

Hodnotenie dozimetrickej kvality ožarovacích plánov

TATIANA PAVLIKOVÁ, ADAM VIDIŠEVSKÝ, LUCIE DYČKOVÁ

RADIOFYZIKÁLNÍ ODDĚLENÍ FNB

Kvalita ožarovacieho plánu

- Čo je plán s vysokou kvalitou?
 - Čo najmenší rozdiel medzi doručeným a naplánovaným plánom
 - Plán na „obrazovke“ neodpovedá realite!
- Celková kvalita plánu závisí na:
 1. Komplexite plánu – overujeme pomocou predliečebnej verifikácie (EPID, O4D)
 2. Robustnosti plánu – overujeme pomocou transmisnej in vivo dozimetrie (EPID)
 3. **Dozimetrickej kvalite ožarovacieho plánu** – kontrolujeme splnenie klinických cieľov pre OAR a miestne požiadavky pre PTV
- Konformita, hotspoty/coldspoty a strmosť spádu dávky (gradient) mimo PTV – vo FNB doteraz hodnotená dávková distribúcia len vizuálne rez po reze na CT + kontrola OAR pomocou DVH
- **Problém:** subjektívny pohľad plánovača/kontrolóra, viac konkurenčných plánov
- **Riešenie:** hodnotenie dávkových metrík – **konformity index, homogeneity index, gradient index**

Dozimetrická kvalita ožarovacieho plánu

- Zavedenie doplnkových metrík môže pomôcť k **zníženiu vplyvu variability** medzi plánovačmi, ich prístupom a skúsenosťami
- Retrospektívne hodnotenie plánov pomocou konformity indexu, homogenity indexu a gradient indexu
- **Cieľ:** na základe výsledkov stanoviť limity pre budúce hodnotenie

$$CI = \frac{PTV_{95\%}}{PTV} \frac{PTV_{95\%}}{V_{95\%}}$$

$$HI = \frac{D_{2\%} - D_{98\%}}{D_{50\%}}$$

$$mGI = \frac{V_{50\%}}{PTV}$$

Materiál

- Pacienti ožarovaní vo FNB v priebehu posledných 3 rokov na Elekta Versa HD s MLC160 (celkovo cca **1300 pacientov**)
- Plány vytvorené v TPS Monaco (algoritmus Monte Carlo pre VMAT plány, CCC pre 3D plány)
- Vytvorené skupiny pacientov podľa techniky ožarovania a lokality (predpoklad podobného tvaru PTV a podobnej ožarovacej techniky v každej skupine)

3D plány

- Prsníky (s aj bez LU)
- Hrudné steny s LU
- Boosty u prsníkov
- Pľúca

VMAT plány

- 1 PTV – mozog, krk, pľúca, SRT pľúca, prostata, panva
- 2 PTV – mozog, krk, prostata, panva
- 3 PTV a 4 PTV – krk

