




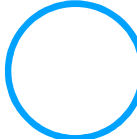
Tarptautinė hadronų terapijos meistriškumo pamoka

GALVOS KAKLO GYDYMO PLANAVIMAS
KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
VILNIAUS UNIVERSITETAS
VISA KIEČIAUSIA KOMANDA





TURINYS

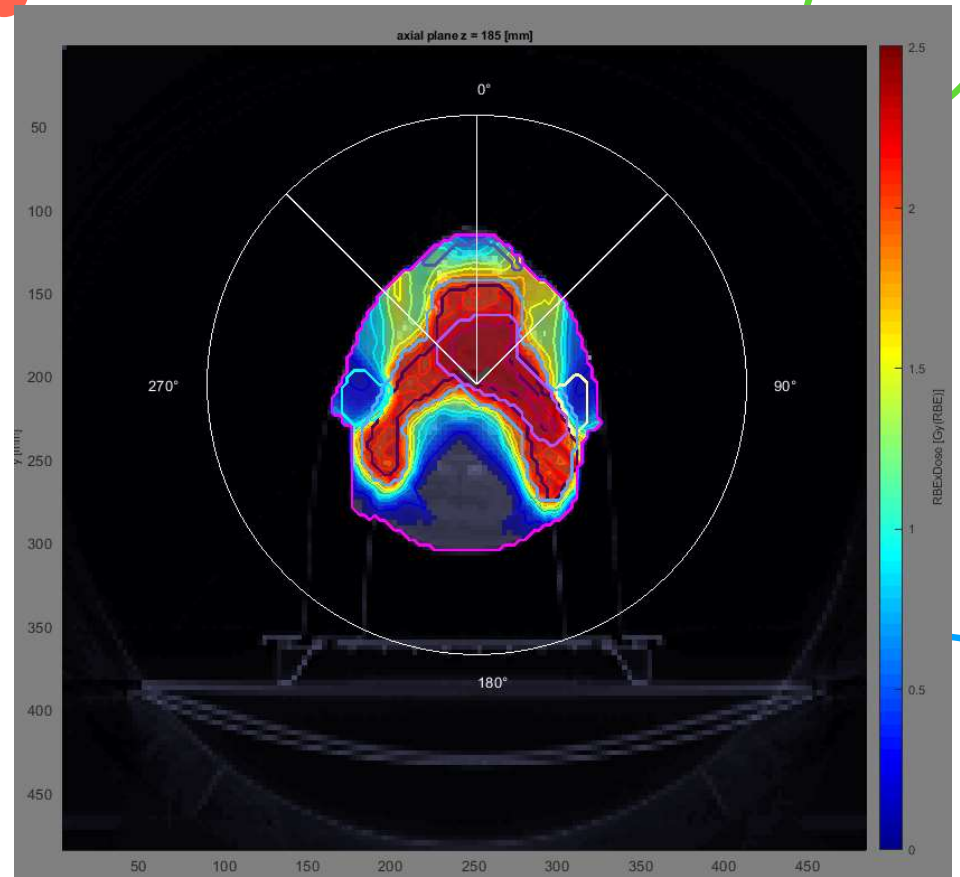
- SANTRAUKA
 - ĮŽANGA - IŠŠŪKIS
 - FOTONŲ IR PROTONŲ TERAPIJOS PALYGINIMAS GALVOS-KAKLO NAVIKO GYDYMUI
 - PROTONŲ IR SUNKIŲJŲ JONŲ TERAPIJOS PALYGINIMAS GALVOS-KAKLO NAVIKO GYDYMUI
 - IZOCENTRO KEITIMO BEI LAUKŲ SKAIČIAU KEITIMO PAVYZDŽIAI
 - IŠVADOS
- 
- 

SANTRAUKA

We do things not because they are easy, but because they are hard

Galvos ir kaklo navikų gydymas yra labai įdomus radioterapijos požiūriu:

- Daug skirtingų kritinių organų su skirtingomis dozių ribomis
- Daug galimybių taikant daleles ar sunkiuosius jonus
- Skirtingi taikytini radioterapijos būdai



ĮŽANGA – IŠŠŪKIS

Užduotis #1:

Fotonai + Galva-kaklas + laukų geometrija (315°, 0°, 45°)

