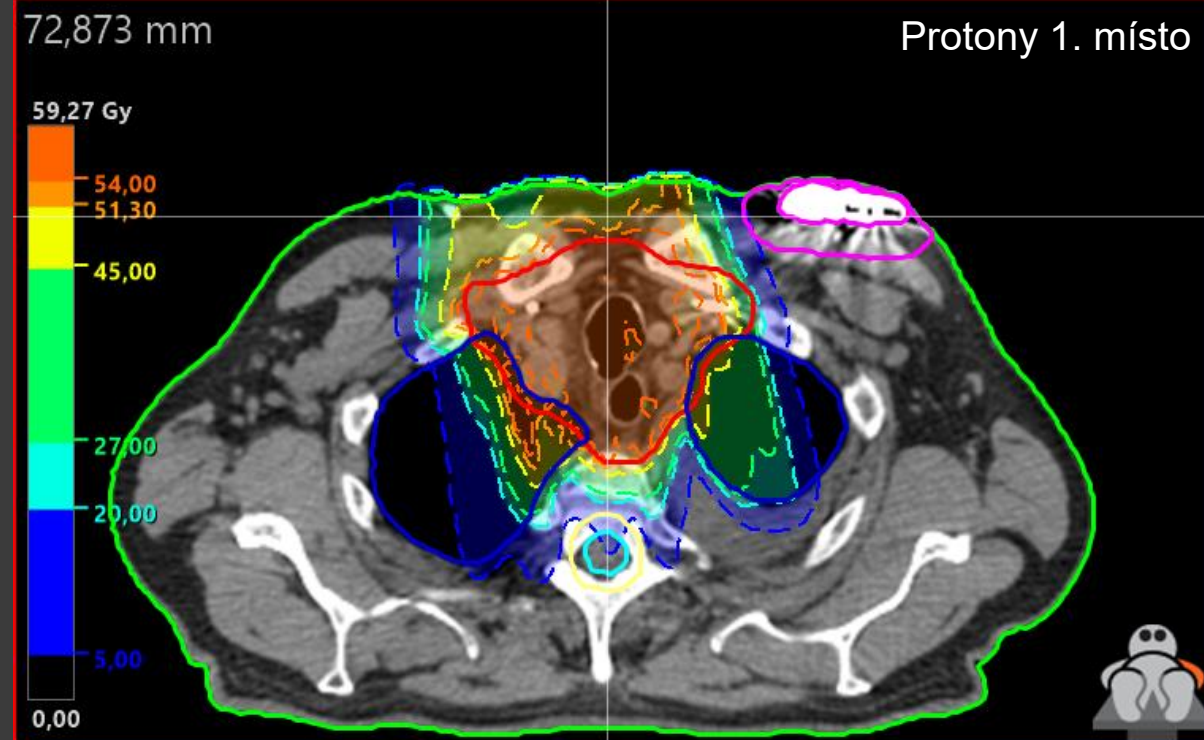
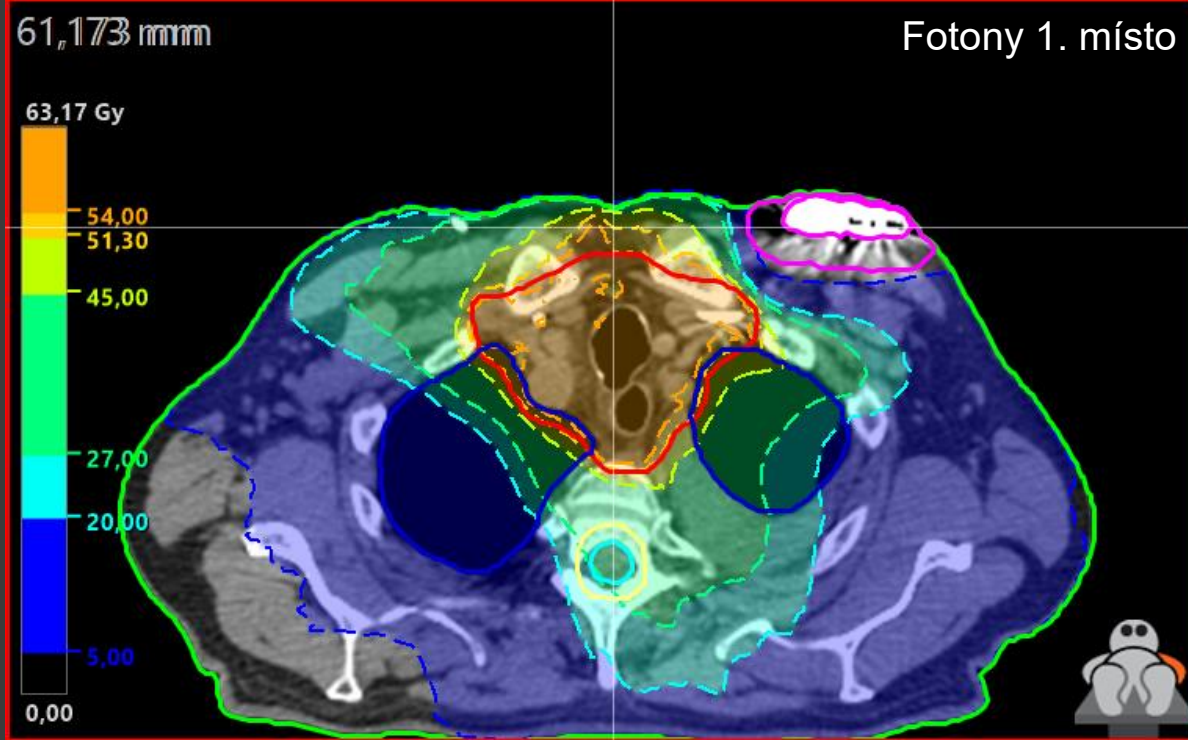


