

Холбегов М.Ё.

ЖЫЛДЫН АР КАНДАЙ МЕЗГИЛДЕРИНДЕ ФИЗИОЛОГИЯЛЫК АБАЛЫН ЭСКЕ АЛУУ МЕНЕН АЙНЕК-КЕСКЕЛДИРИКТЕРДИН ШАРТТУУ-РЕФЛЕКТОРДУК ИШМЕРДҮҮЛҮГҮНҮН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Холбегов М.Ё.

ОСОБЕННОСТИ УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ЯЩЕРИЦ - ЖЕЛТОПУЗИКОВ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА С УЧЕТОМ ИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

M.Yo. Kholbegov

PECULIARITIES OF CONDITIONED REFLEX ACTIVITY IN LIZARDS - YELLOW STICKS IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR, TAKING INTO ACCOUNT THEIR PHYSIOLOGICAL STATES

УДК:591.1+592/599

Бул макалада жылдын ар кандай мезгилдеринде физиологиялык абалын эске алуу менен айнек-кескелдириктердин жогорку нерв ишмердүүлүгүнүн функцияларынын сезондук өзгөрүүлөрү берилген. Айнек – кескелдириктердин тамак-аш шартталган рефлекстери активдүү жашоо-шартында жеңил иштелип чыгуусу жана турукташтыруулусу табылган, эстивация абалына кирүү мезгилинде шарттуу рефлектордук ишмердүүлүгүнүн бир далай бузулушу жана невротикалык абалдын белгилеринин пайда болуусу байкалат. Жаныбарлардын терең гипобиоз абалынан чыгуусу менен оң жана терс шарттуу рефлекстери пайда болот жана башка көзөмөлдүк жаныбарларга караганда тезирек калыбына келет.

Негизги сөздөр: физиологиялык абал, эстивация, гипобиоз, айнек-кескелдирик, шарттуу рефлекс, туунду токтотуу.

В статье изложены данные по изменению функций высшей нервной деятельности у ящериц-желтопузиков в различные сезоны года с учетом их физиологических состояний. Установлено, что в активный период жизнедеятельности пищевые условные рефлексы у желтопузиков легко вырабатываются и стабилизируются, в период вхождения в эстивацию возникают значительные нарушения условно-рефлекторной деятельности и признаки невротических состояний. После выхода животных из состояния глубокого гипобиоза положительные и отрицательные условные рефлексы образуются и восстанавливаются быстрее по сравнению с контрольными животными.

Ключевые слова: физиологические состояния, эстивация, гипобиоз, желтопузик, условный рефлекс, дифференцировочное торможение.

The article presents the seasonal changes in the functions of the higher nervous activity in - glass-lizard lizards in different seasons and in different physiological states. It is set that in an active period of vital functions food conditional reflexes for glass-lizards are produced and stabilized easily. In the period of including in estivation there are considerable violations of conditionally reflex activity, and origin signs neurotically the states. After the exit of animals from the state of deep dormancy, positive and negative conditional reflexes appear and restored quicker as compared to control animals.

Key words: physiological conditions, estivation, hypobiosis, glass-lizard, conditional reflex, differential inhibition.

Актуальность. Исследователей издавна интересует вопрос о приспособленности животных к условиям высокогорных регионов [1], при этом изучение фауны позвоночных Таджикистана в основном связано с распространением, биологией и экологией животных, изучением видовой принадлежности [2,3]. В отдельных работах таджикских физиологов приводятся сведения о физиологических особенностях зимоспящих животных, освещены некоторые морфолого-физиологические и биохимические особенности представителей рептилий (серого варана) и млекопитающих (сусликов), обитающих в разных экологически адекватных условиях Таджикистана. Большинство работ на этих животных выполнено в активный период их жизнедеятельности [4]. Оценка особенностей ВНД в состоянии эстивации и гипобиоза, исследование процессов памяти и сохранения условнорефлекторной деятельности мозга в период летней и зимней спячки изучены в меньшей степени и с этой точки зрения представляются весьма актуальными и перспективными.

Цель исследования: изучение сезонных изменений функций высшей нервной деятельности у ящериц-желтопузиков, обитающих в разных эколого-физиологических зонах Таджикистана в различные сезоны года с учетом их физиологических состояний.

