

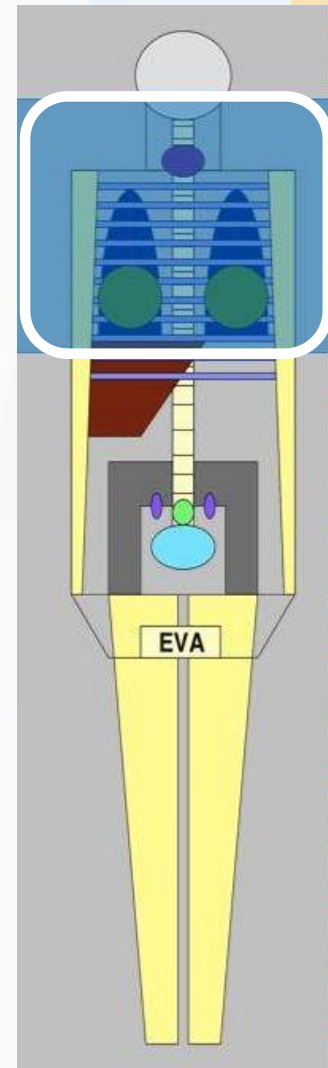
# Оптимизация на клиничните СТ протоколи при SPЕСТ-СТ изследвания на щитовидна жлеза и паращитовидни жлези

М.Маринов, С.Шаламанов, В.Тодорова

Аджибадем Сити Клиник УМБАЛ

# Въведение

- Проведено национално проучване на дозите на пациентите от SPECT-СТ изследвания в България през 2013-2014 г.
- ☹️ СТ частта от изследването на щитовидна жлеза и паращитовидни жлези включва сканиране на цялата анатомична област, която е обект на SPECT
- ☹️ В повечето случаи ненужно

