



# Променева терапія: цілі, методи, види, ускладнення

Лекція доцента Туманської Наталії Валеріївни

Променева терапія - це лікування хворих за допомогою іонізуючого випромінювання. Застосовуються:

Рентгенівське випромінювання: джерело - рентгентрубка рентгентерапевтичних апаратів (близькофокусні і дистанційні).

Гальмівне випромінювання високої енергії: джерело - лінійні прискорювачі електронів і циклічні прискорювачі (бетатрони).

Гамма-випромінювання: джерело - радіонукліди  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{252}\text{Cf}$ ,  $^{192}\text{Ir}$ .

Електронний пучок високої енергії генерується такими ж прискорювачами електронів, як і при отриманні гальмівного випромінювання.

Протонне опромінення: використовують протонні пучки, одержувані на великих фізичних прискорювачах.

# ПРОТИПОКАЗАННЯ

- ❖ Виражені зміни в крові (анемія, лейкопенія)
- ❖ Променева хвороба і променеві ушкодження
- ❖ Загальний важкий стан хворого (виражена легенево-серцева, ниркова, печінкова та ін. недостатність)

# Види променевої терапії

## □ **Радикальна**

Мета: повністю вилікувати хворого

Застосування радикальних доз і обсягів опромінення первинної пухлини і зон лімфогенного метастазування.

# Види променевої терапії

□ **Паліативна** - спрямована на продовження життя хворого шляхом зменшення розмірів пухлини і метастазів, виконуються меншими дозами і обсягами опромінення.

□ Мета паліативного курсу лікування:

Продовжити життя хворого

Тимчасово відновити працездатність

Полегшити стан хворого

На якийсь термін призупинити зростання і поширення пухлини

Променеву терапію проводять з різним розподілом дози опромінення в часі:

- **одноразове опромінення;**
- **фракціоноване** - сумарна доза ділиться на окремі фракції і підводиться за короткий проміжок часу (1-5 хв);
- **безперервне опромінення.**
- Приклад одноразового опромінення - протонна гіпофізектомія - один сеанс.
- Безперервне опромінення - при внутрішньоткнинний, внутрішньопорожнинний і аплікаційний методи терапії.
- Фракціоноване опромінення (окремими порціями) - при дистанційній терапії.

# Методи модифікації радіочутливості тканин

- ❖ **Радіосенсабілізація** променевої дії — процес, при якому різні способи призводять до збільшення ураження тканин під впливом опромінення.
- ❖ **Радіопротекція** — дії, які направлені на зниження вражаючого ефекту іонізуючого випромінювання.

# Комбіновані методи лікування

- поєднання в різній послідовності хірургічного втручання, променевої терапії та хіміотерапії.

## 1. Передопераційне опромінення



**Інтраопераційне опромінення** - одноразове інтенсивне променеве вплив через відкрите оперативне поле.



# Післяопераційне опромінення

Початок проведення  
через 3-4 тижні  
після операції.



# МЕТОДИ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ

**Дистанційні** - вплив, при якому джерело випромінювання знаходиться на відстані від опромінюваної поверхні.

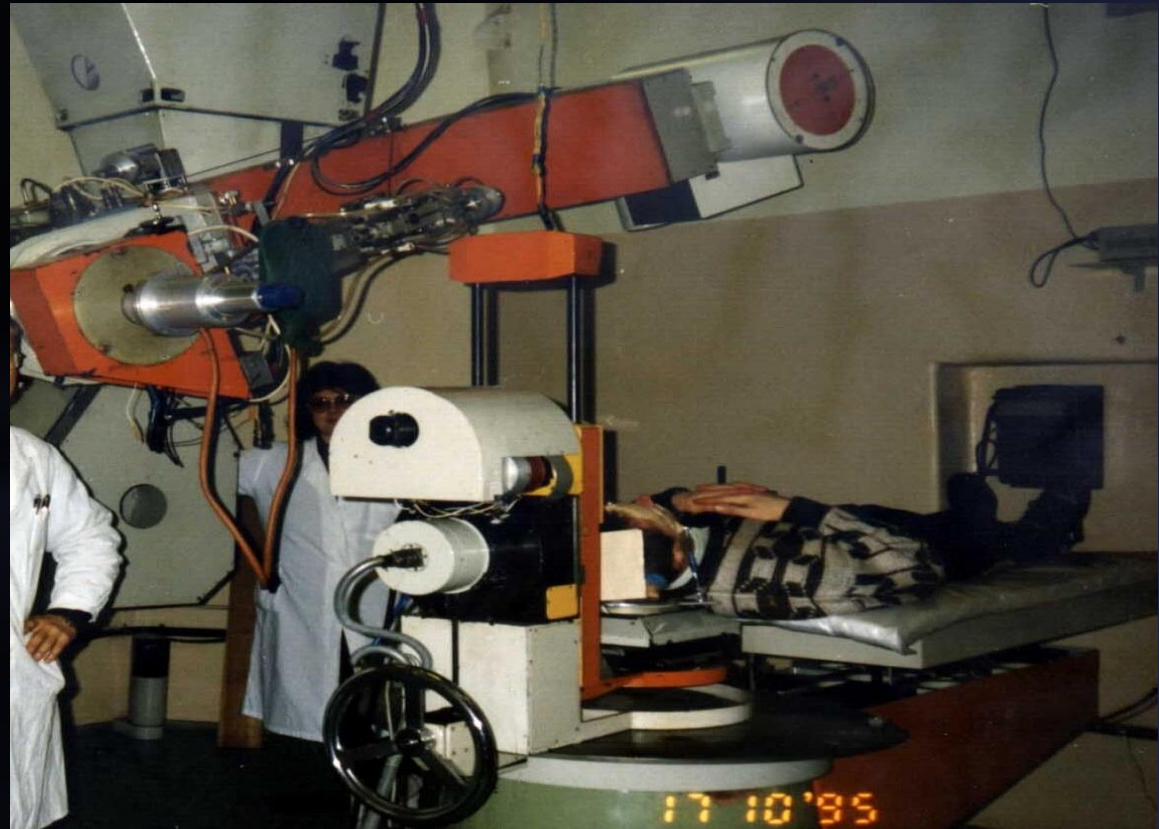
**Контактні** - вплив, при якому джерело знаходиться на поверхні, або в безпосередній близькості від вогнища, або в порожнині чи тканині патологічного утворення.