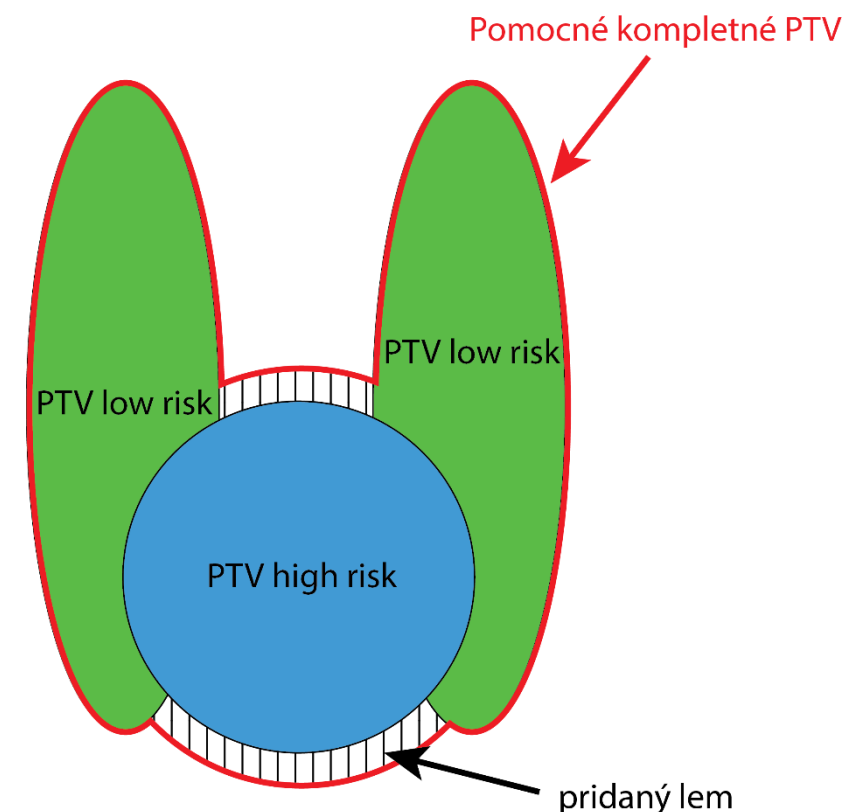
Metóda hodnotenia

1. Variant jedného PTV – priamo z definície
 2. SIB plány – problém s konturáciou cieľových objemov vo FNB (PTV low risk nezahrňa PTV high risk)
 - ➡ **Otázka 1:** Ako hodnotiť konformitu pre PTV low risk?
 - ➡ **Otázka 2:** Ako hodnotiť homogenitu pre PTV low risk?
 - ➡ **Otázka 3:** Pre ktoré PTV hodnotiť strmosť spádu dávky?
- **Riešenie:** vytvorenie pomocných kontúr jak pre hodnotenie konformity, tak aj pre hodnotenie homogenity

Metóda hodnotenia - SIB plány

➤ Pomocné PTV pre hodnotenie konformity nízkodávkového PTV

- Vytvorené „idealizované“ PTV
- Zahŕňa všetky PTV v pláne + oblasti spádu dávky z PTV high risk/PTV intermediate risk na úroveň dávok v PTV low risk (kompletné PTV, ozn. PTV_{COM})
- Vo FNB sledujeme 95% izodózu => k PTV high risk/PTV intermediate risk pridaný lem, ktorý odpovedá vzdialenosti medzi 95% izodózou PTV low risk a 95% izodózou PTV high risk/PTV intermediate risk
- Lem zistený z našich plánov (odpovedá tomu, čo by sme mali byť schopní dosiahnuť)
- Gradient index u SIB plánov hodnotíme pre najnižšiu predpísanú dávku (pomocou PTV_{COM})



Metóda hodnotenia - SIB plány

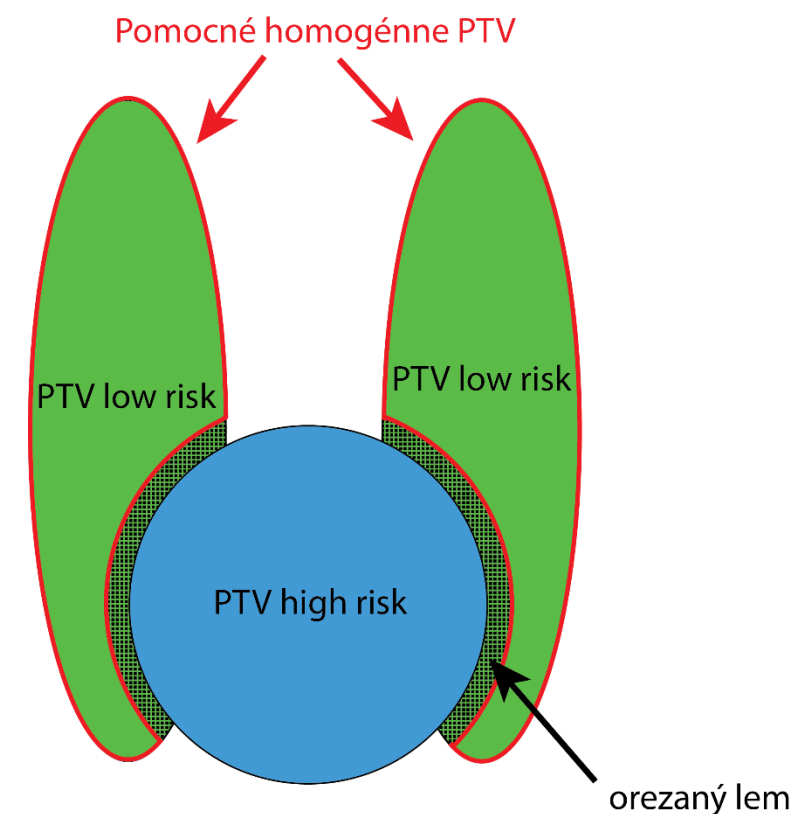
➤ Pomocné PTV pre hodnotenie homogenity pre PTV s nižšími dávkami

➤ Objem s nižšou predpísanou dávkou orezaný o oblasť spádu dávky z PTV high risk/PTV intermediate risk

➤ Vzniká objem, kde by sa nemali nachádzať hotspoty (PTV_{HOM})

➤ Vo FNB limit pre bodové D_{max} v PTV $< 110\%$ $\Rightarrow$ od PTV low risk orezaná oblasť, ktorá odpovedá vzdialenosti 110% izodózy pre PTV low risk a 95% izodózy PTV high risk/PTV intermediate risk

➤ Lem zistený z našich plánov



Metóda hodnotenia - SIB plány

- Plány s dvoma PTV – rôzne predpísané dávky => lemy vytvárené zo zistenej závislosti (vzdialenosť vs dávkový rozdiel)

