

# Лучевая болезнь. Патофизиология воздействия ионизирующего излучения.

Выполнил: студент 5го курса  
Лечебного факультета  
Моженев Андрей

Преподаватель: д.м.н., профессор  
Левченко Кристина Константинова

# Факторы лучевой болезни

---

- **Лучевая болезнь** – это заболевание, возникающее из-за воздействия ионизирующего излучения.
- Формы, течение и прогноз лучевой болезни в каждом конкретном случае зависит от множества факторов:
  1. Доза облучения;
  2. Вид облучения;
  3. Время облучения;
  4. Площадь облучения;
  5. Степень гипоксии ткани.

(Основы патологии, Роббинс и Котран, т. I, с.483)

---



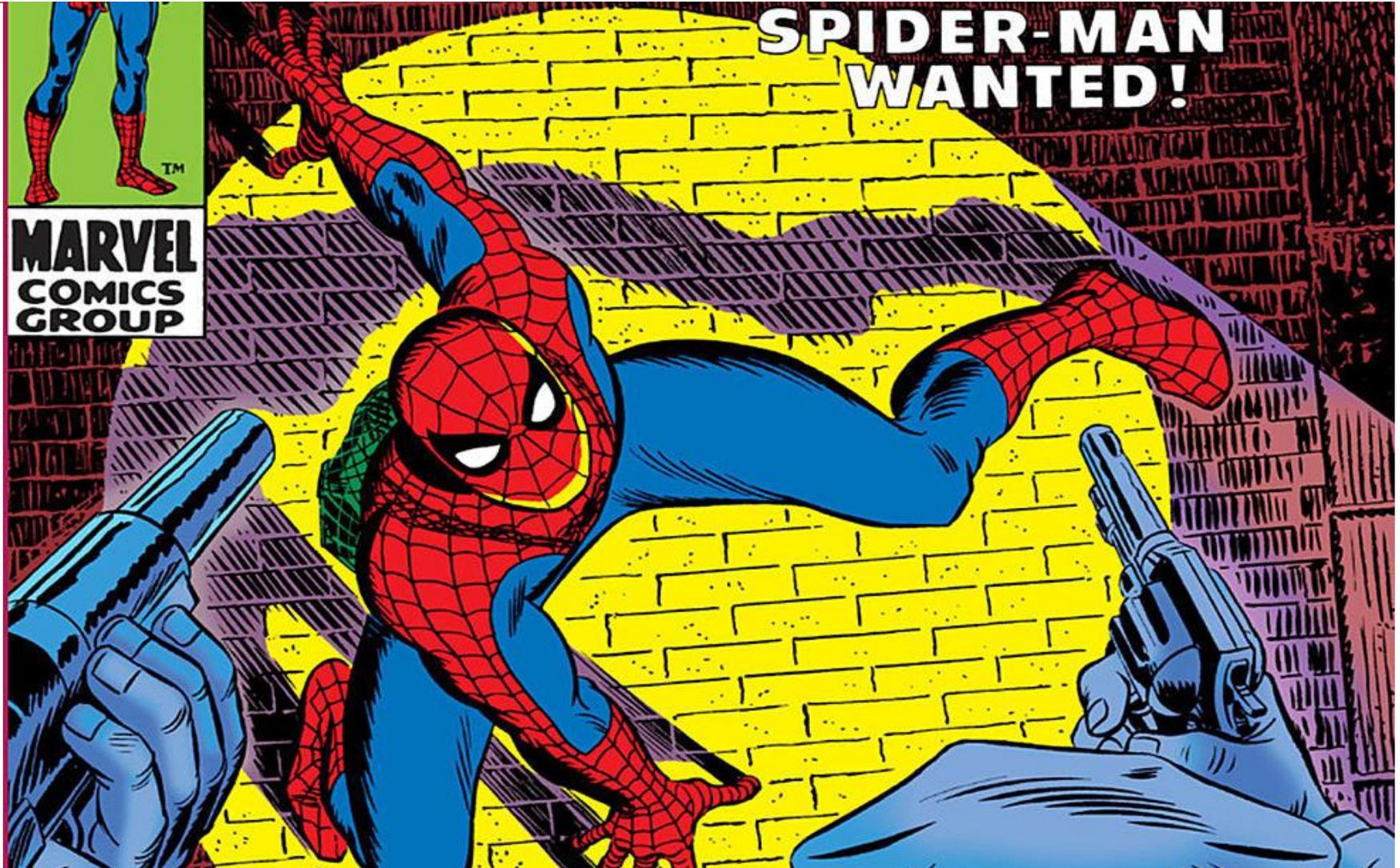
# Единицы измерения облучения

---

- Для измерения количества излучения, испускаемого источником, используют единицу Кюри - «Кю», что означает количество распадов нестабильного элемента/изотопа в секунду;
- Для измерения дозы облучения, поглощённой телом человека, используют единицу Грей - «Гр», что означает количество единиц энергии на 1 грамм ткани;
- Для измерения биологического эффекта используют единицу Зиверт – «Зв», то есть количество энергии, эквивалентного 1 гр, поглощённое 1 кг ткани.



**SPIDER-MAN  
WANTED!**