Материал и методы. Опыты проводились в апреле-июле месяцах в специально сконструированной фанерной камере размером 150x180 см., высотой 90 см. Эксперименты были проведены на 40 ящерицах-желтопузиках в утренние и вечерние часы. Выработывали а) двигательно-пищевые условные рефлексы на предъявление условных раздражителей - света («правая лампочка», напряжение 25 Вт.); б) дифференцировочное торможение на предъявление света («левая лампочка» с тем же напряжением). В качестве безусловного раздражителя использовались кусочки сырого мяса и вареного яйца. Время действия условного раздражителя составляло 15 - 30 секунды. Ежедневно предъявляли по 6 - 10 сочетаний с интервалом 3-5 мин. Критерием выработан-

ного условного рефлекса служили 80-100%-ные пищедобывательные реакции на условный стимул. Учитывалось также время латентного периода подхода к кормушке и возвращения в стартовый отсек.

Эксперименты проводились следующим образом: вначале вырабатывались условные пищевые рефлексы в активный период жизнедеятельности (1-я серия), затем изучалось влияние эстивации на динамику условных реакций (2-я серия); далее оценивалось влияние гипобиоза на условно – рефлекторную деятельность (3-я серия); определялись особенности восстановления динамики условных рефлексов после естественного пробуждения из состояния гипобиоза весной следующего года (4-я серия), исследовалась условно-рефлекторная деятельность у интактных (контрольных) животных (5-серия).

Результаты исследований. В период пробуждения животных из зимней спячки выявлено, что условные положительные рефлексы в этот период проявлялись после $16,4 \pm 0,5$ и упрочились после $42,1 \pm 1,4$ сочетаний условного раздражителя с безусловными. Величина адекватных ответов на зажигание правой лампочки в среднем составляла $75,1 \pm 1,8\%$. Средний латентный период общеповеденческой двигательной реакции в ответ на условный стимул был $23,0 \pm 0,5$ сек, время подхода к кормушке составляло $25,2 \pm 0,8$ сек, время возвращения в стартовый отсек - $35,1 \pm 0,3$ секунды.

После выработки и укрепления положительного условного рефлекса и достижения критерия выработки в опыт подключали дифференцировку. Эксперименты показали, что дифференцировочное торможение на предъявление левой лампочки проявлялось после $26,5 \pm 0,8$ и упрочивалось после $70,5 \pm 1,5$ применений. Величина дифференцировочного торможения носила волнообразный характер и не достигала 75%-ного критерия осуществления.

В активный период жизнедеятельности пищевые условные рефлексы у желтопузиков вырабатывались и стабилизировались сравнительно легко. Величина положительных условных рефлексов в среднем составляла 80-85%.

В период вхождения в эстивацию (2 серия) температура в экспериментальной камере после нагревания колебалась в пределах $40,0 \pm 2,3^{\circ}\text{C}$. Животные становились вялыми, мало подвижными, пищевая мотивация снижалась, наблюдалось постепенное замедление ориентировочных рефлексов, тактильная чувствительность повышалась. Соприкосновение экспериментатора с телом животных вызывало спонтанную двигательную активность. В этот период величина условных положительных рефлексов снижалась до $15,2 \pm 0,2\%$. Изменялся сам характер двигательной условной реакции. Животные неадекватно реагировали на условные положительные сигналы и в подавляющем большинстве случаев в ответ на условные стимулы не покидали стартовый отсек. Для выработки положительного

условного рефлекса требовалось большое количество сочетаний, которые в среднем составляло $65,1 \pm 1,5$ сек, по сравнению с животными в активный период жизнедеятельности ($42,1 \pm 1,4$ секунды). В этот период возникали явления пространственной дезориентации: животные после подачи условного сигнала уползали в противоположный отсек камеры. Латентный период двигательной реакции в среднем составлял $36,1 \pm 0,4$ секунды, время подхода к кормушке - $39,0 \pm 1,2$ секунды.

На предъявление отрицательного стимула – левой лампочки ящерицы реагировали двигательной реакцией как на положительный стимул и уползали в правый или левый отсек камеры. Последнее свидетельствовало о том, что дифференцировочное торможение полностью было расторможено, величина правильных ответов в этом случае составляла $18,2 \pm 0,2\%$, что указывало на полное нарушение условно – рефлекторной деятельности.

Модель гипобиоза (3 серия) создавалась в лабораторных условиях: желтопузики находились в искусственных норах, где температура колебалась в пределах $12 \pm 1,4^{\circ}\text{C}$. В этот период врожденные реакции были глубоко заторможены. При изучении особенностей ВНД спящих животных (опытных) предварительно за 4 часа переводили в теплое помещение (температура $20-22^{\circ}\text{C}$). В процессе постепенного пробуждения животных появлялись ориентировочно-исследовательские рефлексы и некоторая двигательная активность. По сравнению с 1-й и 2-й сериями опытов условные рефлексы отсутствовали; животные не реагировали ни на условные положительные, ни на отрицательные раздражители. После нагревания экспериментальной камеры до $40-42^{\circ}\text{C}$ животные начинали движение и перемещались из стартового отсека в правый или левый отсек камеры, где оставались постоянно и не реагировали на условные сигналы.

