

«Астана Медицина Университеті» АҚ

Онкология кафедрасы

Тақырыбы: Сәулелік терапия қатерлі ісіктері органдарының репродуктивті жүйесі принциптері. Брахитерапия және сәулелік терапиясы .

Орындаған: Таубаев.Ж.Ж

Топ: 405 ЖМ

Қабылдаған: Жампейсов Қ.Ж.

Астана 2018ж

Сәулелі терапия (СТ)

Ауруларды емдеуде сәулелерді қолдану, негізінде қатерлі ісіктерді.

Өзіндік СТ

КОМБИНИРЛЕНГЕН СТ- комбинация

хир. емдеу және сәулелену. Операция алды, операциядан кейін СТ.

КОМПЛЕКСТІ СТ – операция, сәулелену және химиотерапия, гормонотерапия.



Қатерлі ісіктерді емдеуге иондаушы сәулелерді 1895 жылы рентеген сәулелерін неміс ғалымы В. Рентген ашқаннан кейін және 1896 жылы француз физигі А.Бекерел радиоактивтік белгісін ашқаннан кейін бірден қолдана бастады.

Сәулелі терапия принциптері

- **Патологиялық ошақты оптималды дозаға әкелу**
- **Қоршаған органдары мен тіндерді минималды жарақаттау**
- **Организмнің қорғаныш күштерін стимуляциялайтын шараларды жүргізу**

Сәлелі терапия

РАДИКАЛЬДЫ - ауруды толық емдеу – біріншілік ошақта және мүмкін метастаздану зоналарындағы ісік клеткаларын жою.

ПАЛЛИАТИВТІ - науқасты уақытша жақсарту және өмірін ұзарту, ісіктің өсуін және таралуын басу.

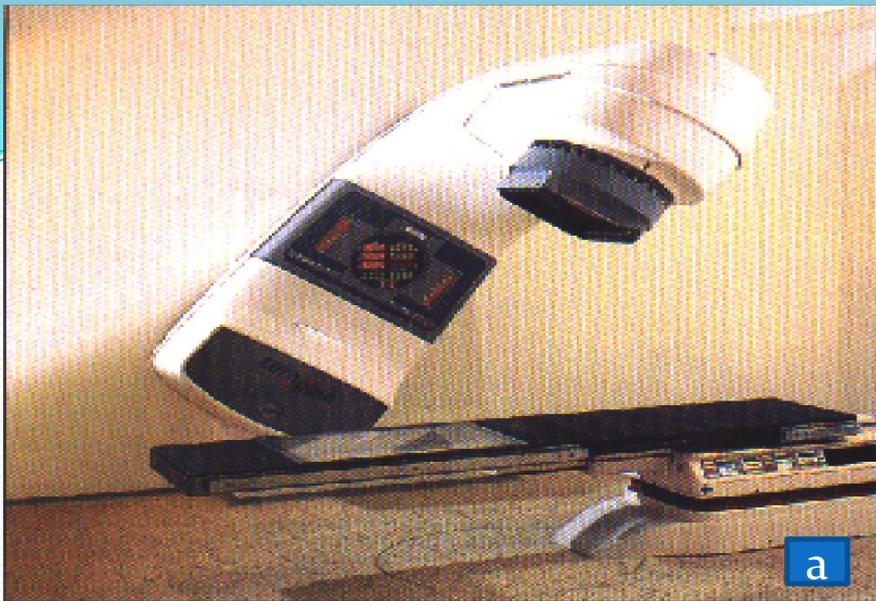
СИМПТОМАТИКАЛЫҚ – аурудың ең ауыр көріністерін басу (ауру, қанайналым бұзылысы, ісіну).

ҚАРАМА ҚАРСЫ КӨРСЕТКІШ СТ: науқастың ауыр жағдайы, анемия, лейкопения, жедел септикалық жағдай, жүрек, бауыр, бүйрек ауруларының декомпенсациясы. Белсенді туберкулез. Көршілес жұп ағзаларға ісіктердің таралуы, үлкен тамырлардың өсуі. Қабыну процесстері