<i>Rovnica</i>	<i>Oblasť krku</i>	<i>Oblasť panvy</i>
Vytvorenie PTV _{COM}	$Lem = 0,0603 \cdot \text{gradient} - 0,0577$	$Lem = 0,0449 \cdot \text{gradient} + 0,2455$
Vytvorenie PTV _{HOM}	$Lem = 0,0455 \cdot \text{gradient} + 0,0833$	$Lem = 0,0556 \cdot \text{gradient} - 0,0763$

- Plány s tromi a štyrmi PTV – rovnaké kombinácie predpísaných dávok (nemenné lemy)

<i>PTV_{COM}</i>	<i>Lem pri PTV59,4 [cm]</i>	<i>Lem pri PTV66 [cm]</i>	<i>Lem pri PTV69,96 [cm]</i>
54,12	0,64	0,70	0,80

<i>PTV_{HOM}</i>	<i>Lem k PTV59,4 [cm]</i>	<i>Lem k PTV66 [cm]</i>	<i>Lem k PTV69,96 [cm]</i>
54,12	0,2	0,4	0,88
59,4	-	0,2	0,2
66	-	-	0,2

Výsledky

➤ Příklady výsledkov

<i>Lokalita – 3D</i>	<i>HI [-]</i>	<i>CI [-]</i>	<i>mGI [-]</i>
WBRT	0,108±0,016	0,794±0,023	1,593±0,083
Pľúca	0,108±0,018	0,703±0,064	5,450±1,526
Prsník	0,127±0,010	0,780±0,046	1,765±0,201
Prsník s LU	0,143±0,011	0,724±0,046	2,373±0,316
Hrudná stena s LU	0,145±0,012	0,683±0,041	2,755±0,347
Boost u prsníka	0,081±0,022	0,695±0,061	4,603±0,941

<i>Lokalita – VMAT (2 PTV)</i>	<i>HI_{LR} [-]</i>	<i>HI_{HR} [-]</i>	<i>CI_{COM} [-]</i>	<i>CI_{HR} [-]</i>	<i>mGI [-]</i>
Mozog	-	0,071±0,014	0,877±0,045	0,808±0,047	2,652±0,458
Krk	0,146±0,031	0,076±0,012	0,783±0,046	0,760±0,061	2,895±0,429
Panva	0,140±0,034	0,065±0,012	0,862±0,047	0,694±0,098	3,391±0,722
Prostata	0,111±0,023	0,067±0,013	0,824±0,051	0,795±0,065	3,833±0,613

Stanovené doporučení - příklady

➤ Limity pre každú skupinu stanovené tak, aby 15 % pacientov neprešlo kritériom

<i>Lokalita – VMAT (2 PTV)</i>	$HI_{LR} <$	$HI_{HR} <$	$CI_{COM} >$	$CI_{HR} >$	$PTV_{COM} [cm^3]$	$mGI <$
Mozog	-	0,085	0,832	0,761	Do 250 Nad 250	3,353 2,815
Krk	0,117	0,088	0,737	0,699	Do 500 Nad 500	3,350 3,299
Panva	0,174	0,077	0,814	0,596	-	4,112
Prostata	0,135	0,080	0,773	0,730	-	4,446

<i>Lokalita – VMAT (3 PTV)</i>	$HI_{PTV54,12} <$	$HI_{PTV59,4} <$	$HI_{PTV69,96} <$	$CI_{COM} >$	$CI_{PTV69,96} >$	$PTV_{COM} [cm^3]$	$mGI <$
Krk	0,186	0,203	0,087	0,787	0,729	Do 900 Nad 900	3,264 2,853

Prvé skúsenosti

- Hodnotíme cca od konca februára 2025 (43 pacientov v Monacu, 55 v Eclipse ku koncu marca)
 - zo začiatku manuálne len CI a mGI, vytváranie pomocných kontúr pre SIB plány pomocou Margin Templates v Monacu, v Eclipse ručne
 - postupne – SKRIPT
- TPS Eclipse – zatiaľ budú používané limity zistené z plánov z Monaca, pri väčšej zbierke pacientov => optimalizácia
- Stanovené málo prísne limity – môže byť kontraproduktívne a vybudíť dojem, že pri splnení limitu už nepotrebujem zlepšovať konformitu

Prvé skúsenosti – porovnanie

<i>Lokalita</i>	<i>Zbierka pacientov TPS Monaco</i>		<i>Mesiac používania TPS Monaco</i>		<i>Mesiac používania TPS Eclipse</i>	
<u>VMAT</u>	<i>CI [-]</i>	<i>mGI [-]</i>	<i>CI [-]</i>	<i>mGI [-]</i>	<i>CI [-]</i>	<i>mGI [-]</i>
Panva	0,85±0,05	3,86±0,65	0,90±0,03	3,05±0,55	0,89±0,01	2,85±0,29
Prostata	0,86±0,05	4,09±0,54	0,88±0,04	3,78±0,35	0,89±0,03	3,50±0,20
Mozog	0,86±0,05	3,04±0,50	0,89±0,05	2,88±0,72	-	-
Plúca	0,83±0,06	4,66±1,10	-	-	0,86±0,07	3,99±0,96
<u>3D</u>	<i>CI [-]</i>	<i>mGI [-]</i>	<i>CI [-]</i>	<i>mGI [-]</i>	<i>CI [-]</i>	<i>mGI [-]</i>
Prs bez LU	0,78±0,05	1,77±0,20	-	-	0,75±0,05	1,96±0,22

