



Алматинский
Онкологический Центр
отделение лучевой терапии

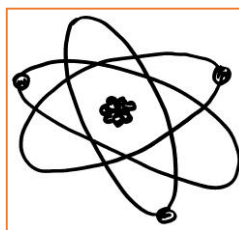
Введение. Организация лучевой
терапии в РК. Этапы развития
лучевой терапии

Лучевой терапевт PhD Ишкинин Евгений Иванович
Медицинский физик: Датбаев Каиргельды Даулетович

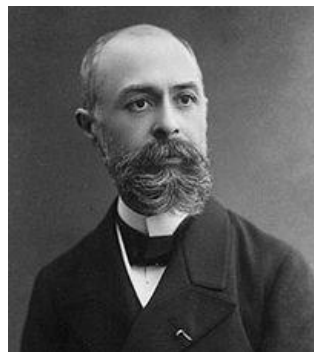


Казахский Национальный Университет имени Аль - Фараби
Специальность 7M05311-Ядерная медицина 7M05317 Ядерная медицина (МИФИ)
Название дисциплины - Лучевая терапия

НЕМНОГО ИСТОРИИ...
Открытия ядерной физики



В.Рентген



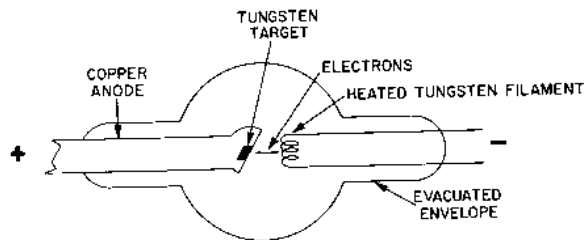
А.Беккерель



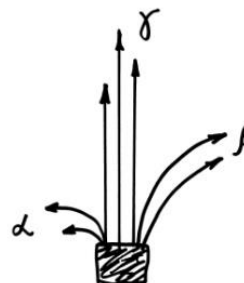
М. Склодовская-Кюри



П.Кюри



Х-лучи



Радиоактивность

Нестабильное ядро самопроизвольно превращается в другое ядро с испусканием частиц и электромагнитных излучений

Мистика Радия



Эбен Макбёрни Байерс – жертва радиевой воды



Радий – история открытий



Мария Склодовская и Пьер Кюри за работой



Metzenbaum, Myron (1905). [*"Radium: Its value in the treatment of lupus, rodent ulcer, and epithelioma, with reports of cases"*](#). *International clinics*. J.B. Lippincott. **4:14**: 21–31.

-
- 1902 г. Выделение 1 дг чистого природного Ra. Переработано 8 тонн уранинита
 - «Физиологическое действие лучей радия» (Пьер Кюри и Анри Беккерель, 1901 год)
 - «Физиологическое действие эманации радия» (Пьер Кюри, М. Бушар и В. Бальтазар, 1904 год)
 - Первый опыт медицинского применения радиоактивных источников касался брахитерапии, лечения заболеваний суставов (Ra-224)

Начало применения радиации в медицине

рентгеновские аппараты
препараты радия



Дальнейшее развитие:
производство искусственных
радионуклидов, создание гамма-
аппаратов, создание ускорителей



Радий – история использования в терапии различных заболеваний



■ NOT radium 224 (thorium X)

Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf
(Direktor: Prof. Dr. C. MAU).

Peteosthor und Thorium X als Therapeuticum des Morbus Bechterew*.

Von
RUDOLF WILDE.

Archiv für orthopädische und Unfall-Chirurgie, Band 45, S. 329—333 (1952).

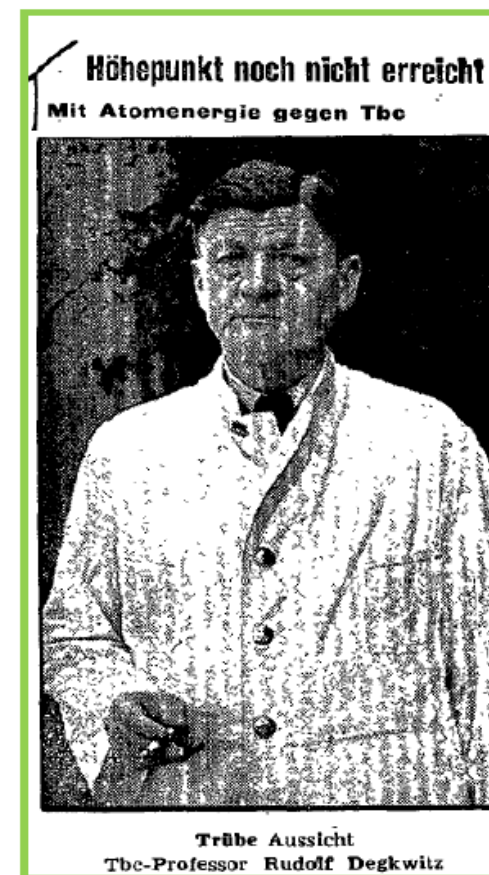
142

Proceedings of the Royal Society of Medicine

8

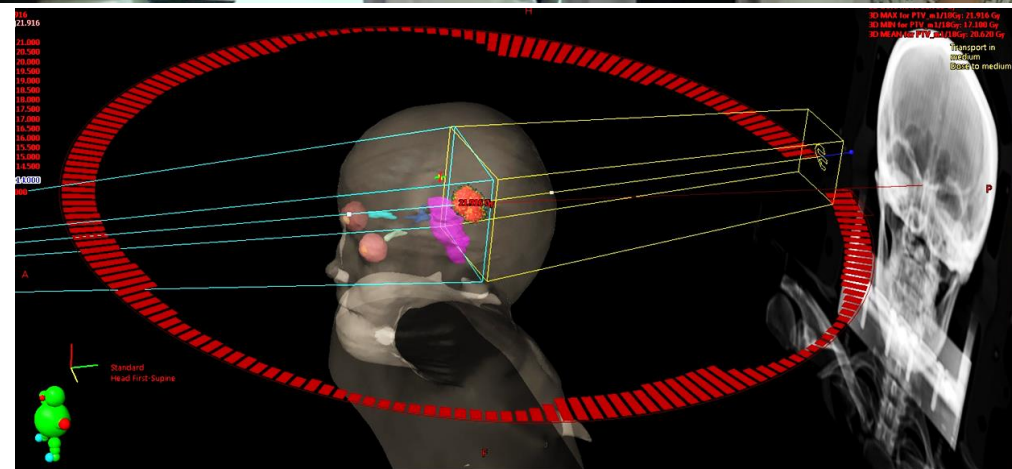
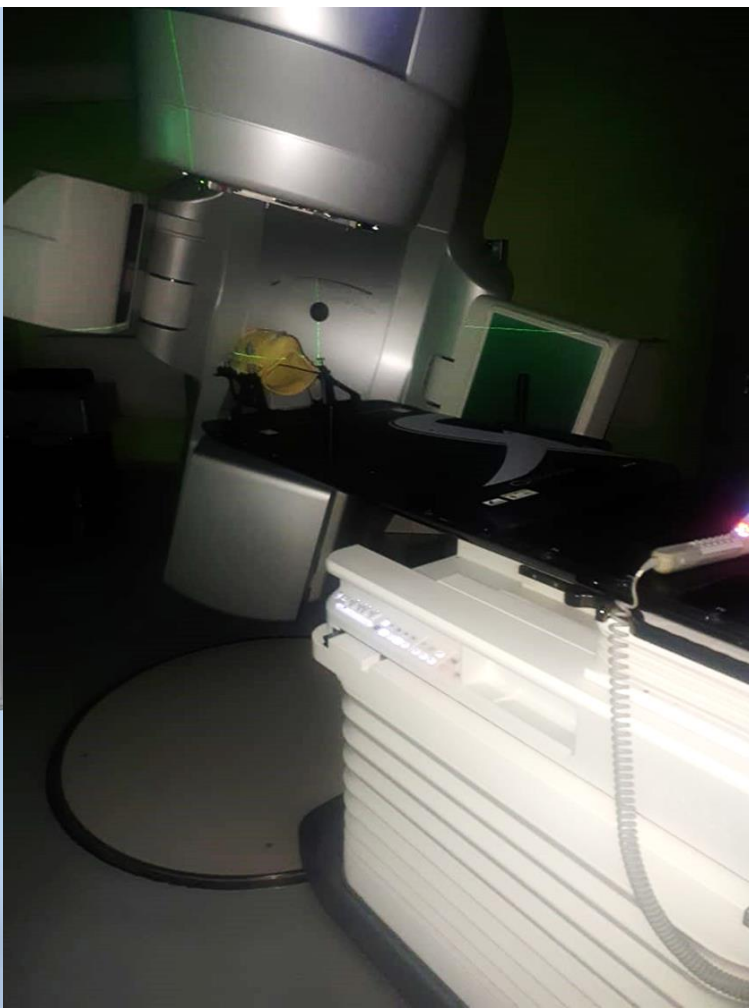
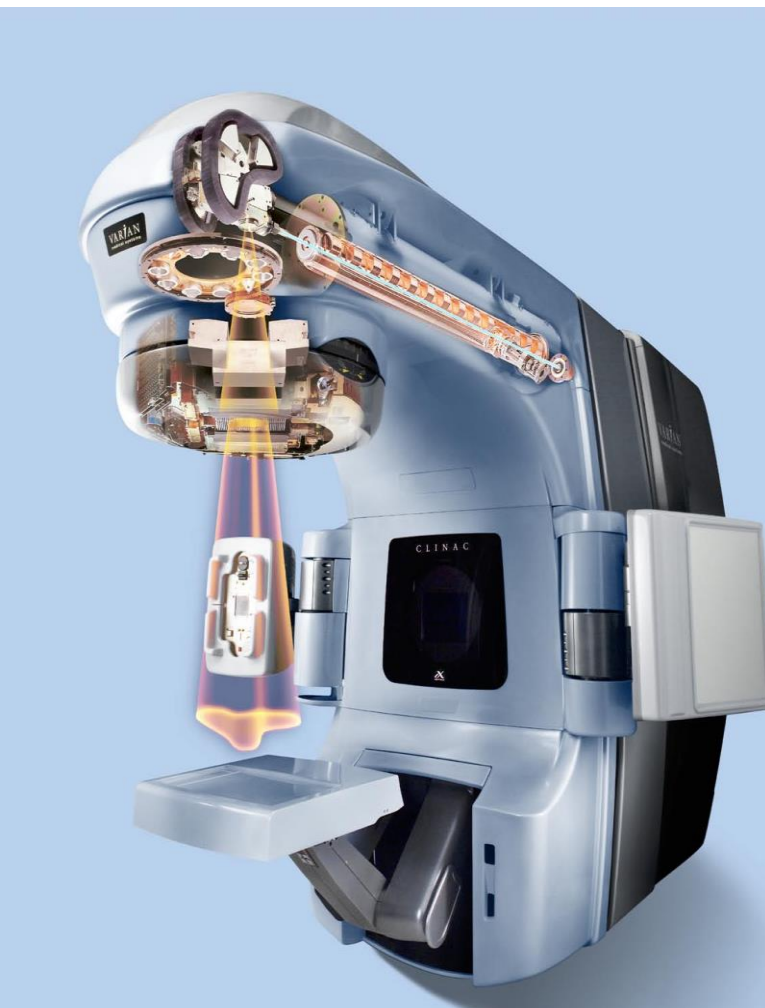
Pigmented Birth-Marks Treated by Thorium-X.—F. S. AIREY, M.R.C.P.E.

Photographs were shown to illustrate in natural colour the results of the application of thorium-X to simple pigmented marks. Case records gave details of the dosage and frequency of treatment, which, in some instances, covered a period of years. The response varied but, in several cases, Dr. Airey considered that complete and permanent disappearance seemed likely.

