

Список литературы

1. Масленникова О.В., Кузнецов Д.Н. О гельминтофауне лося Кировской области //Труды Всероссийского ин-та гельминтологии. – М., 2006. – Т. 43. – С.187-195.
2. Шалдыбин Л.С. Гельминтофауна промысловых зверей Мордовского государственного заповедника: Диссерт. ... канд.биол. наук. – М.-ВИГИС, 1951. – С.38-121.

ГИПОБИОЛОГИЯ. АНГИДРИЯ, И ЕЕ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ К ДЕЙСТВИЮ СТРЕССОРОВ

Угаров Г.С.

*Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова, Якутск,
e-mail: ugarovgs@mail.ru*

Универсальной неспецифической ответной реакцией организма на стресс является обезвоживание. Под понятием обезвоживание прежде всего подразумевается физиологический процесс, только иногда как состояние организма. В связи с этим, для обозначения обезвоженного состояния организма, возникающего в процессе обезвоживания мы предлагаем использовать термин ангидрия (от греч. а – отриц. част., н – плавная буква, и hydor – вода; обезвоженность, безводность).

Как известно, стресс – это неспецифическая реакция организма на любые раздражители, повреждающего действия, направленная на выживание организма за счет мобилизации и формирования защитных систем (Селье, 1979). Сильнодействующий фактор внешней среды, способный вызвать в организме повреждение или даже привести к смерти, называют стрессорным фактором, или стрессором. Стрессорами могут быть физические, химические, биологические, психические и др. факторы.

В природных условиях основными стрессорами являются: недостаток влаги и пищи, высокая и низкая температура (жара, холод). Для человека и животных стрессорами могут выступать также различные болезни и психические факторы – испуг, страх, волнение и др. Неблагоприятные внешние условия живые организмы переживают, переходя в состояние с пониженным метаболизмом – гипобиоза (оцепенение, спячка, диапауза, гипотермия) и анабиоза.

Наука, которая занимается изучением состояния гипобиоза называется гипобиологией (Угаров, 2013). Теоретической основой гипобиологии является явление физического и физиологического обезвоживания, наблюдаемое у живых организмов при неблагоприятных условиях существования, которое приводит к резкому торможению процессов метаболизма и гипобиозу. Обезвоживание в этот период вызывает ангидрию организма, о чем более подробно речь пойдет ниже.

Оцепенение животных – состояние резко пониженной жизнедеятельности, наступающее

у пойкилотермных животных, как приспособление к переживанию неблагоприятных условий внешней среды, особенно к недостатку тепла, влаги и пищи. В состоянии оцепенения впадают многие наземные и водные беспозвоночные, рыбы, в частности, караси, гольяны и другие рыбы пресноводных водоемов, земноводные, например, лягушки, тритоны, жабы и др. пресмыкающиеся – ящерицы, змеи. Для них характерно зимнее оцепенение, которое наблюдается при понижении температуры. Температура тела у некоторых пойкилоотермных животных во время оцепенения может переохлаждаться до температур, лежащих ниже 00С, благодаря накоплению в клетках т.н. криопротекторов, в частности, глицерина, выполняющих роль биологического антифриза. Например, у паразитической осы (*Bracon cerphi*) концентрация глицерина к зиме достигает 30% от веса свободной воды в организме (5 молей на 1 кг воды). Следует отметить, что криопротекторы – глицерин, сахара и др., растворяясь в воде, снижают ее активность, практически обезвоживая организм.

Примечательно, что у пойкилотермных животных, кроме зимнего, еще встречается и летнее оцепенение, которое можно наблюдать с наступлением засухи. Так некоторые наземные улитки и пресмыкающиеся, например, степные черепахи, впадают в оцепенение при выгорании растительности, а рыбы, например, двоякодышащие, земноводные и пресмыкающиеся впадают в оцепенение при высыхании водоемов, в которых они обитают. При выпадении в летнее оцепенение животные теряют очень много воды. Это указывает, что механизм зимнего и летнего оцепенения может быть одинаковым, то есть это явление наступает у животных на фоне общей обезвоженности – ангидрии организма.