<i>Lokalita</i>	<i>Zbierka pacientov TPS Monaco</i>			<i>Mesiac používania TPS Monaco</i>		
<u>VMAT</u>	<i>CI_{HR} [-]</i>	<i>CI_{COM} [-]</i>	<i>mGI [-]</i>	<i>CI_{HR} [-]</i>	<i>CI_{COM} [-]</i>	<i>mGI [-]</i>
Krk -3 PTV	0,77±0,06	0,80±0,04	2,72±0,38	0,79±0,06	0,84±0,03	2,55±0,57

Skript v Monacu

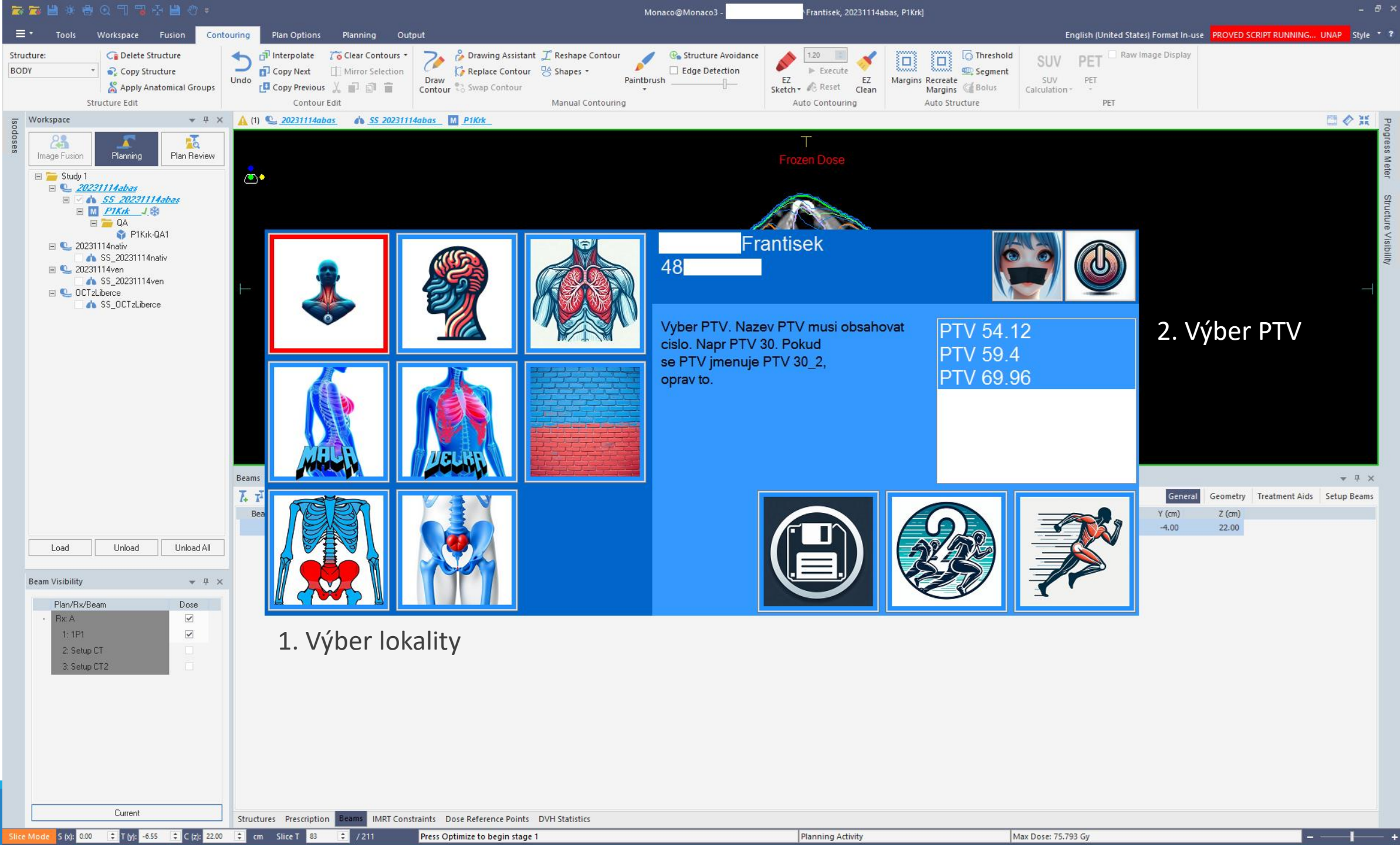
- Program Visual Studio 2022, objektový programovací jazyk C#
- Nebeží na pozadí, ale reálne vidieť pohyb kurzoru myši (poloha kliknutia daná vybranou metódou z Monacovej knižnice API scripting)
- Nie všetko je možné naprogramovať, chýbajú knižnice v Monacu (dá sa obísť vytvorením vlastnej funkcie, ktorá kliká na konkrétny „pixel na monitore“)
- U SIB plánov je doba trvania 2-3 minúty (simulácia človeka)
- V porovnaní s Varian bezpečnejšie - nezasahuje do databázy Monaca
- Viac informácií kolega Ing. Vidiševský