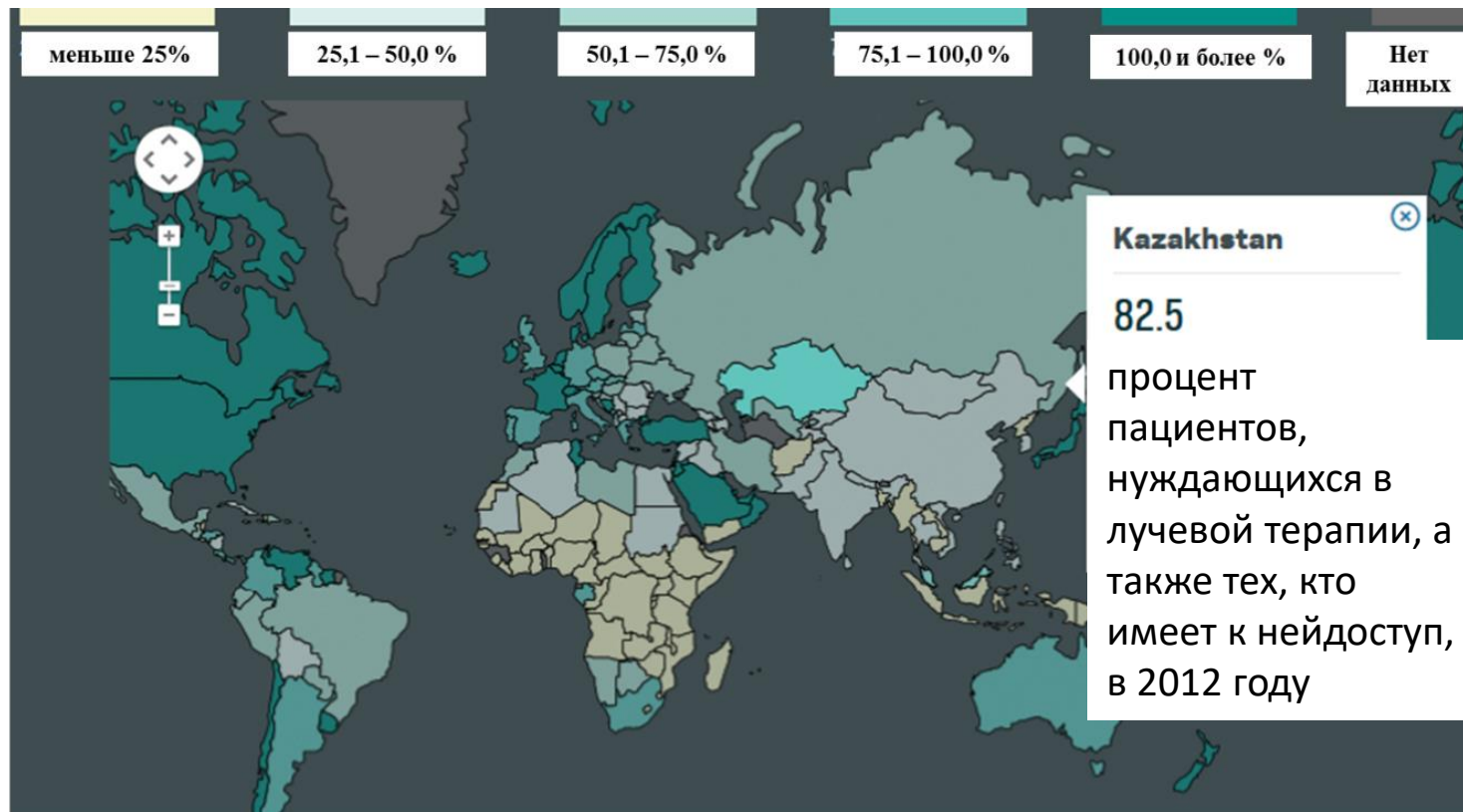


Лучевая терапия сегодня: высокотехнологичное оборудование, точность подведения дозы к очагу, минимальное повреждение здоровых тканей

В лучевой терапии вместе работают врачи, физики, инженеры, медсестры

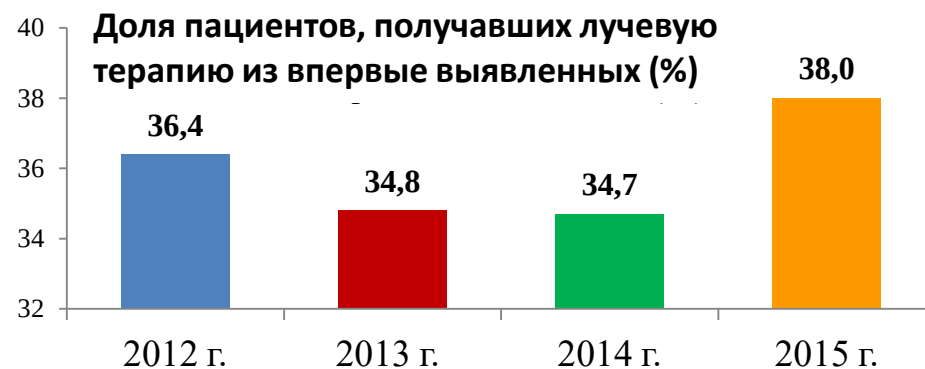


Доступность лучевой терапии для населения



Sources: Data provided by the International Atomic Energy Agency (IAEA), 2014.

<http://canceratlas.cancer.org/data/#?view=map>



Уровни оказания онкологической помощи в РК

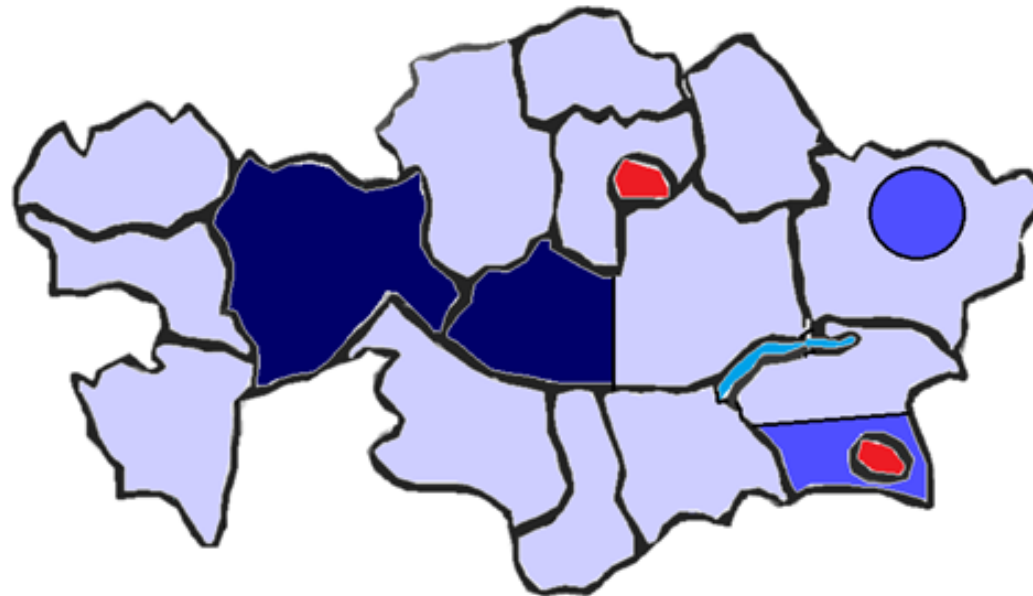
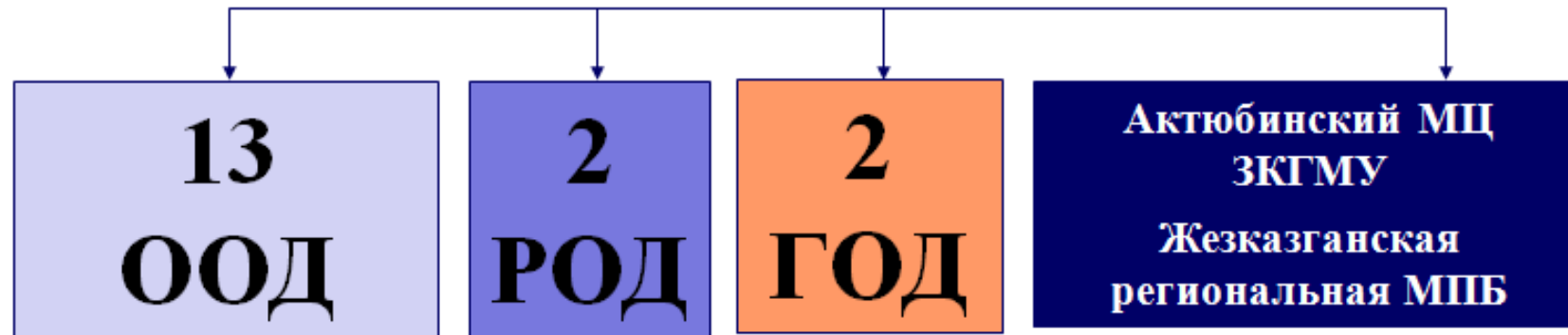


Министерство здравоохранения РК



Структура онкологической помощи в РК

Национальный Научный Центр Онкологии (ННЦО, Нур - Султан),
Казахский научно – исследовательский институт онкологии и
радиологии (КазНИИОнР, Алматы)



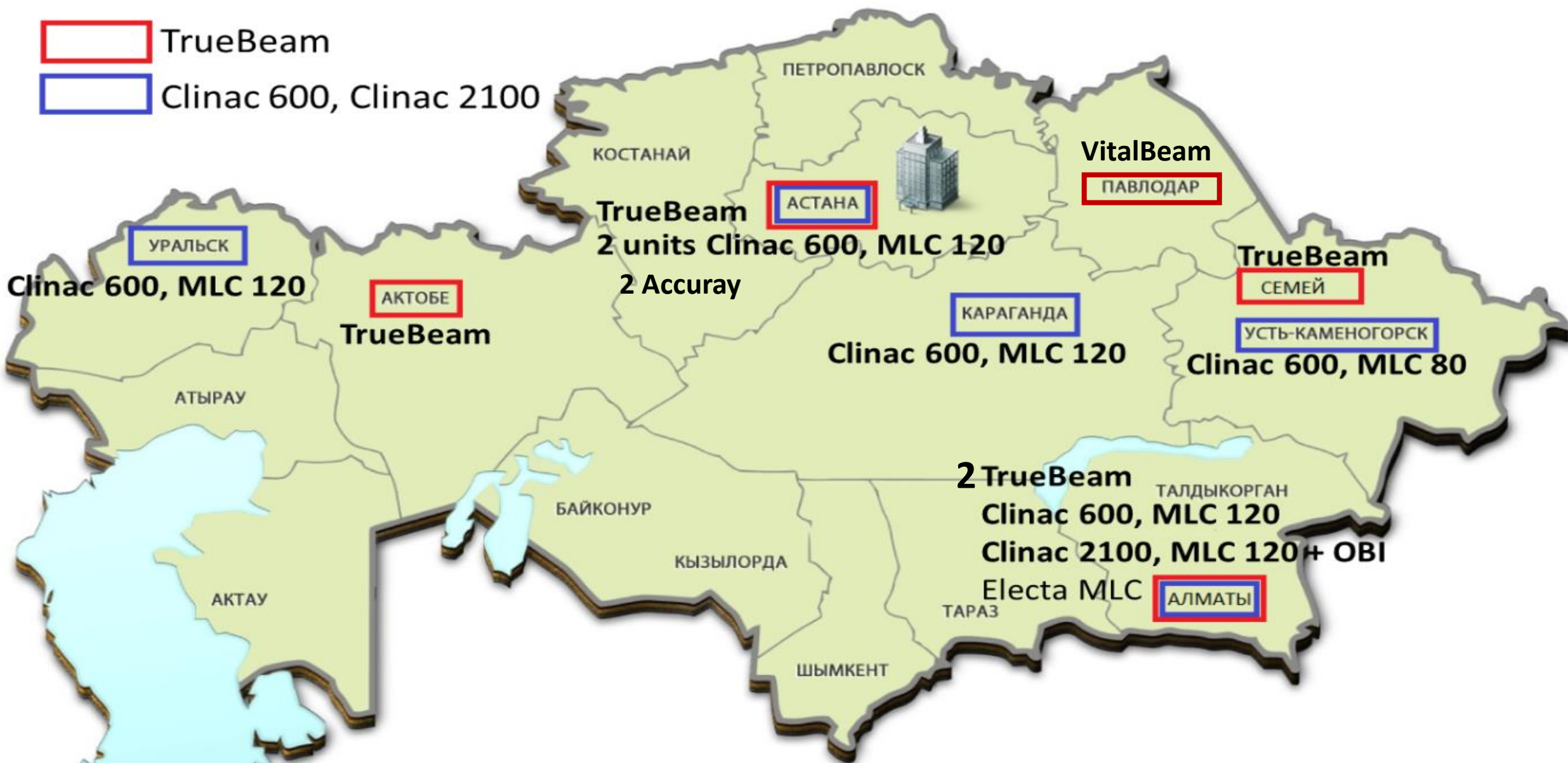
Линейные ускорители в Казахстане



TrueBeam



Clinac 600, Clinac 2100





О создании региональных
высокотехнологичных центров
радиационной онкологии и
центра ядерной медицины

БҰЙРЫҚ

18.06.2014г.

