**СЕМИНАР № 3 Молекулярные аспекты биологического действия ионизирующего излучения.**

**1. Когда была предложена гипотеза, объясняющая радиобиологический эффект дискретными событиями: актами ионизации атомов и молекул в дискретном объеме (К. Блау, С. Дессауэр, Е. Алтенбургер):**

а) в 90-х годах 19 века;

б) в 30-х годах 19 века;

в) в начале 21 века;

г) в 20-х годах 20 века.

**2. Гипотеза Ф. Дессауэра «точечного разогрева» или «точечного тепла» звучит так:**

а) большой радиобиологический эффект при ничтожном суммарном количестве поглощенной энергии обуславливается концентрацией энергии в малых объемах системы, приводя их к микролокальному разогреву;

б) малый радиобиологический эффект при большом количестве поглощенной энергии обуславливается концентрацией энергии в малых объемах системы, приводя их к равномерному распределению разогрева;

в) радиобиологический эффект при большом количестве поглощенной энергии обуславливается неравномерным распределением энергии и в местах с большей энергетической концентрацией приводит к точечному разогреву;

г) радиобиологический эффект зависит линейно от поглощенной энергии и обуславливается мощностью дозы, приводя к разогреву некоторых мест куда «ударило» излучение.

**3.**  **Какое высказывание не является положением гипотезы Дессауэра:**

а) в облучаемой системе при поглощении относительно небольшого количества общей энергии, в отдельных случайных и редкорасположенных микрообъемах концентрируется настолько большие порции энергии, которые могут привести к локальным изменениям в структуре системы, эти изменения можно сравнить с изменениями при локальном разогреве этих микрообъемов;

б) распределение «точечного тепла» является статистическим процессом и конечный радиобиологический эффект зависит от случайных попаданий дискретных порций энергии в жизненно важные микрообъемы внутри живой системы;

в) облучаемая живая система состоит, с одной стороны, из менее важных для жизнедеятельности, с другой, - весьма существенных для жизни этой системы микрообъемов и структур;

г) кванты и частицы ионизирующей радиации обладают энергией, величина которой намного ниже энергии химических связей.

**4. В соответствии с «теорией мишени», при интерпретации результатов радиобиологических экспериментов не верным является физический принцип:**

а) транспортировка энергии ионизирующих излучений и поглощение ее облучаемыми объектами происходит дискретно;

б) взаимодействие квантов и частиц с молекулами, атомами подчиняются Пуассоновскому распределению;

в) акты взаимодействия квантов и частиц с молекулами, атомами (попадание) зависят друг от друга;

г) радиобиологический эффект наступает, если число попаданий в некоторую чувствительный объем системы (мишень), равно определенному числу.

**5.**  **При облучении растворенных молекул попадание ионизирующей частицы в мишень:**

а) вносит больший вклад в поражающее действие излучения, чем активные продукты, появляющиеся в растворителе вследствие его облучения;

б) вносит меньший вклад в поражающее действие излучения, чем активные продукты, появляющиеся в растворителе вследствие его облучения;

в) не вносит вклад в поражающее действие излучения, которое обусловлено только образованием свободных радикалов в растворителе вследствие его облучения;

г) полностью определяет поражающее действие излучения, не зависимо от образующихся активных продуктов в растворителе.

**6.**  **При облучении живых систем биологический эффект обуславливается попаданием в различные мишени, параметры которых зависят от:**

а) пространственного расположения и структуры объекта;

б) формы и размеров объекта;

в) физиологического состояния объекта;

г) физических показателей объекта.

**7.**  **Выберите верное утверждение, которое необходимо учитывать для анализа сложных радиобиологических процессов при использовании дозовых кривых:**

а) в живых системах существуют системы репаративных и компенсаторных реакций, обеспечивающих пострадиационное восстановление клеток и повышающих число выживших особей;

б) в живых системах существуют системы репаративных, которые повышают число выживших особей, но не обеспечивают пострадиационного восстановления клеток;

в) в живых системах существуют системы репаративных реакций, обеспечивающих частичное восстановление клеток;

г) в живых системах существуют системы только компенсаторных реакций, обеспечивающих пострадиационное восстановление клеток и повышающих число выживших особей.