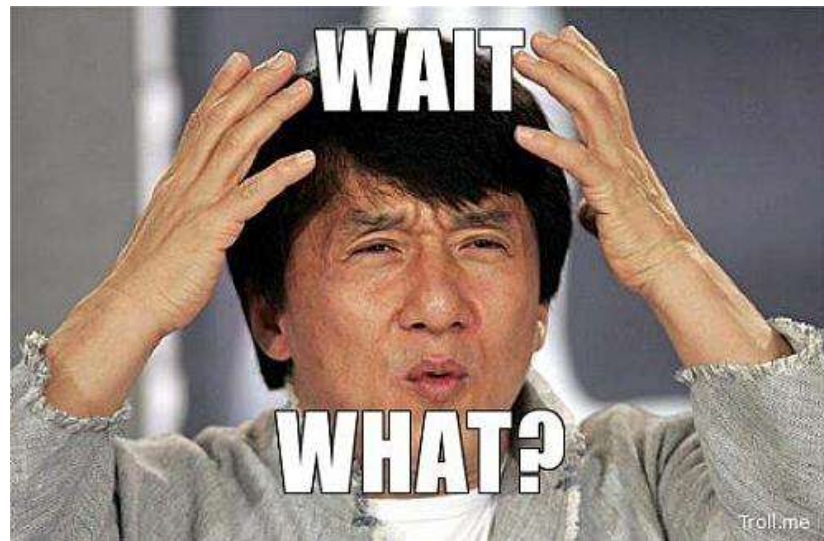
Užduotis #2:

Protonai + Galva-kaklas + laukų geometrija (315°, 0°, 45°)

Kad būtų sunkiau:

Skirtingi kampai + izocentro perkėlimas + sunkieji jonai + frakcijų skaičiaus keitimas + ...

Gautų DVH verčių lyginimas su leistinosiomis kritiniams organams



GALVOS - KAKLO KRITINIAI ORGANAI

Organas	Reakcija	Dažnis (%)	Dozės-tūrio parametras	D _{max} (Gy)	D _{vidutinė} (Gy)
Smegenys	Simptominė nekrozė	<3 <5		<60 <65	
Smegenų kamienas	Nekrozė arba kaukolės neuropatija	<5 <5	D100 < 54 Gy D1-10cm ³ ≤ 59 Gy		
Stuburo smegenys	≥2 laipsnio mielopatija	<1		50	
Optinis nervas & chiazma	Optinė neuropatija	<3 3-7		<55 55-60	<50
Tinklainė	Aklumas	<1		<50	
Sraigė	Klausos praradimas	<15			≤45
Paausinė liauka 1	4 laipsnio kserostomija	<20			<20
Paausinė liauka 2		<20			<25
Gerklos	≥2 laipsnio edema	<20	V50<27%		<44
Stemplė	≥2 laipsnio ezofogitas	<30	V35<50% V50<40% V70<20%	<74 taške	
	≥3 laipsnio ezofogitas	≤10	V60<30%		<34

GALVOS - KAKLO KRITINIAI ORGANAI

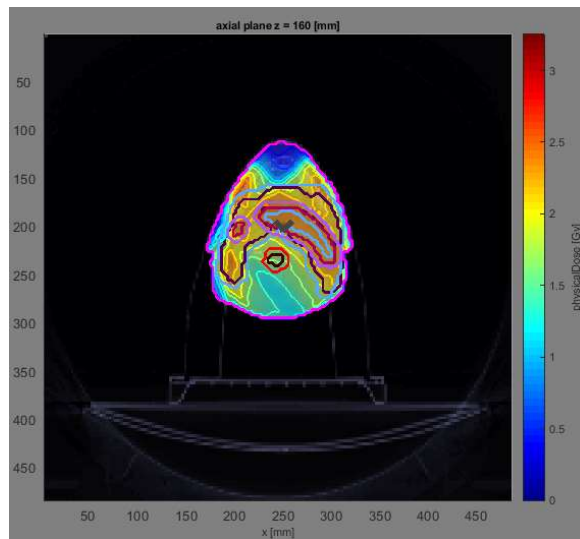
Organas	Tūris (mL)	Didžiausias tūris (Gy)	Didžiausia dozė (Gy)	Reakcija (≥3 laipsnio)
Vienos frakcijos gydymas				
Smegenys	5-10	12*		Nekrozė (<20%)
Optinis kelias	<0,2	8	10 12	Neuritas Neuritas (<10%)
Sraigė			12 ≤14*	Klausos praradimas Klausos praradimas (<25%)
Smegenų kamienas	<1	10	15 <12,5*	Kaukolės neuropatija Kaukolės neuropatija (<5%)
Stuburo smegenys	<0,25 <1,2	10 7	14 13*	Mielitas Mielitas (<1%)
Iliolumbarinė arterija	<5	14	16	Neuritas
Kryžkaulio rezginys	<3	14,4	16	Meuropatija
Stemplė	<5	14,5	19	Stenozė/fistulė
Ipsilateralinis brachialinis rezginys	<3	14,4	16	Neuropatija
Širdis/širdplėvė	<15	16	22	Perikarditas
Didžiosios kraujagyslės	<10	31	37	Aneurizma
Trachėja ir ipsilateraliniai bronchai	<4	8,8	22	Stenozė/fistulė
Oda	<10	14,4	16	Išopėjimas