Астана қаласы

ПРИКАЗ

№ 387

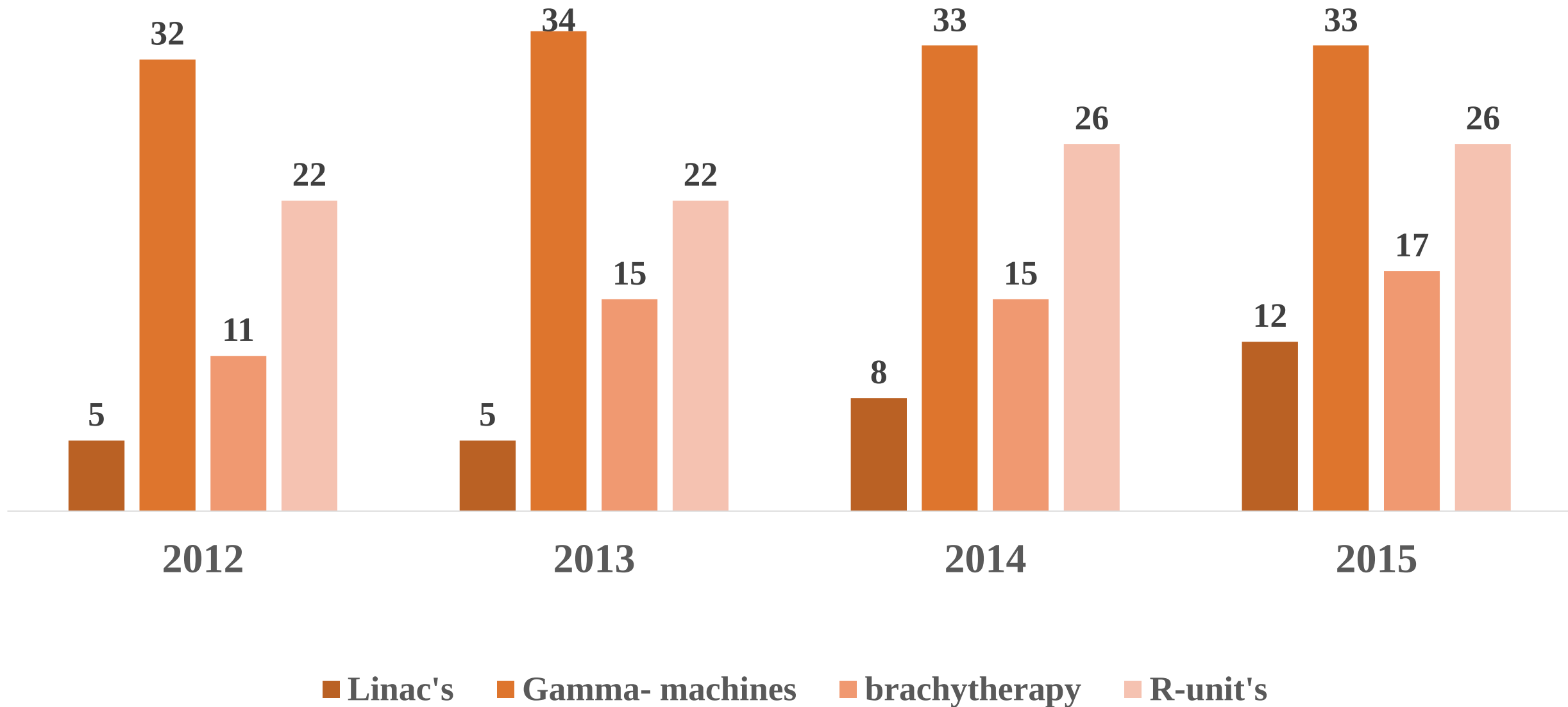
город Астана



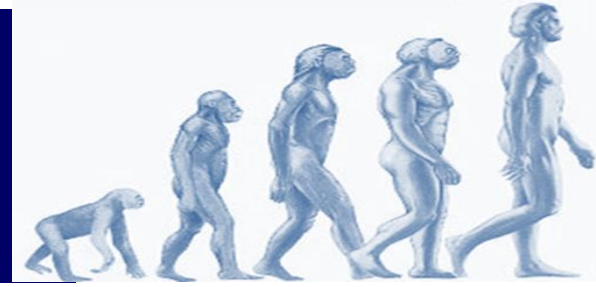
Радиологический штат в РК:

- 676 лучевых коек (0,4 на 10 000 населения)
- 94 лучевой терапевт
- 45 медицинский физик
- 21 инженеров лучевых аппаратов
- 119 лаборантов

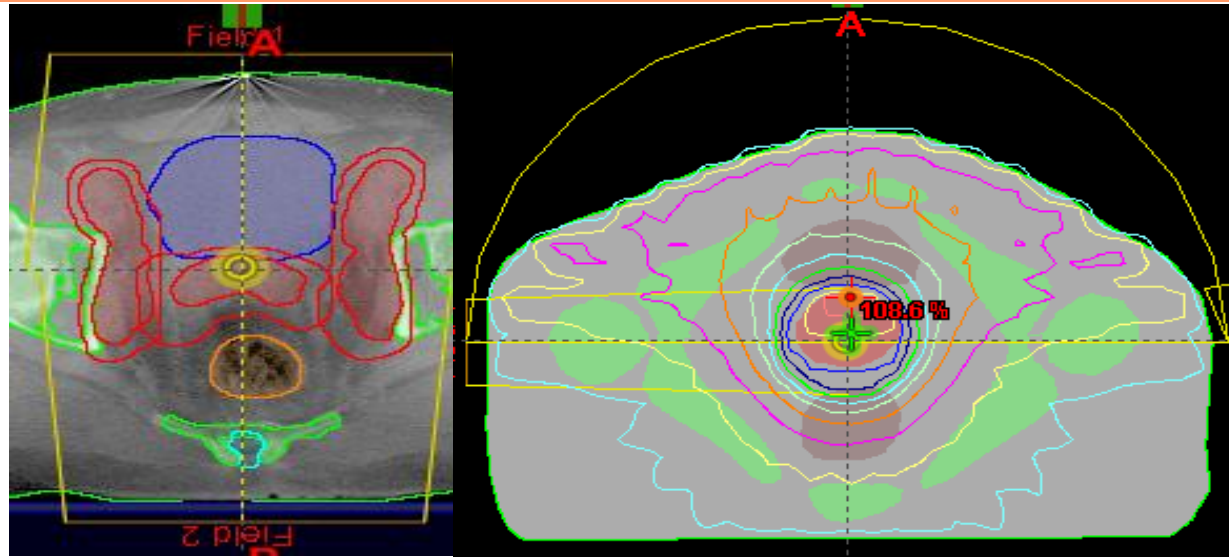
Оснащение в Казахстане аппаратами лучевой терапии



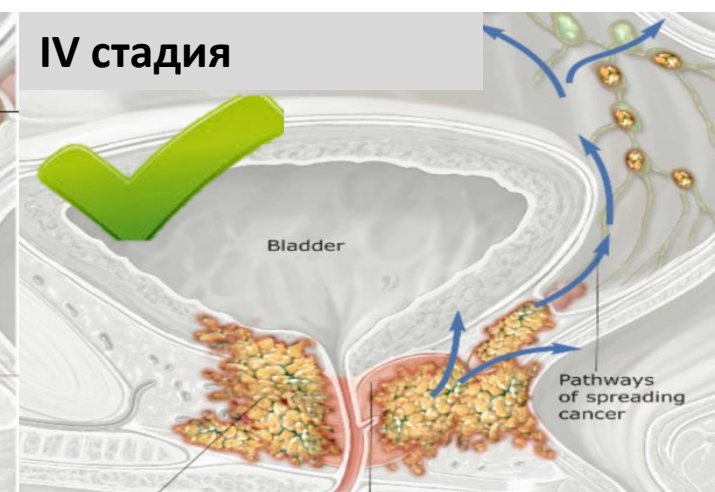
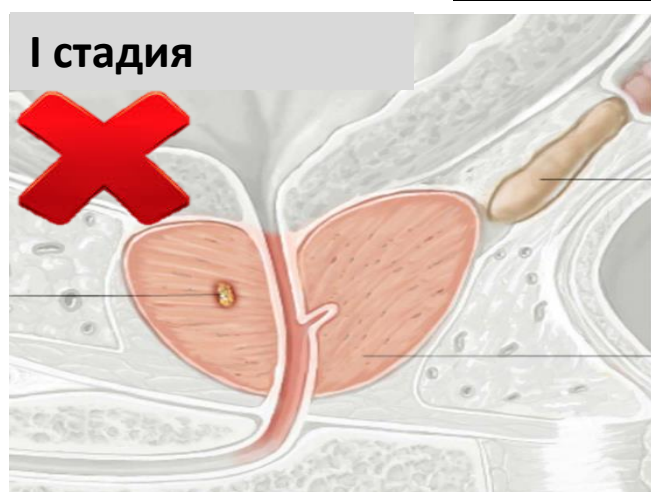
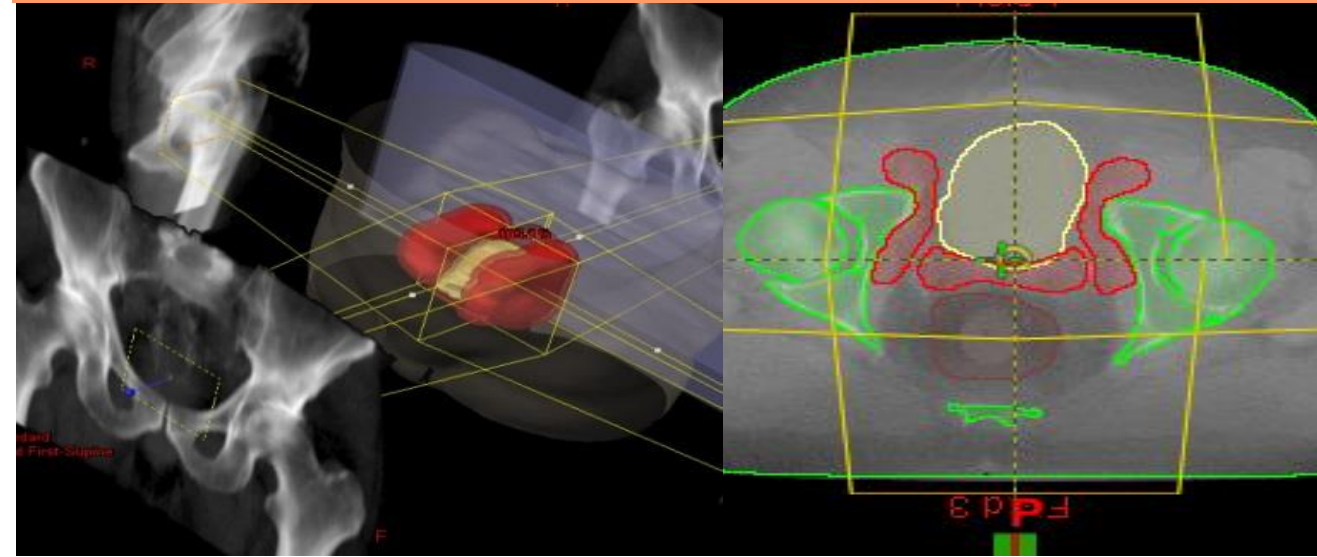
Эволюция лучевой терапии рака предстательной железы



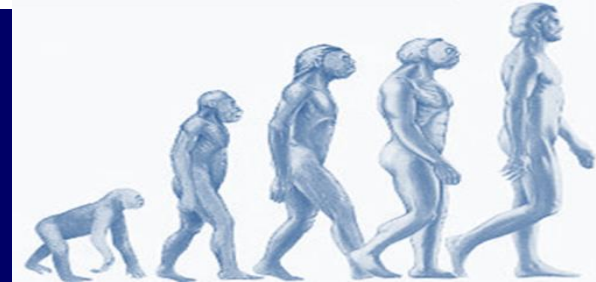
2 поля и секторная ротация



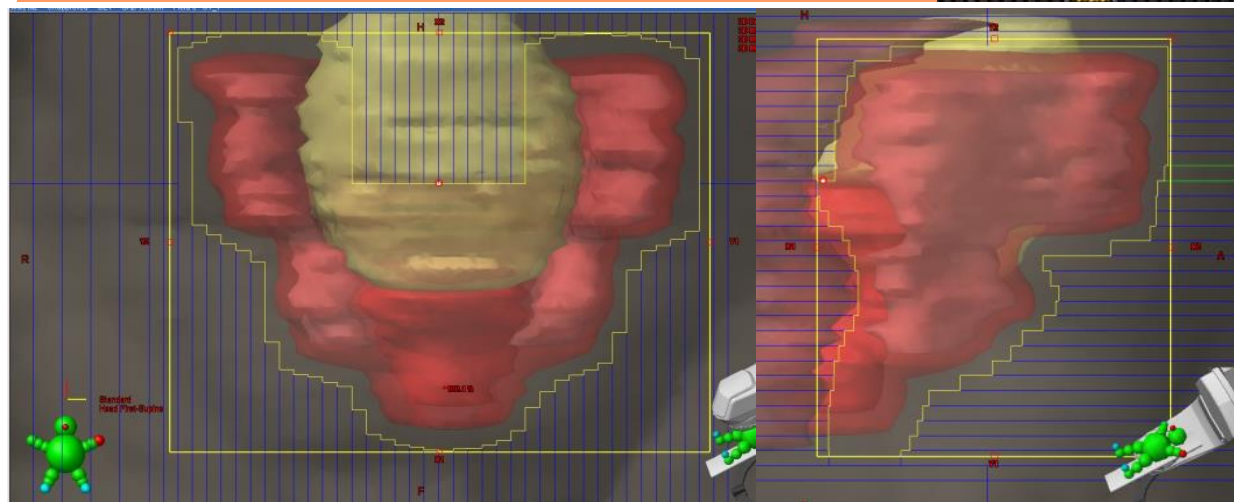
Конвенциональная 2Д ЛТ "box"