**8.**  **Гипотезу «точечного разогрева», объясняющую характер зависимости радиобиологических эффектов от получаемых доз сегодня называют:**

а) теория Дессауэра;

б) теория попаданий;

в) теория мишени;

г) Пуассоновское распределение.

**9. В чьих работах использованы основные положения гипотезы Дессауэра:**

а) Н.И.Вавилова;

б) Н.В. Тимофеева-Ресовского;

в) В. К.Ренгена;

г) А. Беккереля.

**10. Какая теория описывает радиобиологические эффекты с позиций динамической биохимии, предполагая, что радиобиологический эффект возникает в результате поражения множества случайных событий, индуцированных облучением:**

а) структурно-метаболическая теория А.М.Кузина;

б) гипотеза липидных радиотоксинов и цепных реакций основаная на экспериментах Ю.Б Кудряшова, Б.Н. Тарусова;

в) вероятностная модель Ю.Г. Капульцевича;

г) стохастическая теория О.Хуга и А, Келлера.

**11. Эта теория предполагает, что под влиянием ИИ в клетках возникают радиационно-химические повреждения и синтезируются высокореакционные продукты, особая роль в ней отводится «первичным радиотоксинам»:**

а) структурно-метаболическая теория А.М.Кузина;

б) гипотеза липидных радиотоксинов и цепных реакций основаная на экспериментах Ю.Б Кудряшова, Б.Н. Тарусова;

в) вероятностная модель Ю.Г. Капульцевича;

г) стохастическая теория О.Хуга и А, Келлера.

**12. Согласно этой теории, разные клетки, облученные одинаковой доз поражаются в различной степени, вследствие неодинакового попадания энергии излучений в мишени и потому, что у разных клеток появляются потенциальные повреждения, которые реализуются позднее или вообще не реализуются:**

а) структурно-метаболическая теория А.М.Кузина;

б) гипотеза липидных радиотоксинов и цепных реакций основаная на экспериментах Ю.Б Кудряшова, Б.Н. Тарусова;

в) вероятностная модель Ю.Г. Капульцевича;

г) стохастическая теория О.Хуга и А, Келлера.

**13. В соответствии с этой теорией, решающую роль в радиационном поражении клетки играют цепные реакции окисления молекул липидов с участием высокореакционных свободных радикалов, протеканию которых способствует ингибирование антиоксидантных систем клетки.**

а) структурно-метаболическая теория А.М.Кузина;

б) гипотеза липидных радиотоксинов и цепных реакций основаная на экспериментах Ю.Б Кудряшова, Б.Н. Тарусова;

в) вероятностная модель Ю.Г. Капульцевича;

г) стохастическая теория О.Хуга и А, Келлера.

**14. Когда предложена вероятностная модель радиационного поражения клетки**  **Ю.Г. Капульцевича:**

 а) в 1913году;

 б) в 1978 году;

 в) в 1920 году;

 г) в 2003 году.

**15. Стохастическая теория О.Хуга и А. Келлера была сформулирована:**

а) в 60-х годах 20 века;

б) в 30-х годах 19 века;

в) в начале 21 века;

г) в 20-х годах 20 века.

**16. Как А.М. Кузин называет вещества, образующиеся в клетках облученных организмов тотчас или в ближайшие часы после облучения и обладающие свойством вызывать основные радиобиологические эффекты при действии на клетки или организмы:**

а) активными радиотоксинами;

б) вторичными радикалами;

в) токсичными радикалами;

 г) первичными радиотоксинами.

**17. Какие принципы лежат в основе теории мишени:**

а) принцип мишени и принцип вероятности;

б) принцип попаданий и принцип стохастичности;

в) принцип попаданий и принцип мишени;

г) принцип относительности и принцип прямого попадания.