FOTONŲ IR PROTONŲ TERAPIJOS PALYGINIMAS GALVOS-KAKLO ATVEJU



FOTONŲ TERAPIJA

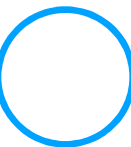
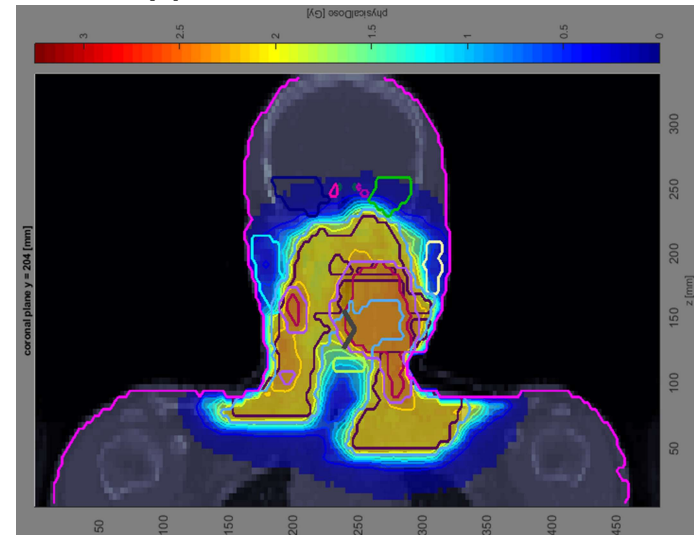
Bendrai apšvitinamas didesnis tūris



PROTONŲ TERAPIJA

Stebimas didesnis dozių gradientas

Apšvitinamas tūris labai priklauso nuo lauko krypties



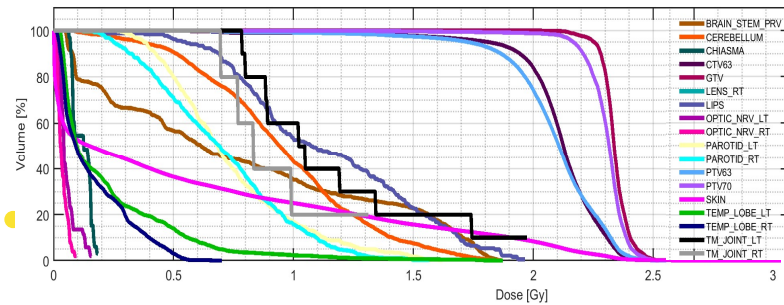


FOTONŲ IR PROTONŲ TERAPIJOS PALYGINIMAS GALVOS-KAKLO ATVEJU



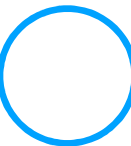
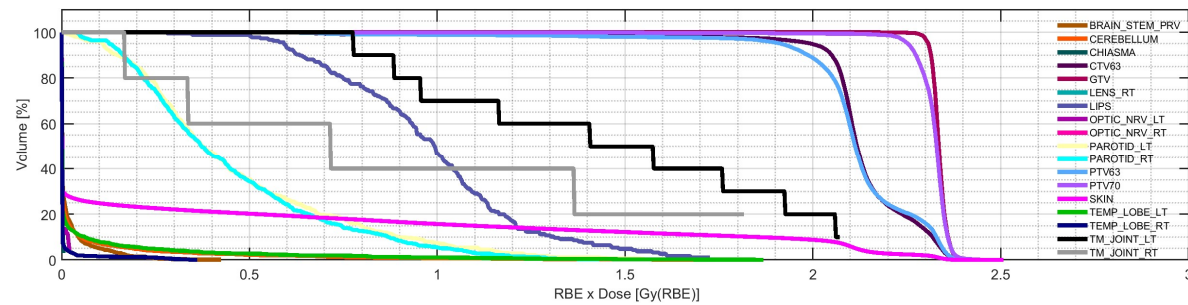
FOTONŲ TERAPIJA