Cumulative DVH [Vol (%) vs. Dose] Protony 1. místo

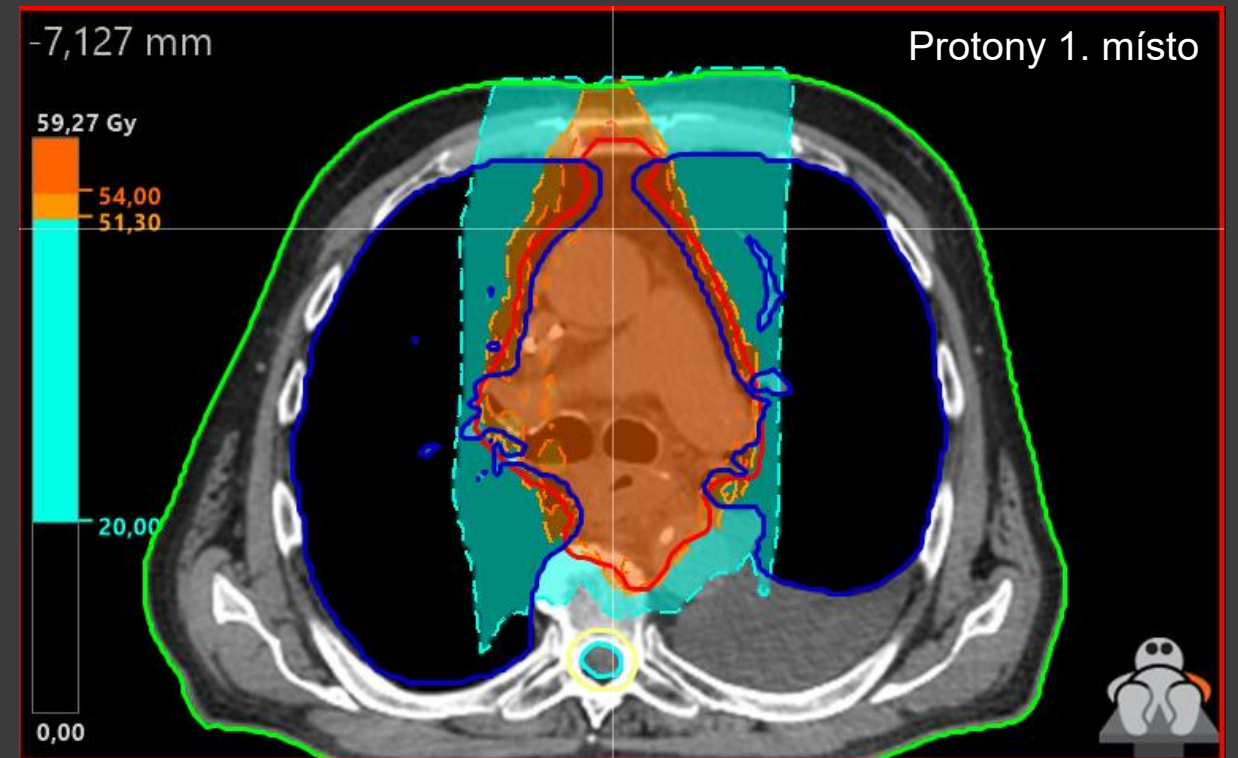
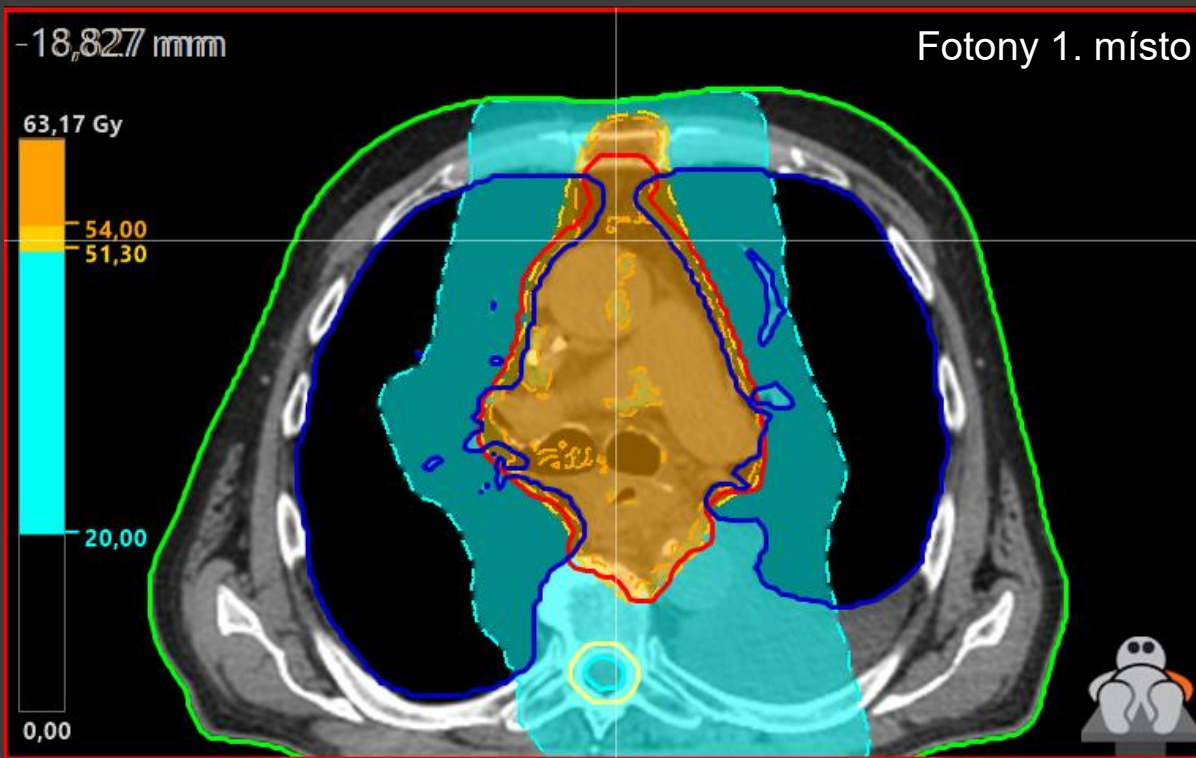