**MARVEL  
COMICS  
GROUP**

# Дозы облучения всего тела и предполагаемый прогноз

---

- 0.8 – 2 гр. Основной орган поражения – периферическая кроветворная ткань. Смертность 0%;
- 2-10 гр. «Костномозговая форма», основные органы поражения – ККМ, кишечный эпителий, кожные покровы и слизистые оболочки. Смертность 0-80%;
- 10-20 гр. «Кишечная форма», основные органы поражения – весь ЖКТ. Интоксикация, потеря электролитов и распад белков. Смертность 100%;
- 80 гр. «Церебральная форма». Тяжёлые, необратимые поражения ЦНС. Смертность 100% в первые минуты.

Патологическая физиология, Н.В. Зайко, с.50

---



## Дозы облучения органов и предполагаемый прогноз

---

- 0.15 Зв при воздействии на яички  $\Rightarrow$  временное бесплодие;
  - 0.5 Зв при воздействии на ККМ  $\Rightarrow$  подавление гемопоэза;
  - 1-2 Зв при воздействии на кожу  $\Rightarrow$  обратимое повреждение кожи;
  - 3-5 Зв при воздействии на кожу  $\Rightarrow$  временная потеря волосяного покрова;
  - 2.5-6.0 при воздействии на гонады  $\Rightarrow$  полное бесплодие;
  - 5 – 7 при воздействии на хрусталик  $\Rightarrow$  катаракта  
(Основы патологии, Роббинс и Котран, т. I, с.485)
- 