Švitinamas tūris pakankamai apsemtas ir DVH yra labiau tolydi lyginant su protonais (dėl sudėtingų anatominių struktūrų)



PROTONŲ TERAPIJA

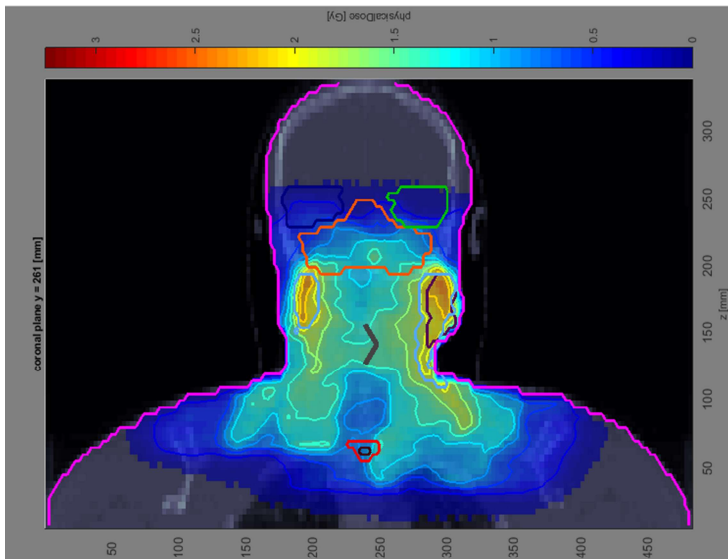
DVH arčiau idealaus atveju, bet nepasižymi fotonų tolydumu. Giliau esančių kritinių organų dozės – ženkliai mažesnės



