

**РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ
ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ У ЖИВОТНЫХ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ**
**Radiosensitivity and features of the course of radiation disease
in animals of different species**

Т. О. Брехачко, студент

Н. Г. Курочкина, кандидат ветеринарных наук, доцент

Уральского государственного аграрного университета

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: О. В. Бадова, кандидат ветеринарных наук, доцент

Аннотация

Закономерности и особенности течения лучевой болезни, а также ее влияние на жизненные процессы различных видов животных и отдельных индивидуумов одного и того же вида. Индивидуальная чувствительность организма как основная причина многообразных форм проявления болезни.

Ключевые слова: лучевые поражения животных, виды животных, лучевая болезнь, видовая и индивидуальная радиочувствительность.

Summary

Patterns and features of the course of radiation disease, as well as its impact on the life processes of different species of animals and individuals of the same species. Individual sensitivity of the body as the main cause of various forms of disease.

Keywords: animal radiation injuries, types of animals radiation disease, specific and individual radiosensitivity.

Развитие агропромышленного комплекса и ядерной энергетики приводит к широкому распространению в окружающей среде различных химических и радиоактивных веществ, обладающих мутагенным действием, что приводит к возрастанию мутационного груза и в результате к снижению устойчивости и адаптивного потенциала популяций. Среди основных мутагенов, в первую очередь, следует назвать ионизирующее излучение [4].

При воздействии ионизирующей радиации на животное в его организме происходят разнообразные функциональные и морфогенетические изменения, приводящие к нарушению целостности организма и развитию лучевой болезни в острой или хронической форме. Результатом такого воздействия на животное является либо его выздоровление, которое нередко предполагает возникновение отдаленных последствий облучения (например, сокращение продолжительности жизни, злокачественные образования, катаракта), либо его гибель.

У животных течение острой лучевой болезни отличается широким многообразием. Это объясняется особенностями, которыми наделены организмы разных видов, а также отдельные индивидуумы одного и того же вида [7].

Различия в чувствительности к ионизирующему излучению сильно варьируют. Они зависят от физических факторов – дозы, мощности, проникающей и ионизирующей способности излучения. Но при этом у молодых, неполовозрелых животных для развития

таких же ответных реакций организма на облучение, какие проявляются у взрослых особей данного вида, требуются дозы облучения на 20-30% меньше, чем дозы для взрослых животных. Также опыты по облучению одинаковыми дозами собак различных служебных пород показали, что их чувствительность практически не имеет серьезных отличий [3]. А при другом исследовании трех видов мышевидных грызунов было выявлено, что большей радиочувствительностью к ионизирующей радиации обладает обыкновенная полевка как эволюционно молодой вид, которому свойственна кариотипическая нестабильность в ареале распространения, в отличие от рыжей полевки и полевки экономки [2]. Из этого следует, что на чувствительность организмов также влияют многие его физиологические показатели, и не только такие как вид, но и пол, возраст, масса тела, исходное состояние, индивидуальная и генетически обусловленная чувствительности животного [1; 5].

Очень широк диапазон резистентности к облучению среди различных видов и классов животных. В целом, у позвоночных показатели летальных доз доходят до десятков грей, у беспозвоночных несколько выше, а у микроорганизмов составляют тысячи. Это ярко демонстрирует нам, что у более сложноорганизованных форм жизни устойчивость к облучению относительно мала. Поэтому наибольшего внимания в научных исследованиях заслуживают млекопитающие, особенно человек, из-за их большой чувствительности к радиации [7].

У млекопитающих уровни доз, способные вызывать ответную реакцию на радиационное воздействие, могут сильно отличаться для данного вида животного, его разных тканей и органов, определенных процессов, но в среднем колеблются в диапазоне 0,1-1,5 Гр [6].

Попадание радиоактивных веществ в организм животного происходит несколькими путями:

- ингаляционным (с вдыхаемым воздухом);
- пероральным (с кормом);
- транскутанным (через неповрежденную кожу или раны).

Наибольшее число радионуклидов поступает в организм животного через желудочно-кишечный тракт [7].

Острая лучевая болезнь вызывается однократным кратковременным воздействием поражающих доз внешнего общего облучения или поступлением в организм большого количества радиоактивных веществ. У животных лучевую болезнь относят в зависимости от проявления и тяжести патологических изменений к одной из четырех степеней: легкой, средней, тяжелой и крайней тяжелой. В каждой степени принято выделять четыре периода: начальный (период первичных реакций на облучение), латентный (период скрытого течения болезни), разгар болезни (период выраженных клинических признаков), период восстановления.

К видовым особенностям патогенеза лучевой болезни у свиней, лошадей, крупного рогатого скота, овец и других животных относят степень развития геморрагического синдрома, которая у разных видов выражена неодинаково. По уменьшению проявления степени клинического синдрома виды животных принято располагать в следующий ряд: высшие обезьяны, собаки, свиньи, лошади, крупный рогатый скот, овцы, кошки, мыши, крысы.

При воздействии летальных доз ионизирующей радиации на животных изменяется их общее состояние и температура тела. У лошадей и свиней в период разгара болезни отмечается повышенная возбудимость, в то время как у крупного рогатого скота и овец наблюдаются адинамия, общее угнетенное состояние и сильное повышение температуры

тела. Лошади бьют конечностями, беспричинно лягаются, вздрагивают от слабых прикосновений к шерстному покрову. У крупного рогатого скота наблюдается ненормально согнутое положение скакательных суставов; как и у свиней, отекают и ослабевают задняя часть туловища и конечности. Овцы начинают плохо ориентироваться в пространстве, отмечаются снижение рефлексов и общая заторможенность.

