

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова

Кафедра военной токсикологии и медицинской защиты

Влияние ионизирующего излучения на иммунитет

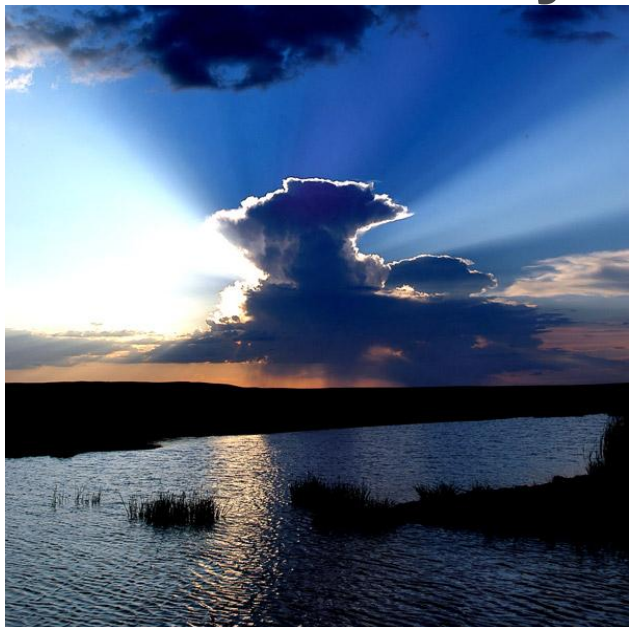
Курсант 4 курса 4 факультета

Носков Я.А.

Доцент кафедры Преображенская Т.Н.



Актуальность проблемы



Со момента открытия явления радиоактивности, ионизирующее излучение получило широкое распространение не только в военных, но и в мирных целях. Так или иначе ИИ излучение таит в себе угрозу для здоровья человека.

Основные источники ИИ:

- Естественный радиационный фон
- Облучение в медицинских целях
- Испытание ядерного оружия
- Профессиональное облучение
- Атомная энергетика



Характеристика воздействия ИИ на биологические объекты

Уровни воздействия

□ Молекулярный:

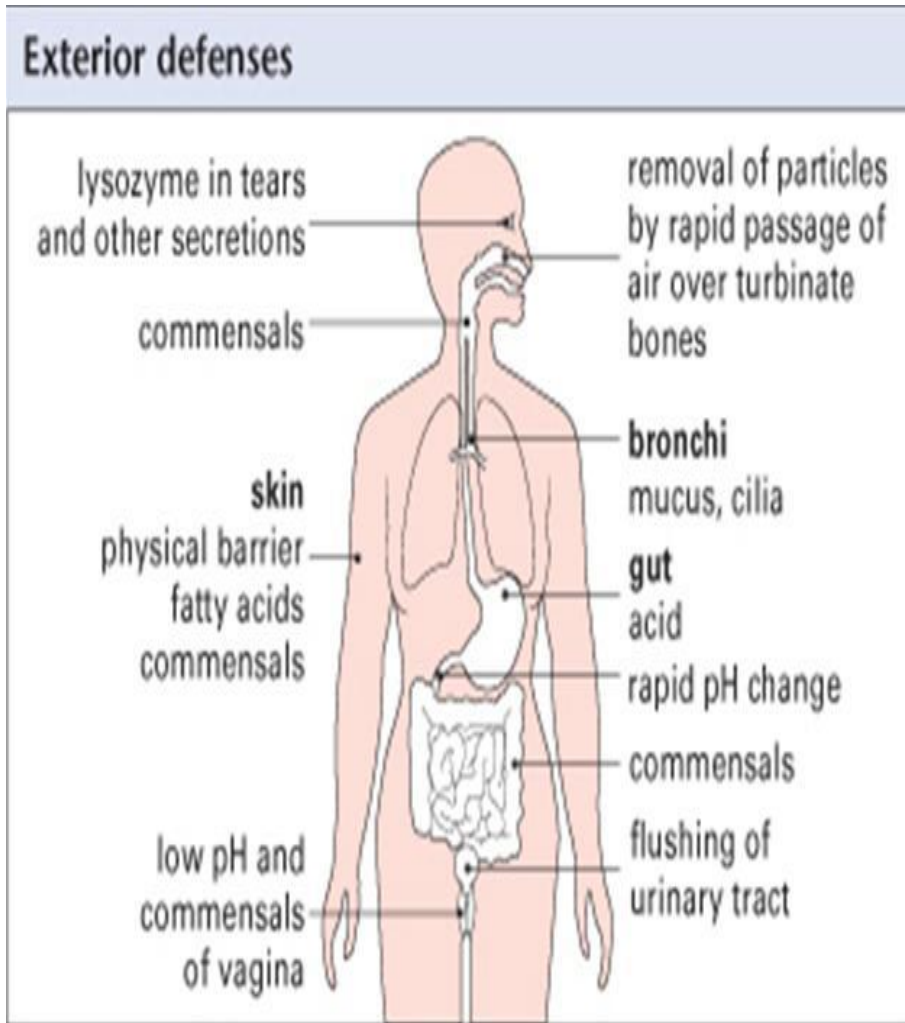
1. Разрывы, сшивки, изменение последовательности мономеров в биополимерах, их окислительная модификация, образование аномальных химических связей.
2. Повреждение ДНК, в виде хромосомных aberrаций, фрагментация хромосом, формирование хромосомных мостов, дицентриков, межхромосомные обмены.
3. Образование активных радикалов, повреждающих биологические молекулы.