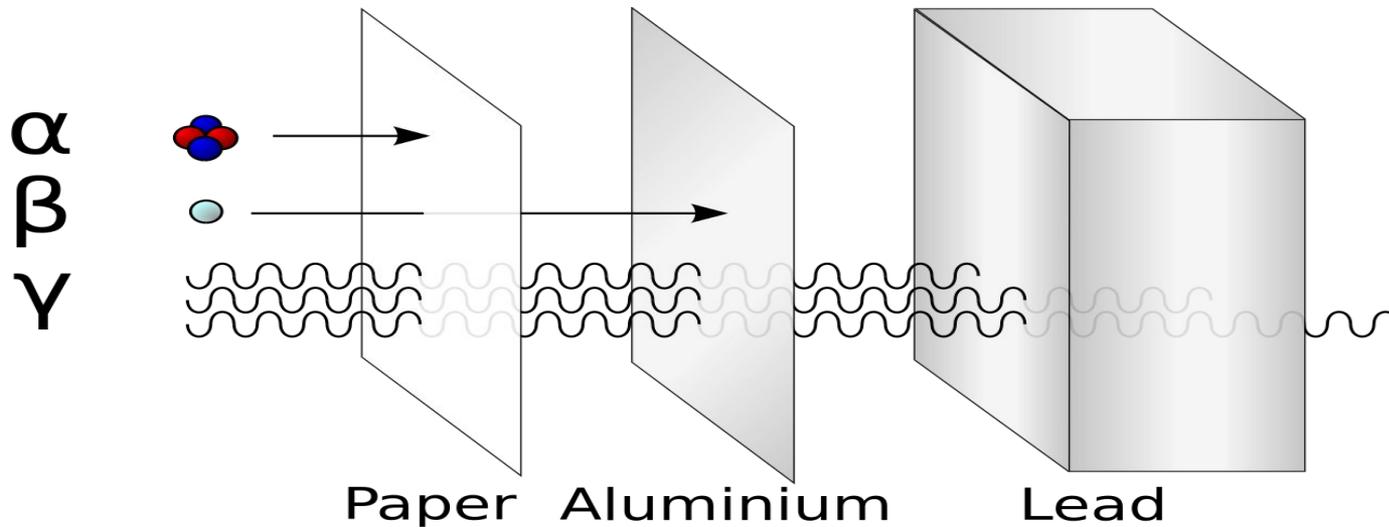




# Виды излучения

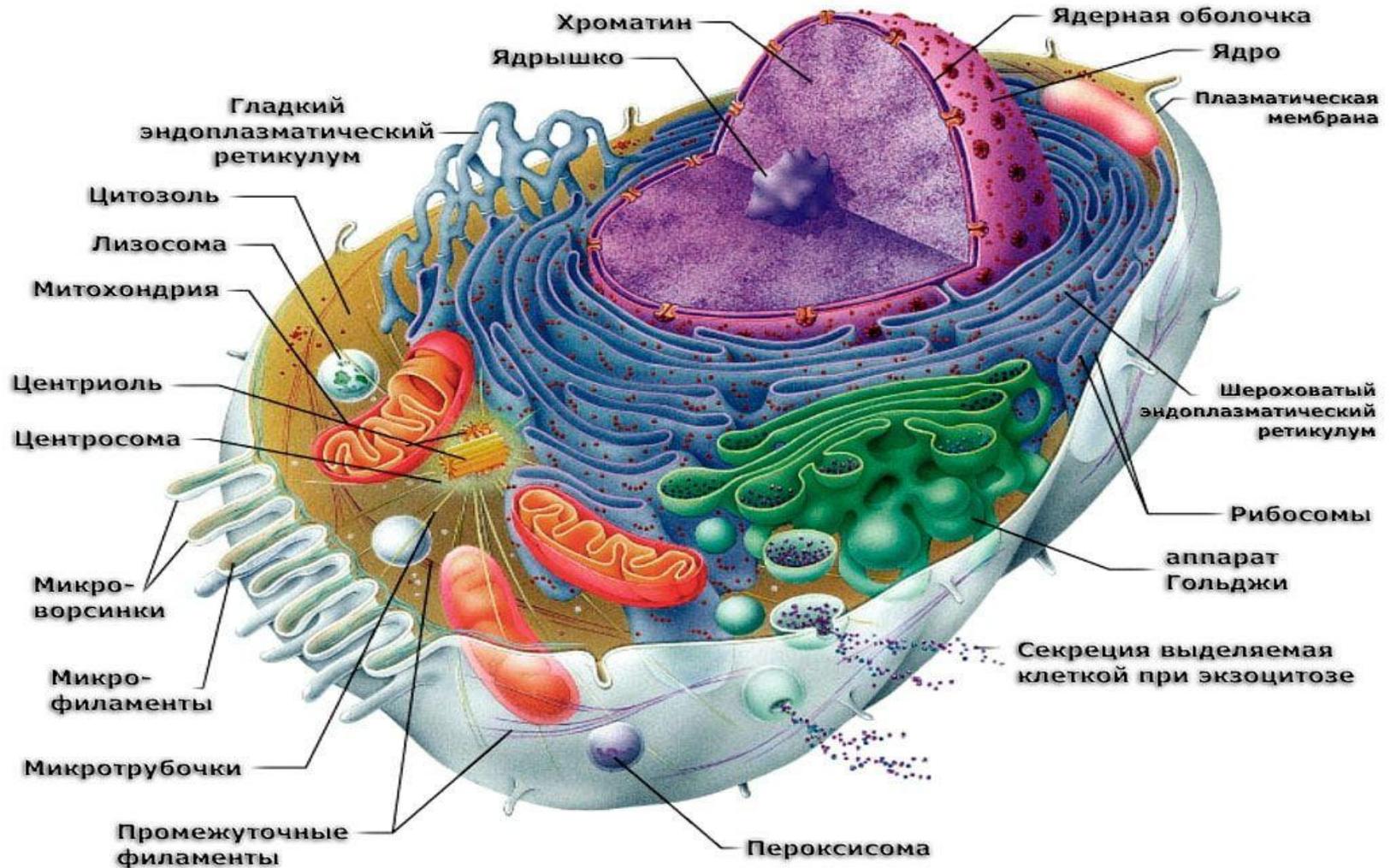
---

- Электромагнитное излучение (микроволны, радиоволны, рентгеновское излучение, гамма-излучение);
- Излучение частиц (альфа-, бета-излучение, нейтронное излучение).





# Патофизиология ионизирующего облучения



# Влияние ионизирующего излучения на клетки

---

- В зависимости от количества, вида и времени поглощённого излучения, клетка может погибнуть, приобрести дефект наследственного материала или же полностью обратимое повреждение;
- В зависимости от типа клетки, которая подверглась облучению, оно может вызывать дефект, который передаётся клеткам того же организма (в случае облучения соматических клеток) и дефект потомства (в случае облучения половых клеток).



# Влияние ионизирующего излучения на клетки

---

- Направленные потоки частиц взаимодействуют с атомами организма, изменяя их свойства и смещая электроны со своих прежних орбит;
  - Изменение свойств атомов приводит к образованию свободных радикалов – активных форм кислорода, пероксидов и др.
  - Высокие дозы излучения приводят к денатурации белка цитоплазмы;
  - Самая уязвимая органелла клетки – ядро и хранящийся в нём наследственный материал;
  - Повреждения лизосом приводят к высвобождению ферментов.
- 



# Источники облучения

---

- Внешнее облучение – разновидность облучения, когда источник находится за пределами организма;