SUNKIŲJŲ JONŲ IR PROTONŲ TERAPIJOS PALYGINIMAS GALVOS-KAKLO ATVEJU

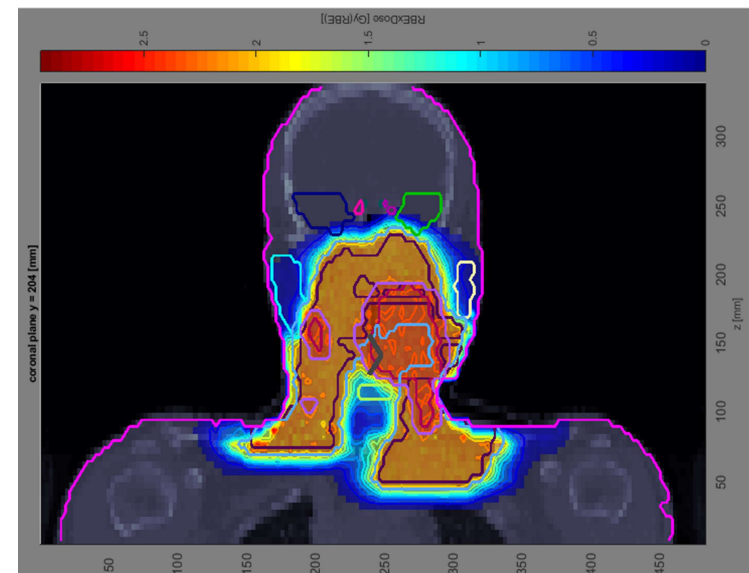
PROTONŲ TERAPIJA

Stebimos mažesnės dozės
kritiniams organams



SUNKIŲJŲ JONŲ TERAPIJA

Išskirtinai didelis dozės gradientas
aplink taikinio tūrį



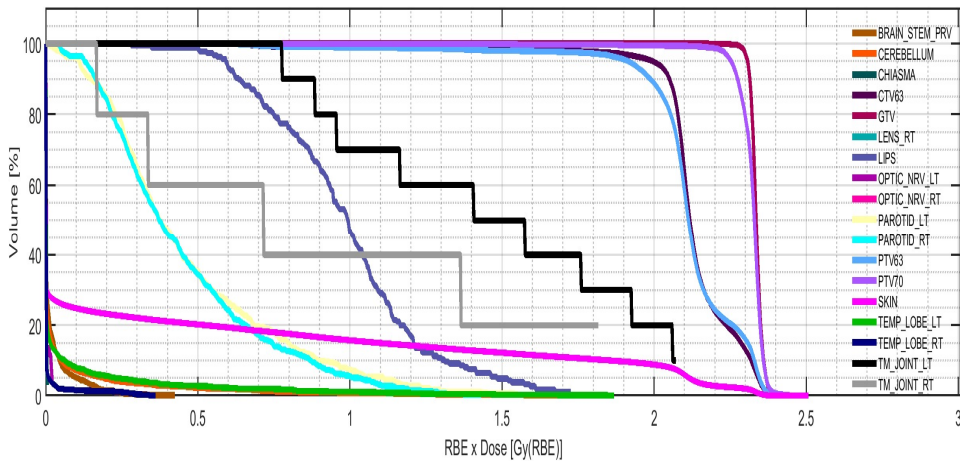


FOTONŲ IR PROTONŲ TERAPIJOS PALYGINIMAS GALVOS-KAKLO ATVEJU



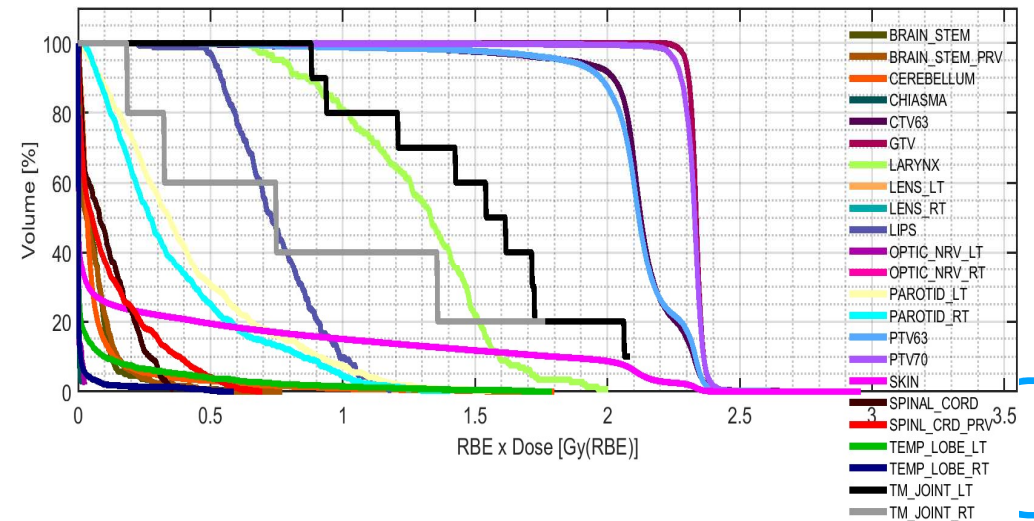
PROTONŲ TERAPIJA