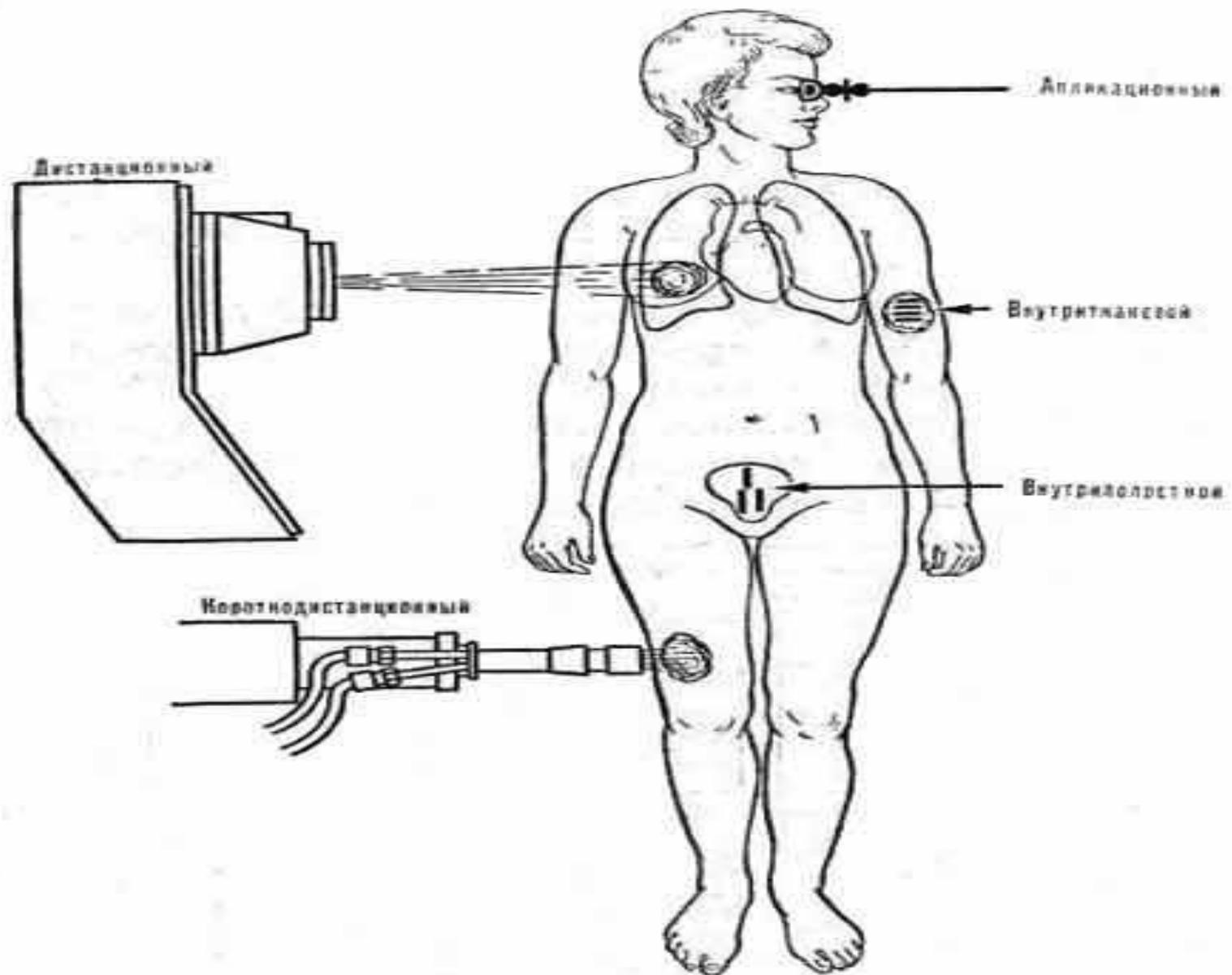
Иондық сәулелердің түрлері:

Қатерлі ісіктерді сәулелеуге корпускулярлы (бета-частицы- β , нейтрондар – n, протондар – p, пи-минус-мезоны) және фотонды (рентгендік, гамма-) сәулелер қолданады. Сәулелену көзі ретінде табиғи және жасанды радиоактивті заттар, элементарлы частицалардың ускорителдері қолданады. Қазіргі уақытта клиникалық практикада көбіне атомды реактордан, генератордан, алынатын жасанды радиоактивті изотоптар қолданады және табиғи радиоактивті элементтерден спектрдің монохромдылығымен, жоғарғы белсенділікпен ерекшеленеді.

- Сәулелі терапияда келесідей радиоактивті изотоптар қолданылады: радиоактивті кобальт – ^{60}Co , цезий – ^{137}Cs , иридий – ^{192}Ir , тантал – ^{182}Ta , стронций – ^{90}Sr , талий – ^{204}Tl , прометрий – ^{147}Pm , изотопы иода – ^{131}I , ^{125}I , ^{132}I , фосфор – ^{32}P және т.б.



а, б : заманауи ротационды
терапевтикалық қондырғы TERAGAM
(UJP PRAHA a.s.)
в: Аппликатор жиынтығы к
MicroSelectron-HDR



ВНЕ ОРГАНИЗМА

**ИСТОЧНИК
ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

ВНУТРИ ОРГАНИЗМА

- ◎ **Радиочувствительность (или радиорезистентность)** — выражает скорость и степень реакции опухоли в ходе лечения.
- ◎ Быстро размножающиеся клетки млекопитающих проходят четыре стадии цикла: митоз, I промежуточный период (G₁), синтез ДНК и II промежуточный период (G₂). Наиболее чувствительны к облучению клетки в фазах митоза и G₂ (непосредственно предшествует митозу). Максимальная чувствительность к радиации наблюдается в период синтеза ДНК. Неделящиеся или слабо делящиеся клетки нашего организма более устойчивы к воздействию ионизирующего излучения (часть раковых клеток в момент облучения находится в интерфазе, т.е. в состоянии покоя по устойчивости приближаясь к обычным клеткам).