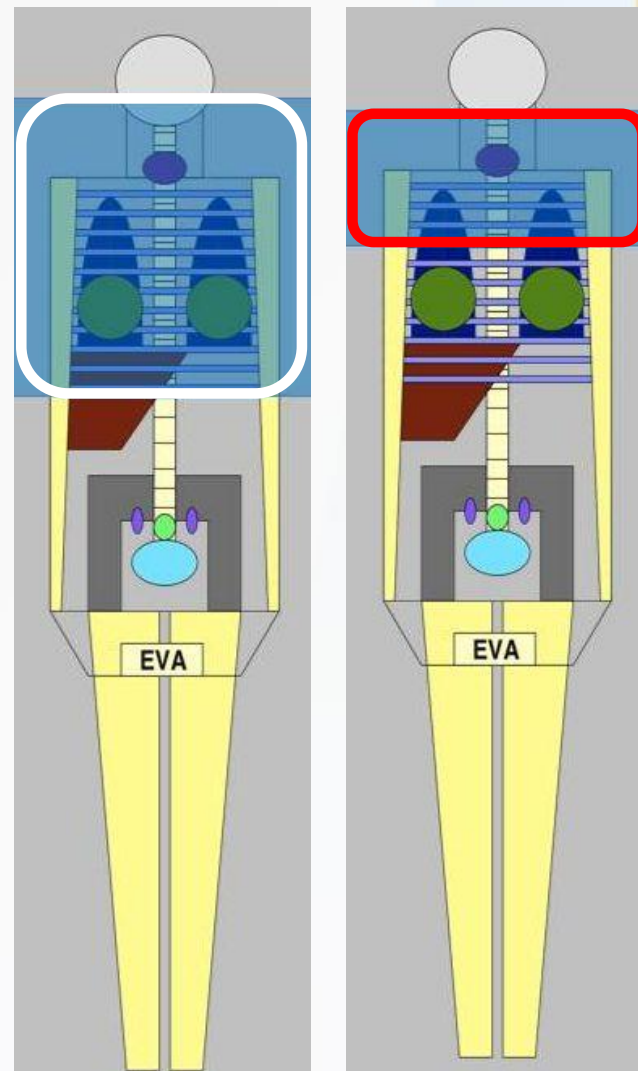


# Цел

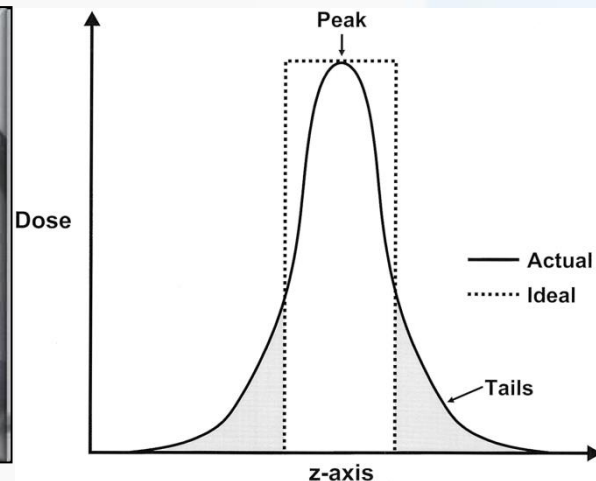
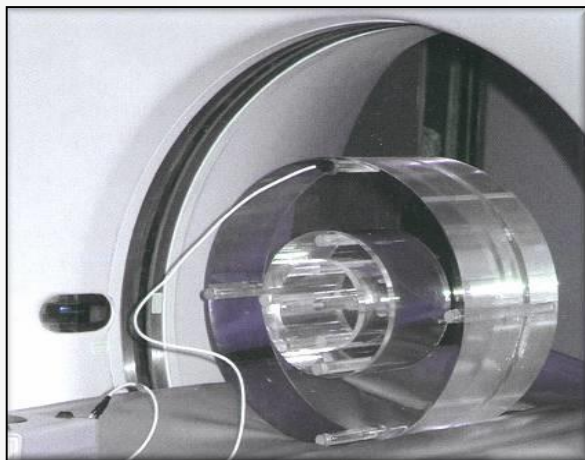
- Да се предложи оптимизиран СТ протокол при пациенти, насочени за изследване на щитовидна жлеза и паращитовидни жлези, чрез намаляване на дължината на сканираната зона с рентгеновия компютърен томограф от хибридната уредба

# Материали & методи

- GE Discovery NM/CT 670 Pro
- Стандартният СТ протокол за двата типа изследвания включва сканиране на шията и гръдния кош с едни и същи експонационни данни и прилагане на автоматична модулация на анодния ток
- След оптимизацията сканирането с рентгеновия компютърен томограф е ограничено до областта на натрупване на радиофармацевтика



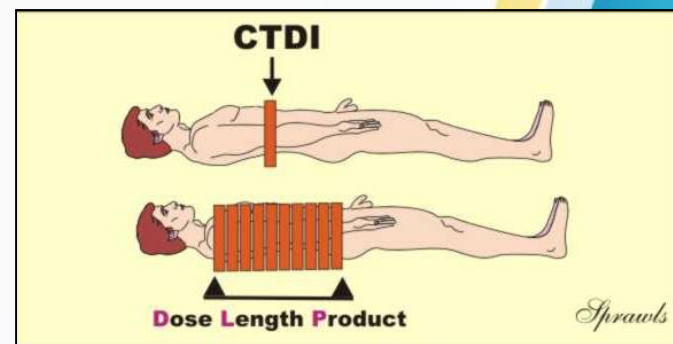
# Дозиметрични величини при КТ



**CTDI** – компютър-томографски дозов индекс:  
дозата от единичен скен (mGy)

**DLP** – произведение доза-дължина:  
дозата от цялото изследване (mGy.cm)

$$DLP = CTDI \cdot L$$



# Материали & методи

- Извършено е сравнение на дължината на сканираната област, произведението доза-дължина (DLP) и ефективната доза  $E$  при стария и новия протоколи

11.4.2017 10:41:49 ч. - Dose Report

Im: 1/1  
Se: 999

Patient Name: [REDACTED] Exam no: PARATHY MIBI  
Accession Number: [REDACTED] 11 Apr 2017  
Patient ID: [REDACTED] Optima CT540  
Exam Description: PARATHY MIBI

**Dose Report**

Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy-cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
2	Helical	S154.750-I137.750	3.78	122.96	Body 32
Total Exam DLP				122.96	

1/1

The screenshot shows a software interface with a sidebar on the left containing image thumbnails. The bottom-most thumbnail is labeled 'Dose Report' and is highlighted with a red box. The main window displays the 'Dose Report' table, with the 'Scan Range (mm)' and 'DLP (mGy-cm)' columns highlighted by blue boxes.