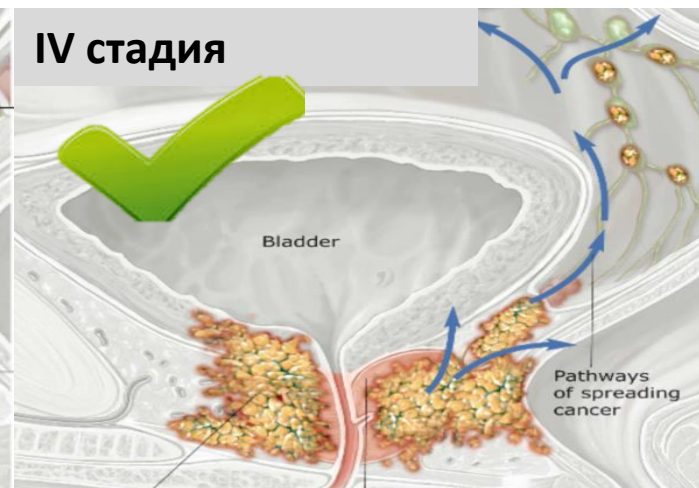
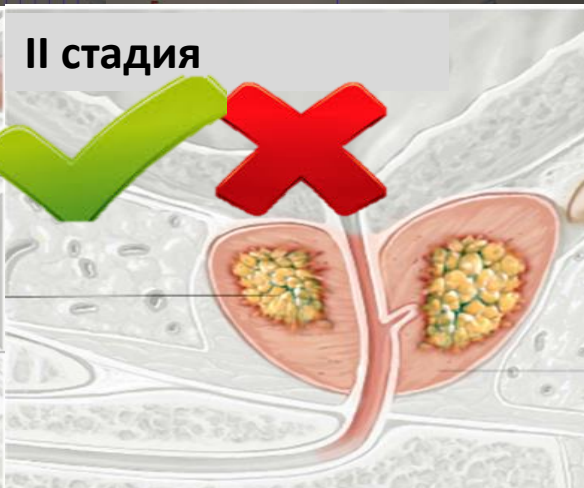
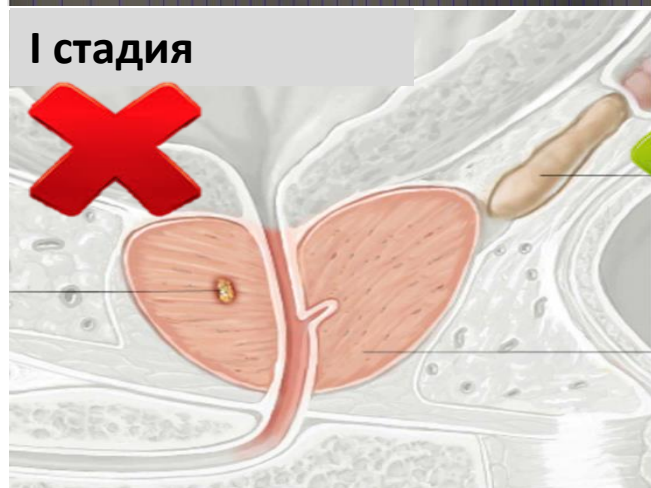
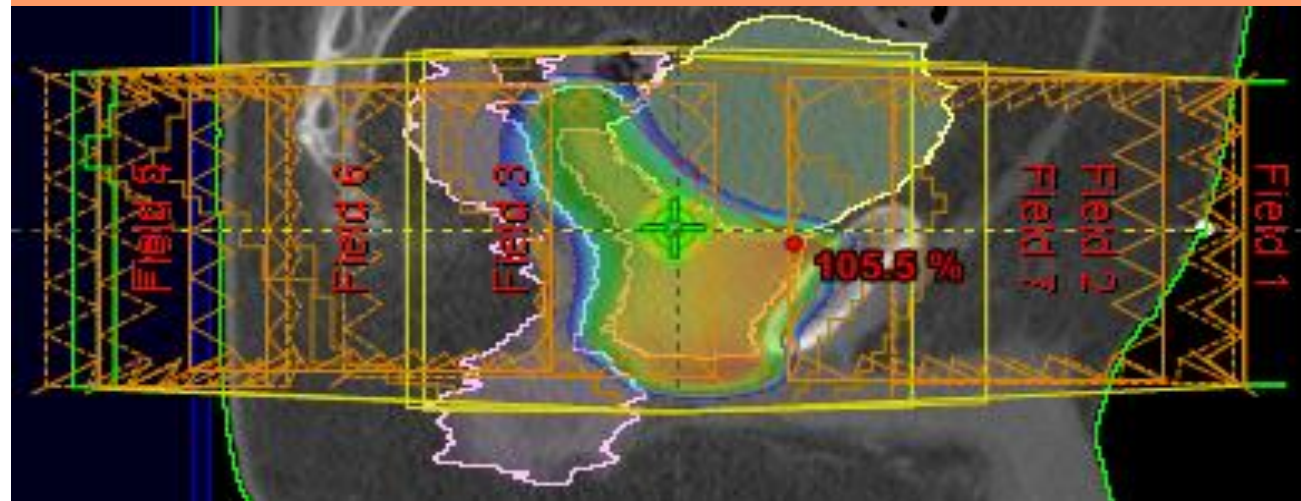
Эволюция лучевой терапии рака предстательной железы



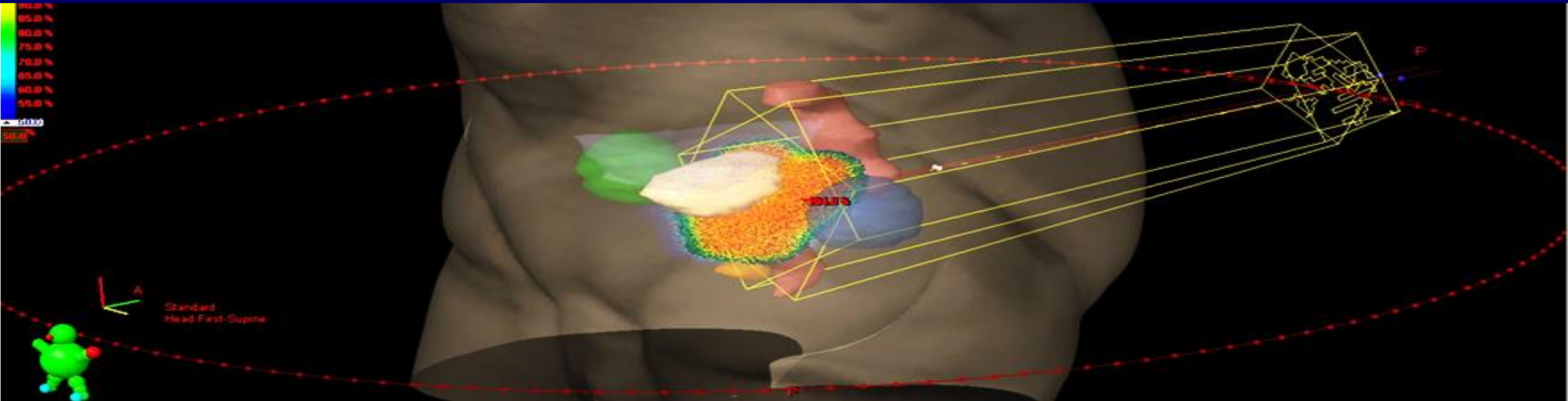
Конформная
3Д лучевая терапия



IMRT (лучевая терапия пучками модулированной
интенсивности)



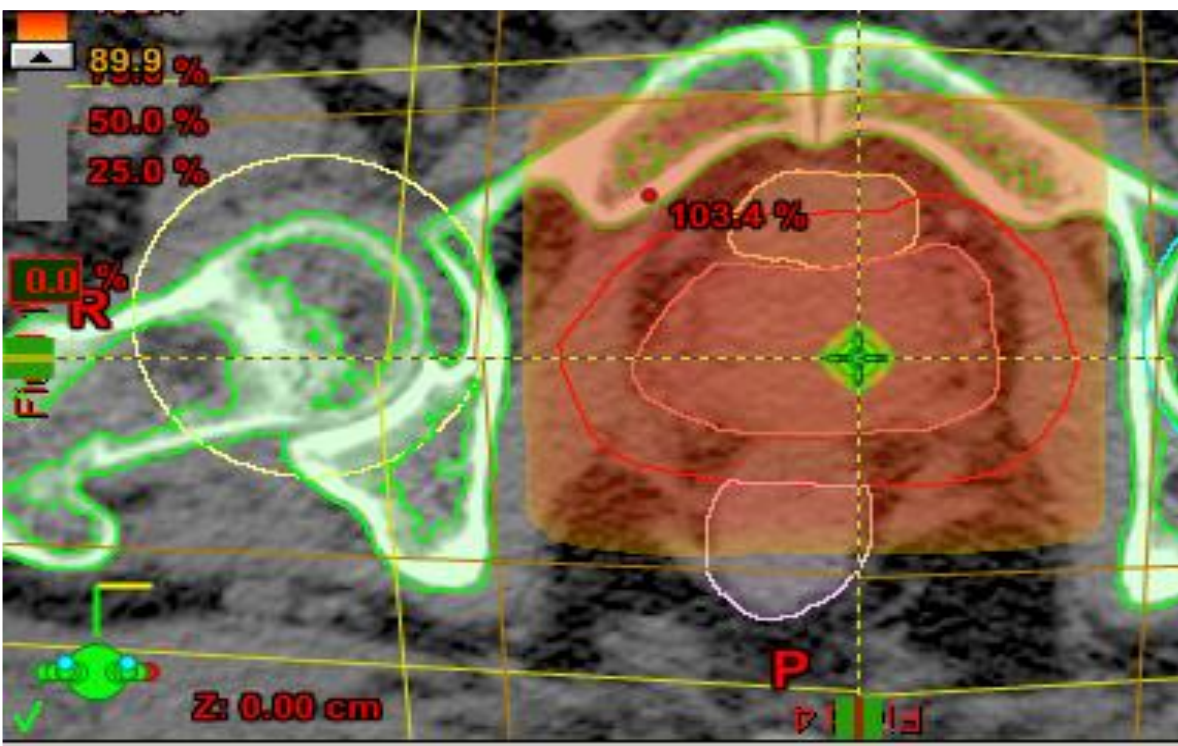
RapidArc (Ротационная лучевая терапия пучками модулированной интенсивности)



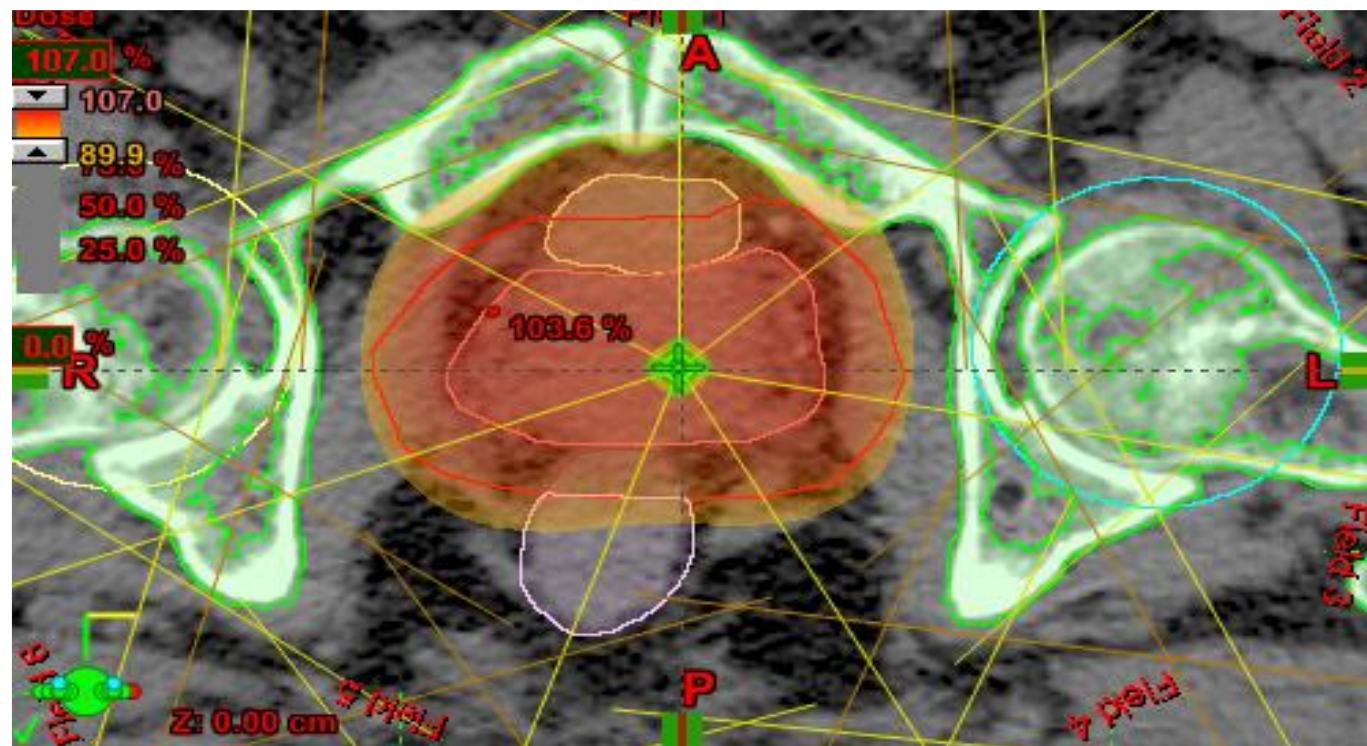
Доза на окружающие органы

	3D-CRT	IMRT	RapidArc
Прямая кишка (V50)	80%	62%	40%
Мочевой пузырь (V50)	74%	60%	54%

