



ИНСТИТУТ
ЯДЕРНОЙ
МЕДИЦИНЫ



ТЕРАНОСТИКА – НОВЫЙ ТРЕНД ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Академик РАН Ройтберг Г.Е.

Тераностика – новый тренд ядерной медицины

Академик Ройтберг Г.Е.
заведующий кафедрой терапии,
общей врачебной практики и
ядерной медицины



ЧТО ТАКОЕ ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА

- Ядерная медицина — это область медицины, применяющая радионуклиды для диагностики заболевания, терапии и мониторинга реакции на патологический процесс
- Методы ядерной медицины основаны на введении в организм пациента радиофармпрепаратов, в составе которых есть радионуклиды, доставляемые к клеткам и тканям, вовлеченным в патологический процесс



КАКИЕ БОЛЕЗНИ ДИАГНОСТИРУЕТ И ЛЕЧИТ ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА

- Онкология
- Кардиология
- Неврология и нейрохирургия
- Гепатология
- Урология
- Пульмонология
- Эндокринология
- Педиатрия
- Аллергология
- Иммунология



ЦЕНТР ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ

- Радионуклидная диагностика
- Радионуклидная терапия
- Лучевая терапия



На что способна радионуклидная диагностика

ПЭТ КТ

ОФЭКТ

Сцинтиграфия

- Основана на получении функциональных молекулярных изображений
- Позволяет увидеть биологические процессы на стадии, когда опухоль еще не привела к структурным изменениям в тканях
- Благодаря излучению радионуклида можно увидеть процессы, происходящие в органах и тканях на клеточном уровне

Радионуклидная терапия

Системная РНТ

- Радиойодтерапия при раке щитовидной железы или тиреотоксикозе
- РНТ при метастазах в кости
- Радиоиммунотерапия при лимфомах
- Радиопептидная терапия при нейроэндокринных опухолях
- Радионуклидная терапия мечеными моноклональными антителами

Локальная РНТ

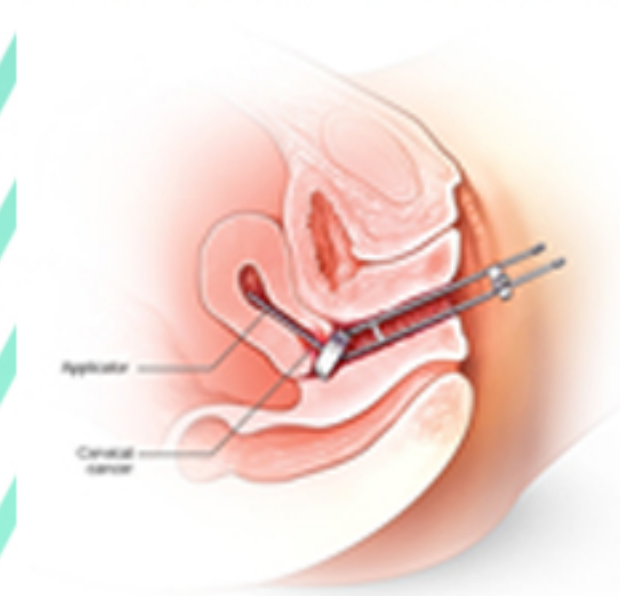
- Радиоэмболизация при первичном и метастатическом раке печени и других опухолях