**Поєднані** - поєднання одного із способів дистанційного та контактного опромінення.

# Апарати для дистанційної променевої терапії

- ✓ Рентгентерапевтичні апарати:  
для далекодистанційної та близькодистанційної  
(близькофокусної) ПТ.
- ✓ Гамма-терапевтичні апарати:

Апарати для  
статичного  
і  
рухомого  
опромінення.





✓ **Прискорювач часток** - це фізична установка, в якій за допомогою електричних і магнітних полів отримують направлені пучки електронів, протонів, іонів та інших заряджених часток з енергією, що значно перевищує теплову енергію.

В процесі прискорення підвищується швидкість часток.



✓ **Апарати для радіохірургічного лікування** здійснюють прицільне опромінення малих мішеней за допомогою спеціальних стереотаксичних пристроїв з використанням точних оптичних направляючих систем для тривимірної радіотерапії множинними джерелами.



# Кібер - Ніж



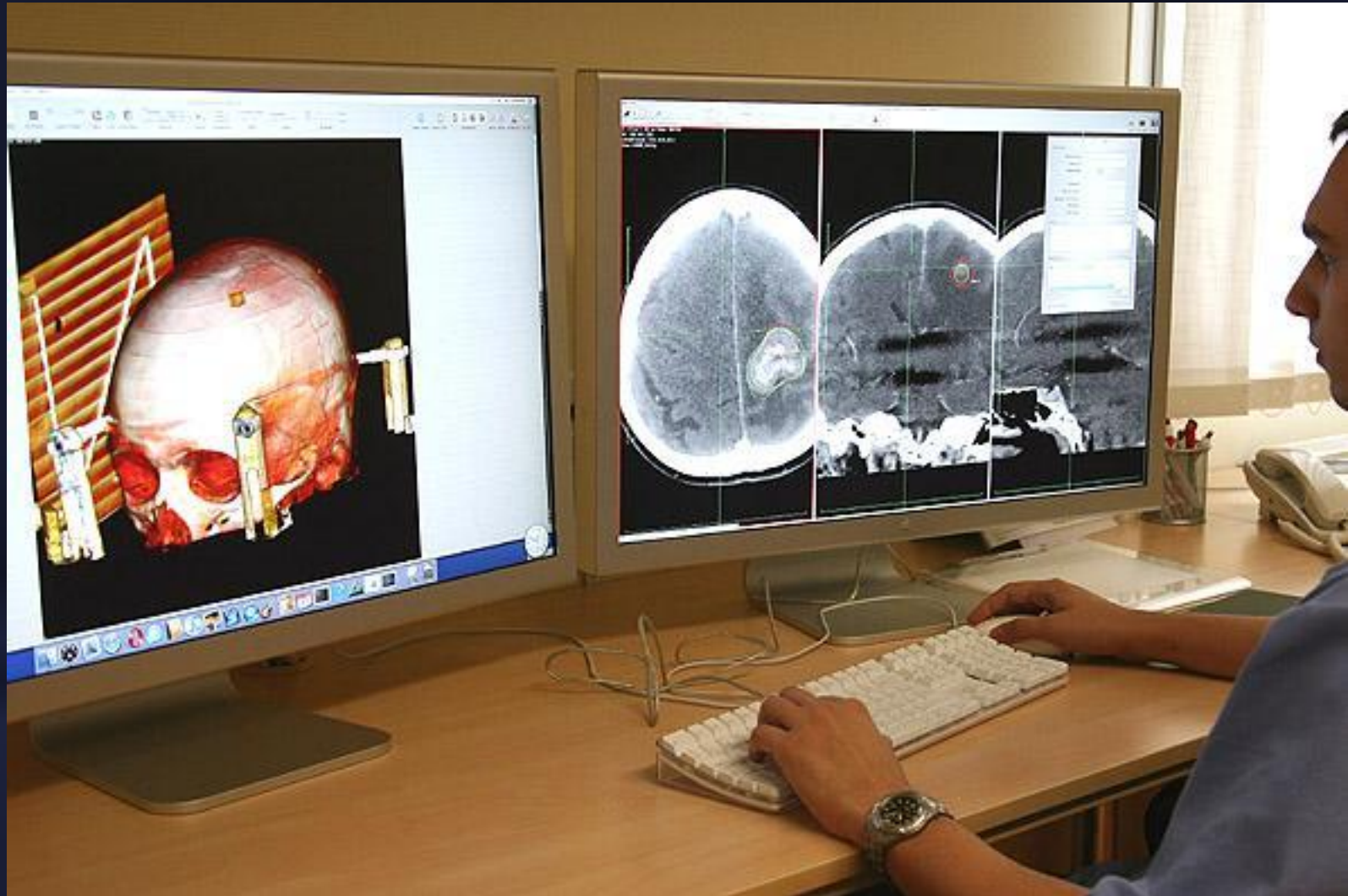
# Гамма-Ніж

використовує 192 або 201 джерело високо сконцентрованих гамма-променів, спрямованих в зону ураження.





# Планування процедури



# Проведення сеансу опромінення



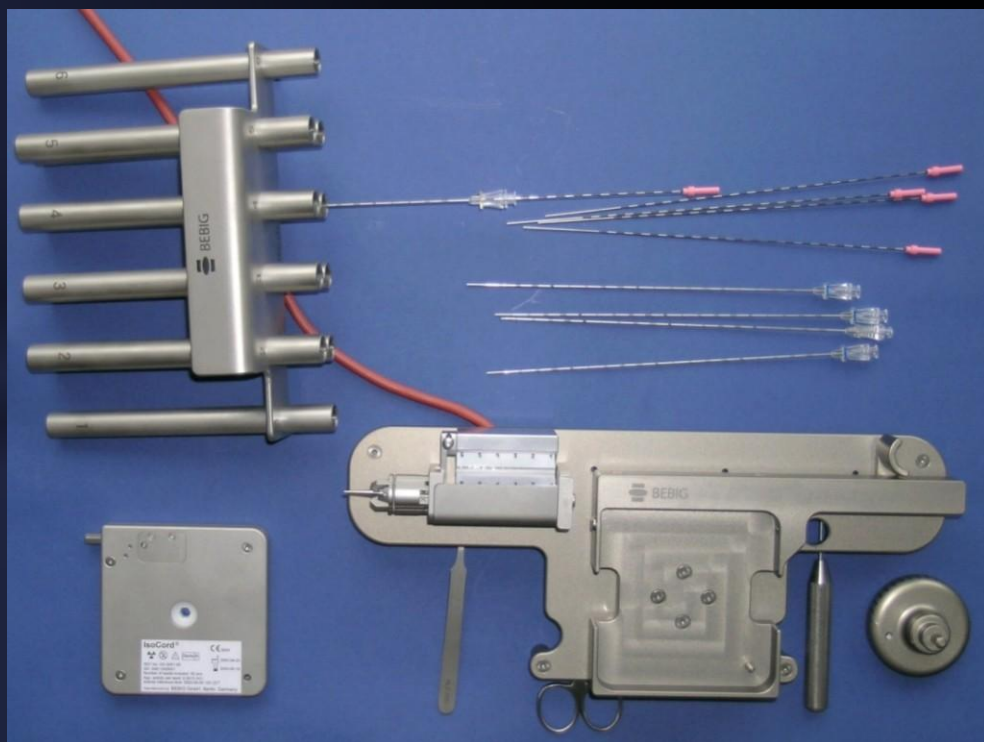
# Брахітерапія

- методи, при яких джерела випромінювання вводять в тканини або в порожнини організму, а також застосовують у вигляді радіофармацевтичних ліків, введених всередину пацієнта.

Джерела випромінювання вводять в порожнисті органи методом послідовного введення ендостатів і джерел випромінювання.

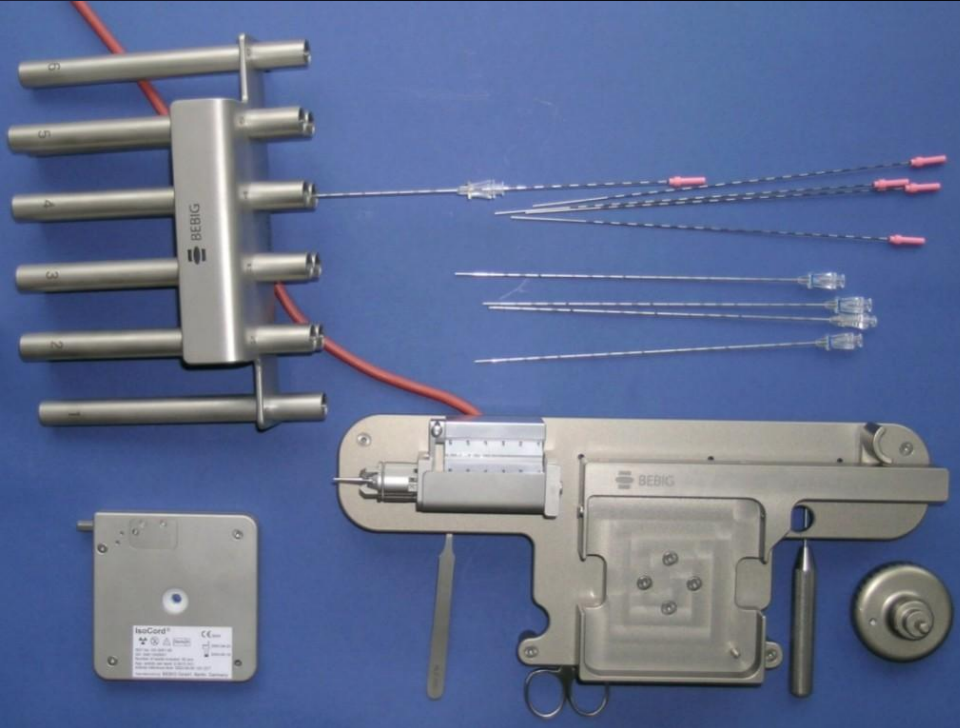
Ендостатів: метркольпостати, метрастати, кольпостати, проктостати, стомастати, езофагостати, бронхостати, цитостати.