# Материали & методи

- Използван е софтуер СТ Ехро за оценка на ефективната доза  $E$  от СТ сканирането отделно за мъже и жени, ICRP 103  $w_T$
- В софтуера са въведени моделът на СТ скенера, експонационните данни и осреднените CTDI&DLP

**Calculate**

2. Scan Range

1. Age Group: Child | Gender: male (radio button) / female (radio button)

3. Scanner Model: Siemens | Spirit

4. Select mode:  Body mode for head/neckregion |  Spiral mode

5. Scan Parameters

U [kV]	I [mA]	t [s]	Q <sub>el</sub> [mAs]	Q [mAs]	N * h <sub>col</sub> [mm]	TF [mm]	h <sub>tec</sub> [mm]	p	Ser.
130	30	0.8	40	40	8.0	16.0	5.0	2	1

6. Results

Dose Values per Scan or per Series*				
CTDI <sub>w</sub> [mGy]	CTDI <sub>w,col</sub> [mGy]	DLP <sub>w</sub> [mGy*cm]	E* [mSv]	D <sub>uterus</sub> [mSv]
7.6	3.8	78	1.2	n.a.

CTDI and DLP values refer to 16cm head phantom  
Effective dose E refers to ICRP 103

7. Effective Dose

ICRP:  60 |  103

Dose Values per Examination			
DLP <sub>w</sub> [mGy*cm]	E [mSv]	D <sub>uterus</sub> [mSv]	
78	1.2	n.a.	

Effective dose E refers to ICRP 103

Please note:  
All organ doses H<sub>T</sub> are based on conversion coefficients for standard patients (ADAM, EVA, CHILD, BABY) and serve for information purposes only (in particular for organs outside the scan range)!

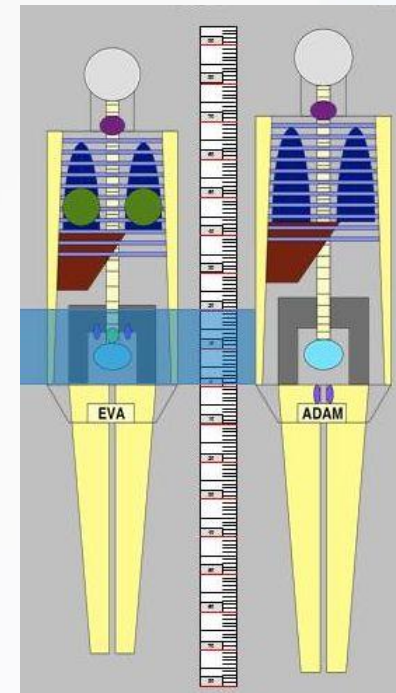
Tissue or Organ	H <sub>T</sub> per Series [mSv]	Tissue or Organ	H <sub>T</sub> per Series [mSv]
Brain	0.0	Upp. large int.	2.7
Salivary glands	0.0	Thymus	0.0
Thyroid	0.0	Spleen	0.5
Breasts	0.1	Pancreas	0.7
Oesophagus	0.0	Adrenals	0.4
Lungs	0.1	Kidneys	2.0
Liver	0.4	Small intest.	3.7
Stomach	0.7	Uterus	3.8
Low. Large int.	3.7	Prostate	0.0
Testicles	0.0	Gall bladder	0.7
Ovaries	3.7	Heart	0.0
Bladder	4.0	ET tissue	0.0
Bone marrow	0.7	Oral mucosa	0.0
Bone surfaces	2.3	Lymph nodes	1.3
Skin	1.2	Muscle	1.3
		Eye lenses	0.0