Ženkliai mažesnės kritinių organų apšvitos dozės



SUNKIŲJŲ JONŲ TERAPIJA

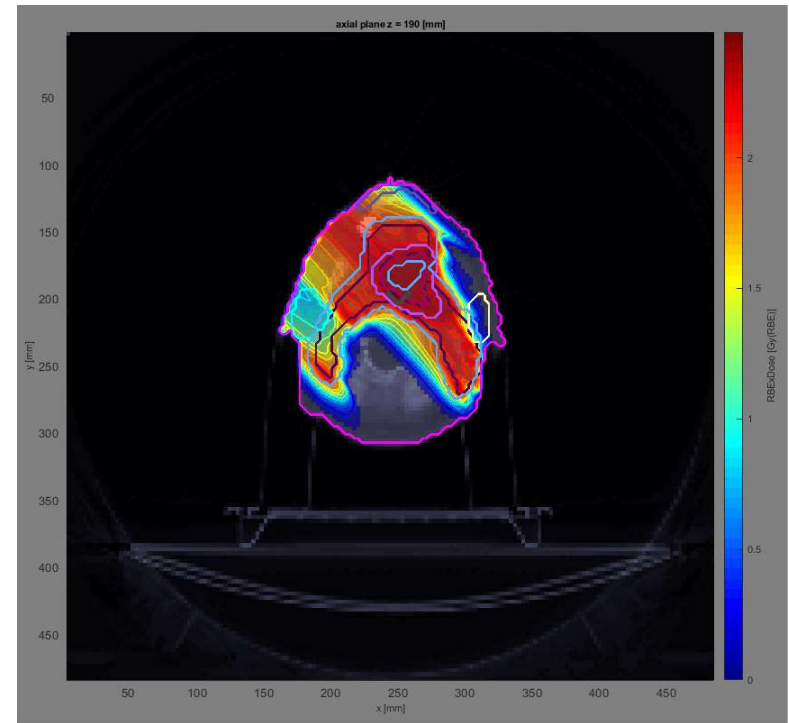
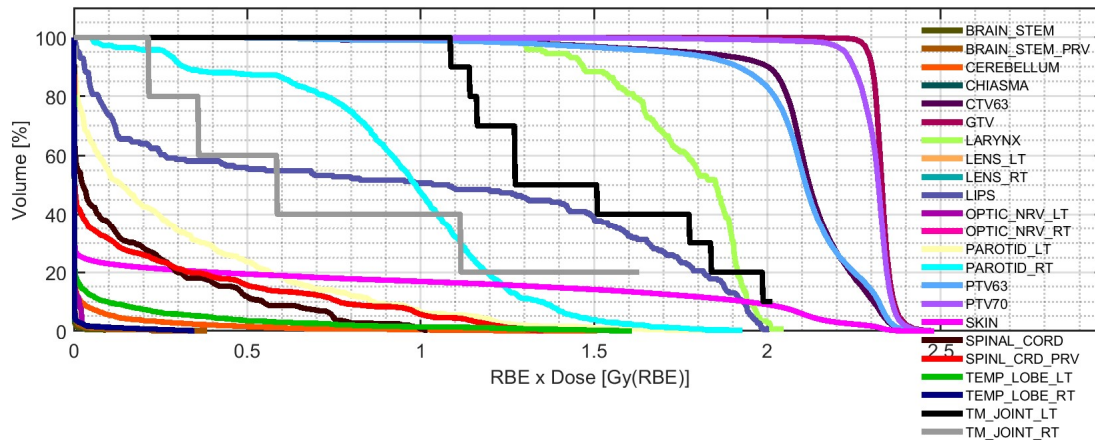
Didesnės kritinių organų dozės dėl santykinai giliai paciento tūryje esančio taikinio



VIENO LAIKO PROTONŲ TERAPIJA

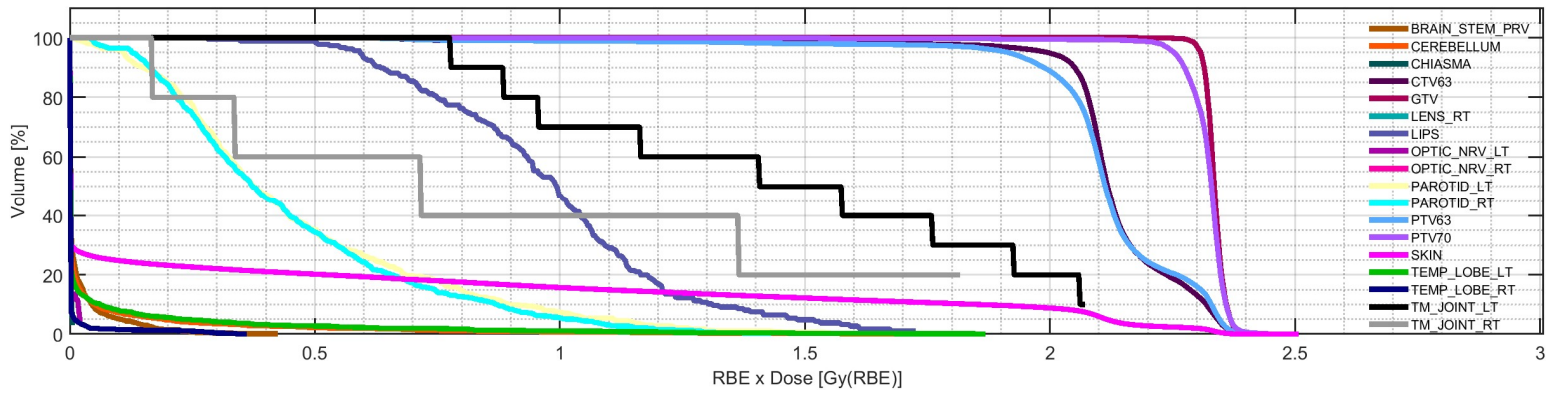
Vieno lauko dozių žemėlapis. Aiškiai matomas dalelių kelias paciente

Didesnės kritinių organų dozės lyginant su gydymų daugiau laukų.