У ендостат надходить закрите джерело випромінювання - це радіонукліди, укладені в оболонку-фільтр, що мають форму циліндрів, голок, коротких стрижнів або кульок.

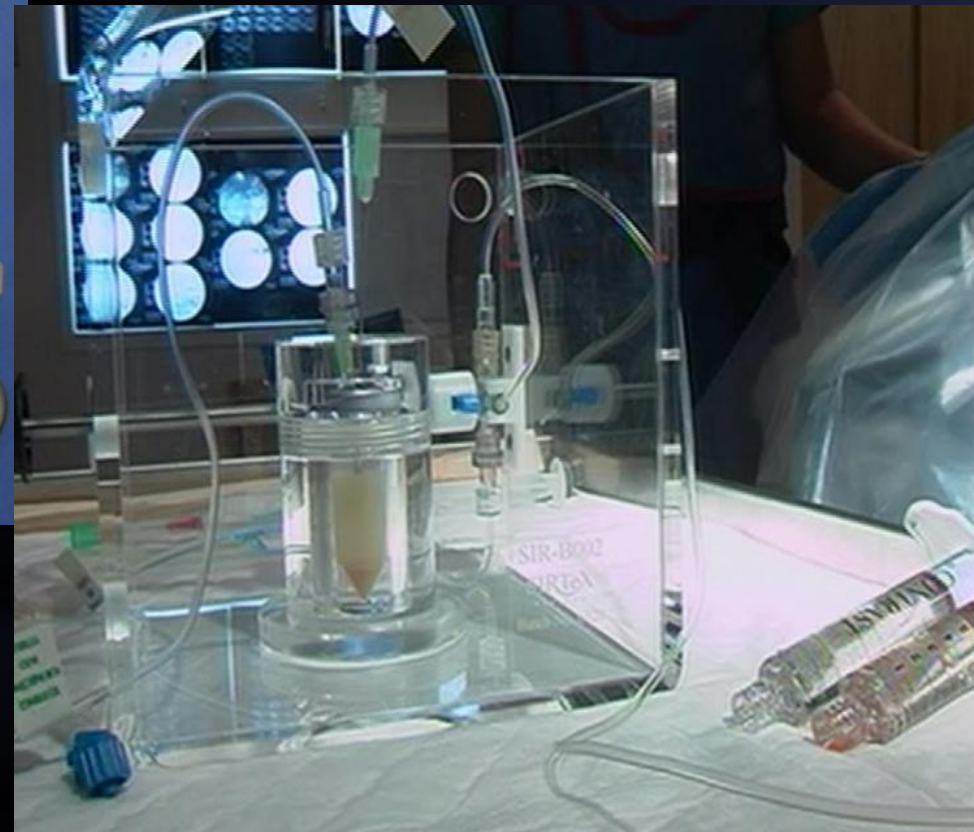


# Апарати для контактної ПТ

Ендостати  
Шлангові  
Аплікатори



Капсули  
Мікросфери

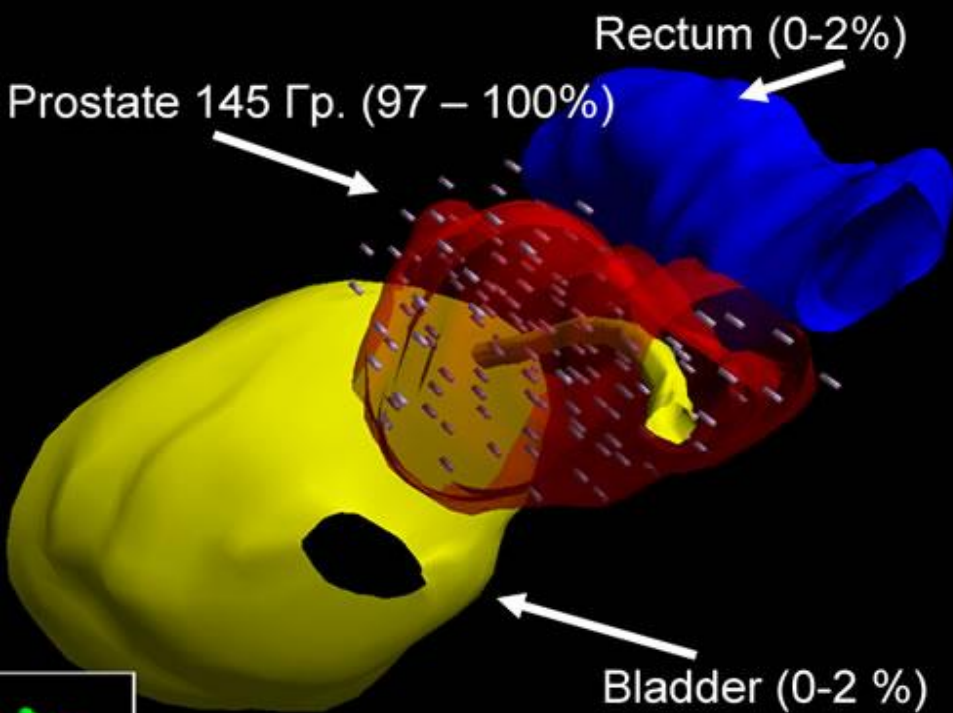