Сравнение дозного распределения

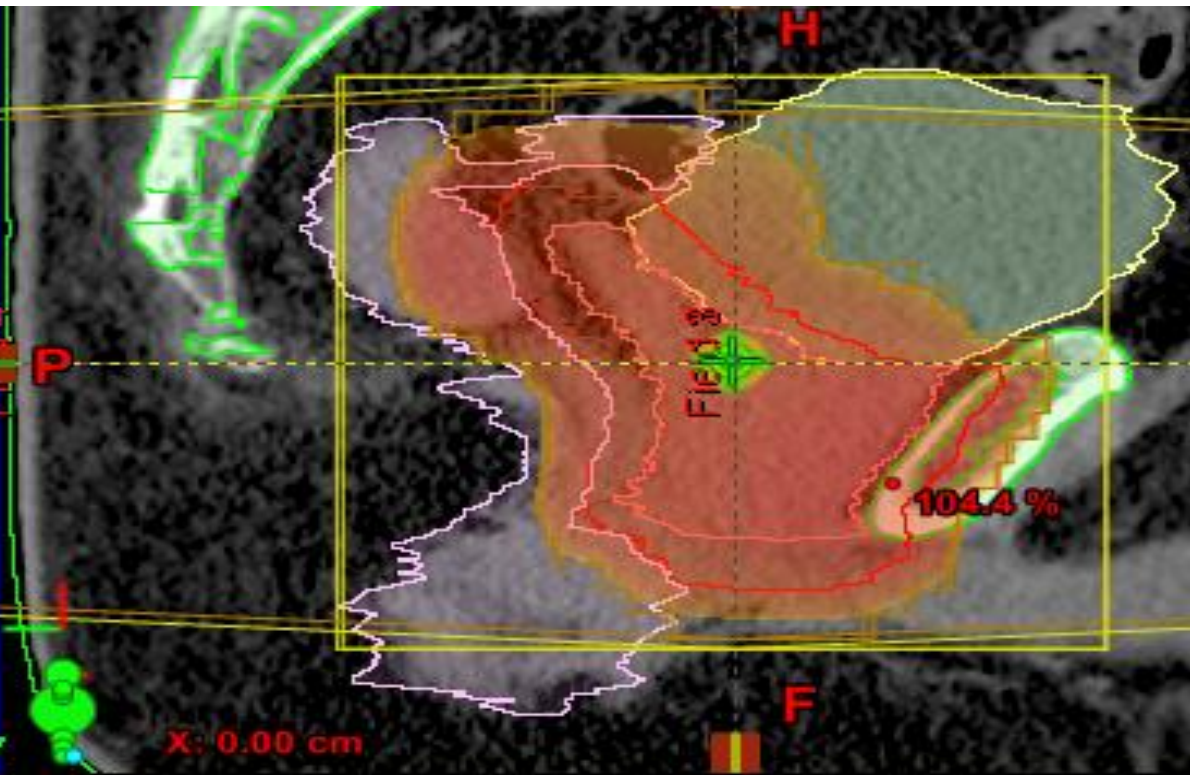


3Д конформная ЛТ

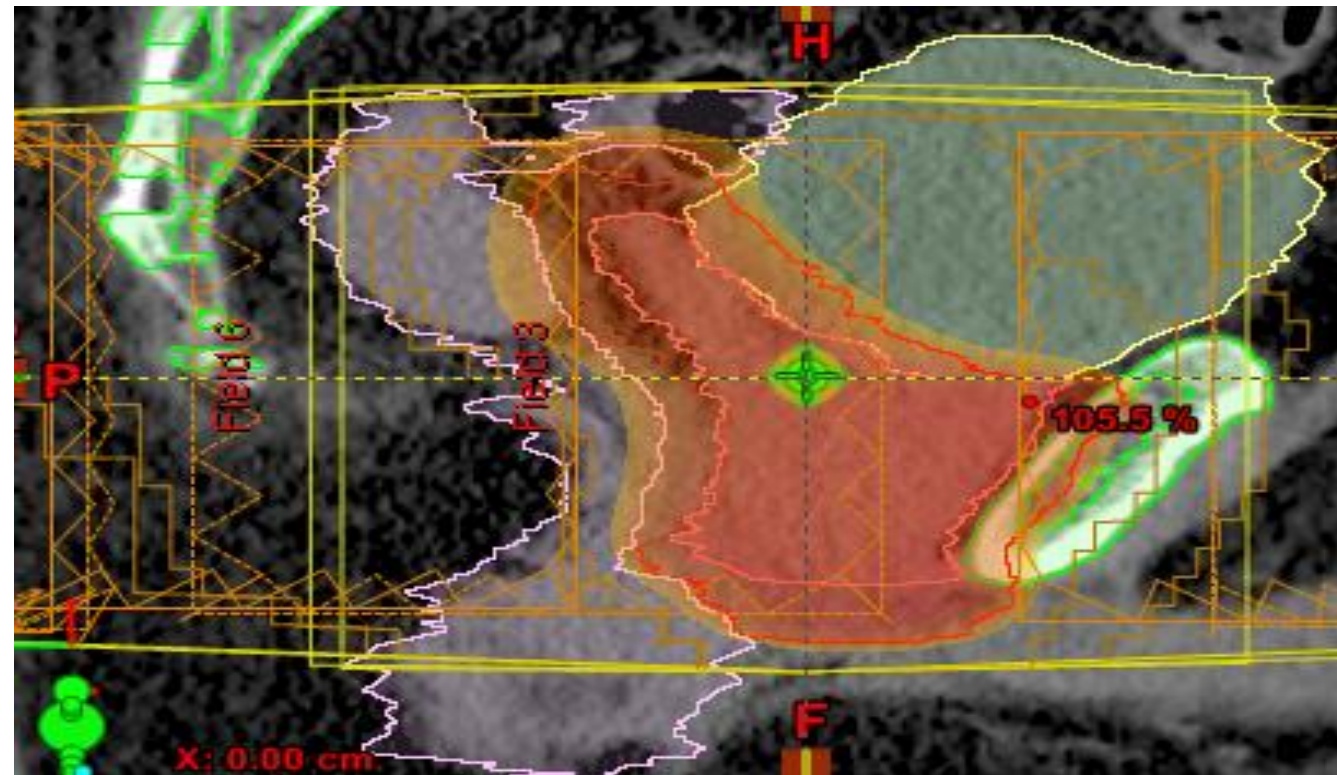


IMRT

Сравнение дозного распределения

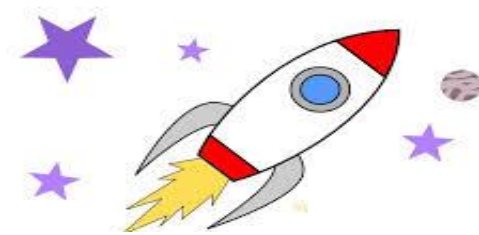


3Д конформная ЛТ

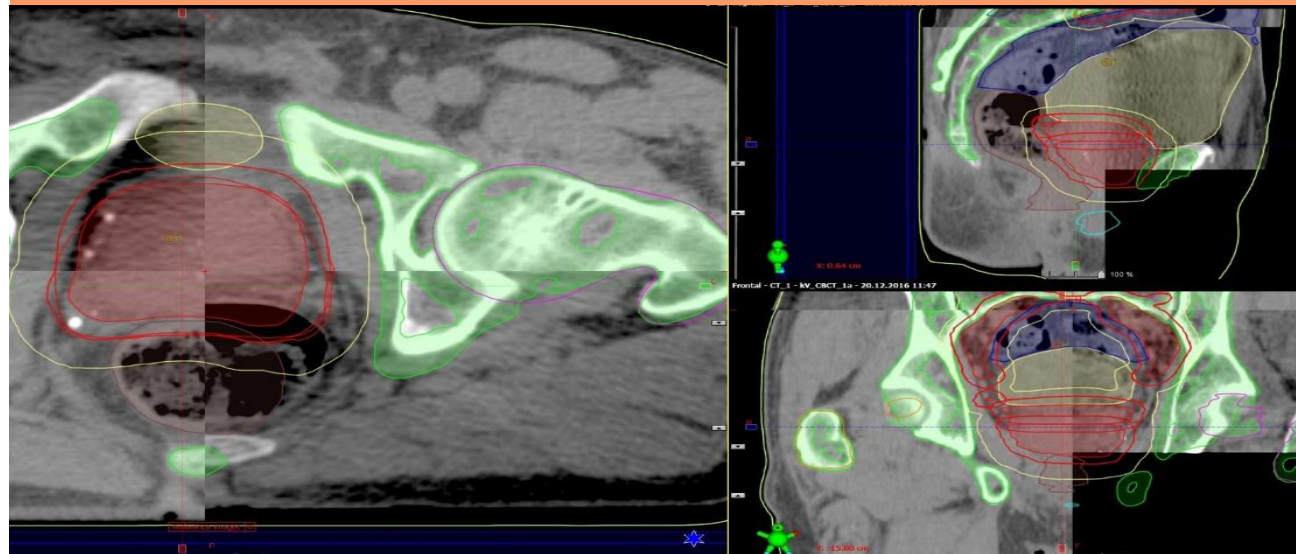


IMRT

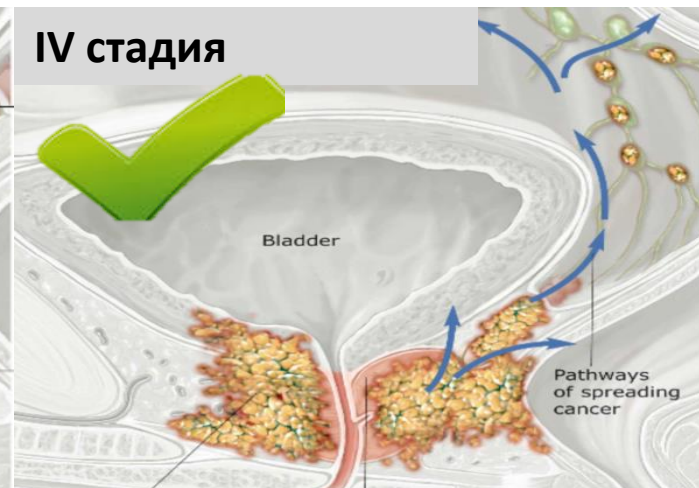
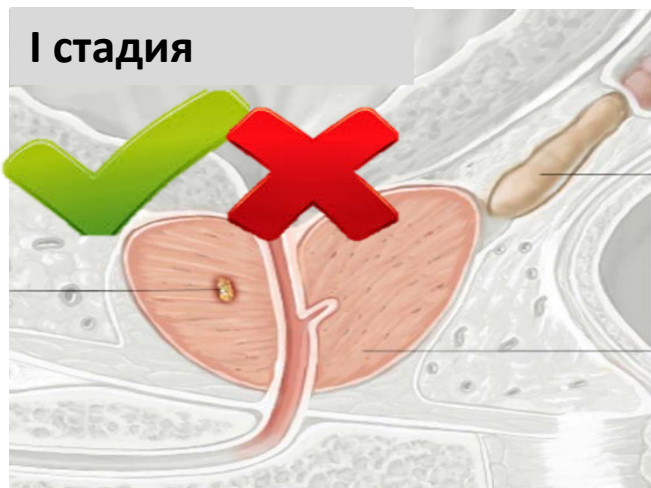
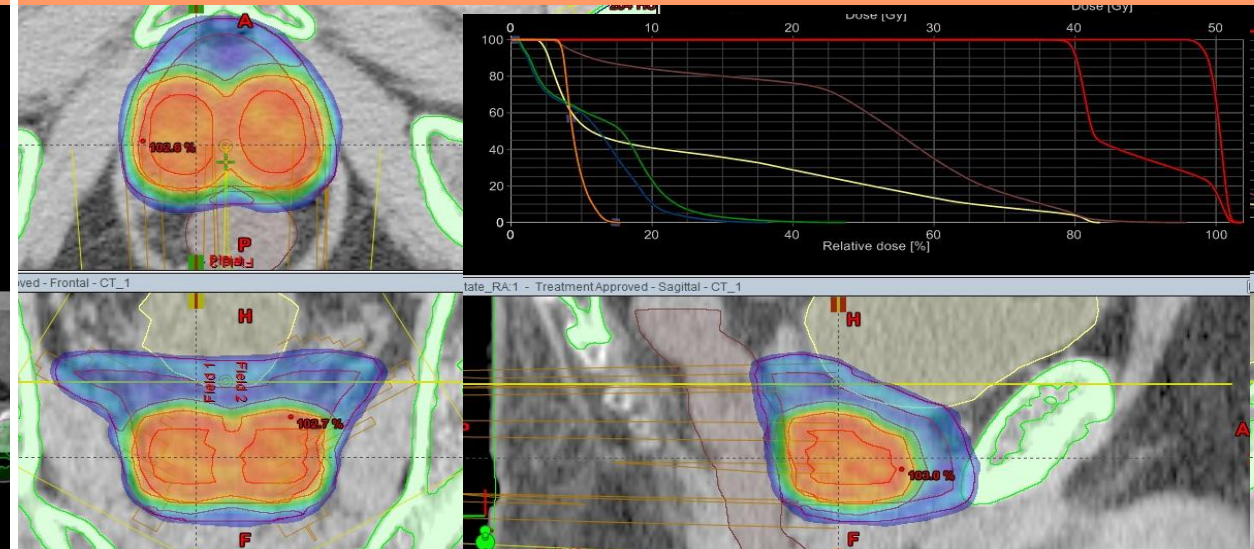
Эволюция лучевой терапии рака предстательной железы