□ Клеточный:

1. Интерфазная или репродуктивная гибель клеток.
2. Блок митозов.
3. Нелетальные мутации.

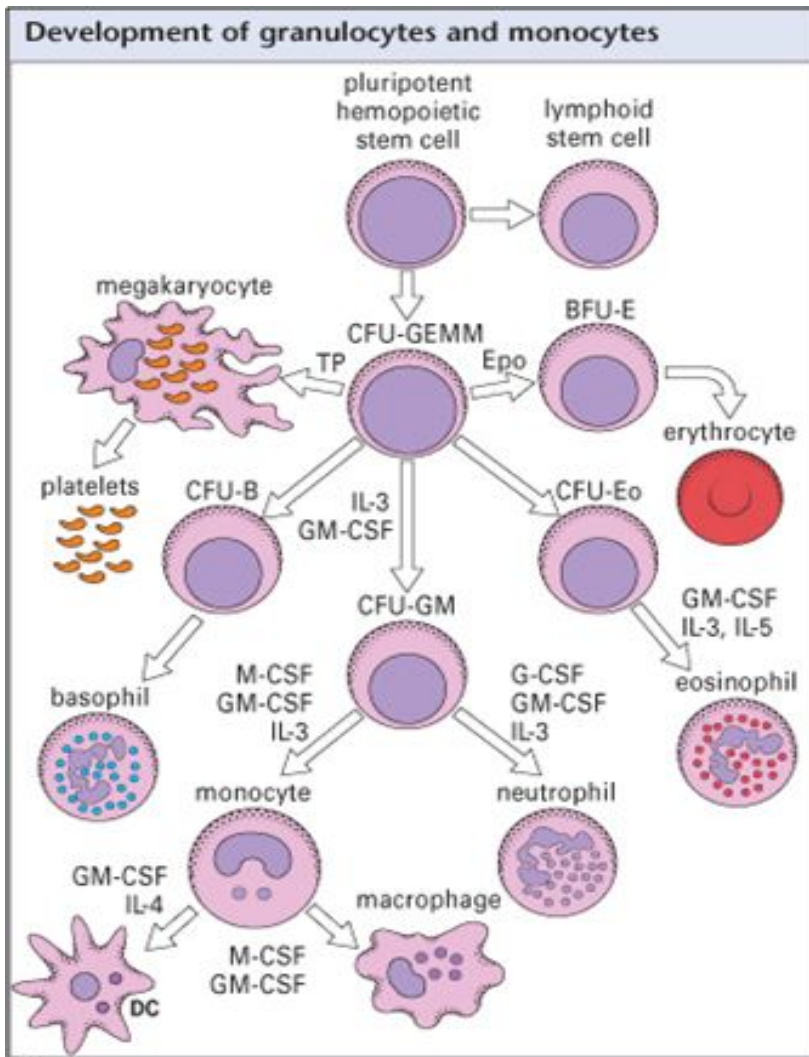
- В совокупности это приводит к альтерациям на системном и организменном уровнях.

Воздействие на иммунную систему



ИИ, по правилу Бергонье и Трибондо, оказывает большой повреждающий эффект на менее дифференцированные и более пролиферативно-активные клетки. В организме человека это эпителиальные клетки, которые выполняют барьерную функцию, а также ряд других, обуславливающих неспецифическую защиту. Повреждение неспецифических элементов защиты приводит к снижению общей резистентности организма от инфекционных агентов, а также нарушению основных механизмов реактивности.