У брахітерапії для лікування раку передміхурової залози, печінки і підшлункової залози використовують радіоактивні мікроджерела і наноструктуровані мікросфери.

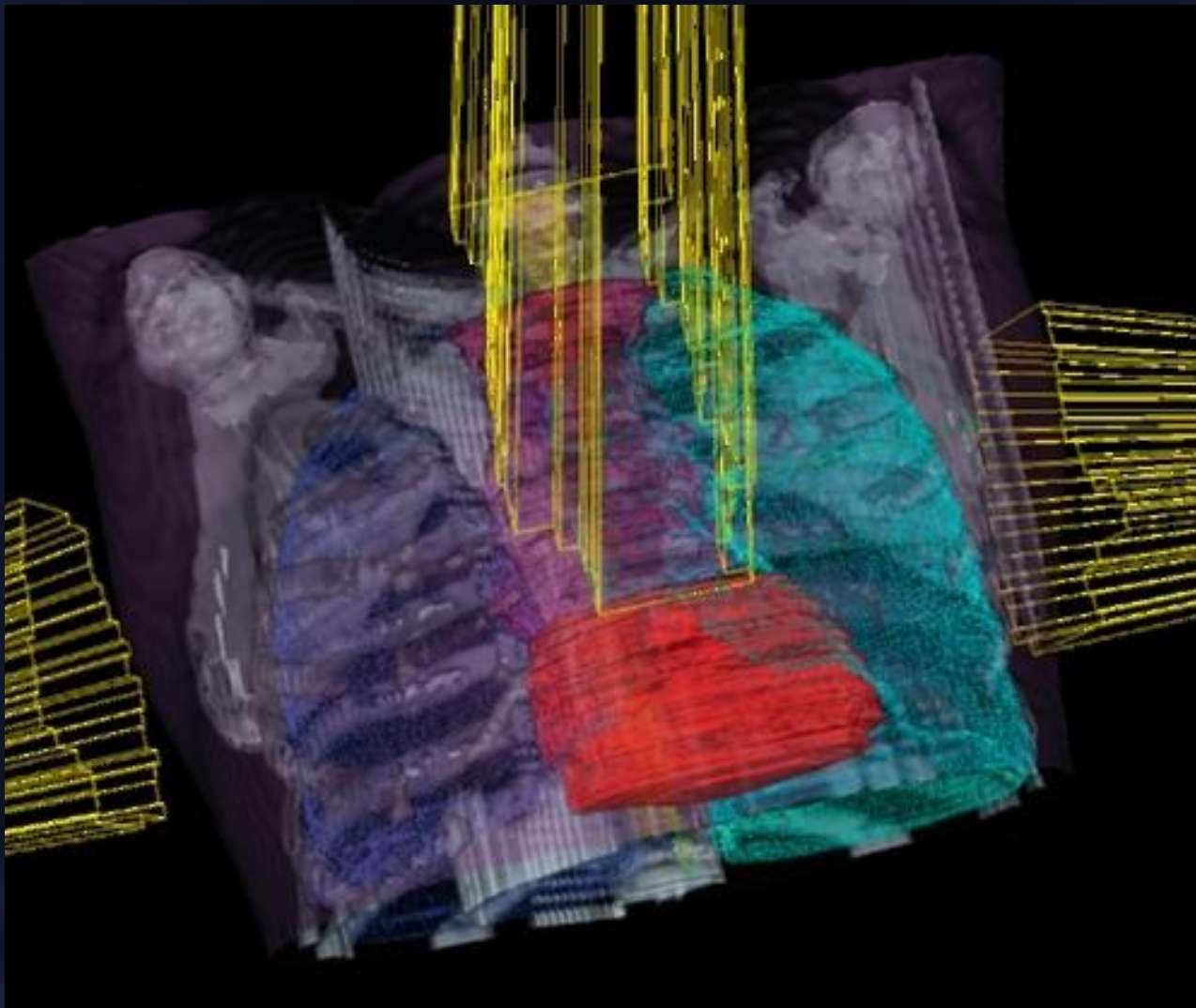
Традиційними мікроджерелами є титанові капсули, що містять всередині радіоактивний ізотоп йод-125.