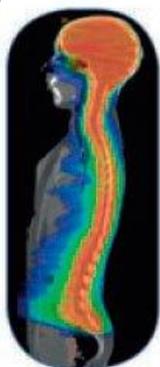
Различают два вида гибели клеток вследствие облучения:

- митотическая гибель (инактивация клетки вслед за облучением после первого или последующего митозов);
- интерфазная гибель (гибель до вступления ее в фазу митоза).

Распределение злокачественных опухолей по степени радио-чувствительности:

- ⦿ высокая: гематосаркомы (ходжинские и неходжинские лимфомы), эмбриональные опухоли (семиномы, дисгерминомы), мелкоклеточные и низкодифференцированные формы рака;
- ⦿ относительно высокая: (плоскоклеточный рак кожи, ротоглотки, пищевода, прямой кишки, шейки матки);
- ⦿ средняя: железистый рак тела матки, молочной железы, бронхов, рак паренхимы почек, щитовидной железы, ангиосаркомы, астробластомы);
- ⦿ низкая (аденокарциномы почек, печени, желудка, поджелудочной железы, саркомы костей и соединительной ткани);
- ⦿ очень низкая (саркомы мышечной и нервной ткани).

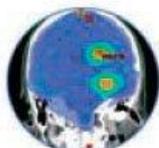
Клиническое применение в Лучевой терапии.



Медуллобластома



Стереотаксическая радиохирургия головного мозга - множественные метастазы



Стереотаксическая радиотерапия - множественные метастазы и головной мозг



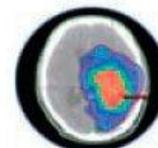
Профилактическое краниальное облучение с защитой гиппокампа



Голова и шея (носоглотка)



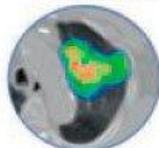
Вестибулярная Шваннома



Глиобластома



Облучение кожи черепа



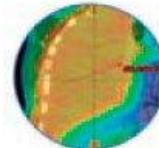
Стереотаксическая радиотерапия по поводу немелкоклеточной карциномы легкого



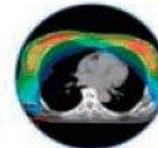
Лимфома Ходжкина, педиатрический случай



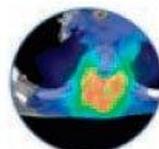
Лимфома Ходжкина



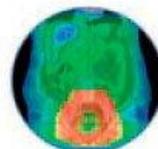
Мезотелиома



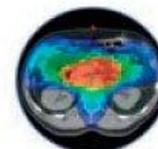
Билатеральный вид молочных желез



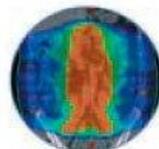
Параспинальное повреждение



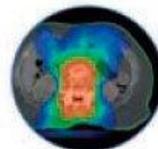
Облучение всей брюшной полости



Поджелудочная железа



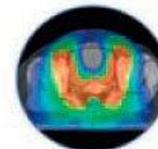
Семинома



Хордома



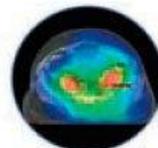
Метастазы в брюшной полости



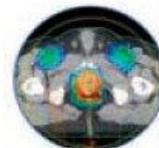
Шейка матки



Предстательная железа



Множественные узлы в тазу



Анальный канал

Показания к ЛТ опухолевых заболеваний

- Показанием к ЛТ является наличие *гистологически верифицированной злокачественной опухоли* (иногда возможна цитологическая верификация).

Противопоказания к ЛТ злокачественных опухолей

- Резкое ослабление сопротивляемости организма (раковая кахексия)
- Лучевая болезнь
- Тяжелые декомпенсированные заболевания сердечно-сосудистой, дыхательной систем, печени и почек
- Психические заболевания
- Туберкулез

Основным принципом лучевой терапии является создание достаточной дозы в области опухоли для полного подавления ее роста при одновременном щажении окружающих тканей. В основу классификации методов лучевой терапии положено деление их по виду ионизирующего излучения (гамма-терапия, рентгенотерапия, электронная терапия). Целесообразно рассматривать методы лучевой терапии не только в зависимости от вида ионизирующего излучения, но и от способа его подведения к патологическому очагу.

Сәулелі терапия әдістерінің классификациясы

1) *Дистанционные методы облучения* – это такие методы лучевой терапии, при которых источник находится на расстоянии от облучаемой поверхности.