В отличие от пойкилотермных животных, впадающих в состояние оцепенения, гетеротермные теплокровные животные переживают неблагоприятные периоды года в состоянии спячки, которое характеризуется контролируемой пониженной жизнедеятельностью, напоминающей глубокий сон. Бывает летняя (у пустынных животных, в частности, у мышевидных грызунов, сонь, некоторых сусликов, насекомоядных тенреков и др.) и зимняя (у многих грызунов, и насекомоядных) спячка. Зимняя спячка (гибернация) наступает при понижении температуры, а летняя (эстивация), обычно также, как и у пойкилотермных животных, при наступлении засухи. Интересно отметить, что у ряда пустынных животных, у которых летняя спячка может переходить в зимнюю. Это также указывает на одинаковый механизм наступления зимней и летней спячки – общей ангидрии (обезвоженности) организма.

Вегетативные органы размножения растений – клубни, луковицы, корневища, при наступлении засухи или холода переходят в со-

стояние вынужденного покоя, во время которой, процессы метаболизма сильно подавлены.

Диапауза – одна из форм временного физиологического покоя животных, который наступает в ответ на периодически повторяющиеся неблагоприятные условия обитания. При диапаузе резко снижается интенсивность метаболизма и остановка роста и развития органов и тканей организма. Она известна у представителей многих классов животных, но наиболее детально изучена у насекомых, и сам термин «диапауза» обычно используется применительно к пойкилотермным организмам. Диапауза может возникать на любой из стадий онтогенеза насекомого – яйца, личинки, куколки и взрослого насекомого. У насекомых диапауза обеспечивает переживание неблагоприятных условий в зимний и летний периоды, а также синхронизирует развитие особей внутри популяции после завершения диапаузы или эстивации, что имеет большое биологическое значение для их благополучного существования. Диапауза наступает под действием внутренних и внешних факторов, где не последнюю роль играют нервная и эндокринная системы насекомого. Однако, в конечном счете, возможность выживания в период диапаузы обеспечивается также, благодаря значительной ангидрии организма.

При действии экстремальных и длительных неблагоприятных внешних условий (длительная засуха, сильные морозы) некоторые живые организмы впадают в состояние анабиоза, когда внешние признаки жизни практически не проявляются. Анабиоз наблюдается у спорообразующих бактерий, грибов, лишайников, простейших (образующих цисту), у семян и спор растений, а также у многих высших растений, в том числе у деревьев и кустарников, во время зимы, когда температура воздуха иногда может опускаться до -70°C мороза (Верхоянье). Организмы, впадающие в анабиоз, могут терять до $\frac{3}{4}$ части и более, заключенной в тканях воды (Шмидт, 1955; Голдовский, 1977; Калабухов, 1985 и др.).

Из приведенных выше материалов следует, что основным условием для эффективного гипобиоза и анабиоза является максимально возможное ангидрия организма, и уменьшение свободной воды, путем ее связывания крипротекторами.

У многих людей и животных в результате острого стресса или нервного расстройства наблюдается синдром раздраженного кишечника, известный в народе, как “медвежья болезнь”, то есть диарея, которая приводит к обезвоживанию организма. При различных заболеваниях, например, туберкулезе, онкологических заболеваниях, сахарном диабете, СПИДе и др., в период гормональных изменений у женщин и т.д. наблюдается повышенное потоотделение в ночной период, при этом организм теряет значительное коли-

чество воды. Различного рода стрессы – страх, волнение, даже радость также сопровождаются повышенным потоотделением, обезвоживая организм.