**18.**  **При облучении живых систем невысокими дозами:**

а) вероятность попадания энергии в жизненно важные объемы низкая не меняется с повышением дозы до определенного предела;

б) вероятность попадания энергии в жизненно важные объемы низкая, и наоборот, с повышением дозы, эта вероятность повышается;

в) не происходит попадания энергии в жизненно важные объемы, и репарационные реакция клетки не активны;

г) вероятность попадания энергии в жизненно важные объемы высокая вследствие радиобиологического парадокса.

**19. Под термином «радиолиз воды» понимают:**

а) изменение молекул воды при действии ионизирующей радиации с образованием новых веществ и свободных электронов;

б) разложение молекул воды при действии ионизирующей радиации с образованием ионов и свободных радикалов;

в) объединение молекул воды в кластеры под действием ионизирующей радиации с образованием больших заряженных частиц;

г) разложение молекул воды при действии ионизирующей радиации с образованием водорода, кислорода и свободных радикалов.

**20. Если в облучаемом водном растворе присутствует кислород, то**

а) это никак не влияет на состав продуктов радиолиза;

б) образуются и другие продукты радиолиза, но обладающие очень низкими окислительными свойствами;

в) образуются и другие продукты радиолиза, обладающие высокими окислительными свойствами;

г) образуются совершенно другие продукты радиолиза, обладающие высокими восстановительными свойствами.

**21. В процессе радиолиза воды возникает стабилизированная форма электрона – гидратированные электроны, которые**

а) обладают высокой реакционной способностью в качестве окислителя;

б) обладают низкой реакционной способностью и служат восстановителями;

в) обладают низкой реакционной способностью и служат окислителями;

г) обладают высокой реакционной способностью, но в качестве восстановителя.

**22. При косвенном действии ИИ на биологический объект, абсолютное число поврежденных молекул**

а) остается постоянным независимо от разведения раствора;

б) постоянно увеличивается независимо от разведения раствора;

в) постоянно изменяется в зависимости от разведения раствора;

б) постоянно уменьшается в соответствии от разведения раствора.

**23. Ионизация и возбуждение как низкомолекулярных, так и высокомолекулярных соединений субстрата клетки под действием ИИ происходит на стадии**

а) физической;

б) химической;

в) биологической;

г) на всех перечисленных стадиях.

**24. Реакции взаимодействия первичных продуктов радиолиза с ненарушенными молекулами, включая макромолекулы различных биоструктур, под действием ИИ, происходят на стадии**

а) физической;

б) химической;

в) биологической;

г) на всех перечисленных стадиях.

**25. Возействие ИИ, при котором происходят нарушения в биологической организации клетки, относят к стадии**

а) физической;

б) химической;

в) биологической;

г) физико-химической.

**26. Степень выраженности клеточных реакций на действие ИИ**

а) не зависит от того какие стадии жизненного цикла клетка пережила до облучения;

б) интенсивности облучения, вне зависимости от стадии жизненного цикла клетки во время облучения;

в) внешних условий, вне зависимости от стадии жизненного цикла клетки во время облучения;

г) зависит от того, на какой стадии жизненного цикла клетки произведено облучение.

**27. Что используется в качестве надежного количественного показателя радиочувствительности?**

а) определение доли клеток с хромосомными аберрациями

б) определение дозы ионизирующего излучения;

в) определение физиологических показателей;

г) измерение физико-химических показателей.

**28. К какому эффекту приводит первичное воздействие физико-химических процессов?**

а) генетическому;

б) биологическому;

в) физическому;

г) химическому.

**29. Какой принцип объясняет радиобиологический парадокс**

а) попадания и мишени;

б) гетерогенности и морфологии;

в) правило экспериментальной радиобиологии;

г) узконаправленного пучка.

**30. Что образуется в стадии физических процессов**

а) ионизированные атомы;

б) возбужденные атомы;

в) молекулы;

г) все вышеперечисленное верно.