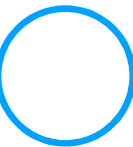
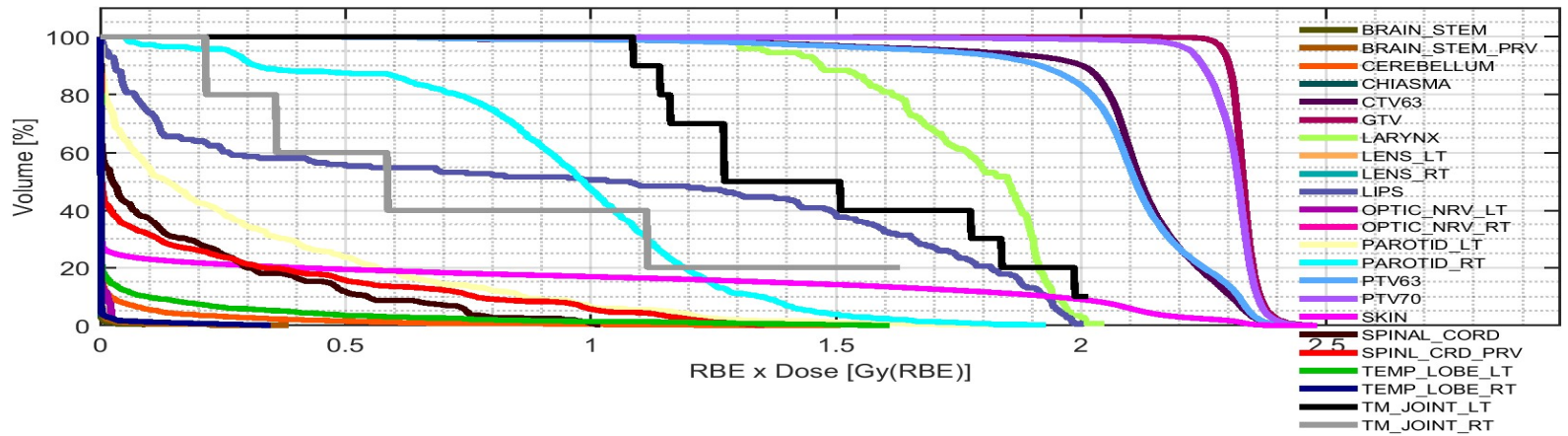


VIENAS VS. TRYS LAUKAI

3X



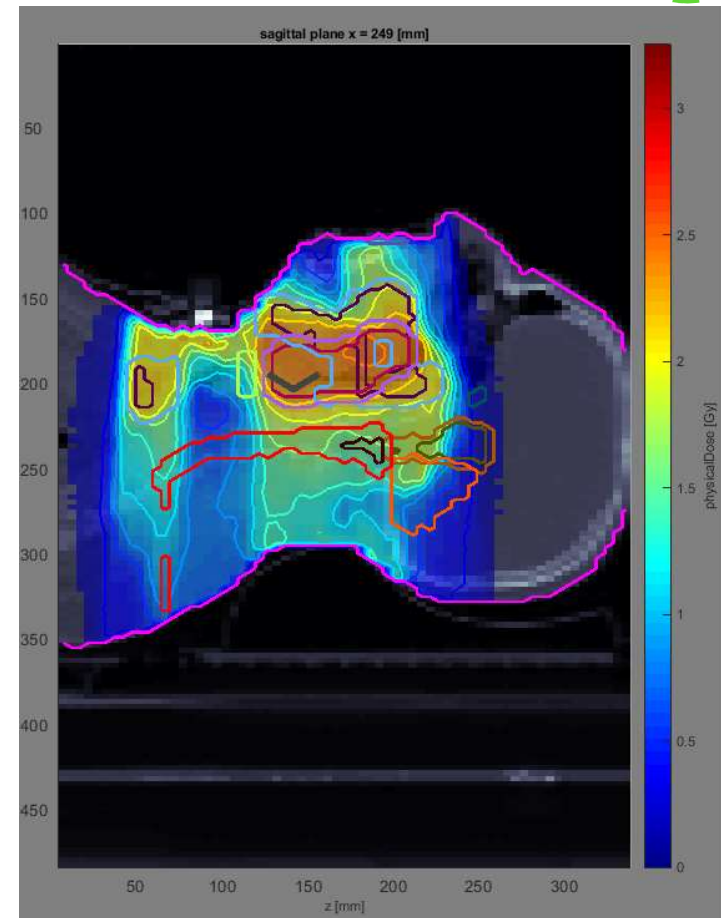
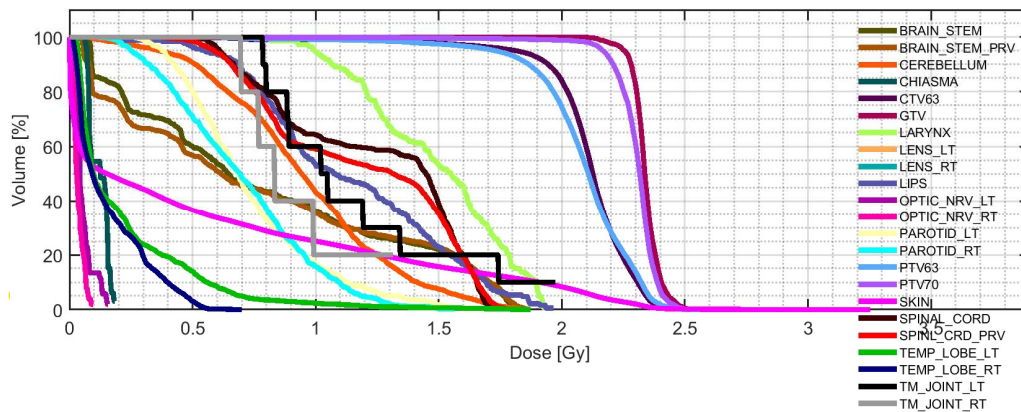
1X