При стрессе – возбуждении, страхе, волнении и т.д. наблюдается также повышенное мочеиспускание. Одним из сильных стрессоров является холод. Во время Первой международной экспедиции по межконтинентальному эстафетному заплыву через Берингов пролив, посвященной 100-летию отделения Русского географического общества в Якутии, 70-летию трассы АлСиб, 375-летию экспедиции Семёна Дежнева, организованной Министерством обороны РФ в августе 2013 г., нами проведено наблюдение за температурой тела и некоторыми физиологическими параметрами у 30 пловцов-экстремалов разных национальностей из 17 стран мира. Экстремали плавали в воде с температурой от $+2,5$ до $+3,6^{\circ}\text{C}$ (ближе к Чукотскому полуострову) до $+8 - +10^{\circ}\text{C}$ (около Аляски) в течение 10 минут за один раз. При устном опросе у 90% пловцов наблюдается полиурия (холодовой диурез), моча очень обильная. Несколько человек даже признались, что они мочились прямо в воде во время плавания.

В холодный период 2012-2013 г. в ожоговое отделение РЦЭМП РБ №2 г. Якутска поступило 28 пострадавших и у 26 человек наблюдали самопроизвольное мочеиспускание во время переохлаждения. У этих больных самая низкая ректальная температура была равна $26,3^{\circ}\text{C}$, а самая высокая – 35°C (Угаров, Алексеев, 2013).

При волнении, страхе, а также при некоторых заболеваниях, интоксикациях у человека секреция слюны уменьшается и появляется сухость слизистых полости рта или ксеростомия, что может быть симптомом обезвоживания организма.

Интересно отметить, что даже при наступлении засухи, которая является стрессором, растения стараются избавиться от излишка воды в тканях. Так при атмосферной засухе у растений, сначала устьица открываются шире, вследствие этого усиливается транспирация, что приводит к большой потере воды. В условиях водного дефицита тормозится отток ассимилятов. Наряду с водным дефицитом, накопление лишнего ассимилятов, замедляет фотосинтез и способствует повышению содержания связанной воды, вследствие этого, торможению роста растений, что является одной из самых быстрых ответных реакций растения на засуху (Пахомова, 1999).

Под действием холода происходит выход свободной воды из клеток и тканей растений наружу. Так, при понижении температуры объем воды увеличивается, а клеточная стенка, наоборот, сжимается. В начале действия холода устьица листьев заметно открываются. По нашим наблюдениям, если ширина щели устьиц у листьев березы плосколистной при $+40^{\circ}\text{C}$

была равна 1,05 мкс, при +30С – 1,68 мкс, а при +20С – 1,76 мкс, однако при +10С практически закрываются, то есть при действии холода сперва щели устьиц расширяются, а затем закрываются. В результате этого, при умеренном холоде вода выдавливается из клеток в межклеточное пространство и через открытые устьица, иногда специальное образование, называемое гидатодой, выходит наружу, при этом, в ночное время образуется роса. Происходит физическое обезвоживание. Кроме того, в холоде в клетках растений образуются криопротекторы и они увеличивают количество связанной воды, а активная свободная часть воды, соответственно, уменьшается.

В наших опытах методом спинного эха – ЯМР было показано, что время спин-спиновой релаксации (T2) в листьях лука батуна, продержанных в холоде (+4 0С – 60С) в течение суток, уменьшается с 0,59 мсек до 0,53 мсек, что обусловлено падением подвижности спинов водорода в связи с увеличением количества связанной воды. Все вышеуказанное приводит к замедлению метаболизма и торможению ростовых процессов у растений (Угаров, 1997).

Таким образом, при действии стрессоров в живых организмах происходят процессы, направленные на обезвоживание организма, которые приводят к торможению метаболизма, замедлению и прекращению роста. В таком состоянии организм становится устойчивым к действию повреждающих факторов – стрессоров.

Существенным моментом при действии стрессоров является то, что наряду с физическим, происходит и физиологическое обезвоживание.

Анализ современных моделей структуры воды, в частности, двухструктурной, позволяет прийти к заключению, что вода, начиная с +40С и до 00С, имеет квазикристаллическую – льдоподобную структуру, или вода в этих температурах представляет собой жидкий лед.