Регионарная РНТ

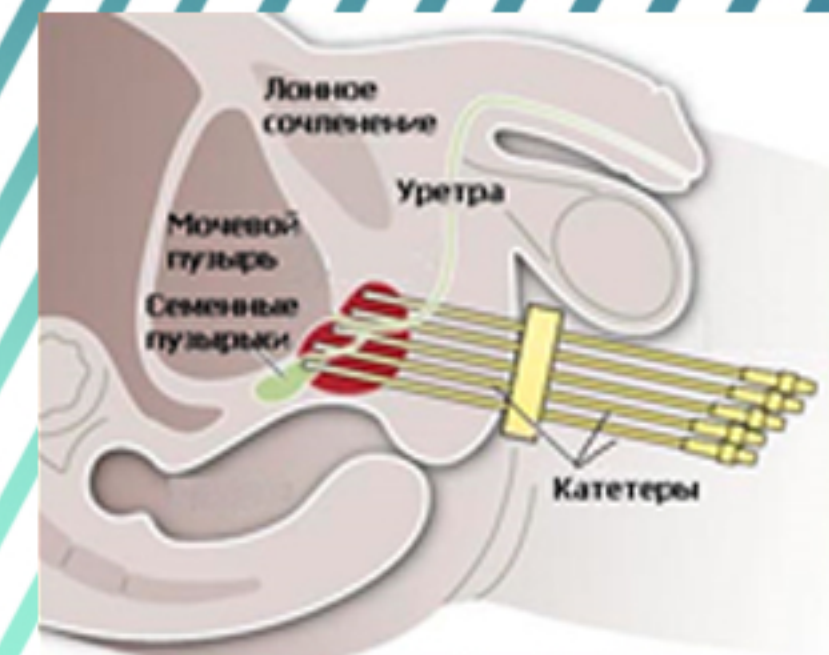
- Брахитерапия
- Радиосиновэктомия

Брахитерапия

Брахитерапия – это высокоточный контактный метод лучевой терапии с использованием радиоактивного микроисточника, который внедряется в очаг злокачественной опухоли, разрушая её изнутри. Микроисточник – это титановая капсула, запаянная с двух сторон. Её размер - меньше 5 миллиметров в длину, толщина очень маленькая.