Scan Range Data (Slice Positions)

Scan Range z	from z-	to z+	L [cm]
	0	20	20

Scanner Data for Scan Region "Body"

CTDI <sub>w</sub> [mGy/mAs]	U <sub>ref</sub> [kV]	P <sub>B,H</sub>	k <sub>CT</sub>	k <sub>OB</sub>	ΔL [cm]
0.191	130	0.72	0.90	1.00	0.0



# Резултати & дискусия

## ☹️ Преди оптимизацията

☹️ 17 пациенти (12 Ж & 5 М)

☹️ средна телесна маса  $69 \pm 11$  kg

## 😊 След оптимизацията

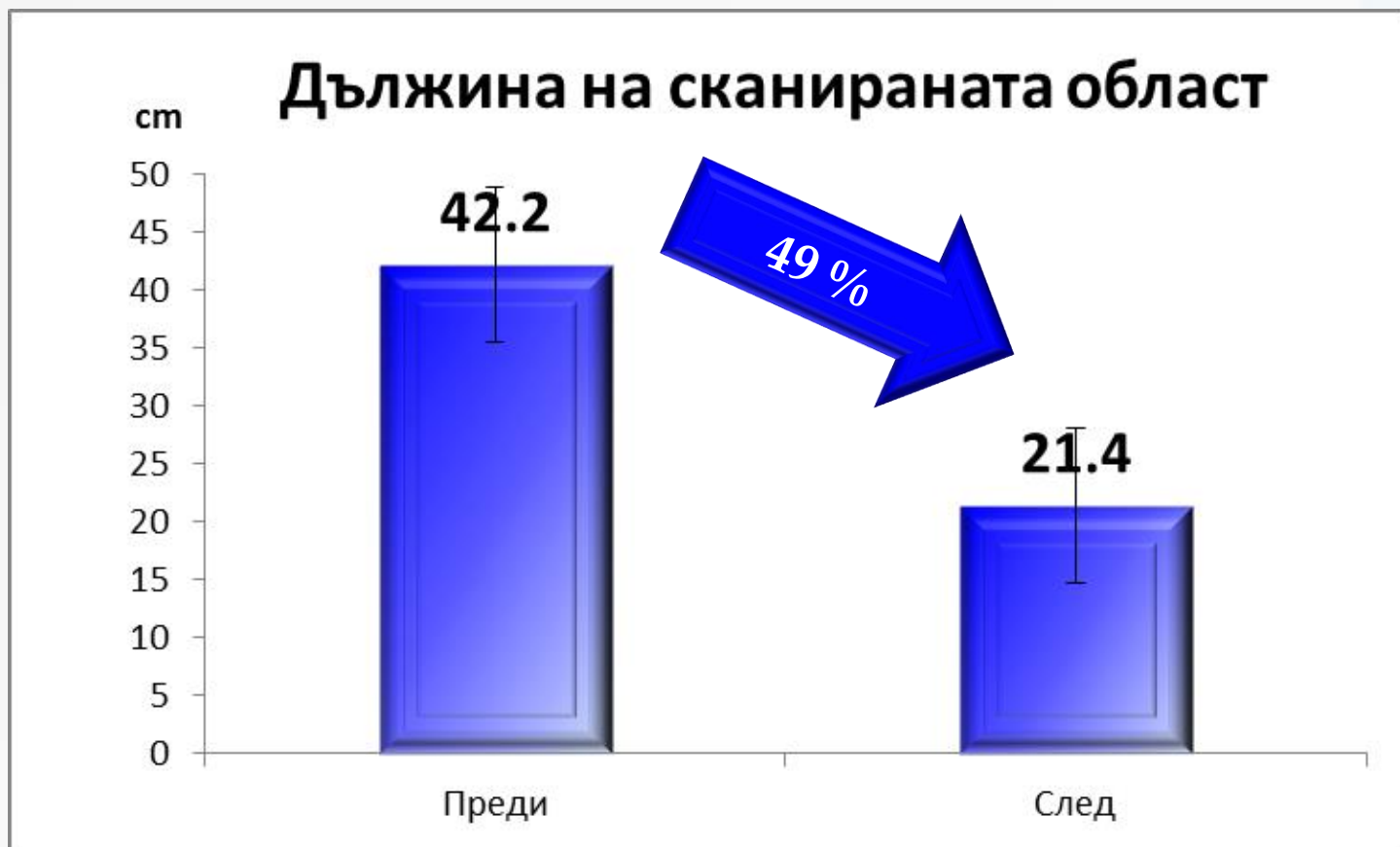
– 23 пациенти (18 Ж & 5 М)