Таким образом, состояние гипобиоза оказывало глубокое влияние на ВНД желтопузиков в виде полного подавления условных рефлексов.

Следующая серия экспериментов (4-я) выполнялась после выхода животных из гипобиоза (через 8 месяцев). В данный период происходит массовый выход желтопузиков на поверхность (температура воздуха достигает $25-30^{\circ}\text{C}$). Как показали наблюдения, ранее выработанные положительные условные рефлексы проявлялись на 12-15-е сутки после пробуждения и упрочивались значительно быстрее, чем у контрольных животных (проявление после $10,4 \pm 0,2$; упрочение после $42,5 \pm 1,3$ сочетаний). У интактных животных (5 серия), положительные условные реакции проявлялись после $17,1 \pm 0,5$ сек и упрочились после $56,1 \pm 1,2$ сек сочетаний условных раздражителей с безусловными.

По сравнению с контролем существенно укорачивалось время латентного периода условно-рефлекторной реакции и время возвращения в стартовый отсек: латентный период в среднем составлял $10,1 \pm 0,2$ сек, время подхода к кормушке $16,0 \pm 1,4$ сек,

время возвращения на исходное место $22,1 \pm 0,2$ сек. У контрольных животных они составили - $16,4 \pm 0,4$; $18,3 \pm 1,3$ и $26,2 \pm 1,3$ сек, соответственно. Сравнение показывает, что данные опытных животных значительно меньше результатов активного периода деятельности (1 серия), что дает основание считать, что повторная выработка условных положительных и отрицательных реакций происходит значительно быстрее.

Кроме того, животные становились подвижными и координированными, четко реализовали ориентировочные пищевые безусловные рефлексы. Однако, в отличие от контрольных животных у желтопузиков, ранее находившихся в состоянии гипобиоза, процент осуществления положительных условных реакций был ниже и достигал лишь 65-70%.

Заключение. Результаты исследований показали, что одним из экзогенных факторов, вызывающих эстивацию и гипобиоз у желтопузиков, является температура окружающей среды. Период эстивации у животных соответствует середине июля, когда температура окружающей среды увеличивается до $42-44^{\circ}\text{C}$; активный период жизнедеятельности (весенне-летний - температура воздуха в пределах от $20-24^{\circ}\text{C}$ до 35°C) продолжается до середины лета.

Условные рефлексы и динамика образования условно-рефлекторной деятельности вырабатываются на протяжении 2-2,5 месяцев и включают в себя четыре этапа: 1-й – этап начального обучения (апрель);

2-й – этап укрепления положительных и отрицательных условных рефлексов (апрель-май); 3-й – этап относительной стабилизации условно - рефлекторной деятельности (конец мая и начало июня); 4-й – начальный этап нарушения условно - рефлекторной деятельности (середина июля), связанный с наступлением эстивации.

В период активной жизнедеятельности пищевые условные рефлексы у желтопузиков вырабатываются достаточно легко, в период вхождения в эстивацию отмечаются нарушения условно - рефлекторной деятельности. В период постгипобиоза положительные и отрицательные условные рефлексы образуются и восстанавливаются быстрее по сравнению с контрольными животными.

Литература:

1. Сапарова А.С. Хозацкий Л.И. Явление летней спячки у ящериц пустыни Каракум. Мат. VII Всесоюз. конф. по экологич. физиол.- Ашхабад: - Илим.- 1989.- С.270-271.
2. Саидов А.С. Фауногенетический анализ грызунов Таджикистана. Извест. АН РТ. - Отд. биол. мед. наук.- 2011.-№2. - С.34-41.
3. Сатторов Т., Саъдуллоев Ф. Материалы к экологии и распространение ящурки Никольского в Таджикистане. Вестник ТНУ. - № 3.-С.129-134. Душ.-2011.
4. Сафаров Х.М., Нуритдинов Э.Н. Гипобиоз и условно - рефлекторная деятельность в филогенезе торпидаторов. Душанбе. - Изд-во "Сино". - 1999. - 204 с.

Рецензент: д.б.н., в.н.с. ИГФ НАН КР Каркабатов Х.Дж.