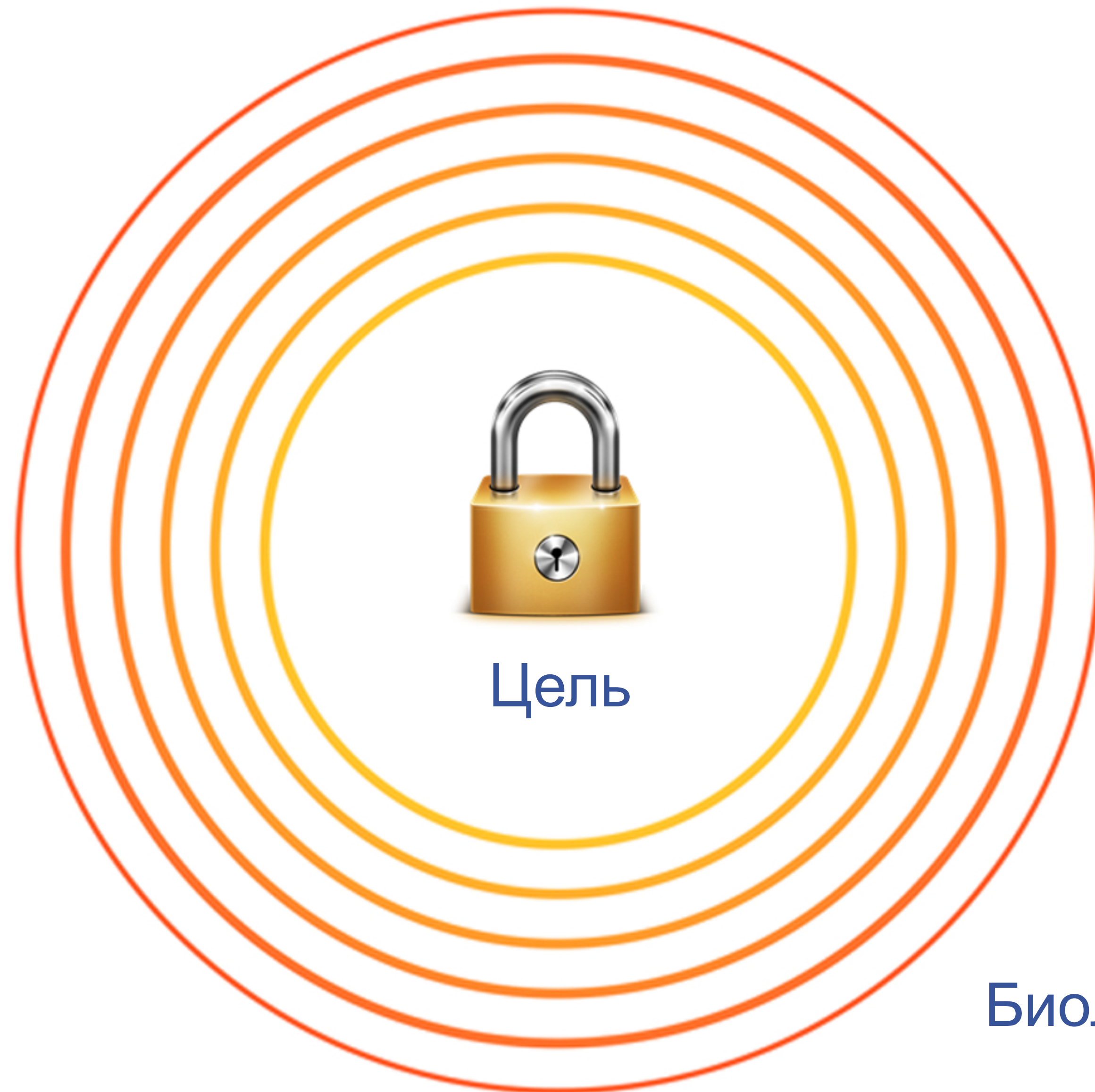


Внутриполостная
брахитерапия



Внутриканевая
брахитерапия

Как работает радиофармпрепарат



Биологический агент

Радионуклид



Биологический агент с радионуклидом

Конструкция радиофармпрепарата



Мишень

Замок

Рецепторы,
в том числе ПСМА



Лиганд

Ключ

Регуляторные пептиды,
аминокислоты



СВЯЗЬ



Хелатор

^{68}Ga ^{90}Y ^{177}Lu

ТЕРАНОСТИКА

Ядерная медицина — ярчайший пример объединения диагностики и лечения: один и тот же транспортный элемент может принести заряд либо слабоизлучающий (для диагностики), либо поражающий клетки (для терапии)

ТЕРАНОСТИКА = ТЕРАПИЯ + ДИАГНОСТИКА

Незрывность визуализации и терапевтического воздействия — главный тренд современной ядерной медицины

«МЫ ВИДИМ, ЧТО́ МЫ ЛЕЧИМ. МЫ ЛЕЧИМ ТО, ЧТО́ МЫ ВИДИМ»



**ИНСТИТУТ
ЯДЕРНОЙ
МЕДИЦИНЫ**



Отделение радионуклидной терапии

- Пропускная способность отделения 2 300 пациентов в год
- Отделение развёрнуто на 14 активных коек и 5 амбулаторных посещений в смену





Тераностики и тераностик пары

Естественные тканеспецифические агенты

- стронций Sr-89, радий Ra-223, самарий Sm-153, лютеций-177, актиний-225

Синтезированные тканеспецифичные агенты

- радиолиганды (PSMA и др.), агонисты и антагонисты соматостатиновых рецепторов, меченые моноклональные антитела

Условно неметаболизирующиеся препараты

- радиоколлоиды, микросферы, макроагрегаты

Тераностик-пары: химически подобные радионуклиды присоединены к одному и тому же носителю, например, технеций и самарий, лютеций и галлий

- $^{68}\text{Ga}/^{177}\text{Lu}$ -PSMA: Ga – диагностирует, Lu – лечит
- $^{99\text{m}}\text{Tc} / ^{153}\text{Sm}$: Tc – диагностирует, Sm – лечит

Остеотропные радиофармпрепараты

- Остеотропные радиофармпрепараты вызывают гибель остеокластов, остеобластов и лимфоцитов, задействованных в патологическом ремоделировании кости, и оказывают цитотоксическое воздействие на опухолевые клетки
- Назначаются при метастатическом кастрационно-резистентном раке предстательной железы
- Бета-эмитеры: Самарий оксабифор ^{153}Sm
Стронция хлорид $^{89}\text{SrCl}_2$
- Альфа-эмитеры: Радия хлорид ^{123}Ra