Льдоподобная вода малоподвижна, ее растворяющая способность снижается, так как молекулы воды связаны между собой (кластеры, “айсберги”) и практически неспособна проникать через мембраны клетки, из-за крупных размеров ассоциированных молекул воды. В результате этого, нарушается внутриклеточный, межклеточный и межклеточный водообмен, то есть происходит физиологическое обезвоживание организма. Классическим примером прекращения поглощения льдоподобной воды может служить явление т.н. физиологической сухости холодных почв, установленное еще XIX веке немецким физиологом Шимпером,. В его опытах растения, помещенные в холодную воду, погибли от недостатка воды.

L. Pauling (1961) установил, что такие анестезирующие вещества, как хлороформ и эфир вызывают в тканях мозга стабилизацию структуры воды, т.е. их действие практически иден-

тично действию холода, и это позволило ему создать общую молекулярную теорию анестезии. Некоторые анестетики, в частности, закись азота и ксенон являются инертными в химическом отношении газами, которые могут только образовывать клатраты с водой, что подтверждает вышесказанное предположение. В этом плане, огромный интерес представляет работа, проводимая коллективом авторов (<http://www.ordodeus.ru>), посвященная проблеме бессмертия. Для погружения живого организма в состояние анабиоза они используют инертный газ ксенон, который в клетках и тканях животного образует газовый гидрат (клатрат). Как считают авторы, анабиоз клатратный по своей биохимии подобен анабиозу при высушивании.

В статье “Дорога к бессмертию” они пишут: “...существует процесс (с точки зрения биохимии), аналогичный обезвоживанию, это – образование клатратов. При образовании клатратов, вся свободная вода оказывается, связана с клатратообразующим газом, и поэтому становится недоступной для биохимических реакций, что по своему действию подобно высушиванию» (подчеркнуто нами).

Клатраты обладают свойством переводить воду в химически не активное состояние, а, следовательно, частично или полностью останавливать (ингибировать) все биохимические реакции, так как они протекают только в водной среде; степень приостановки всех реакций зависит от того, сколько свободной воды осталось вне клатратов: если вся вода включена в клатрат, то никакие химические реакции не протекают вообще.” Другими словами, ксенон и другие газы, образующие клатраты (льдоподобные структуры) в клетках и тканях живого организма, вызывают физиологическое обезвоживание и ангидрию. Авторы идеи клатратного анабиоза В.И. Тельпухов и П.В. Щербаков (2006) фактически обосновали возможность прижизненного анабиоза человека. Считается, что клатратный анабиоз по своей биохимии подобен анабиозу при высушивании.

Вносят вклад в физиологическое обезвоживание организма и гидрофильные вещества, образующиеся в живом организме при воздействии холода, в частности, растворимые углеводы, глицерин и др., которые считаются криопротекторами. Некоторое количество воды может быть иммобилизовано – механически захвачено при конформационных изменениях макромолекул или их комплексов, при этом вода оказывается заключенной в замкнутом пространстве макромолекулы и изолировано от общих обменных процессов.

Оба способа обезвоживания – физическое и физиологическое, отработаны эволюцией и эффективно используются живыми существами для выживания в разных неблагоприятных условиях существования. При этом следует

иметь в виду, что результатом глубокого обезвоживания всегда является ангидрия.

Таким образом, можно заключить, что обезвоживание, являясь универсальной неспецифической реакцией организма на неблагоприятное действие внешних факторов, приводящее к ангидрии, является обязательным условием формирования устойчивости к любому стрессору, что позволило живым существам завоевать, обживать огромное пространство Земли от экватора до Арктики.

Список литературы

1. Голдовский А.М. Оновы учения о состояниях организмов – Л.: Наука, 1977 – 116 с.
2. Калабухов Н.И. Спячка млекопитающих. – М.: Наука, – 1985. – 264 с.

3. Пахомова В.М. Основы фитострессологии. – Казань: Изд-во КГСХА, 1999. – 102 с.

4. Селье Г. Стресс без дистресса – М.: Прогресс, 1979. – 123 с.

5. Тельпухов В.И., Щербаков П.В. Бессмертие под газом. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.ordodeus.ru> – свободный (дата обращения 19.03.2015).