Záver

- Stále existuje možnosť sa zlepšiť
- Koeficienty preveria kvalitu plánu na pracovisku, vzniká možnosť porovnať svoje plány s publikovanými štúdiami, prípadne ukázať plánovačom čo sa dá dosiahnuť
- Dozimetrické metriky sú vhodné ako doplnkový nástroj k vizuálnej kontrole, nie samostatne!
- Na základe dát vo FNB boli zistené určité nedostatky u SRT plánov (malý objem => väčší číselný efekt, ktorý je možné vizuálne ťažko pozorovať)
- Ideálne zlepšiť dozimetrickú kvalitu plánu, ale nie za cenu zvýšenej komplexity (kontrola MU)
- Spestrenie práce fyzika na onkológií pri hľadaní rôznych riešení a nápadov

Skript - ukážka

- Plán s tromi PTV – oblast' krku (z roku 2023)



Auto Margin@Monaco3 - 20231114abas, P1Krk]

New Structure

Image Set: Study 1: 20231114aba Structure Set: SS_20231114abas Structure: PTV_COM

Source

Structure Selection List

- BODY
- Study 1, 20231114abas, SS_20231114abas
- BODY_HELP
- Brain
- Brain stem
- Cochlea L
- Cochlea R
- CTV 54.12
- CTV 59.4
- CTV 69.96
- Esophagus
- GTV
- kardiostimulator
- Larynx
- LN II, III l.dx.
- Mandible

Selected Structures

- PTV 54.12: Study 1, 20231114abas, SS_20231114abas
- PTV 69.96: Study 1, 20231114abas, SS_20231114abas
- PTV 59.4: Study 1, 20231114abas, SS_20231114abas
- BODY: Study 1, 20231114abas, SS_20231114abas

Margin for Selected Structure (cm):

Superior -0.30 1.00 Inferior

Left 1.00 1.00 Right

Anterior 1.00 1.00 Posterior

☒ Uniform Margin (Negative Allowed)

Advanced Margin Apply to All

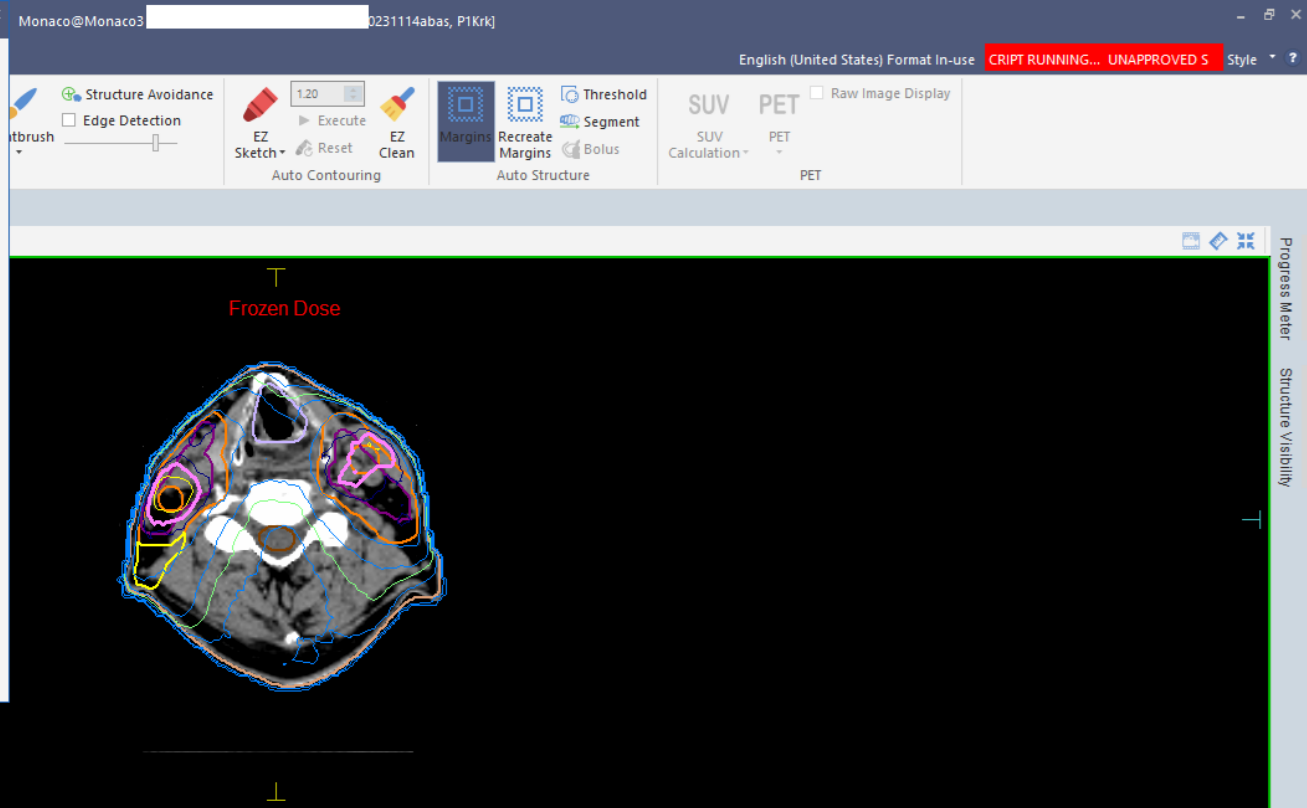
Options:

☐ Clip at Patient Surface By (cm): 0.10

☐ Replicate on Multiple Structure Sets

Apply Margin Template:

Print Create Close



Load Unload Unload All

Beam Visibility

Plan/Rx/Beam	Dose
Rx: A	☒
1: 1P1	☒
2: Setup CT	☐
3: Setup CT2	☐

Current

Beams

Delete Parent Beams

Beam	Description	Field ID	Visible	Delivery	G _D	Treatment Unit	Modality	Algorithm	G _D	Energy	MU / Fx	SSD (cm)	G _D	Isocenter Location	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)
1	1P1	1P1	☐	VMAT		LUVersaHD	Photon	Monte Carlo		6.0 MV	680.88	93.68		Setup Reference Point	0.00	-4.00	22.00

<click to add a new beam>

Structures Prescription Beams IMRT Constraints Dose Reference Points DVH Statistics

3. Vytváranie PTV_{COM}

Auto Margin@Monaco3 - 20231114abas, P1KrkJ

New Structure

Image Set: Study 1: 20231114aba Structure Set: SS_20231114abas Structure: PTV_HOM_LOW

Source

Structure Selection List

- BODY
- BODY_HELP
- Brain
- Brain stem
- Cochlea L
- Cochlea R
- CTV 54.12
- CTV 59.4
- CTV 69.96
- Esophagus
- GTV
- kardiostimulator
- Larynx
- LN II,III l.dx.
- Mandible
- Parotid L

Buttons: Add, Subtract, Intersect, Remove, Clear

Selected Structures

- PTV 54.12: Study 1,20231114abas,SS_20231114abas
- PTV 59.4: Study 1,20231114abas,SS_20231114abas
- PTV 69.96: Study 1,20231114abas,SS_20231114abas

Margin for Selected Structure (cm):

Superior: 0.00 Inferior: 0.00

Left: 0.00 Right: 0.00

Anterior: 0.00 Posterior: 0.00

☒ Uniform Margin (Negative Allowed)

Buttons: Advanced Margin, Apply to All

Options:

☐ Clip at Patient Surface By (cm): 0.10

☐ Replicate on Multiple Structure Sets

Buttons: Print, Create, Close

Monaco@Monaco3 - 20231114abas, P1KrkJ

English (United States) Format In-use VED SCRIPT RUNNING... UNAPPRO Style ?

Structure Avoidance

Edge Detection

Buttons: EZ Sketch, Execute, EZ Clean, Auto Contouring

Buttons: Margins, Recreate Margins, Auto Structure

Buttons: Threshold, Segment, Bolus

SUV PET

SUV Calculation PET

Raw Image Display

Progress Meter

Structure Visibility

Frozen Dose

Load Unload Unload All

Beam Visibility

Plan/Rx/Beam	Dose
- Rx: A	☒
1: 1P1	☒
2: Setup CT	☐
3: Setup CT2	☐

Current

Beams

Delete Parent Beams

Beam	Description	Field ID	Visible	Delivery	Treatment Unit	Modality	Algorithm	Energy	MU / Fx	SSD (cm)	Isocenter Location	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)
1	1P1	1P1	☐	VMAT	LUVersaHD	Photon	Monte Carlo	6.0 MV	680.88	93.68	Setup Reference Point	0.00	-4.00	22.00

<click to add a new beam>

4. Vytváranie PTV_{HOM}

Structures Prescription Beams IMRT Constraints Dose Reference Points DVH Statistics

Monaco@Monaco3 - 20231114abas, P1Krk]

English (United States) Format In-use D SCRIPT RUNNING... UNAPPROVE Style ?