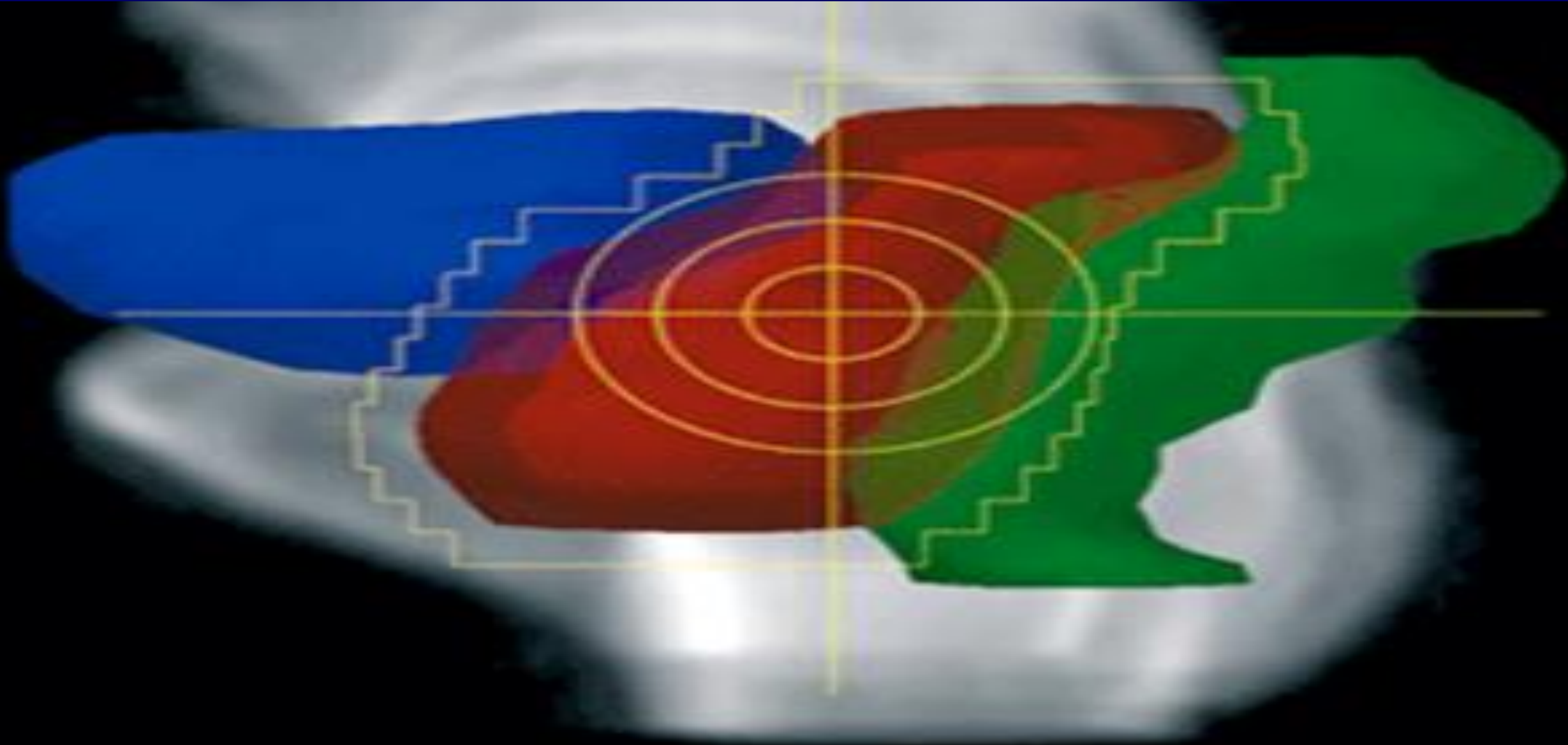
IGRT (управляемая по изображениям ЛТ)



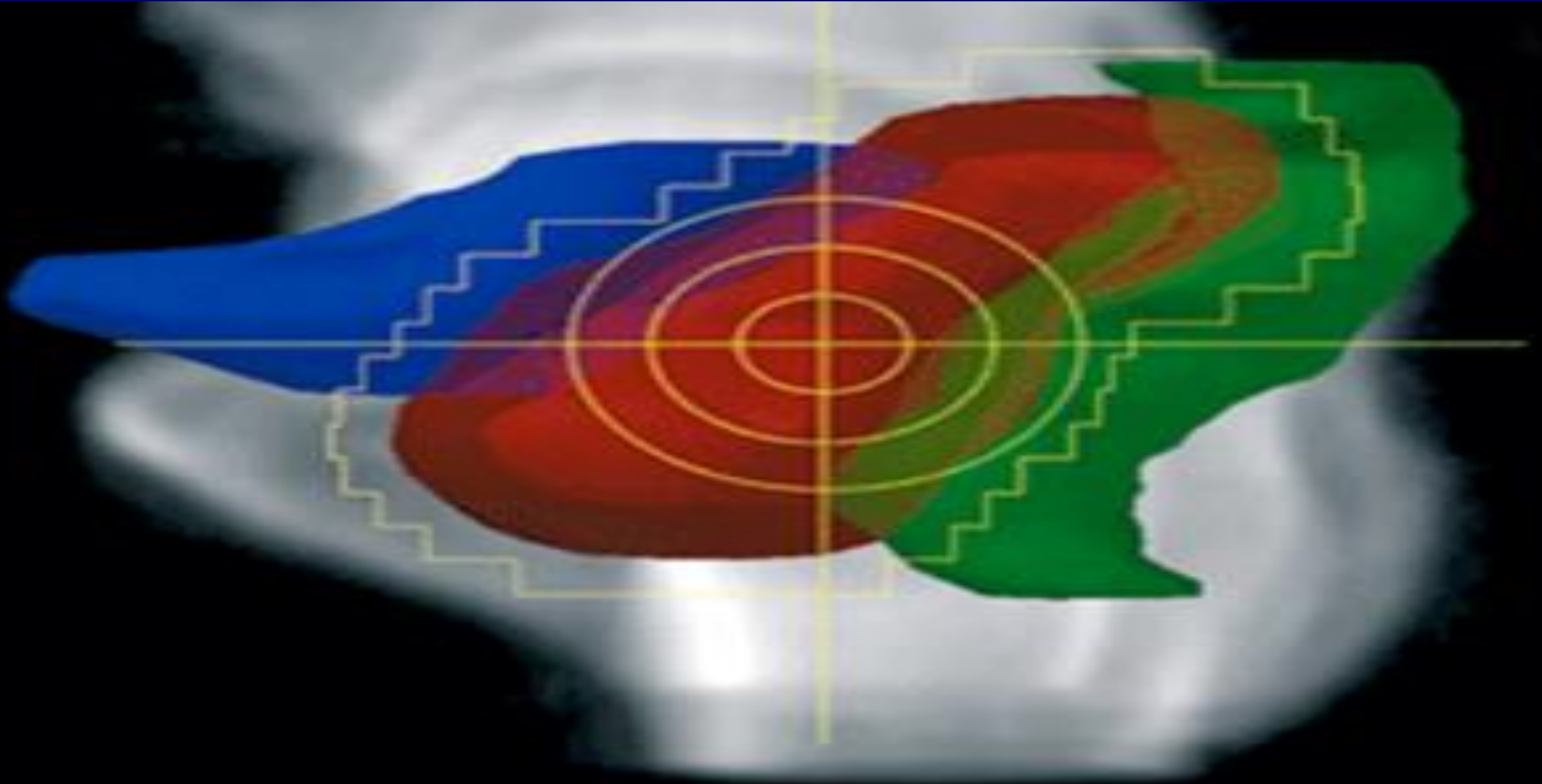
VMAT, интегрированное «поле- в поле»



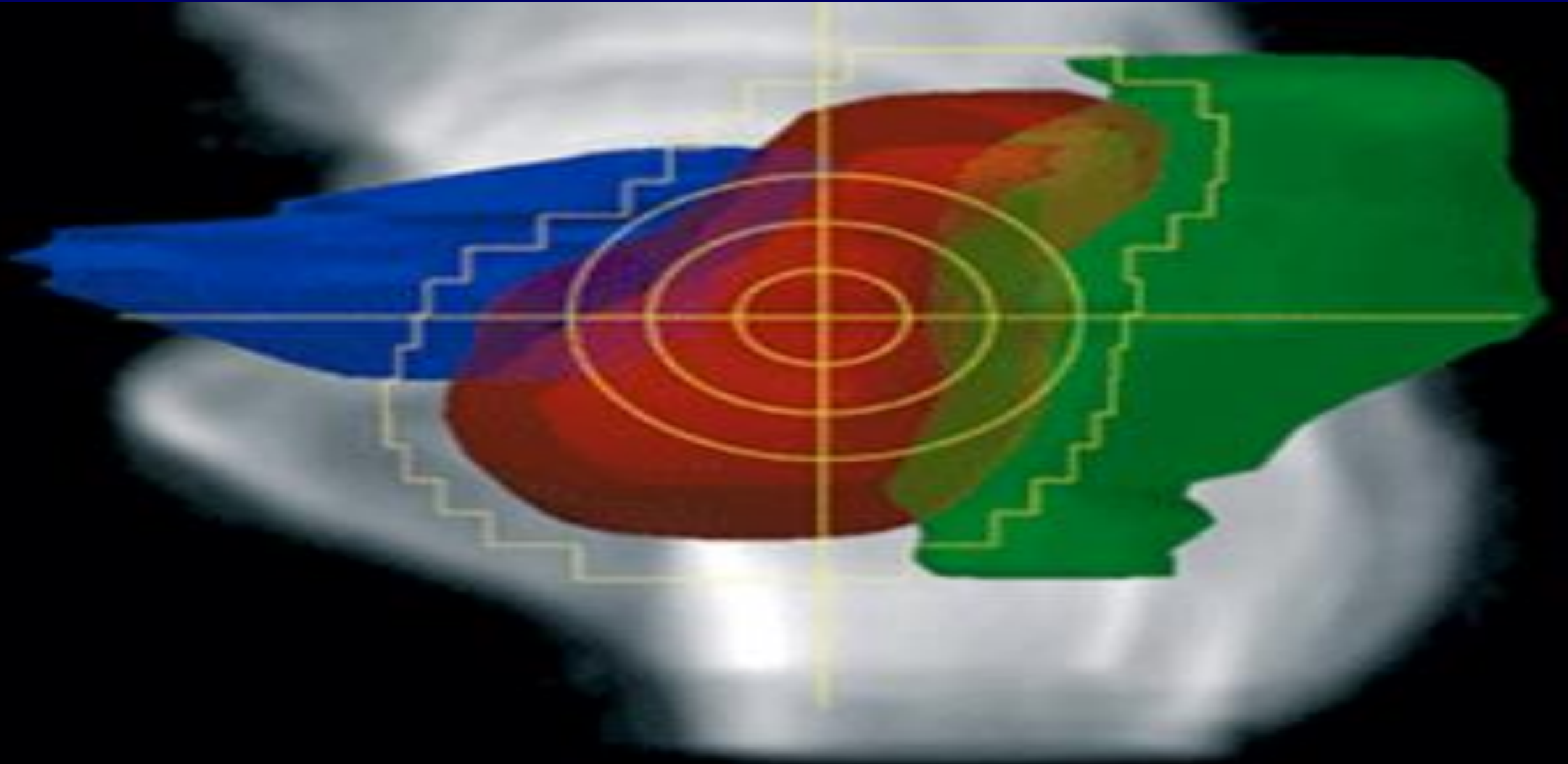
Варианты взаиморасположения простаты, мочевого пузыря, прямой кишки



Варианты взаиморасположения простаты, мочевого пузыря, прямой кишки



Варианты взаиморасположения простаты, мочевого пузыря, прямой кишки

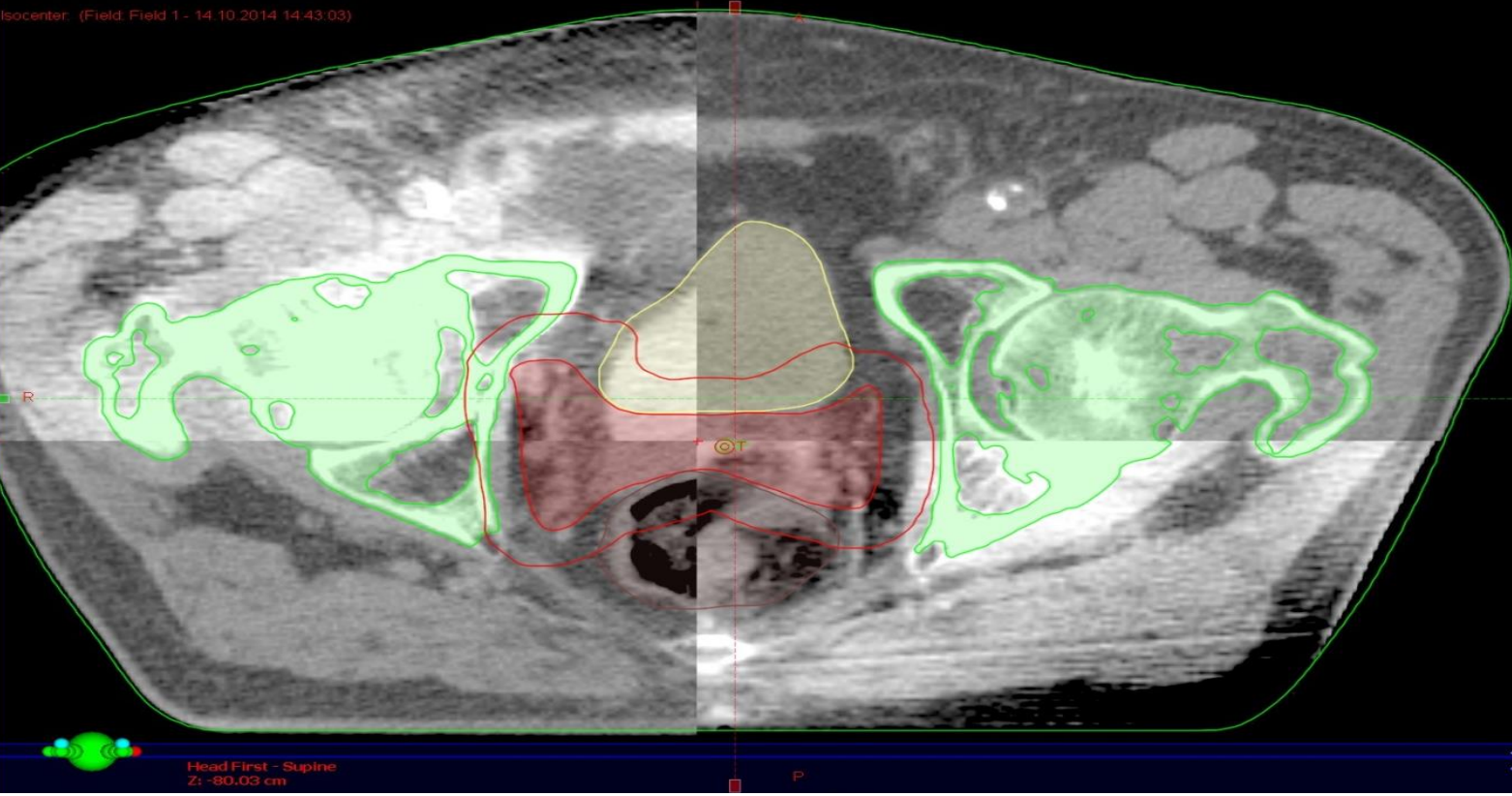


Управляемая по изображениям ЛТ КТ в коническом пучке (IGRT)