Также различно протекают изменения в коже и шерстном покрове животных за счет видовых особенностей их структуры. Наиболее ярко выражены последствия облучения у овец, у которых спустя 3-8 суток появляется характерная для них эпиляция, а у отдельных особей почти полностью снимается руно. У свиней на кожных покровах наблюдаются появление пятен от красного до пурпурного цвета и возникновение обильных кровоизлияний в ее структуры. У коров и лошадей после облучения редеет волосяной покров, но эпиляция не выражена так сильно, как у овец. В поздние сроки у них появляются злокачественные новообразования на коже. У птиц (курицы) наблюдается цианоз гребня и отек сережек. Для многих животных характерны болезненность и шероховатость кожи, потеря ее эластичности. При выживании животного восстановление шерстного покрова протекает в течение нескольких лет, при этом возможна смена окраски волос.

Лучевое поражение желудочно-кишечного тракта наиболее характерно для животных с однокамерным желудком, таких как свиньи, лошади, собаки, кошки, пушные звери. У них при облучении полулетальной или летальной дозами уже через 1 час или более появляются тошнота, рвота (но не у лошадей), понос. Наблюдаются кровотечения прямой кишки, язвенно-некротические воспаления разных отделов желудочно-кишечного тракта.

На возникновении ответной реакции красного костного мозга после радиационного воздействия влияет размер животного: раньше она обнаруживается у мелких животных (овец, свиней, собак, крыс), чем у крупных.

При воздействии ионизирующего излучения на глаза у животных наблюдают нарушения в разных отделах глазного яблока. При облучении хрусталика может развиваться лучевая катаракта, которая у молодых животных возникает при меньших дозах воздействия, чем у взрослых. С возрастом снижается регенеративная способность структур глаза.

Значительные и важные различия радиочувствительности имеют половые железы: яичники самок и семенники самцов. В первую очередь отмечают возрастные различия, при которых у молодых животных во время морфологического и функционального становления радиорезистентность этих желез низкая, во взрослом состоянии максимально высокая, а в старческом возрасте снова низкая [1; 5].

Воздействие ионизирующего излучения на организм животных с хозяйственно-полезными для человека качествами может неблагоприятно сказаться на продуктивности животных.

При облучении животных молочного направления (крупного рогатого скота, коз) в дозах, вызывающих легкую степень лучевой болезни, может понижаться продуктивность. При средней степени тяжести у лактирующих животных нарушается секреторная деятельность молочной железы и, соответственно, уменьшаются надои. При крайне тяжелой и тяжелой степенях лучевой болезни надои у лактирующих животных снижаются резко, а за 3-5 суток до гибели лактация прекращается полностью.

При крайне тяжелой степени лучевого поражения у птиц прекращается яйцекладка; при тяжелой степени – резко снижается яйценоскость и при благоприятном исходе в дальнейшем остается низкой.

Значительно снижаются количественные и качественные показатели шерсти и шкур от облученных животных. В разгар острой лучевой болезни развивается эпиляция (особенно это характерно для овец), ведущая за собой выпадение части шерсти. В дальнейшем шерстный покров частично восстанавливается, но он не редко теряет пигментацию или меняет цвет. У овец, в том числе, снижается настриг, снижается содержание цистина и цистеина, ухудшается качество шерсти: она становится сухой, ломкой, матовой [1].

Таким образом, течение лучевой болезни у разных видов животных отличается. В первую очередь, это обусловлено анатомическими и физиологическими особенностями отдельных систем, органов и тканей организма. Но при этом может наблюдаться различная степень выраженности клинических признаков у животных одного и того же вида при условии, что они облучены одинаковыми дозами. Поэтому не меньшее внимание уделяется индивидуальным характеристикам функций различных систем организма.

Библиографический список

1. Бударков В. А., Зенкин А. С., Боченков В. Ф. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных. М.: КолосС, 2008. 351 с.
2. Глазко В. И., Глазко Т. Т. Действие ионизирующей радиации на популяционно-генетические параметры млекопитающих // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2008. Вып. 1. С. 178-188.
3. Колесниченко И. С. Влияние ионизирующей радиации на чувствительность служебных собак различных пород // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2013. Вып. 1. С. 18-19.
4. Кудла В. И., Курочкина Н. Г. Эколого-генетический мониторинг: хромосомные нарушения как индикатор мутагенного воздействия [Электронный ресурс] // Сборник материалов Всероссийской национальной научно-практической конференции «Проблемы экологизации сельскохозяйственной деятельности». Екатеринбург, 2018. Режим доступа: <http://avv.usaca.ru/media/BAhbBlSNOgZmSSiMjAxOC8wNS8xNC8wN18yN181NV85MDdfXy5wZGYGOgZFVA> (дата обращения: 17.06.2021).
5. Лысенко Н. П., Пак В. В., Рогожина Л. В., Кусурова З. Г. Радиобиология: Учебник. СПб.: Лань, 2017. 572 с.
6. Сафонова В. А., Сафонова В. Ю. Биологическое влияние малых доз радиации, аспекты безопасности // Известия Оренбургского ГАУ. 2011. № 3. С. 308-310.
7. Степанов В. Г. Ветеринарная радиобиология: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2018. 352 с.