6. Тимофеев Н.Н. Гипорбиоз и криобиоз. Прошлое, настоящее и будущее. – М.: МБЦ «Феникс», 2005. – 254 с.

7. Угаров Г.С. Особенности физиологических процессов у растений при низких положительных температурах в связи с изменениями состояния воды: Автореф. Дисс... д-ра биол. наук. М.: 1997. – 32 с.

8. Угаров Г.С. Теоретические основы гипобиологии // Фундаментальные исследования. – 2013 – №10 – С.80-83.

9. Угаров Г.С., Алексеев Р.З. Гипобиология. К вопросу об обезвоживании организма человека в условиях естественной гипотермии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – №9. – 2013. – С. 130-133.

10. Шмидт П.Ю. Анабиоз – 4 изд. – М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1955 – 380 с.

Исторические науки

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ ВОСТОЧНЫХ СЛАВЯН – К 1000-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ПРЕСТАВЛЕНИЯ КНЯЗЯ ВЛАДИМИРА-КРЕСТИТЕЛЯ РУСИ

Лушников А.А.

Центр технологического обучения г. Пензы, Пенза,
e-mail: lushnikov1@mail.ru

В 2015 г. отмечается 1000 лет со дня смерти великого князя Владимира Святославича, при котором произошло одно из великих событий в истории нашей страны – крещение Руси. Уже с января этого года в России, Украине, Белоруссии начался цикл соответствующих торжественных мероприятий. Перечень основных материалов размещен на интернет-портале <http://1000vladimir.ru/>. Вместе с этим с ростом религиозности в современном обществе увеличилась и значимость религиозных исследований, в том числе и по истории религии. Особую актуальность приобретает изучение духовной культуры восточных славян в период средневековья, в частности – периода до крещения Руси, а также с XI в. по XIV в. (в это время разрабатываются первые проповеди против язычества, оформляется церковное право). Именно этот период был направляющим вектором русской религиозности.

Наконец, в российском обществе с конца XX – начала XXI вв. в связи с отсутствием единой идеологии насущной проблемой стал поиск духовных основ жизни человека и общества. В числе наиболее известных вариантов можно отметить традиционализм, опору на «духовные истоки». Значительное количество людей видит в качестве этого православие, однако ему предшествовало так называемое «славянское язычество». Поэтому в российском обществе увеличился интерес и к проблематике, связанной

с данной религией, что, в свою очередь, привело к развитию неоязычества, которое представляет собой совокупность новых или реконструированных «духовных языческих учений», один из типов «новых религиозных движений». По результатам исследования «Атлас религий и национальностей России», проведенного в 2012 г. фондом «Общественное мнение» и исследовательской службой «Среда» среди россиян, принадлежность к православию и Русской Православной Церкви высказал 41% респондентов, 25% «верят без религии», а язычниками назвали себя 1,5% из опрошенных [1]. В связи с этим необходимо отметить, что наследие духовной культуры восточных славян стало объектом изучения многих гуманитарных и общественных наук (в том числе педагогики), при этом дело касается не только православных традиций, но и так называемой народной традиционной культуры, имеющей корни в синкретическом религиозном мировоззрении (христианство, славянское язычество, «неканоническая» культура Византии, Балкан, Европы). Такое внимание к духовному наследию восточных славян делает вызов исторической науке. В свою очередь, постсоветская историография данных вопросов характеризуется отсутствием единой парадигмы, использованием разных методологических оснований. При этом серьезной проблемой стало неадекватное отношение к историческим источникам, которое перерастает чуть ли не в религиозную веру в источники-фальсификаты («Велесова книга», «Веды славян» и др.), игнорирование принципа объективности в угоду доказательству выгодного положения, влияние «альтернативной истории». Наиболее влиятельными представителями данного направления являются А.И. Асов [2], Ю.К. Бегунов [3] и др. Наряду с этим большее влияние получили исследователи-скептики, предпринимающие попытки опровергнуть основные положения