1.1 Дистанционная гамма-терапия

- Статическая: открытыми полями, через решетку, через свинцовый клиновидный фильтр, через свинцовые экранирующие блоки. - Подвижная: ротационная, маятниковая (секторная), тангенциальная или эксцентричная, ротационно-конвергентная, ротационная с управляемой скоростью.

1.2 Терапия тормозным излучением высокой энергии

- Статическая: открытыми полями, через решетку, через свинцовый клиновидный фильтр, через свинцовые экранирующие блоки.

- Подвижная: ротационная, маятниковая, тангенциальная, ротационная с управляемой скоростью.

1.3 Терапия быстрыми электронами

- Статическая: открытыми полями, через свинцовую решетку, клиновидный фильтр, экранирующие блоки.

- Подвижная: ротационная, маятниковая, тангенциальная.

1.4 Рентгенотерапия

- Статическая: открытыми полями, через свинцовую решетку.

- Подвижная: ротационная, маятниковая, тангенциальная.

- 
- 2) *Контактные методы* – это такие методы лучевой терапии, когда источник излучения во время лечения находится в непосредственной близости от опухоли или в ее ткани.
- 2.1 внутрисполостной;
 - 2.2 интратканевый;
 - 2.3 радиохирургический;
 - 2.4 аппликационный;
 - 2.5 близкофокусная рентгенотерапия;
 - 2.6 метод избирательного накопления изотопов;
- 3) *Сочетанные методы* лучевой терапии – сочетание одного из методов дистанционного или контактного облучения.
- 4) *Комбинированные методы* лечения злокачественных опухолей
- 4.1 лучевая терапия и хирургическое лечение;
 - 4.2 лучевая терапия и химиотерапия.

Лучевая терапия может быть использована:

1. как самостоятельный или основной метод лечения;
2. в комбинации с хирургическим лечением;
3. в сочетании с химио- гормонотерапией
4. в составе мультимодальной терапии.



Лучевая терапия как компонент комбинированного лечения позволяет повысить эффективность хирургического вмешательства за счет снижения частоты развития местных рецидивов, регионарных и отдаленных метастазов. Лучевая терапия в комбинации с хирургическим вмешательством может быть использована в предоперационном периоде, после операции и интраоперационно.

Операция алды сәулелену:

- СНИЗИТЬ МИТОТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК, УМЕНЬШАЯ ИХ ИМПЛАНТАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ, ЧТО, В СВОЮ ОЧЕРЕДЬ, СВОДИТ К МИНИМУМУ РИСК РАЗВИТИЯ РЕЦИДИВОВ И МЕТАСТАЗОВ;
- ВЫЗВАТЬ ЧАСТИЧНУЮ РЕГРЕССИЮ ПЕРВИЧНОЙ ОПУХОЛИ ЗА СЧЕТ ГИБЕЛИ НАИБОЛЕЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК ЕЕ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ПЕРИФЕРИИ, И ПЕРЕВЕСТИ ОПУХОЛЬ В ОПЕРАБЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ;
- РАЗРУШИТЬ МЕТАСТАЗЫ, НАХОДЯЩИЕСЯ В РЕГИОНАРНЫХ ЗОНАХ, И ВЫЗВАТЬ УМЕНЬШЕНИЕ МЕТАСТАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ;
- СНЯТЬ ПАРАКАНКРОЗНОЕ ВОСПАЛЕНИЕ.

Операциядан кейінгі сәулелік терапия

- снижение биологической потенции опухолевых клеток, возможно оставшихся в зоне операционного поля;
- обеспечение гибели остатков опухоли в случаях выполнения нерадикальных оперативных вмешательств;
- ликвидацию опухолевых клеток в регионарных лимфатических узлах.

● *Интраоперационды сәулелік терапия*

предусматривает однократное облучение опухоли перед ее удалением (предоперационный вариант), или для воздействия на злокачественные элементы, оставшиеся после нерадикальной операции (послеоперационный вариант), а также в случаях, когда опухоль является нерезектабельной. Для интраоперационного облучения используется дистанционная лучевая терапия быстрыми электронами с энергией 10-15 МэВ или брахитерапия в дозе 14-20 Гр.