# Srovnání plánů



# Srovnání plánů



# 1. MÍSTO – 134,52 BODŮ

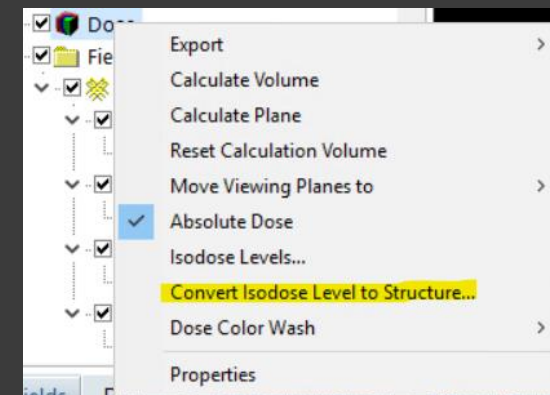
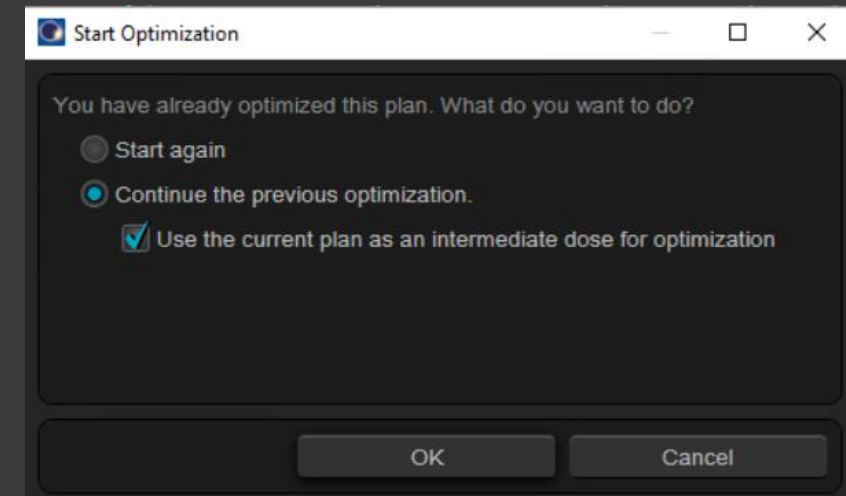
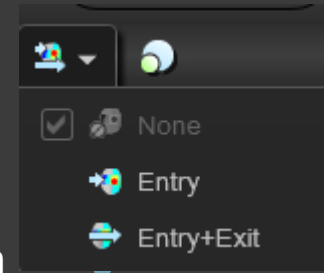
- Matěj Navrátil
- PTC
- RayStation 9.2.0.483
- 4 pole
- NearMax KS 0,2458 Gy