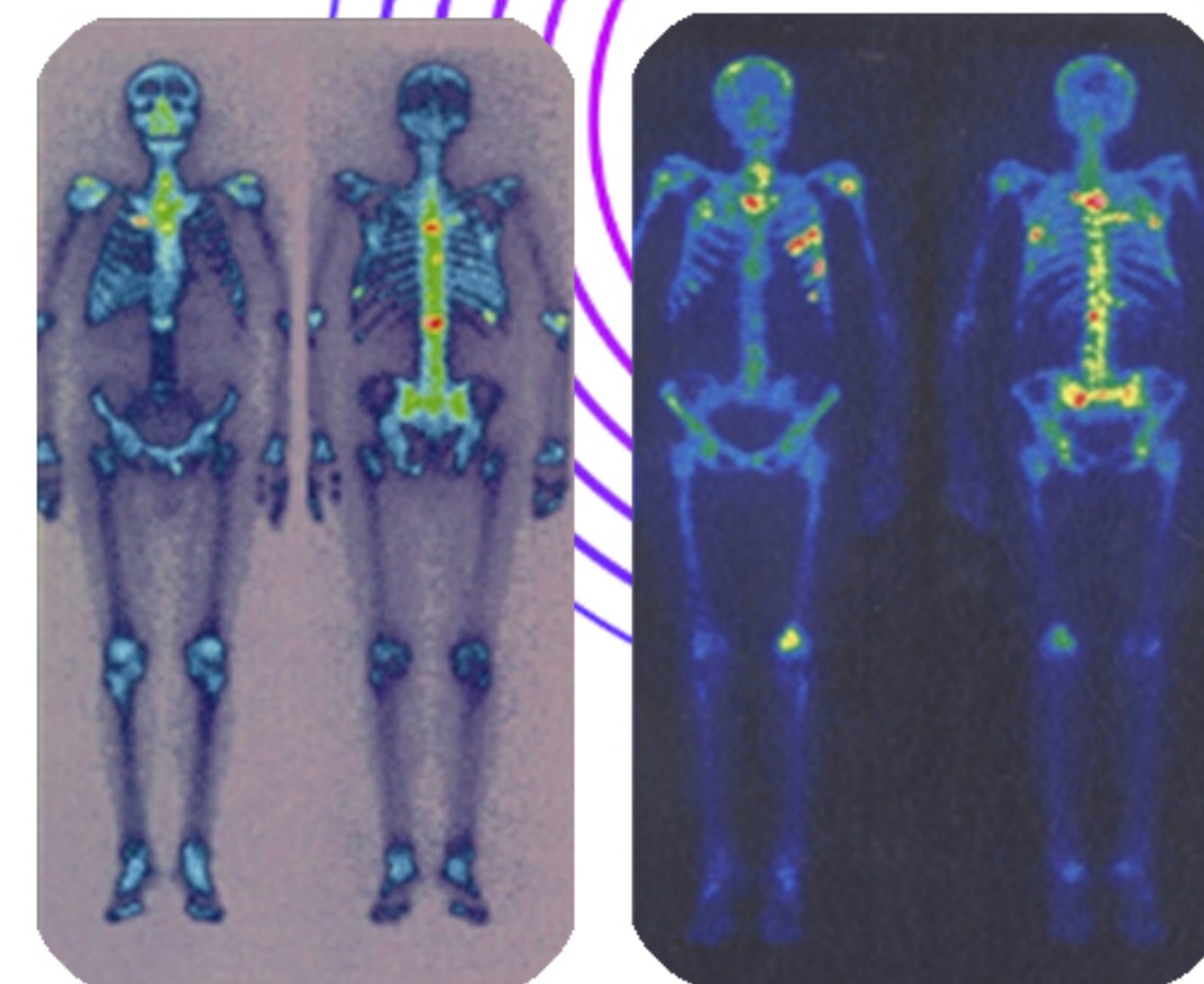
Хлорид стронция, $^{89}\text{SrCl}_2$

Преимущества:

- Длительный период полураспада (50,5 сут): удобно перевозить и хранить (годность 1 мес)
- Нет гамма-излучения: простота защиты
- Высокая энергия бета излучения: эффективность
- Удобство применения (амбулаторно, болюсное в/венное введение)
- Фиксированная дозировка
- Экономические преимущества (самый недорогой)

Методика:

Метод терапии заключается во внутривенном введении раствора радиофармпрепарата. Рекомендовано стандартная активность для однократного введения 150 МБк. Процедура проводится в специально оборудованном процедурном кабинете или палате.



Сцинтиграфия больных, наиболее подходящих для лечения $^{89}\text{SrCl}_2$ (до 10 очагов по рекомендациям МАГАТЭ 2007, без выраженного болевого синдрома)

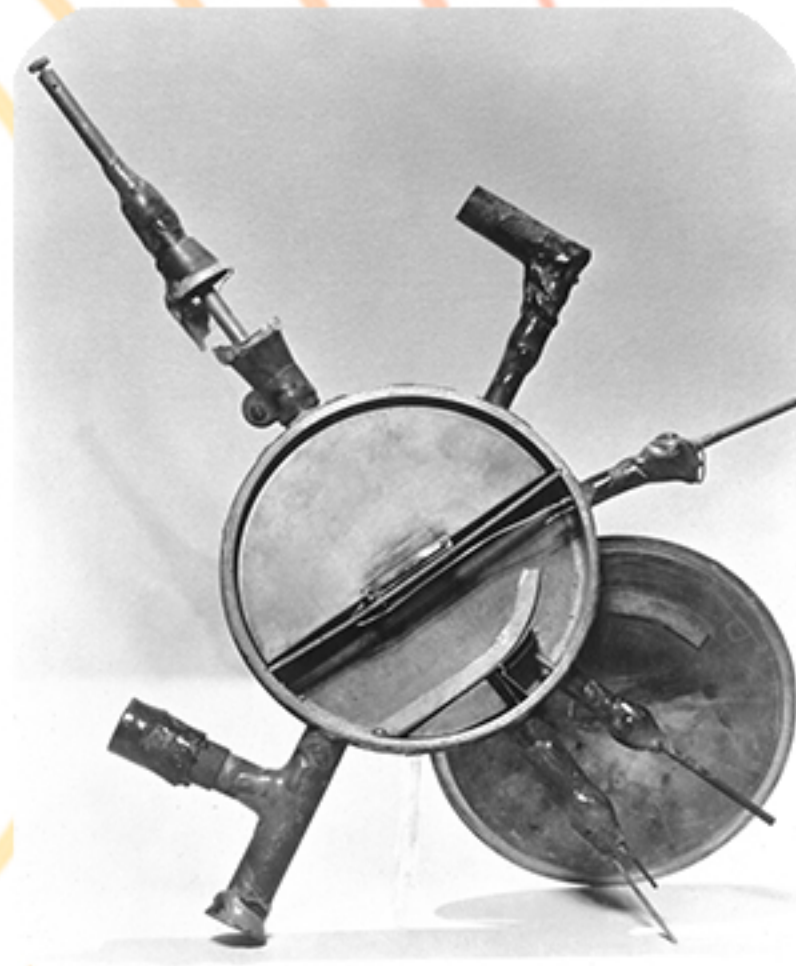
Новые парадигмы радионуклидной терапии

- Избирательность поражения опухоли
- При малых размерах очага радиации его активность в 30-40 раз больше, чем при общем облучении
- Одновременное воздействие на все патологические очаги
- Минимальное повреждение здоровых тканей
- Хорошая переносимость процедуры
- Короткое время госпитализации либо лечение в амбулаторных условиях
- Увеличивается продолжительность жизни
- Восстанавливается чувствительность тканей к химиотерапии



Циклотрон

Циклотрон — специальное устройство, с помощью которого производятся радионуклиды



Первый циклотрон был изобретен в 1929 году Эрнестом Лоуренсом

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