– средна телесна маса  $67 \pm 11$  kg



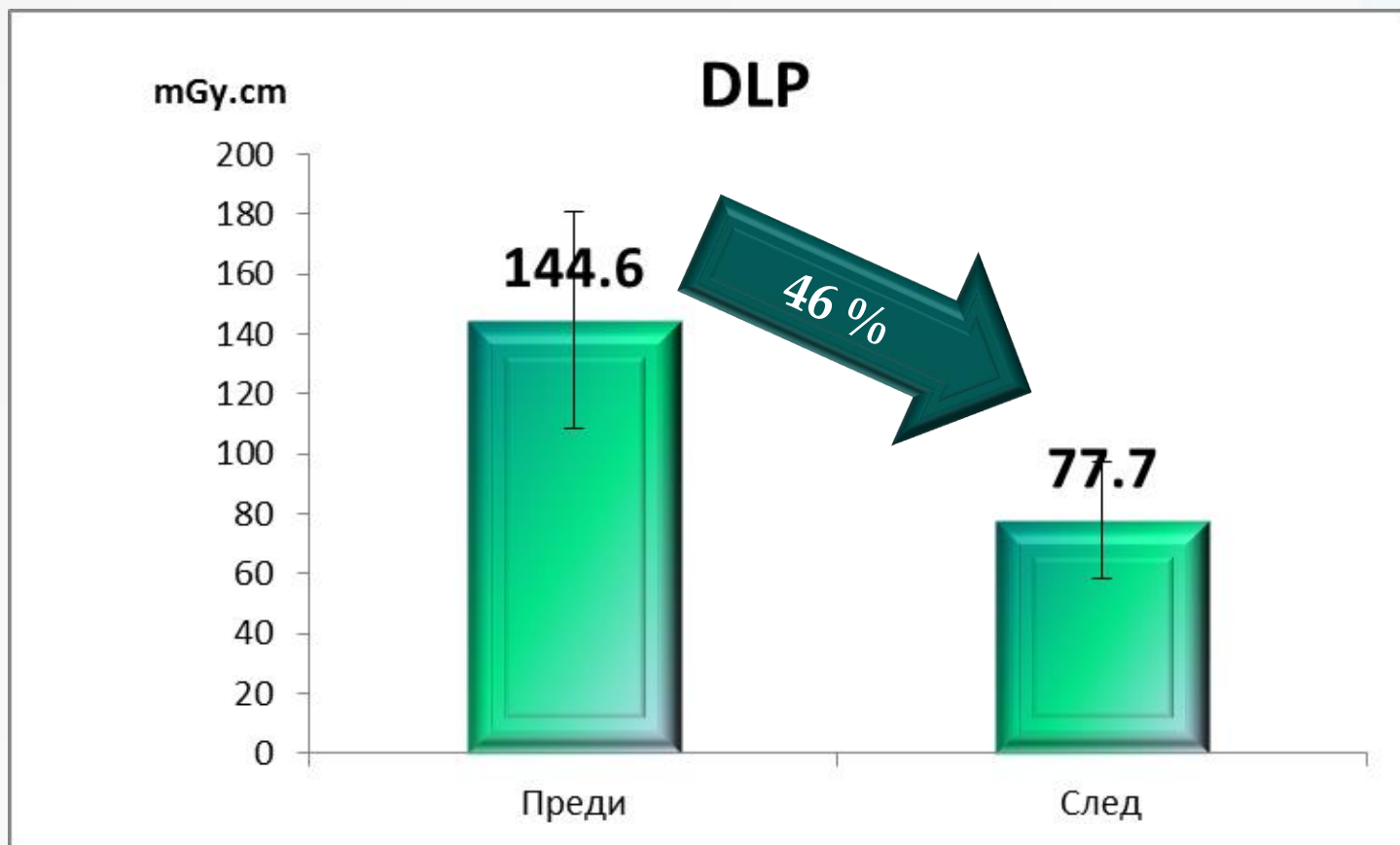
# Резултати & дискусия

- Сравнение на дължината на сканираната област



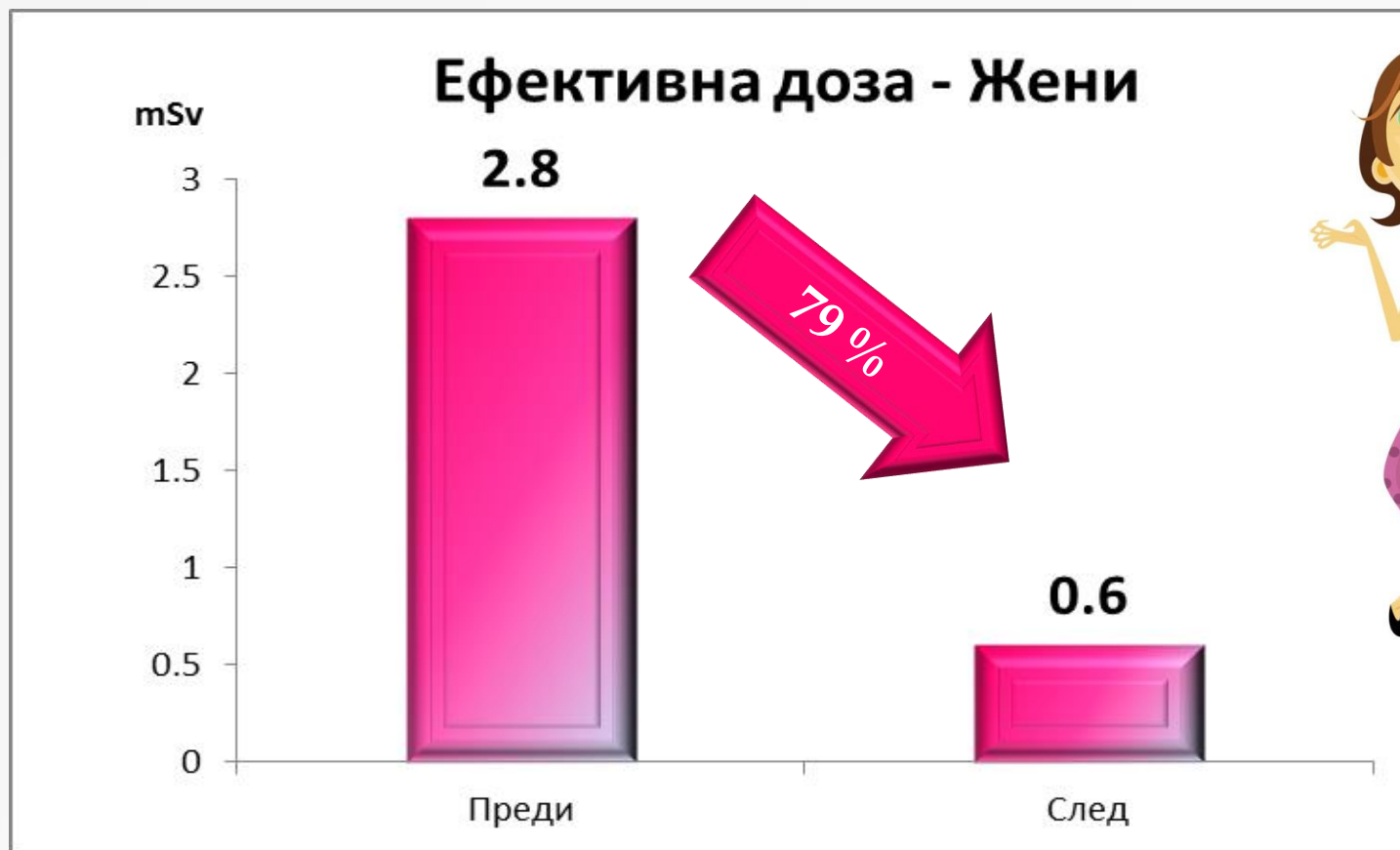
# Резултати & дискусия

- Сравнение на DLP



# Резултати & дискусия

- Сравнение на ефективната доза - жени



# Резултати & дискусия

- Сравнение на ефективната доза - мъже