Мікроджерела у вигляді мікросфер виготовляють з кремнію з використанням ізотопів фосфор-32 та ітрій-90. Нова технологія передбачає модифікацію поверхні мікросфер на нанорівні (30-50 нм). Завдяки цьому мікросфери стають біосумісними і краще утримуються в тканинах пацієнта.

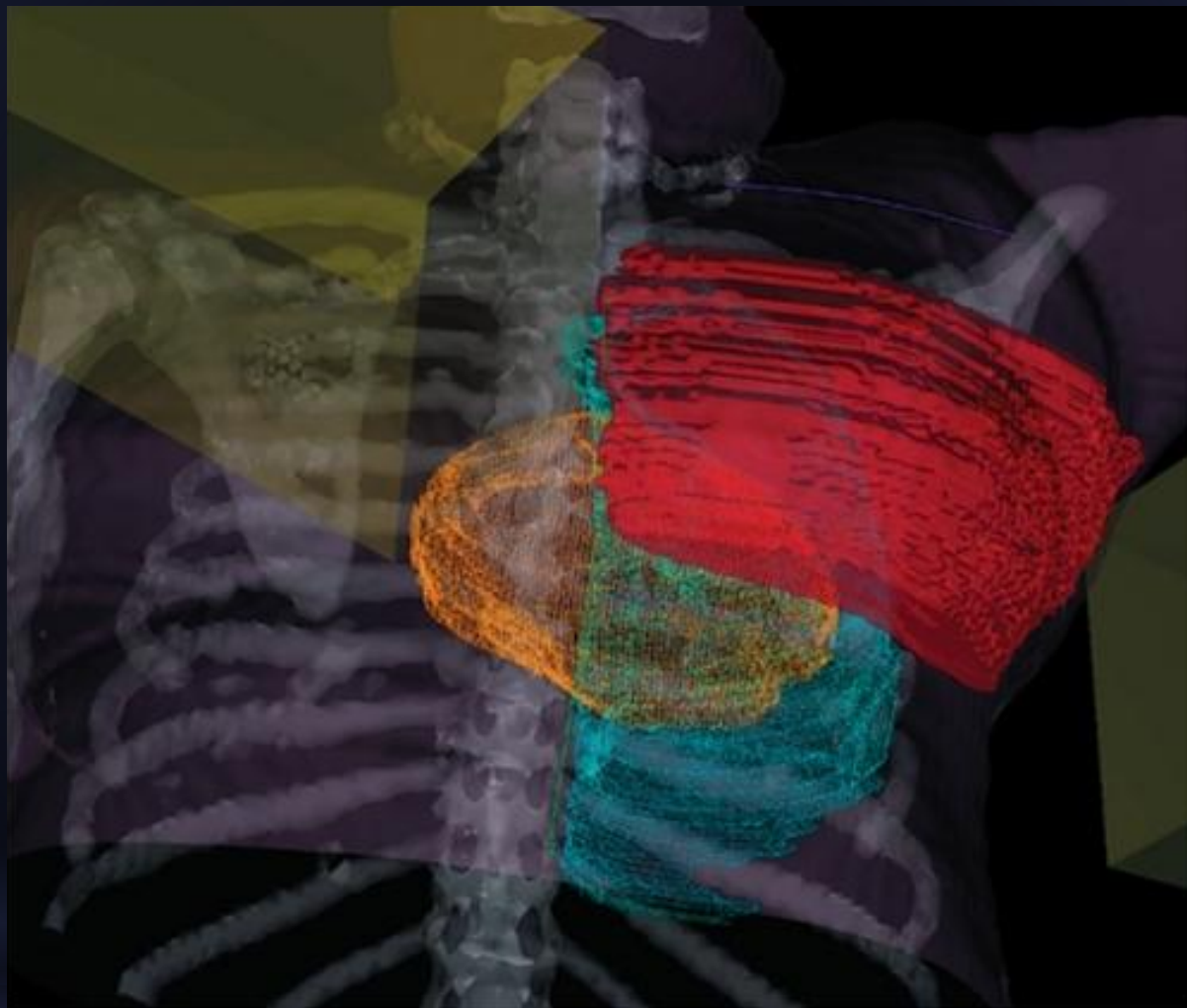


Найважливішою умовою, яка зумовлює ефективність контактної терапії, є вибір оптимальної поглиненої дози і розподіл її в часі.



Рак стравоходу.  
Тривимірна візуалізація дозного розподілу.





Рак молочної залози, конформне опромінення.  
Тривимірна візуалізація дозного розподілу.

# ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ НЕПУХЛИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Застосовують малі дози опромінення: 1,5-2,0 Гр при гострих,  
3,0-10,0 Гр при хронічних процесах.

## Показання:

- запальні, в тому числі гнійні, процеси хірургічного профілю, післяопераційні ускладнення, постампутаційний больовий синдром і деякі види раневих ускладнень;
- дегенеративно-дистрофічні захворювання кістково-суглобового апарату з больовим синдромом;
- запальні і деякі гіперпластичні захворювання нервової системи;
- деякі захворювання шкіри (нейродерміти, екзема, дерматози).

# ПРОМЕНЕВІ УРАЖЕННЯ

-патологічні зміни в організмі, органах і тканинах, що розвиваються в результаті впливу іонізуючого випромінювання.