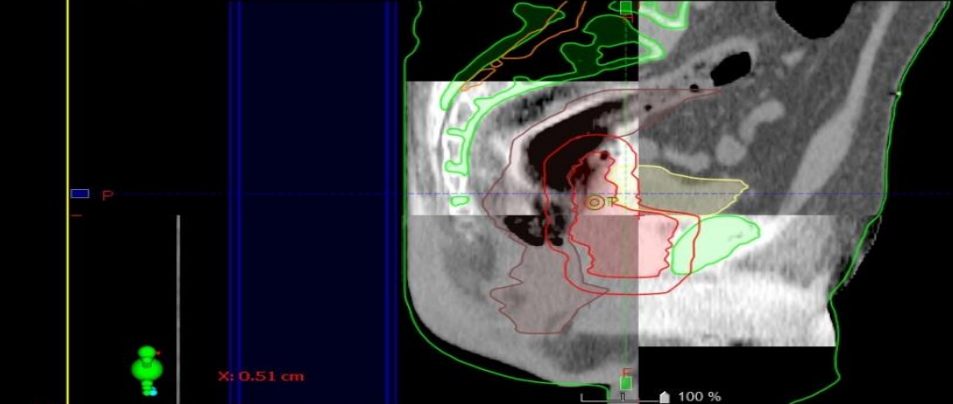


Transversal - CT_1 - CBCT_14 - 14.10.2014 14:35

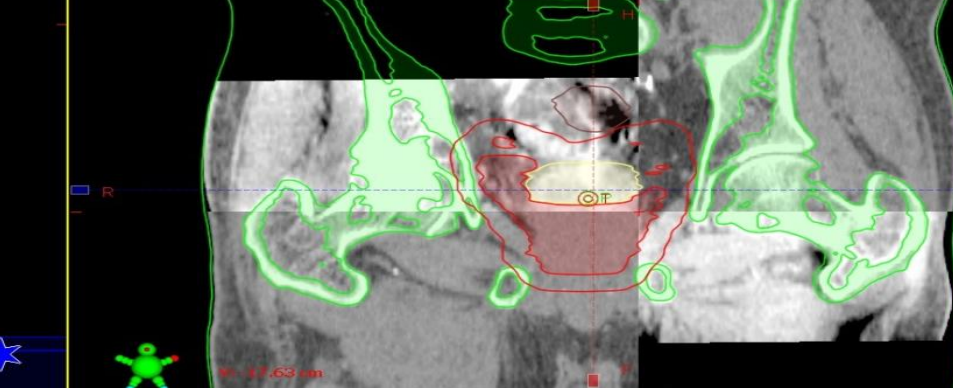
Isocenter: (Field: Field 1 - 14.10.2014 14:43:03)



Sagittal - CT_1 - CBCT_14 - 14.10.2014 14:35



Frontal - CT_1 - CBCT_14 - 14.10.2014 14:35



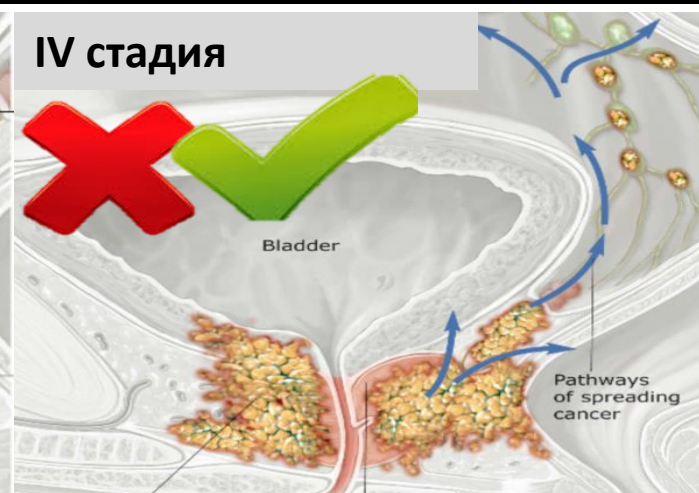
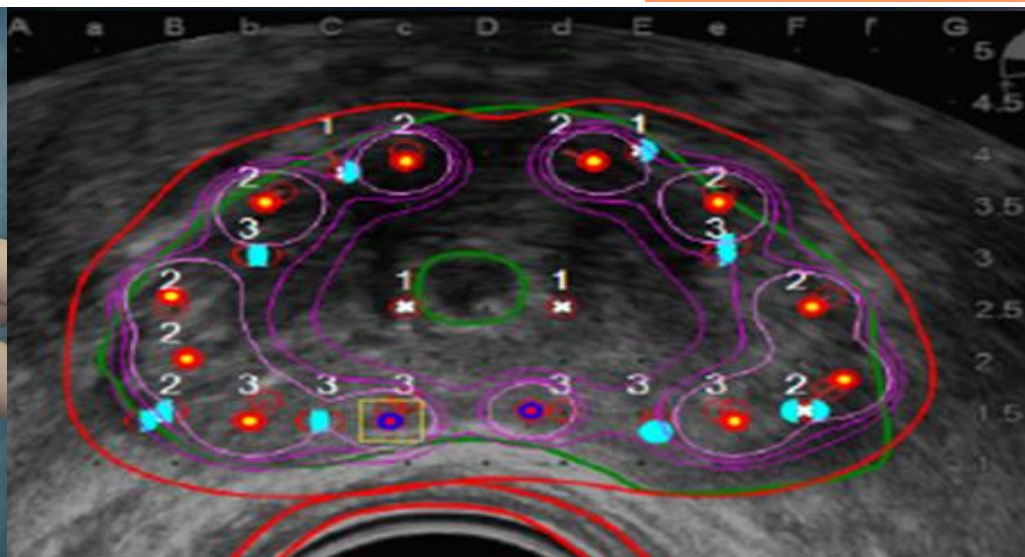
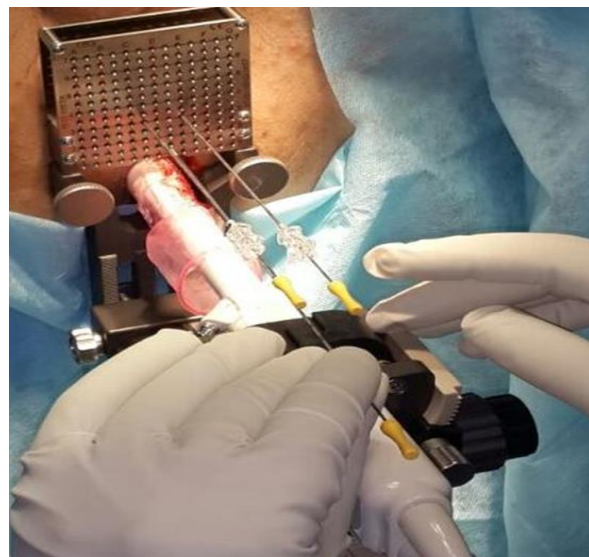
Head First - Supine
Z: -80.03 cm

Эволюция лучевой терапии рака предстательной железы



Низкодозная брахитерапия (I- 125)

дистанционная + внутритканевая ЛТ



Низкодозная брахитерапия (LDR)

Доза доставляется через недели и месяцы,
реакции наступают через месяцы

Зерна:
Йод (I-125)
Палладий (Pd-103)
Цезий (Cs-131)



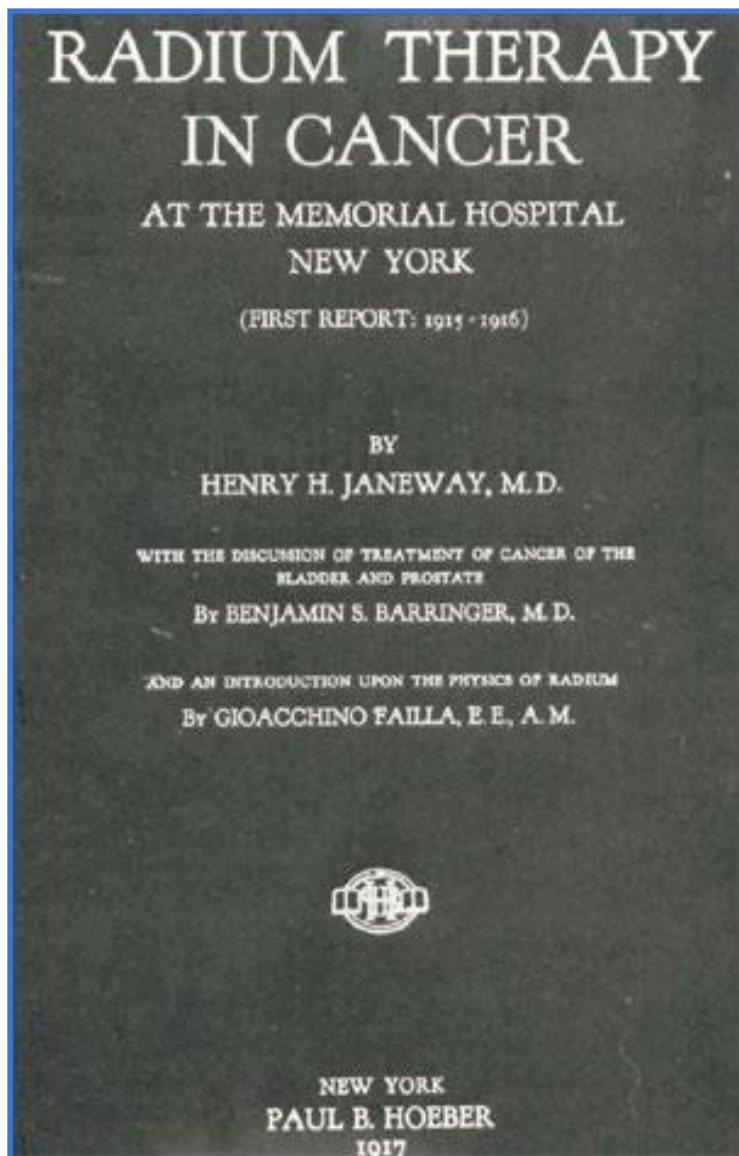
Высокодозная брахитерапия (HDR)

Доза доставляется в течении минут, реакции
наступают через неделю



Аппарат
брахитерапии с
источником иридия
(Ir-192)

История метода



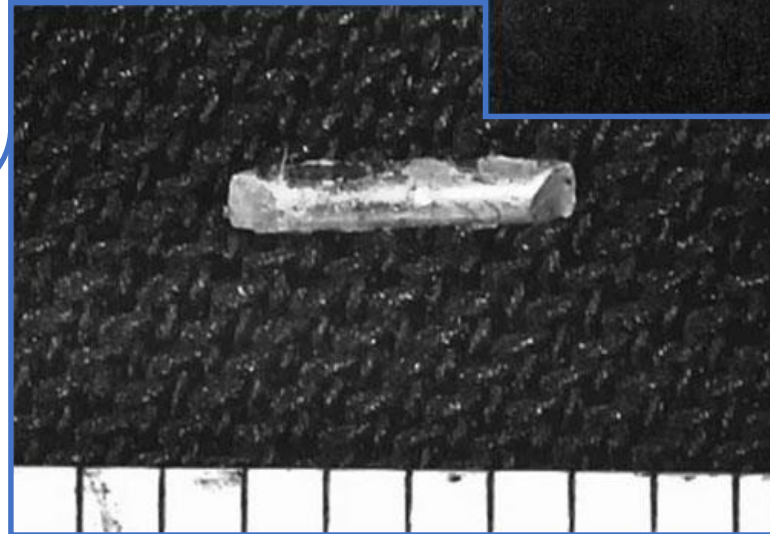
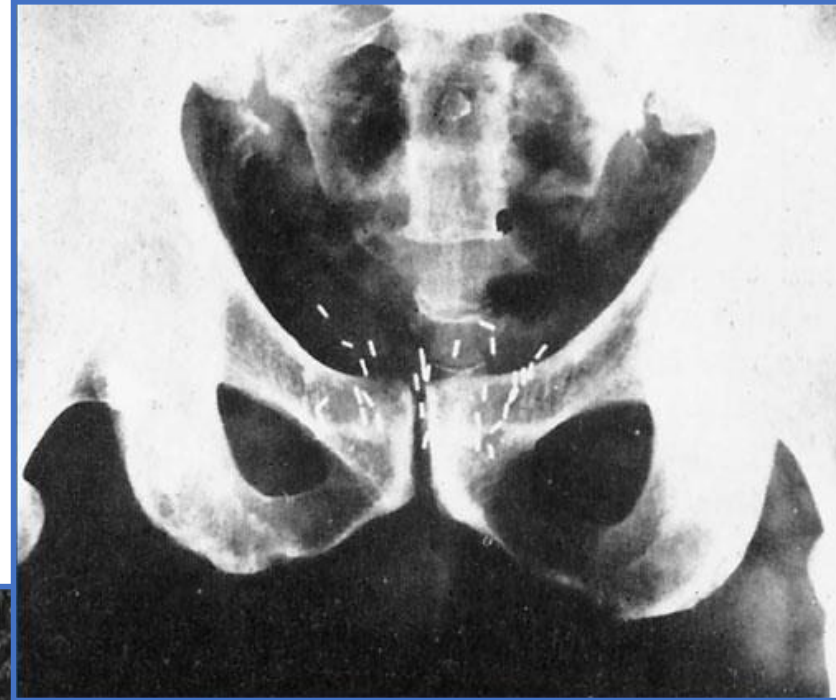
Пионеры метода были вынуждены вводить громоздкие радиевые источники в опухоль простаты на короткое время. В 1914 году Stevenson и Joly впервые использовали содержащие радий иглы изготовленные из стали и платины, альтернативным методом было использование стеклянных капсул заполненных радоном.

