

# ● ЖИВОТНЫЙ МИР ЗОНЫ: ИССЛЕДУЮТ УЧЕННЫЕ С МУТАНТАМИ БОРЕТСЯ САМА ПРИРОДА

Некоторое время назад «Вестник Чернобыля» уже рассказывал о деятельности ученых, которые работают в зоне отчуждения, в непосредственной близости от разрушенного четвертого блока Чернобыльской АЭС, изучая состояние и развитие животных в условиях повышенного радиологического загрязнения. Идет время, — Виктор Иванович, давайте напомним нашим читателям, что представляет ваша лаборатория и чем вы занимаетесь.

— Наша лаборатория входит в состав отдела экспериментальной радиобиологии животных НТЦ, который ведет два основных исследовательских направления: теплокровные животные и гидробионты, обитатели водной среды. Мы же непосредственно занимаемся наземными животными, обитающими в зоне отчуждения и теми, которые завезены в наш виварий с других территорий в качестве экспериментальных экземпляров.

Виварий находится на берегу пруда-охладителя в двух километрах от Чернобыльской АЭС. Такое расположение дает возможность моделировать те условия, которые сложились на загрязненных территориях после возникновения аварии на ЧАЭС, а также изучать возможность облучения организмов от внешних источников облучения.

Лаборатория и виварий организованы в 1989 году, когда была завезена первая партия животных — норки. Мы их взяли в экологически чистом Черкасском зверохозяйстве. И вторую партию норки завезли в 1991 году

Из цикла «Чернобыльская зона».  
Фото Михаила ЗАГРЕБЫ.



из Житомирского зверохозяйства, в незначительной степени подвергшемуся заражению радионуклидами. Такое поступление дало нам возможность сопоставлять полученные данные, изучать вопросы воспроизводства животных, получения от них экологически чистой продукции в условиях скармливания им зараженных кормов, а также вопросы выживаемости получаемого молодняка, состояния организма, различных его систем, начиная от уровня по-

исследователи накапливают опыт, данные, и потому мы вновь решили поднять эту тему, интересующую не только ученых, но и широкий читательский круг.

Корреспондент «ВЧ» беседует с заведующим лабораторией радиологии теплокровных животных научно-технического центра НПО «Припять» Виктором РЯСЕНКО.

пуляции до клеточно-молекулярных изменений.

— И на какой стадии вы сейчас находитесь в изучении всех этих задач!

— Сегодня можно сказать, что весь цикл исследований, за исключением некоторых, мы сумели провести. Говорю «сумели», потому что есть некоторые вещи, которые от нас не зависят. Например, наблюдения за жизнеспособностью животных показали, что в условиях скармливания животным сильно загрязнен-

ных кормов, длительность их жизни значительно снижается. В наших условиях норки прожили примерно в два раза меньше, чем они обычно живут в естественной природной среде. Скажем, если «нечернобыльская» норка живет в среднем 7 — 7,5 лет, то наши едва достигают четырехлетнего возраста.

Есть еще один немаловажный момент. Животные, родившиеся в «чистой» зоне, то есть их эмбриональ-

[Окончание на 2 стр.]



(Окончание.  
Начало на 1 стр.)

# С МУТАНТАМИ БОРЕТСЯ САМА ПРИРОДА

изменений, наблюдаемых у людей.

ное развитие прошло у матерей, которые не подвергались радиационному облучению инкорпорированными радионуклидами, и полученное от них потомство в первом поколении, уже облученное, прожило чуть больше пяти лет. Поэтому, как вы понимаете, наблюдая эти эффекты, мы расширяем круг задач, поскольку, и это естественно, каждое открытие влечет за собой новые вопросы, на которые нужно отвечать ученым.

— И все же, вы можете подвести некоторые итоги своей работы!