Действие ИИ на иммунокомпетентные клетки

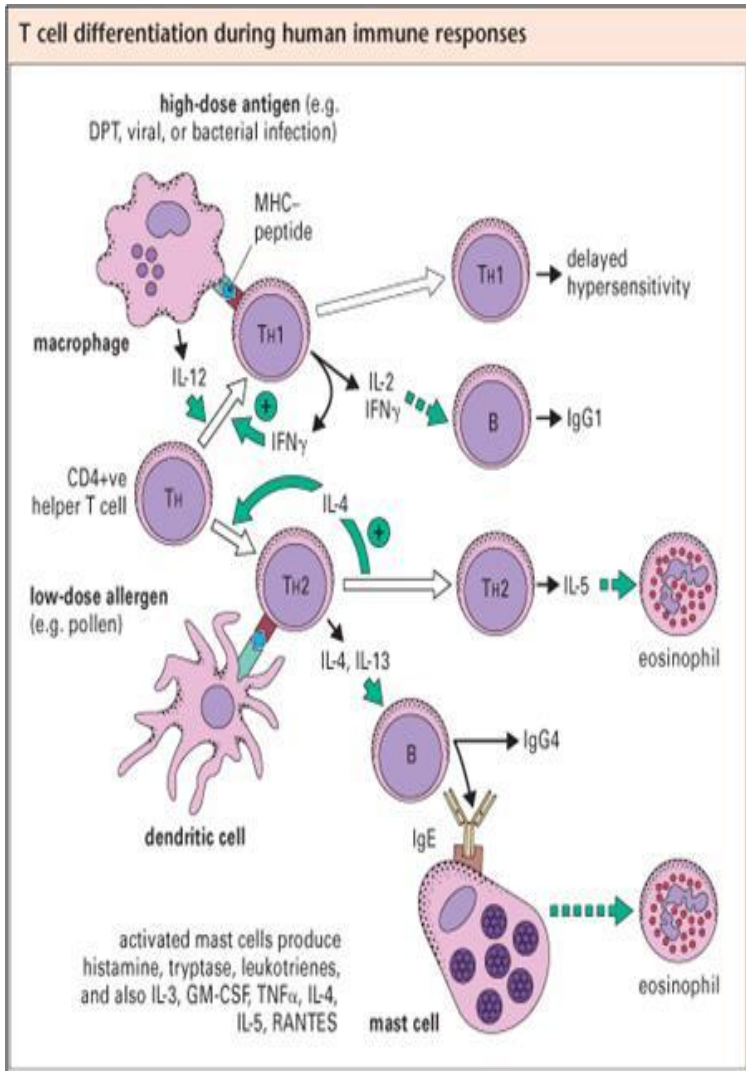


Иммунокомпетентные клетки характеризуются различной радиорезистентностью. Последняя зависит от степени дифференцировки и функциональной активности клетки. Так установлено, что наиболее чувствительными к ИИ являются лимфоциты. Так при дозе в 1 Гр наступает их гибель от повреждений не совместимых с жизнью клетки. По другим данным некоторых исследований уже при дозах 0,2-0,3 Гр наступает интерфазная гибель лимфоцитов путем активации апоптоза через Fas-рецепторы или фактор p53.

Ряд радиочувствительности иммунокомпетентных клеток:

- НК-клетки
- CD8+ Т- и В-лимфоциты
- CD4+ Т-клетки
- Фагоциты
- Вспомогательные клетки
- Предшественники Т-лимфоцитов
- Предшественники В-лимфоцитов
- Лимфоидная стволовая клетка
- Плурипотентная стволовая клетка

Особенности воздействия малых доз ИИ



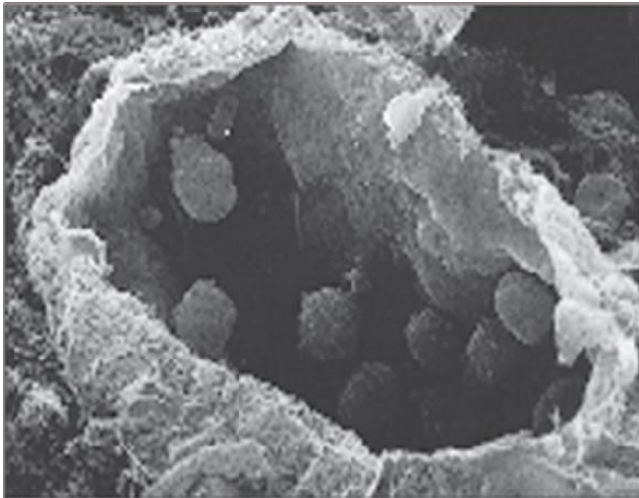
Любое патологическое воздействие на организм вызывает активацию иммунного ответа. В эксперименте показано, что воздействие малых доз ионизирующего излучения способно стимулировать защитные реакции организма.

Данное явление называется горметическим эффектом.

Выяснено, что данное свойство иммунной системы обусловлено, обусловлено активацией антигенпрезентирующих клеток под воздействием антигенов, появляющихся при повреждающем действии ИИ на клетки организма. В лимфоциты стимулированные макрофагами происходит активация генов, таких как TCR, MHC, отвечающих за специфические функции лимфоцитов. В результате происходит повышение синтеза интерферонов, интерлейкинов, молекул межклеточной адгезии.