1917

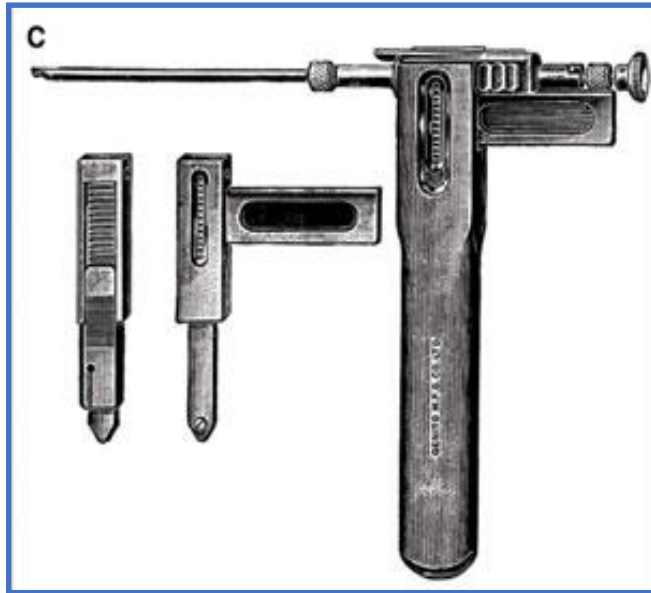
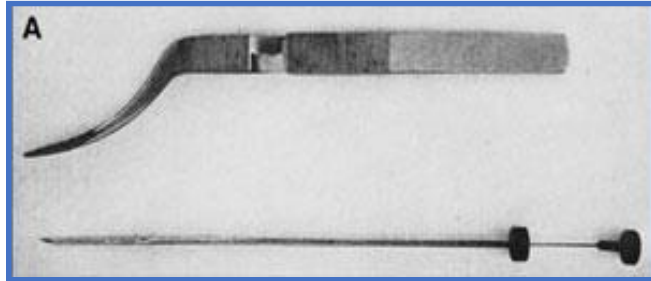
Золотые радон-содержащие источники

Использование
золотых
источников
содержащих
радон
Memorial
Hospital
1926.

1926



Устройства для имплантации источников



(A) Иглы для имплантации
Мемориального госпиталя

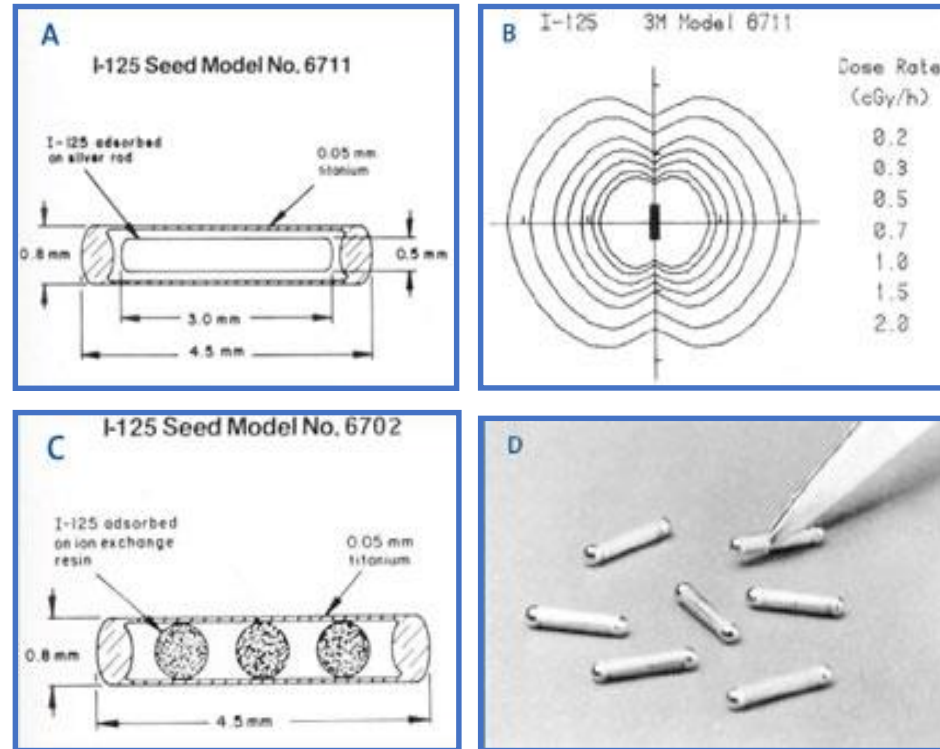
(B) Устройство Breech позволяло
производить
реимплантацию Лондонского
Радиевого института

(C) Seed gun

I-125 Seed Characteristics

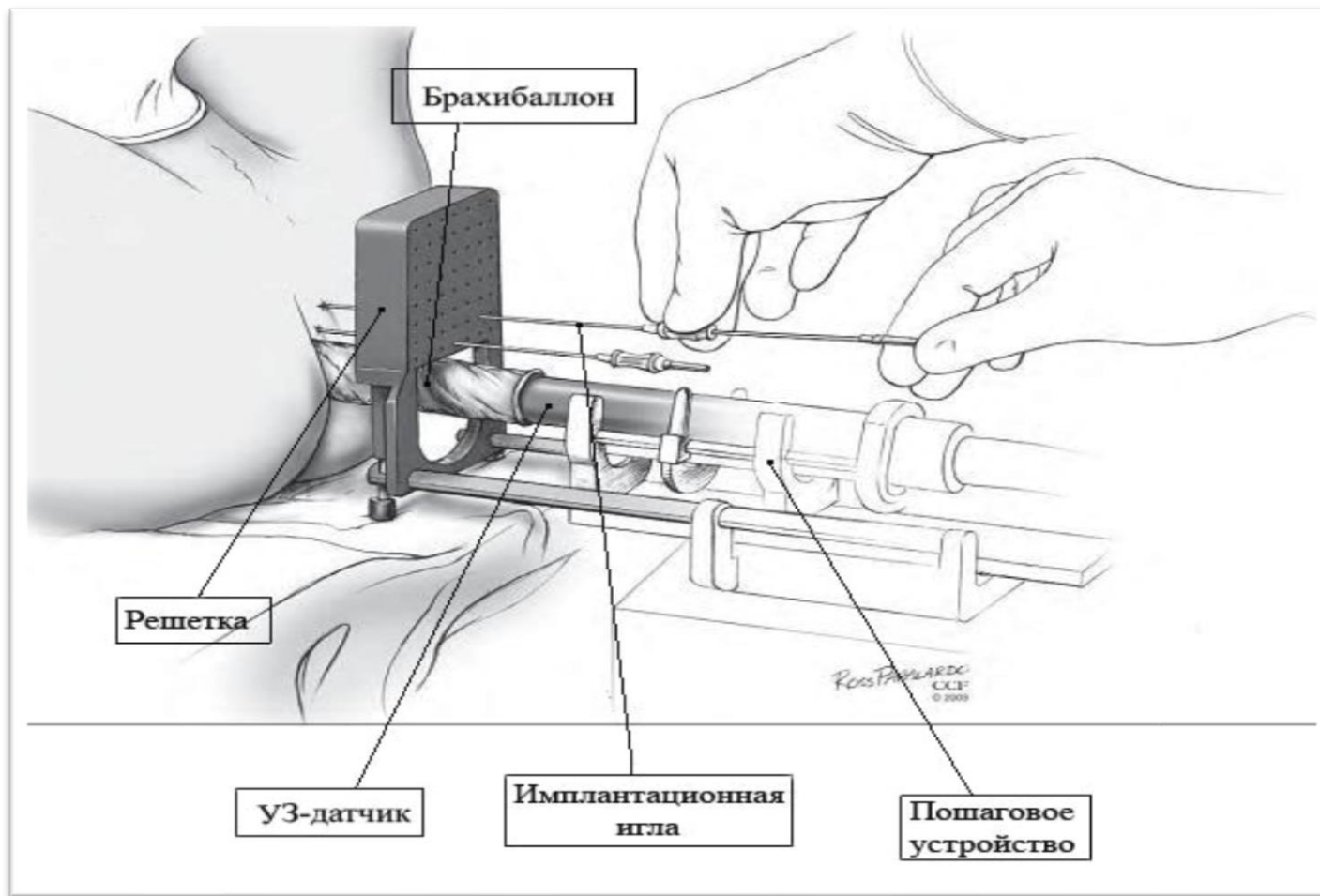
Пробразом
современных
источников стали
импланты, содержащие
I-125, разработанные в
начале 70-х годов Felix
Mick и
Lawrence Softray

1970



- (A) 6711 silver-wire seed*
- (B) 6711 isodose rate contours
- (C) 6702 no-marker seed
- (D) Capsule appearance

*Medical Surgical Division, 3M Company, St Paul, MN.



1983

Методика трансперинеальной перманентной имплантации под контролем трансректального УЗ сканирования была разработана Holm и соавторами

1995

I-125



RAPID Strand™

Rigid Absorbable Permanent Implant Device

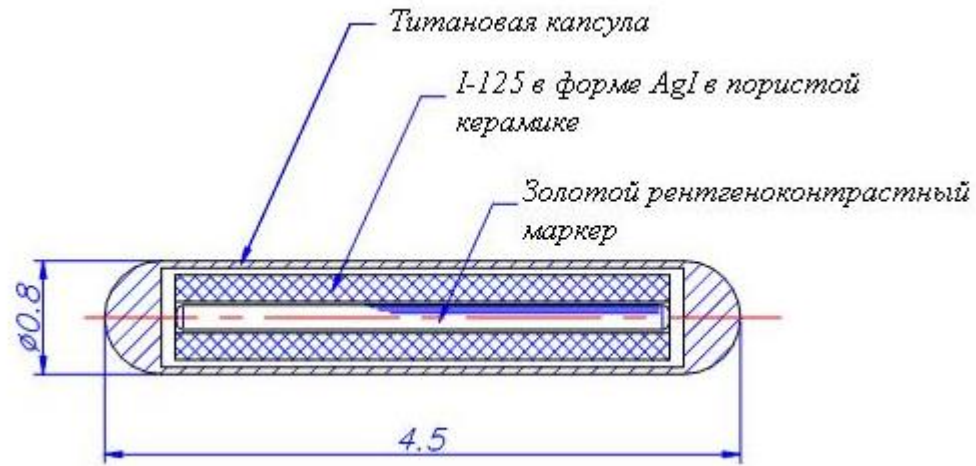
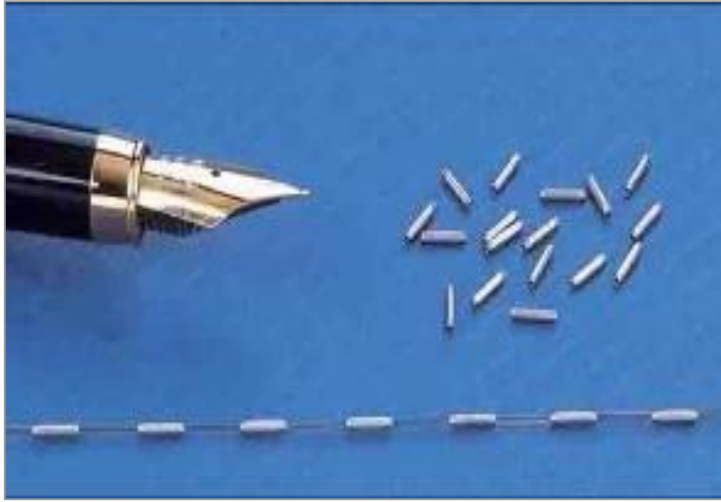


-  **Minimal Seed Migration**
Improves pre-plan dosimetric accuracy
-  **Reduced Loading Time**
Minimizes personnel exposure
-  **Precise Seed Spacing**
Improves implant geometry
-  **Shorter Learning Curve**
Become proficient faster

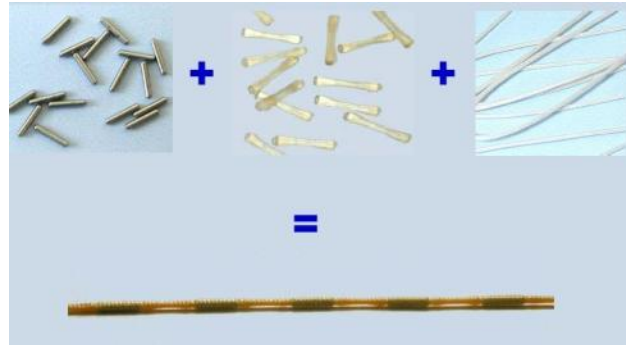
I-125 RAPID Strand™ is a standard 19 gauge implant needle

 **Amersham HEALTHCARE**
Medi-Physics, Inc.

Микроисточники с йодом-125



- Герметичная титановая капсула с изотопом йода-125
- Испускает мягкое рентгеновское излучение
- Видны на УЗИ и рентгене



Оплетение и упаковка микроисточников I-125