## Загальні та місцеві

Загальні реакції є ранніми змінами.

Місцеві:

**Ранні** - зміни, що розвинулися в процесі проведення променевої терапії та протягом 100 днів після її закінчення.

**Пізні** - з'являються після 3 міс, часто через багато років після променевої терапії.

## Профілактика:

- Рациональний вибір виду енергії випромінювання,
- врахування особливостей розподілу енергії в опромінюваному обсязі і в часі,
- використання радіомодифікаторів,
- лікування хронічних супутніх захворювань,
- призначення вітамінів, ферментів, антиоксидантів і препаратів, які поліпшують трофіку тканин.

## Гострі – ранні радіаційні пошкодження

Шкіра: еритема; епіляція;  
сухий епідерміт;  
зниження потовиділення,  
хвороблива або яскрава еритема,  
острівцевий вологий епідерміт,  
помірний набряк,  
зливний вологий епідерміт,  
виразка, кровотеча, некроз.



Слизові оболонки: може бути легкий біль, який потребує призначення анальгетиків. Острівцевий мукозит, який може продукувати запальне серозногеморагічне виділення. Зливний фібринозний мукозит; виразка, кровотеча або некроз.

# Лікування пізніх променевих уражень

**Слизової оболонки порожнини рота:** антиоксидантні препарати: токоферол, аскорбінову кислоту, екстракт елеутерококу, препарати триовіт, іонол, дібунол, мексидол. Щадна дієта, антибактеріальна і протигрибкова терапія.

**Шкіри:** стероїдні і вітамінізовані олії. При променевому фіброзі - лідаза, глюкокортикоїди, радикальне висічення пошкоджених тканин.

**Рак гортані:** полоскання антисептичними засобами, інгаляції з протизапальними і поліпшуючими репарацію слизової оболонки препаратами.

**Пульмонітов:** інгаляції 15-20-% розчину диметилсульфоксиду, активна антибіотикотерапія, відхаркувальні засоби, бронхолітична терапія, загальнозміцнююче лікування.

**Променеві ураження серця:** проводять за загальними принципами кардіології в залежності від виду проявів ускладнень - лікування порушення ритму, ішемічних змін, симптомів серцевої н-ті.

# МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ОПРОМІНЕННЯ

За часом:

- Ранні:
- через години-тижні
- Пізні:
- через роки-
- десятки років

## Детерміновані

- Нестохастичні - тяжкість визначена індивідуальною дозою

## Стохастичні

- імовірні, випадкові: частота їх розвитку залежить від колективної дози

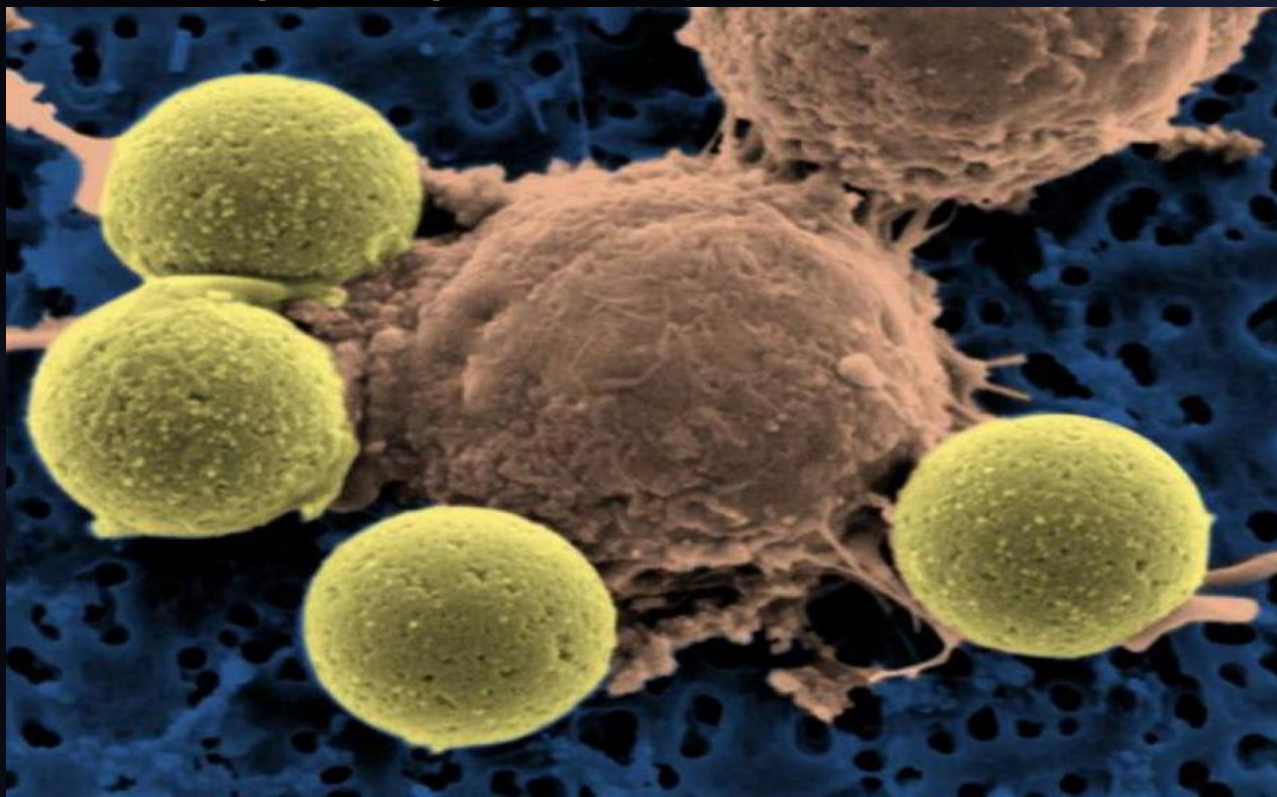
## соматостохастичні генетичні



# Лейкози

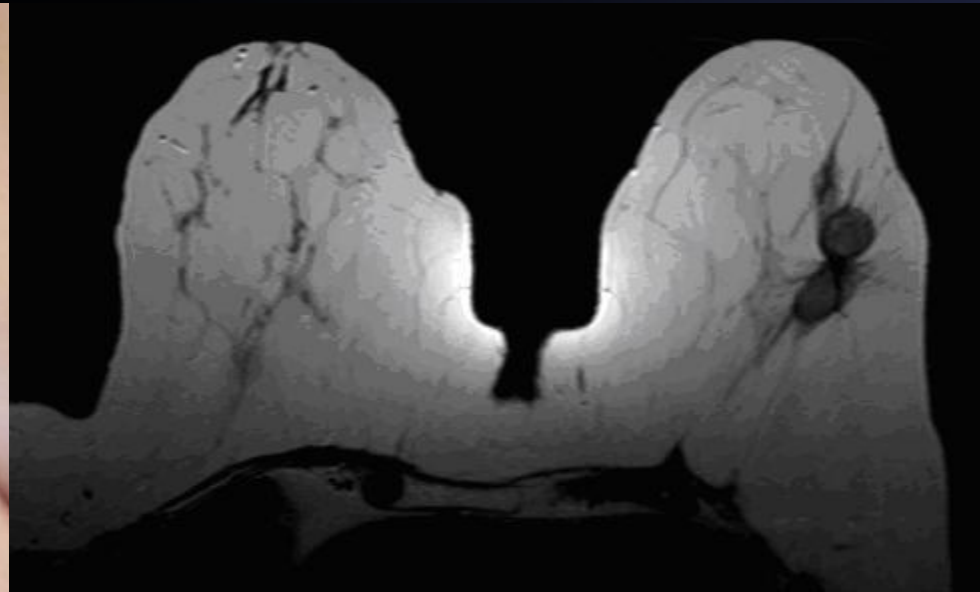
- викликають загибель людей в середньому через 6 років з моменту опромінення, набагато раніше, ніж інші види ракових захворювань.

Від дози опромінення в 1 Гр в середньому дві людини з тисячі вмирають від лейкозів.



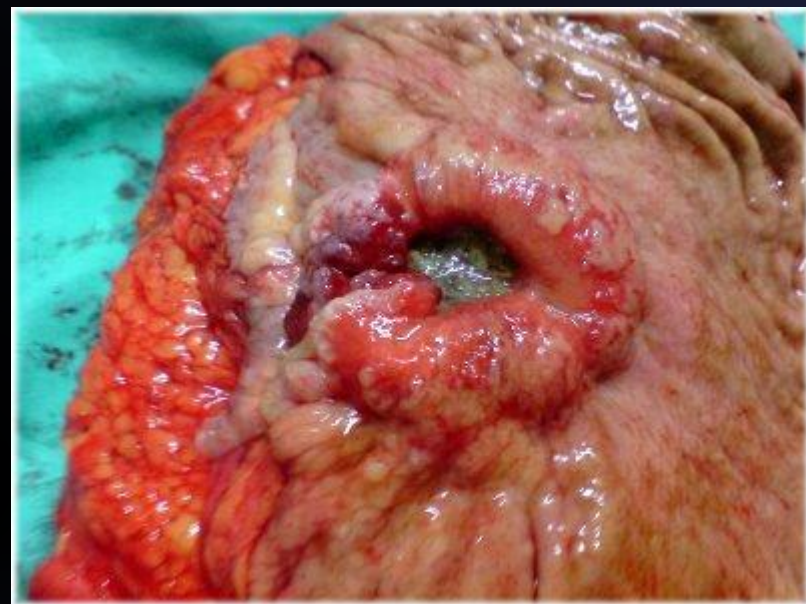
- рак щитовидної залози, молочної залози є найпоширенішими видами раку, викликаними дією радіації.

Розвиваються у десяти чоловік з тисячі опромінених в перерахунку на кожен Гр індивідуальної поглиненої дози.



- рак яєчників;

- рак легенів - з групи в тисячу чоловік, вік яких в момент опромінення перевищує 35 років, ймовірно, п'ять осіб помруть від раку легенів у розрахунку на кожен Гр середньої індивідуальної дози опромінення,



- рак шлунка - ймовірність 1/1000 на кожен Гр;  
- при місцевому опроміненні найчастіше розвиваються злоякісні пухлини шкіри і кісток.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