Tools Workspace Fusion Contouring Plan Options Planning Output

Structure: PTV_HOM_LOW

Delete Structure
Copy Structure
Apply Anatomical Groups

Structure Edit

Undo
Interpolate
Copy Next
Copy Previous
Contour Edit

Clear Contours
Mirror Selection
Draw Contour
Replace Contour
Swap Contour

Drawing Assistant
Reshape Contour
Shapes
Manual Contouring

Structure Avoidance
Edge Detection
Paintbrush

1.20
EZ Sketch
Execute
Reset
EZ Clean
Auto Contouring

Threshold
Segment
Margins
Recreate Margins
Bolus
Auto Structure

SUV
SUV Calculation
PET
PET
Raw Image Display

Workspace

Image Fusion
Planning
Plan Review

Study 1

- 20231114abas
 - SS_20231114abas
 - P1Krk
 - QA
 - P1Krk-QA1
 - 20231114nativ
 - SS_20231114nativ
 - 20231114ven
 - SS_20231114ven
 - OCTzLiberce
 - SS_OCTzLiberce

Load Unload Unload All

Beam Visibility

Plan/Rx/Beam	Dose
Rx: A	☒
1: 1P1	☒
2: Setup CT	☐
3: Setup CT2	☐

Current

Progress Meter
Structure Visibility

Frozen Dose

DVH Statistics

Structure	Dosimetric Criterion	Actual Value	
PTV 69.96	D0% < 98 Gy	75.793 Gy	✓
	D2% < 98 Gy	72.378 Gy	✓
	D50% < 98 Gy	69.960 Gy	✓
	D98% < 98 Gy	67.440 Gy	✓
	V66.462Gy < 1000 cm³	88.302 cm³	✓
BODY_HELP	V66.462Gy < 1000 cm³	137.601 cm³	✓
	V51.414Gy < 1000 cm³	966.738 cm³	✓
	V27.06Gy < 1000 cm³	2115.579 cm³	✗
PTV_COM	V51.414Gy < 1000 cm³	815.363 cm³	✓
PTV_HOM_INTER	D0% < 98 Gy	73.214 Gy	✓
	D2% < 98 Gy	68.040 Gy	✓
	D50% < 98 Gy	60.520 Gy	✓
	D98% < 98 Gy	57.409 Gy	✓
PTV_HOM_LOW	D0% < 98 Gy	69.491 Gy	✓
	D2% < 98 Gy	63.752 Gy	✓
	D50% < 98 Gy	56.189 Gy	✓
	D98% < 98 Gy	51.723 Gy	✓

5. Zisk dát pomocou dozimetrických kritérií

Structures Prescription Beams IMRT Constraints Dose Reference Points DVH Statistics

Slice Mode S (x): 0.00 T (y): -6.55 C (z): 22.00 cm Slice T: 83 / 211 Press Optimize to begin stage 1 Planning Activity Max Dose: 75.793 Gy

Structure: PTV_HOM_LO

Isodoses

Worksp

Image

VyslednyFormular

HI Low: 0.21 < 0.186 NESPLNENO

HI Inter: 0.18 < 0.203 SPLNENO

HI High: 0.07 < 0.087 SPLNENO

CI COM: 0.81 > 0.787 SPLNENO

CI High: 0.64 > 0.729 NESPLNENO

mGi < 900: 2.5 < 3.264 SPLNENO

KRK VMAT 3 SIB

Vol_50_Low 2115.5785
Vol_95_Low 966.7376
Vol_95_High 137.6008

D2_High_Risk 7237.80369230769
D50_High_Risk 6996.0346740638
D98_High_Risk 6743.95851851852
Vol_95_High_Risk 88.3018