**Л и н е й н ы й
у с к о р и т е л ь –
г е н е р и р у е т п у ч к и
ф о т о н о в и л и э л е к т р о н о в
в ы с о к и х э н е р г и й .**



**Г а м м а- а п п а р а т ы т и п а Р О К У С д л я
п о д в и ж н ы х с п о с о б о в Л Т**

**А Г А Т д л я с т а т и ч е с к о й , п о д в и ж н о й и в н у т р и -
п о л о с т н о й т е р а п и и . С о 60. $T_{1/2} = 5,3$ г о д а .**

**Б л и з к о ф о к у с н ы й
р е н т г е н т е р а п е в т и ч е с к и й а п п а р а т . Р У М - 2 1 ,
Р И К - 1 , 5 - 5 с м .**

**С и н х р о ц и к л о т р о н ы (п р о т о н ы)
ц и к л о т р о н ы (н е й т р о н н о е и з л у ч е н и е) .**

Аппарат типа «РУМ-17»



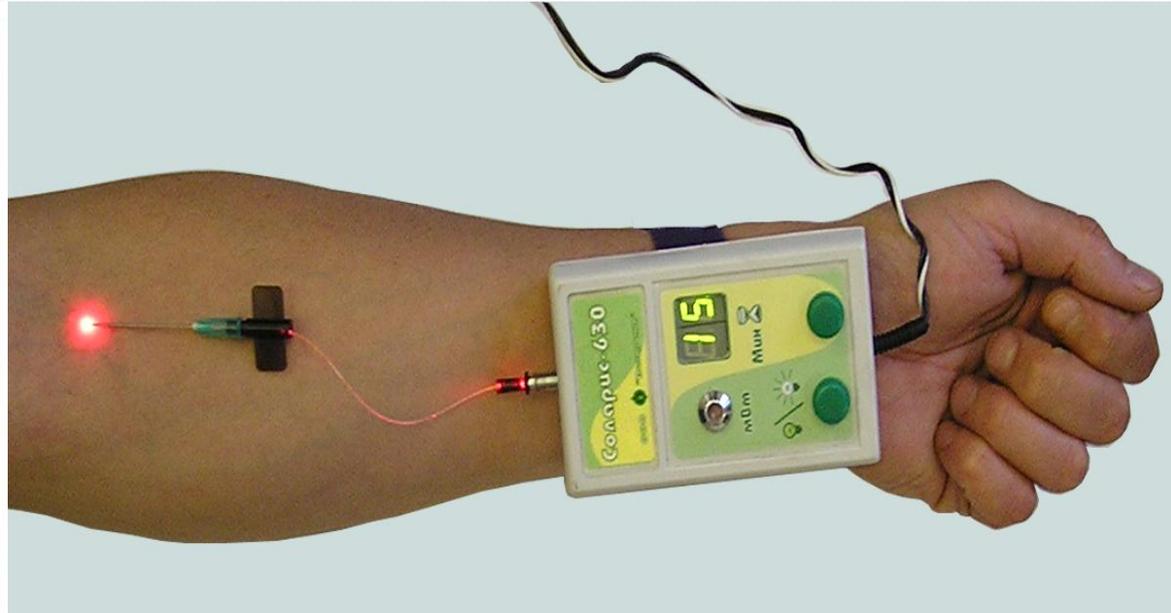
Аппарат типа «Рентген ТА-Д»



Гамма-терапевтические аппараты



Аппараты для контактной



Брахитерапия

- Органосохраняющим методом лечения локализованных форм рака предстательной железы, органов полости рта, ротоглотки, носоглотки, гортани, новообразований органов грудной клетки и брюшной полости является интерстициальная лучевая терапия (брахитерапия), позволяющая производить имплантацию в опухоль радиоактивных микроисточников, которые вызывают гибель злокачественных клеток.

Брахитерапия

- **Брахитерапия** (контактная лучевая терапия, кюри-терапия (уст.)) — вид радиотерапии, когда источник излучения (Ra-226, Ir-192, I-125, Cs-137, Co-60) вводится внутрь поражённого органа. Преимущество метода заключается в возможности подведения максимальных доз лучевой терапии непосредственно на опухолевый очаг и в зону интереса при минимизации воздействия на критические органы и смежные ткани.
- Широко используется в лечении опухолей шейки матки, тела матки, предстательной железы (простаты), влагалища, пищевода, прямой кишки, языка и др.

К о н т а к т н ы е методы облучения- брахитерапия

А п п л и к а ц и о н н ы й –

ИИ размещен на поверхности облучаемого участка над поверхностно расположенной опухолью (кожа, слизистые) – не более чем на 1-2 см в глубину.

В н у т р и полостной - введение ИИ для подведения высокой ПД к опухоли, расположенной в системе полого органа. Со 60, Калифорний Cf 252 (гамма и нейтроны) для лечения резистентных опухолей.

З а к р ы т ы е ИИ - исключено попадание радиоактивного в-ва в окружающую среду. Иглы и трубочки с Cs 137 и Со 60 Радий, иридий и др.

Открытые ИИ: I-131, P-32, Sr-89 , коллоидные растворы иттрия – вводятся энтерально или в кровоток

Внутритканевой метод - введение ИИ непосредственно в ткань опухоли.

**Непрерывное создание высокой дозы.
(гранулы, зерна).**

Радиохирургический метод - на операционном столе (после удаления опухоли в ложе опухоли в пределах здоровых тканей, или в неоперабельную опухоль).