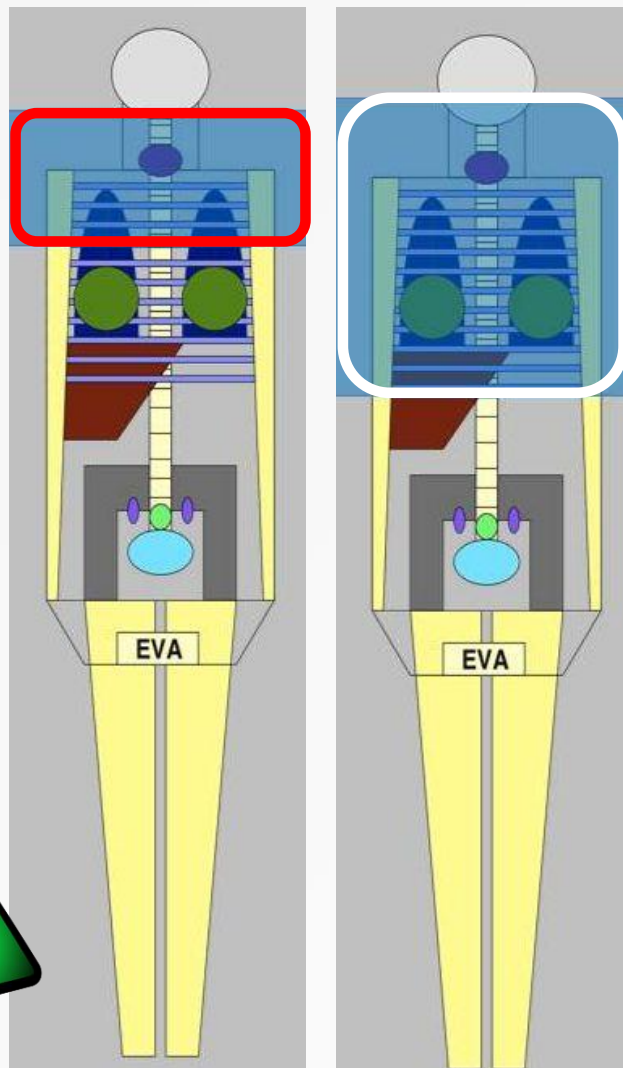
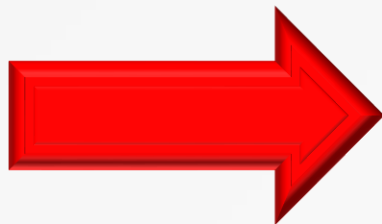


# Резултати & дискусия

- Основна причина

$$E = \sum_T w_T \cdot H_T$$

Някои няма да бъдат облъчени!



Органи с висок  $w_T=0.12$   
Всеки допринася към  $E$

- гърди
- бял дроб
- екстраторакална област
- сърце
- лимфни възли
- устна лигавица
- панкреас?
- ...

Други органи  $w_T=0.04$

- хранопровод
- черен дроб

Или други  $w_T=0.01$

- слюнчени жлези
- кожа



# Изводи

- Трябва да го имаме предвид...
- Много прост метод
- Не струва нищо
- Не изисква големи усилия
- Според нашия опит рядко е необходима дълга област на сканиране
- Значително намаляване на ефективната доза **до 79%!**
- **Значително намаляване на радиационния риск!**