Vol_COM_95_Low 815.3632

D2_HOM_INTER 6804.03314285714
D50_HOM_INTER 6052.015130674
D98_HOM_INTER 5740.92378947368

D2_HOM_INTERHIGH 0
D50_HOM_INTERHIGH 0
D98_HOM_INTERHIGH 0

D2_HOM_LOW 6375.19612903226
D50_HOM_LOW 5618.91384615385
D98_HOM_LOW 5172.28

CI_Low 0.812192385623073
CI_High 0.639348138500041
GI 2.49858688334849

Vol_High_Risk 88.63
Vol_COM 846.71

120

Execute

Reset

EZ Clean

Auto Contouring

Margins

Recreate Margins

Bolus

Auto Structure

Threshold

Segment

SUV

PET

Raw Image Display

SUV Calculation

PET

rozen Dose

6. Výsledky

Progress Meter

Structure Visibility

Dosimetric Criteria													
Statistics													
Display													
Structure	Volume (cm³)	Min. Dose (Gy)	Max. Dose (Gy)	Mean Dose (Gy)	Ref. Vol. (cm³)	Ref. Vol. (%)	Ref. Dose (Gy)	Dosimetric Criterion	% in Volume	Is in SS	Heterogeneity Index	Conformity Index	
PTV 69.96	88.644	59.070	75.793	69.939	1.773	2.00	72.378	D2% < 74.857 Gy (+2....	100.00	yes	1.06	0.46	
PTV 59.4	318.680	51.287	73.729	61.378	88.302	99.61	66.462	V66.462Gy > 97 % (-2 %)	100.00	yes	1.17	0.41	
PTV 54.12	224.136	44.652	72.081	57.545	317.587	99.66	60.626	D50% < 62.37 Gy (+1....	100.00	yes	1.23	0.21	
Brain stem	30.586	1.531	40.185	12.570	112.068	50.00	56.746	V56.43Gy > 97 % (-2 %)	100.00	yes	17.58	0.00	
Spinal cord	25.748	0.241	36.074	15.588	221.237	98.71	51.410	D50% < 56.826 Gy (+1...	100.00	yes	82.66	0.00	
Parotid L	28.502	4.724	58.522	25.543	0.306	1.00	37.091	V51.41Gy > 97 % (-2 %)	100.00	yes	7.83	0.00	
kardiostimulator	52.660	0.000	1.970	0.363	0.000	0.00	36.074	Dmax < 45 Gy (+5 Gy)	100.00	yes	7.29	0.01	
Mandible	57.868	6.169	70.634	40.790	0.257	1.00	33.091	Dmax < 40 Gy (+10 Gy)	100.00	yes	4.20	0.00	
Esophagus	7.692	0.832	58.028	13.605	0.000	0.00	58.028	Dmean < 25 Gy (+3 Gy)	100.00	yes	43.70	0.00	
Larynx	28.214	29.403	67.839	52.833				D2% < 70 Gy	100.00	yes	1.52	0.01	
Cochlea R	0.050	11.099	27.356	18.330				Dmax < 60 Gy	100.00	yes	2.16		
Cochlea L	0.082	10.277	25.033	17.404				Dmean < 45 Gy (+10 Gy)	100.00	yes	2.32		
								Dmean < 44 Gy (+6 Gy)	100.00	yes			

Monaco@Monaco3 - 20231114abas, P1Krk

English (United States) Format In-use G... UNAPPROVED SCRIPT RUNNIN Style ?

Structure: PTV_HOM_LOW

Tools Workspace Fusion Contouring Plan Options Planning Output

Structure Edit: Delete Structure, Copy Structure, Apply Anatomical Groups

Contour Edit: Interpolate, Copy Next, Mirror Selection, Copy Previous, Undo

Manual Contouring: Drawing Assistant, Reshape Contour, Replace Contour, Swap Contour, Draw Contour, Paintbrush, Structure Avoidance, Edge Detection

Auto Contouring: EZ Sketch, Execute, Reset, EZ Clean

Auto Structure: Margins, Recreate Margins, Segment, Bolus

SUV Calculation, PET, Raw Image Display

Workspace: Image Fusion, Planning, Plan Review

Study 1: 20231114abas, SS_20231114abas, P1Krk, QA, P1Krk-QA1, 20231114nativ, SS_20231114nativ, 20231114ven, SS_20231114ven, OCTzLiberce, SS_OCTzLiberce

Load, Unload, Unload All

Beam Visibility: Plan/Rx/Beam, Dose

Current

Progress Meter: Structure Visibility

Frozen Dose

^Frantisek 48

Vyber PTV. Nazev PTV musi obsahovat cislo. Napr PTV 30. Pokud se PTV jmenuje PTV_30_2, oprav to.

PTV 54.12
PTV 59.4
PTV 69.96
PTV_COM
PTV_HOM_INTER
PTV_HOM_LOW

General Geometry Treatment Aids Setup Beams

Y (cm)	Z (cm)
-4.00	22.00

7. Možnosť vyhodnotiť znova len druhou fázou (pomocné PTV už vytvorené)

Structures Prescription Beams IMRT Constraints Dose Reference Points DVH Statistics

Slice Mode S (x): 0.00 T (y): -6.55 C (z): 22.00 cm Slice T 83 / 211 Press Optimize to begin stage 1 Planning Activity Max Dose: 75.793 Gy

Ďakujeme za pozornosť

VyslednyFormular

HI Low: $0.15 < 0.174$ SPLNENO

HI Inter: $0.16 < 0.191$ SPLNENO

HI High: $0.07 < 0.088$ SPLNENO

CI COM: $0.86 > 0.743$ SPLNENO

HI Inter High: $0.09 < 0.107$ SPLNENO

mGi > 900: $2.63 < 2.939$ SPLNENO

Vol_50_Low 4278.89163160681
Vol_95_Low 1660.00440133812
Vol_95_High 510.973010536898

D2_High_Risk 7216.89112426036
D50_High_Risk 6996.53734939759
D98_High_Risk 6752.41212121212
Vol_95_High_Risk 377.4254

Vol_COM_95_Low 1529.5052

D2_HOM_INTER 6758.34181818182
D50_HOM_INTER 6103.90514905149
D98_HOM_INTER 5758.272

D2_HOM_INTERHIGH 7059.59259259259
D50_HOM_INTERHIGH 6673.66806722689
D98_HOM_INTERHIGH 6453.13043478261

D2_HOM_LOW 6024.06382978723
D50_HOM_LOW 5490.54616240267
D98_HOM_LOW 5182.70491803279

CI_Low 0.86455643690331
CI_High 0
GI 2.62501603122788

Vol_High_Risk 378.93
Vol_COM 1630.044

KRK VMAT 4 SIB