Дистанционное облучение - сразу после удаления опухоли.

Введение коллоидных растворов изотопов в полости.

Установки брахитерапии (внутриполостной терапии) общего назначения (с извлечением источников после облучения) выпускает целый ряд фирм, наиболее известные среди них – Varian (установки серии GammaMed и серии VariSource) и фирма Nucletron (приборы серий Selectron и microSelectron). Начиная с 1978 года по всему миру установлено более 2500 систем Selectron и MicroSelectron.



В таких приборах в качестве источника применяют изотоп иридий-192. Размеры капсул составляют доли миллиметра в диаметре и длина несколько миллиметров. На современном этапе это в основном установки, работающие по принципу «afterloader» с высокой мощностью дозы (HDR).



Основные применения брахитерапии:

- Внутриполостная брахитерапия с размещением радиоактивных источников в аппликаторах установленных в полостях, т.е. в матку, влагалище и т.д.
- Внутрипросветная брахитерапия – временное размещение радиоактивных источников внутри полости. Это часто используется для лечения опухолей преграждающих отверстие легочного бронха, желчного протока, пищевода и т.д.
- Внутритканевая брахитерапия – временный или постоянный имплантант радиоактивной капсулы или иглы в тело опухоли. Это особенно хорошо при лечении простаты, гинекологии, локально рекуррентного рака. Согласно методике, сначала устанавливается катетер или кондуктор в требующийся объем, а затем вводится радиоактивный источник.

Брахитерапия – микроисточники I-125

Основное применение метода

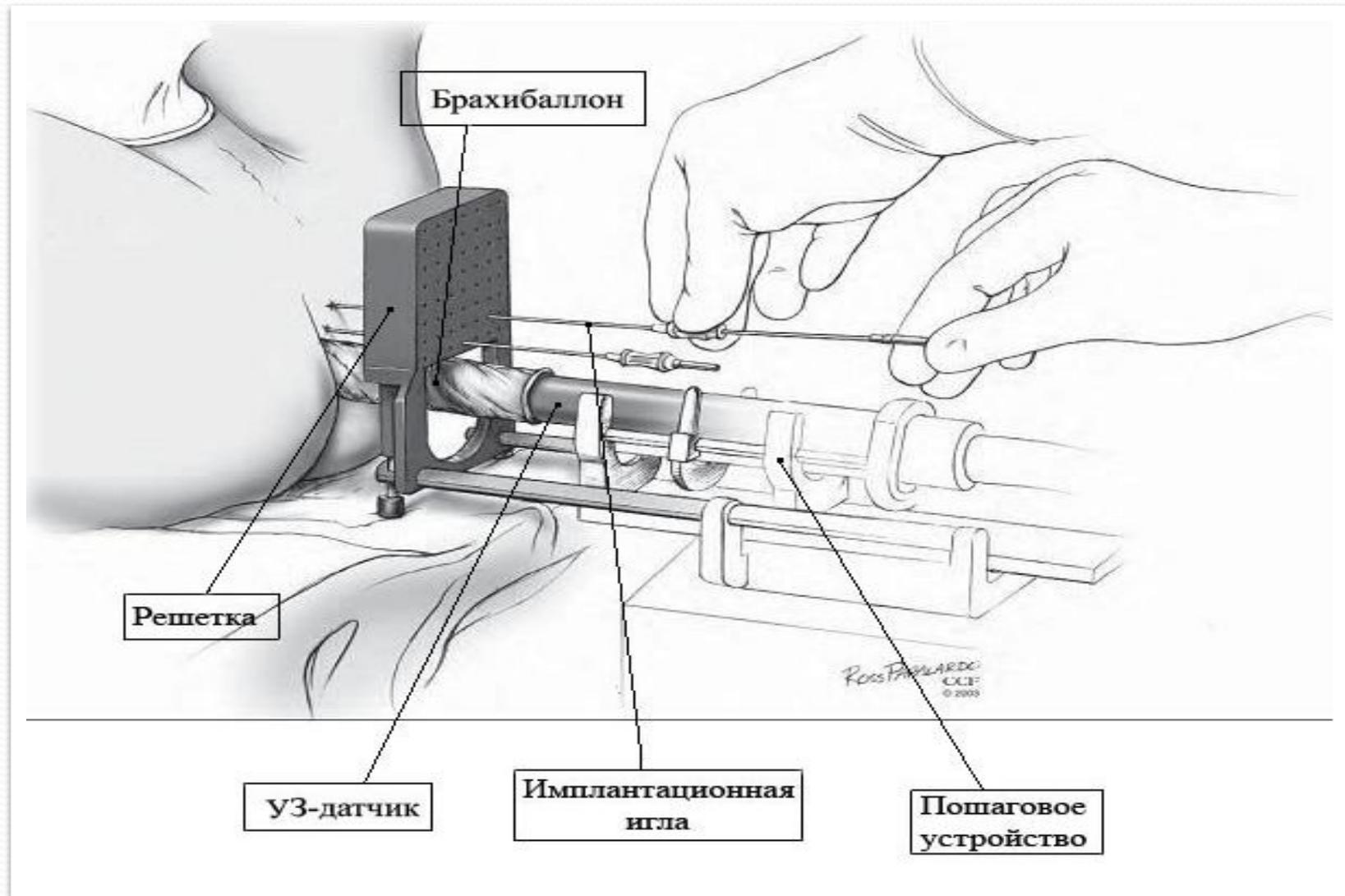
Преимущества:

1. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ – 1 СУТКИ
2. ПЕРИОД РЕАБИЛИТАЦИИ – 3-4 ДНЯ
3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАВНА УДАЛЕНИЮ ОРГАНА
4. НЕТ КРОВОПОТЕРИ
5. СОХРАНЕНИЕ ПОТЕНЦИИ
6. ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С СОПУТСТВУЮЩИМИ БОЛЕЗНЯМИ

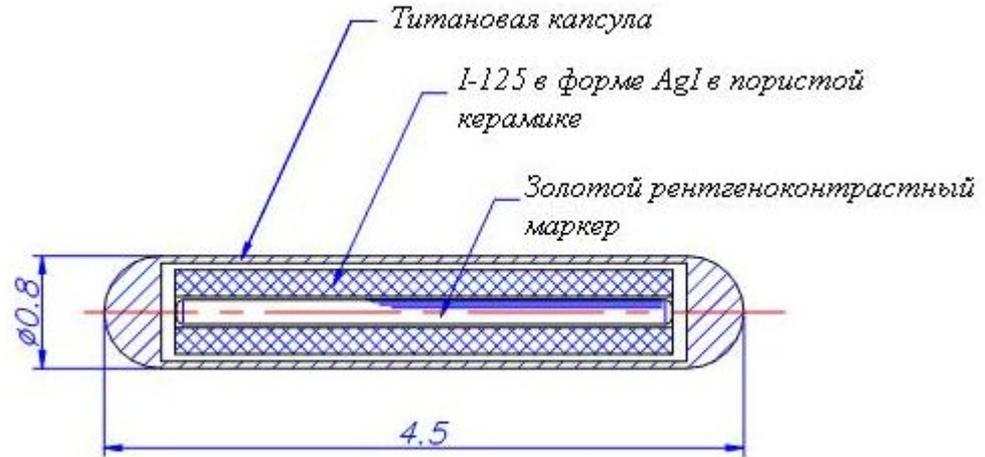
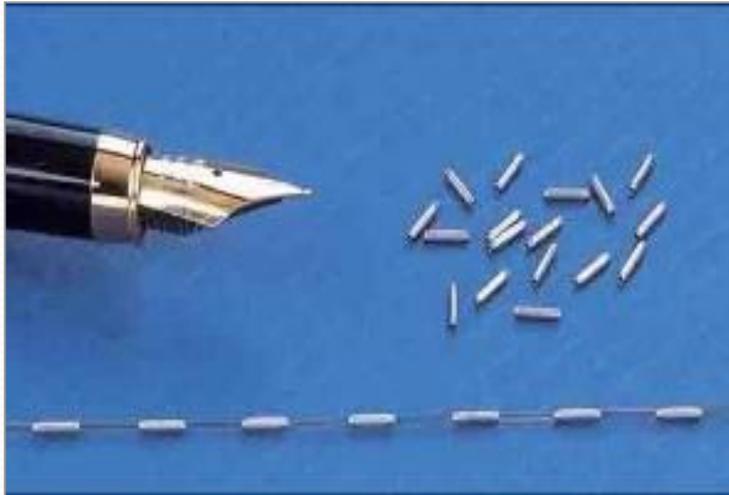
Имплантация МИ под контролем КТ и 3-D стереотаксической приставки



Имплантация МИ под контролем УЗИ



Микроисточники с йодом-125



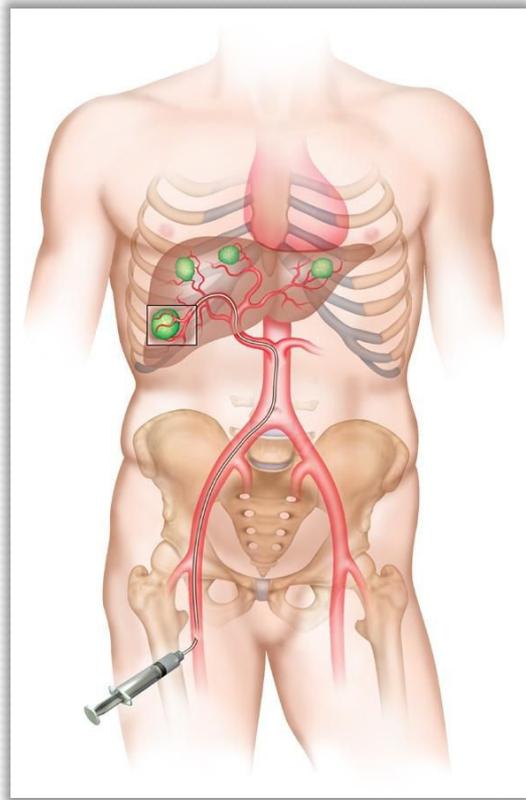
- Герметичная титановая капсула с изотопом йода-125
- Испускает мягкое рентгеновское излучение
- Видны на УЗИ и рентгене
- Основное применение - лечения рака предстательной железы