Итогом является активация процессов пролиферации и дифференцировки иммунокомпетентных клеток, а также повышение их мобилизации из центральных органов иммунной системы.

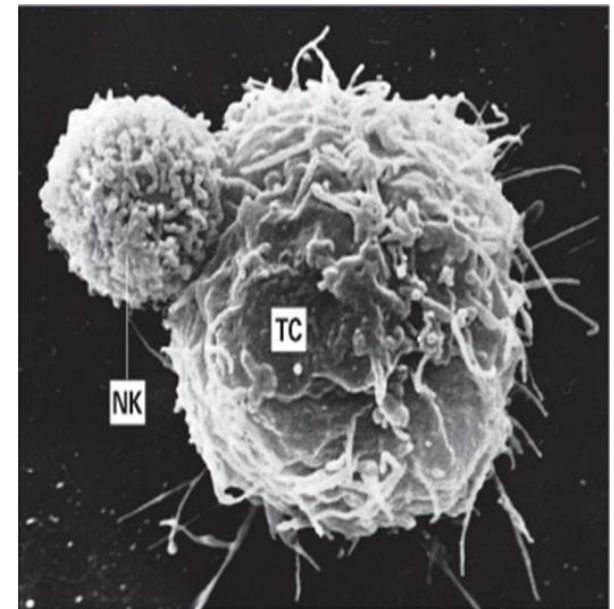
Отдаленные последствия воздействия ИИ



Влияние хронического действия малых доз излучения на иммунную систему человека изучено недостаточно. Особенно это касается отдаленных последствий такого режима облучения людей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях, как, например, в зоне действия Семипалатинского ядерного полигона, или принимавших участие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС.

В целом отдаленные патологические изменения можно охарактеризовать следующим образом:

- Появление аутоантител к клеткам центральных органов иммунной системы.
- Дисбаланс в содержании различных популяций иммунокомпетентных клеток.
- Нарушение баланса цитокинов, с повышением провоспалительной составляющей.
- Повышение частоты встречаемости иммунопатологических синдромов.



Заключение

**ЕЩЕ НИКТО НЕ ЗНАЕТ ВСЕХ
ПОСЛЕДСТВИЙ ЯДЕРНЫХ
ИСПЫТАНИЙ**



Учитывая сложный характер влияния ионизирующего облучения и большое разнообразие особенностей иммунного ответа, необходимо дальнейшее систематизированное изучение влияния конкретных доз облучения на состояние иммунной системы и последствия пострадиационных нарушений ее функций.

Широкое использование источников ионизирующих излучений в народном хозяйстве и медицине, проблемы экологии аргументируют высокую актуальность исследований, направленных на уточнение патогенетических механизмов пострадиационных расстройств и разработку способов их профилактики и коррекции.

Используемые материалы

- 1. Куценко С.А., Бутомо Н.В., Гребенюк А.Н., Ивницкий Ю.Ю., Мельничюк В.П., Преображенская Т.Н., Рыбалко В.М., Саватеев Н.В. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита. СПб.: Фолиант, 2004г.
- 2. Шубин В.М. Ионизирующее излучение и иммунитет. М.: Атомиздат, 1977г.
- 3. Шубик В.М. Иммунологические исследования в радиационной гигиене. М.: Энергоатомиздат, 1987г.
- 4. Троицкий В.Л., Туманян М.А. Радиационная иммунология. М.: Медицина, 1965г.
- 5. Грибова И. Некоторые показатели состояния естественного иммунитета у лиц, подвергшихся хроническому воздействию малых доз ионизирующей радиации. Автореферат, дисс. на соискание учен. степени кандидата мед. наук. М. 1963г.
- 6. Жербин Е.А., Чухлович А.Б. Радиационная гематология. М.: Медицина 1989г.
- 7. Беляков И.М., Ярилин А.А., Кетлинский С.А. Исследование ИЛ-1 β и ФНО- α у ликвидаторов и больных с последствиями острой лучевой болезни в отдаленный период после воздействия факторов радиационной аварии. Иммунология, 1993, №2, стр. 60-63
- 8. Гриневич Ю.А., Мартыненко С.В. Эндокринная функция тимуса и ионизирующая радиация. Радиобиология. Радиозэкология. 1995г. Т. 35, №3, с 391-401
- 9. Гришина Л.В. Распространенность иммунопатологических синдромов и характеристика иммунной системы у лиц, подвергшихся воздействию малых доз радиации. Автореферат, дисс. на соискание учен. степени кандидата мед. наук. Новосибирск 2004г.
- Для подготовки слайдов использовались материалы загруженные с сайта www.studentconsult.com