— Через наши руки за это время прошло уже пять поколений животных, примерно 1000 единиц. И только в одном случае мы не наблюдали новообразований, что значительно меньше рамок спонтанных нарушений, которые встречаются в естественных условиях. Но есть другие факты. Дело в том, что теплокровные животные имеют несколько градаций отбора, позволяющих популяции выжить даже в условиях сильного радиационного воздействия, начиная от отбора половых клеток до гибели яйцеклеток. И третий отбор — развившийся и готовый родиться эмбрион замирает. То есть, когда идет формирование всех систем, которые в будущем должны обеспечивать жизнеспособность организма, происходит сбой. Так, в контрольном стаде, которое у нас расположено в «чистой» зоне, от каждой самочки норки мы получаем 6—7 щенков. В зоне отчуждения животные 3—4 поколений дали по 0,5—1 щенку на самку. А в последнем поколении, за исключением пяти голов, погибли все.

— И сразу предвижу вопрос нашего читателя: как ваши данные можно экстраполировать на человека!

— Прямо переносить данные на человеческий организм ни в коем случае нельзя. В питании наших животных мы используем корма раз в восемь более загряз-

ненными, чем допустимы санитарными службами для людей. В нашей лаборатории норки первого поколения за четыре года в условиях, как считается, малого облучения получили до 70 бэр. Это огромная доза, поэтому-то, наверное, и возникают подобные эффекты.

Те же животные, которые получили, скажем, 10—17 бэр (дозы, кстати, рассчитывал Институт радиологии), по внешнему виду и физиологическим показателям чувствуют себя нормально, но до определенного времени. Примерно до полутора лет идет нормальное развитие, а затем резко снижается их двигательная активность, и именно в этом возрасте происходит массовый отсев животных. Нас этот процесс очень заинтересовал. Совместно с Институтом эндокринологии и Институтом нейрохирургии мы начали изучать: что же на самом деле происходит, каждое животное подверглось детальному обследованию на предмет определения причин смерти. Так вот у 45 процентов животных причину смерти установить не удалось, поскольку не было обнаружено никаких патологических изменений. Поэтому мы спустились на субмолекулярный, субклеточный уровень изучения. Исследовали нейрохимию мозга и основных его центров. И оказалось, что ведущие ферменты, модуляторы и медиаторы организма к полуторалетнему возрасту стареют, их активность в мозге резко снижается. И это снижение активности ферментов, обеспечивающих белковый обмен в мозге, снижает его энергатику, снижает иммунную систему и, как следствие, снижает и мотивацию жизни животного.

Основной энергетический обмен у наших норок снижается в осенне-зимний период. Процесс этот естественный, но дело в том, что снижение этого обмена про-

исходит со снижением ферментов в мозге. На наш взгляд, эта накладка и приводит к гибели животных. Хотя, вроде бы, питание, обеспечение витаминами нормальное, функции органов кроветворения немного снижены, но не выходят за пределы нормальных колебаний.

— То есть страдает в первую очередь мозг!

— Как говорил Амосов — все болезни от нервов, Мозг — основной орган, регулирующий всю деятельность организма. Но мы изучали и в отдельности все системы организма животных. Скажем, пищеварительную систему. Здесь накладываются сдвиги от внутриклеточных изменений до незначительного нарушения перевариваемости кормов. Усвояемость похуже. И парадокс: система работает относительно нормально, но потребности организма не обеспечивает.

В чем была трудность? Все данные, которые получались при изучении внешнего облучения — это или однократные облучения, или кратковременные затравки радионуклидами животных. Ситуация, сложившаяся после возникновения аварии на ЧАЭС, совершенно иная, поскольку здесь речь идет о постоянном загрязнении. Радионуклиды хронически поступают внутрь, на этой территории вырастает новое поколение животных. Есть данные Института нейрохирургии, что у крыс второго поколения, которые облучались радионуклидами, идет даже изменение количества клеток в мозге. Этот же феномен мы наблюдаем и у наших норок — снижается количество нейронов. Снижается соотношение ядра в нейроне и цитоплазме. Это один момент.

Второй заключается в том, что это основная система, а организм управляет еще и эндокринная система. Мы изучали основные эндокринные органы,

скажем, гипофиз. Он подвергается значительным изменениям, его активность — активность клеток в гипофизе — падает, а ведь он вырабатывает гормоны для управления, например, надпочечниками. Вследствие изменяются и сами надпочечники, и их регулирующая система, устойчивость их к стрессам в значительной степени снижается.