| #  | Metric ID  | Objective(s)            | $\Delta D$               | P/F                      | Result  | Score | Max   | Performance |
|----|--|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|-------|-------|-------------|
| 1  | Volume (%) of the PTV covered by 51,3 (Gy)           | > 90 [ $\geq 100$ ]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 95,6464 | 17,39 | 20,00 | 86,9%       |
| 2  | Volume (%) of the PTV covered by 54 (Gy)             | > 50 [ $\geq 100$ ]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 82,4469 | 9,07  | 11,00 | 82,4%       |
| 3  | Conformation Number [51,3 (Gy), PTV]                 | > 0,75 [ $\geq 1$ ]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0,8027  | 4,22  | 13,00 | 32,4%       |
| 4  | Dose (Gy) covering 2 (%) of the PTV                  | < 59,4 [ $\leq 57,78$ ] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 56,9159 | 10,00 | 10,00 | 100,0%      |
| 5  | Conformality Index [27 (Gy), PTV]                    | < 4 [ $\leq 2$ ]        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2,2920  | 4,27  | 5,00  | 85,4%       |
| 6  | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the KARDIOSTIMULATOR | < 5,1 [ $\leq 2$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0,6710  | 20,00 | 20,00 | 100,0%      |
| 7  | Mean dose (Gy) to the KARDIOSTIMULATOR               | < 3 [ $\leq 1$ ]        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0,2458  | 3,00  | 3,00  | 100,0%      |
| 8  | Volume (%) of the KS_PRV covered by 5 (Gy)           | < 15 [ $\leq 0$ ]       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0,1396  | 6,93  | 7,00  | 99,1%       |
| 9  | Volume (%) of the GTV covered by 54 (Gy)             | > 95 [ $\geq 100$ ]     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 99,4885 | 4,49  | 5,00  | 89,8%       |
| 10 | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the SPINALCORD       | < 50 [ $\leq 40$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 38,5625 | 10,00 | 10,00 | 100,0%      |
| 11 | Dose (Gy) covering 0,03 (cc) of the SPINALCORD_PRV   | < 55 [ $\leq 45$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 43,4725 | 7,00  | 7,00  | 100,0%      |
| 12 | Volume (%) of the LUNGS covered by 20 (Gy)           | < 35 [ $\leq 30$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 17,9017 | 12,00 | 12,00 | 100,0%      |
| 13 | Volume (%) of the LUNGS covered by 5 (Gy)            | < 95 [ $\leq 60$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 31,2423 | 5,00  | 5,00  | 100,0%      |
| 14 | Mean dose (Gy) to the LUNGS                          | < 27 [ $\leq 7$ ]       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 9,4358  | 4,59  | 5,00  | 91,9%       |
| 15 | Volume (%) of the HEART covered by 25 (Gy)           | < 30 [ $\leq 10$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 11,2463 | 6,56  | 7,00  | 93,8%       |
| 16 | Mean dose (Gy) to the LAD                            | < 15 [ $\leq 10$ ]      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 9,7183  | 10,00 | 10,00 | 100,0%      |
| 17 | Cumulative meterset over all treatment beams         |                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |         |       |       |             |
| 18 | Number of treatment beams                            |                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 4,0000  |       |       |             |
| 19 | Number of unique isocenters                          |                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,0000  |       |       |             |
| 20 | Number of unique couch angles                        |                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,0000  |       |       |             |

Taky pohár? 😊

# Diskuze

- Cloud SROBF (využijeme ke sdílení užitečných věcí jako skripty, RapidPlan modely atd.)
- Počet kyvů – kolik je dost?
- 10 MV ano nebo ne?
- Osobní tipy:
  - VMAT s rotací kolimátoru 0°? (lépe nenulová rotace)
  - Funkce *Avoidance structures* (Eclipse od verze 15)
  - Opakovaná optimalizace již vypočteného plánu (Eclipse). *Již spočtený plán s požadovanou normalizací. Znovu pustit optimalizaci, pokračovat v předchozí optimalizaci a použít plán pro intermediate výpočet dávky. Po spuštění optimalizace se vrátit o jeden krok zpět do MR Level 3.* Velmi často výrazné vylepšení plánu (zejména pokud se jedná o plíce).
  - Funkce *Convert Isodose Level to Structure...* pro tvorbu „ladících“ pomocných struktur pro optimalizaci.



# Poděkování

- Všichni účastníci, kteří tomu věnovali čas!
- Výbor SROBF za pomoc a pohár!
- Petra Osmančíková za pomoc!
- Antonino Giallombardo (SunNuclear) a Tomáš Oberstein (Stargen) za propůjčení PlanIQ!

A já děkuji za  
pozornost...