- Внутреннее облучение (инкорпорированное) – разновидность облучения, когда источник находится внутри организма;
- Смешанное – сочетание внешних и внутренних источников облучения. Два последних типа являются самыми опасными и предполагают самый неблагоприятный прогноз



# Острая лучевая болезнь

---

- Группа симптомов, которые проявляются при одномоментном равномерном поражении ионизирующим излучением более 1 Гр.
- Острый период – реакции нервных и гуморальных механизмов, повышение температуры, рвота, понос;
- Период мнимого благополучия – исчезновение признаков перевозбуждения нервной системы, нормализация температуры. Нарастание лейкопении;
- Период выраженных проявлений – инфекционные осложнения, множественные кровотечения, токсический шок.



# Хроническая лучевая болезнь

---

- Группа симптомов, которые проявляются в ходе периодического облучения небольшими дозами.
- Первый период – умеренная лейкопения, тромбоцитопения, астения. Функционально обратимые нарушения;
- Второй период – выраженные неврологические нарушения. Угнетение кроветворения, лейкопения и геморрагический синдром;
- Третий период – тяжёлые, необратимые изменения в органах и тканях. Фиброз, ишемия как следствие поражения эндотелия сосудов. Язвенно-некротические поражения слизистых. Тяжёлые степени дистрофии органов и тканей.



Благодарю за внимание!

---