Изучали мы также половую сферу. Половые органы из эндокринной системы — это яичники и семенники. В Институте генетики и разведения животных совместно с нами велась тема по изучению спермогенеза самцов норок. Наблюдали такой факт: самцы работают один год нормально, на второй год от них резко снижается приплод, а на третий щенков практически вообще нет. Хотя в естественных условиях, на незагрязненных территориях, нормальная репродуктивная функция у самцов длится до пятилетнего возраста. Ну, когда забили самцов, извлекли семенники, провели необходимые исследования и выявили, что количество половых клеток, вырабатываемых семенниками, занижено. В чем причина, ведь первичные половые органы находятся на уровне? Оказалось, что количества тестостерона, регулирующего сперматогенез, тоже мало. Получается лесенка: не срабатывает основной регулирующий фактор — исполнительный орган не получает того стимула, который должен получить.

Такие же изменения отмечаем на уровне кожи — первого органа, подвергающегося облучению, и на клетках кости. Эти процессы изучались на молекулярном уровне, то есть изучали отдельные молекулы экологена. Экологен — это ткань, которая, собственно, держит организм таким, как он есть. Его в организме примерно 30 процентов от всех белков. Так вот, меняется аминокислотный состав эко-

логена, а аминокислоты — это «кирпичики», из которых состоит экологен, и если совершенно чуждые какому-то экологену аминокислоты включаются в обмен, нарушается крепость данного экологена.

Что же, собственно, заставило изучать нас эту проблему? Мы пришли к выводу, что у животных, особенно диких, наблюдается сезонность линьки и крепость волоса зависит от того, в какой период животное линяет. А нам, надо сказать, сразу ставилась задача на предмет изучения возможности получения мехового сырья за счет ресурсов зоны отчуждения. У животных, завезенных из «чистых» районов, два года линька шла нормально, но у их потомства, полученного здесь, через год линька пошла круглогодично, не прекращаясь — волосы выпадали из меха постоянно. Таким образом оказалось изменение экологена, который крепит волос к коже.

Отсюда цепочка потянулась к кости, поскольку у ортопедов в последнее время появилось очень много данных, что у людей, которые подверглись воздействию радионуклидов на загрязненных территориях или были облучены на работах по ликвидации последствий аварии, нарушается процесс сращения костей. Мы испытывали кость у наших норок на прочность и средние значения между собой оказались недопустимо различны — появляются экземплары, у которых кость как бы разжижена. Для того, чтобы разрушить кость у норки, на квадратный сантиметр требуются усилия примерно в 14—15 кг, а есть особи, для которых достаточно и 8 кг. Это такой показатель, который говорит о нарушении остогенеза, и к этому приводит нарушение в экологене. Эти исследования дали нам возможность объяснить много феноменов и причин возникновения патологических

изменений, наблюдаемых у людей.

— А как обстоят дела с дикими животными, свободно гуляющими на просторах 30-км зоны!

— Действительно, у нас велись исследования и на диких животных, обитающих в лесах зоны отчуждения и которые питаются относительно «чистыми» или менее загрязненными кормами, чем у нас. У них как раз таких эффектов, о которых я говорил, не наблюдается.

— Однако, помнится, и некоторые отечественные, и американские, и японские ученые ориентировали нас, что через лет десять-двадцать после Чернобыльской катастрофы возможно появление неких мутантов в живой природе. Если это так, то вы могли бы уже сейчас видеть подобные подвижки в сторону мутации организмов.

— Мутация — это естественное явление. Она и в естественной среде происходит, и тем более под воздействием ионизирующего излучения. Но, как я говорил, в организме существуют несколько уровней отбора. На первом уровне, половом, происходит отсеивание всех нежизнеспособных особей. Скажем так, 90 процентов отсева всех мутаций происходит на первом этапе отбора. 5—6 процентов отсеивается на уровне органогенеза, когда идет развитие будущего эмбриона — плод рассасывается, замирает и просто не рождается. А чтобы появился — и жизнеспособный — мутант, это вообще редкое явление даже для Чернобыля. Потому что любая мутация — это отклонение от нормы и природа от него избавляется. И сказать, что у нас появятся мутанты у крупных животных, тем более теплокровных, сложно.

Вот на уровне насекомых или низших организмов — возможно, так как там менее жесткие условия отбора.

Беседу вел  
Руслан ГОРОДНИЧИЙ.