Брахитерапия с использованием микросфер на основе $Y-90$

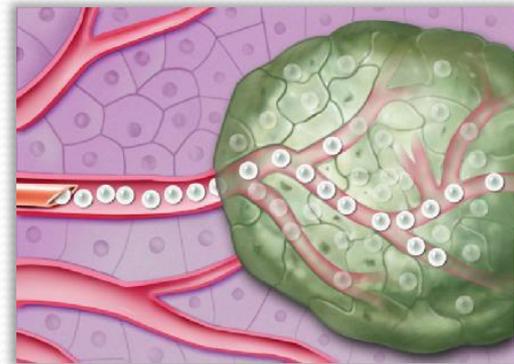
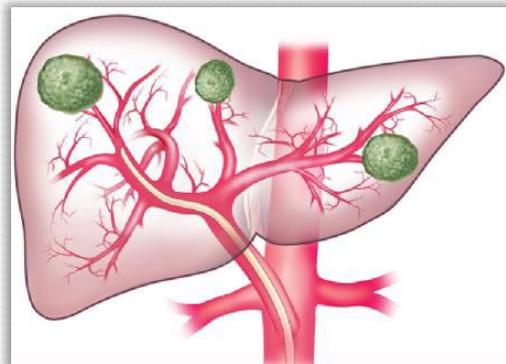


- Микросферы с $Y-90$ размером около 30 микрон; около 0.1 г сфер, активность 0.5 Ки (десятки миллионов микроисточников)
- Радиоимболизация нерезецируемых первичных и метастатических опухолей печени
- Вводятся через катетер в печеночную артерию

Принцип действия



- Внутриаартериальный способ введения
- Микросферы диаметром 25 ± 5 микрон эмболизируют артериолы и капилляры опухоли
- Одновременное облучение и эмболизация питающих опухоль сосудов



Достоинства и проблемы

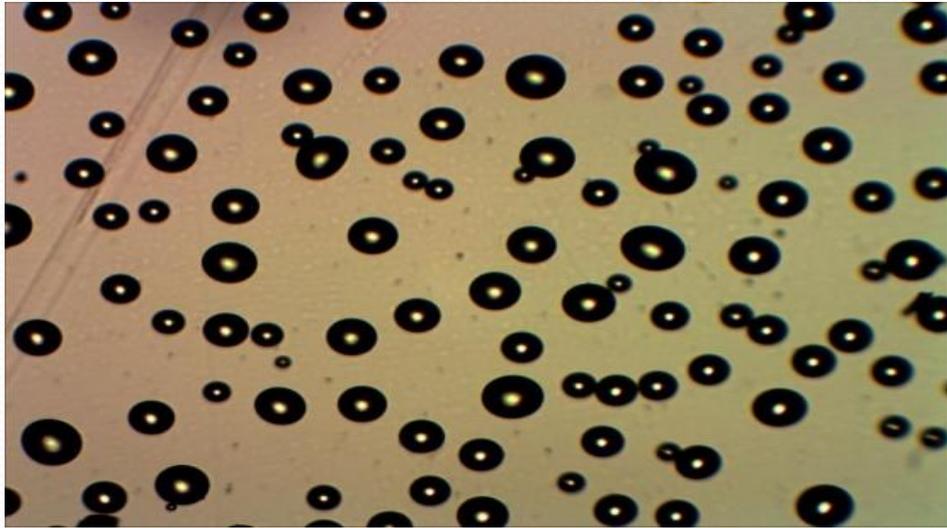
◎ Достоинства

- ✓ Малоинвазивный процесс введения
- ✓ Минимальные повреждения здоровой ткани
- ✓ Поражение сразу всех очагов и метастазов опухоли
- ✓ Возможность доставить в опухоль практически любую дозу излучения

◎ Проблемы

- ✓ Требуется точной дозировки и прицельного введения (ангиография)
- ✓ Как правило, необходимы сложные методы диагностики

Микросферы на основе радионуклида иттрия-90



**Микросферы под
микроскопом**

**Микросферы
упакованные
в виалу**





**Спасибо за
внимание!**