IZOCENTRO PERKĖLIMAS - FOTONAI

Toks pakeitimas leidžia sumažinti kritinių organų dozes – pagerinti visos gydymo procedūros kokybę.

Keičiamas dėl įrangos niuansų ir t.t.



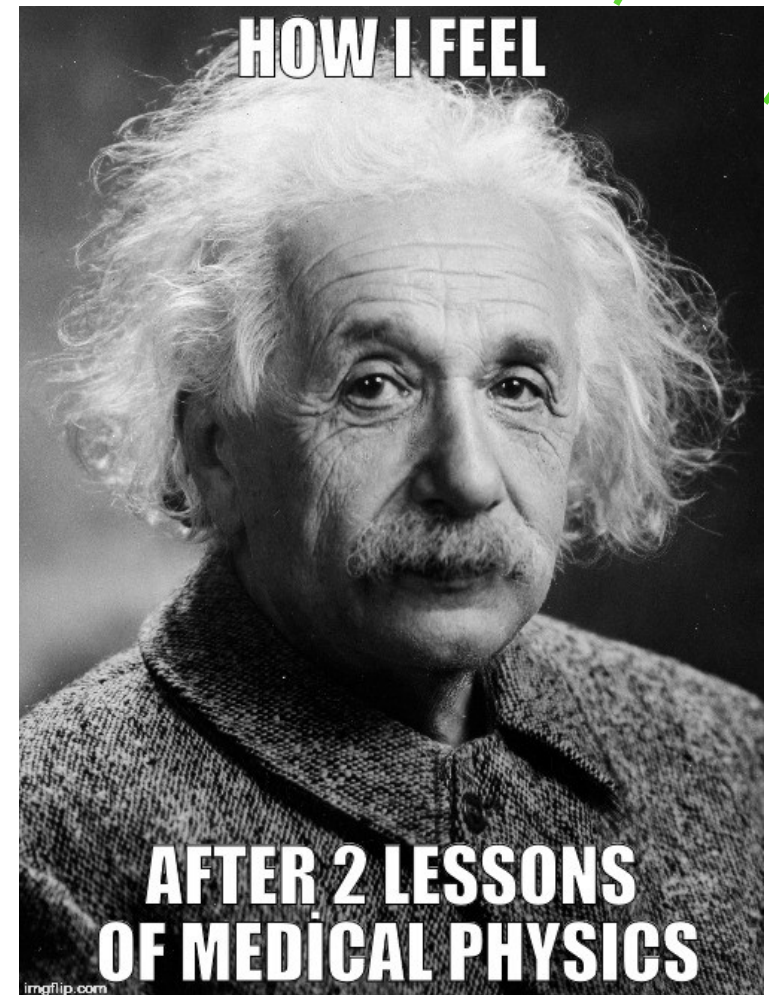
IŠVADOS

Gydymas fotonais ir protonais – palyginamas, protonai leidžia sumažinti kritinių organų dozes.

Didesnis laukų skaičius pagerina gydymo kokybę galvos-kaklo atveju

Protonai „dirba“ geriau nei sunkieji jonai

Izocentro perkėlimas gali pagerinti gydymo kokybę



AČIŪ UŽ
DĖMESĮ

