

THE ROLE OF DISSOLVED AMINO ACIDS AS FACTOR SUPPORTING ADAPTATION OF POLYCHAETE NAMANEREIS LITTORALIS TO SUPRALITTORAL CONDITION

E.E. Ezhova

Atlantic branch of P.P. Shirshov institute of oceanology RAS, Kaliningrad, Russia
igelinez@gmail.com

Salinity dependant processes of dissolved amino acid (DAA) uptake by polychaete *Namanereis littoralis* was shown. The rate of D,L-glycine $2H^3$ uptake is ten-fold higher than D,L-leucine $2H^3$. Starvation heightens an intensity of DAA uptake. Potential contribution of absorbed DAA into energy budget of *N.littoralis* not exceed 1.7%. It is supposed, DAA act as chemical information agent pointing out a source of decaying organic matter.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОКОРТИЗОНА И ТЕСТОСТЕРОНА НА НЕЙРОСЕКРЕЦИЮ И ГАМЕТОГЕНЕЗ ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*

Е.Е. Ежова¹, С.М. Никитина²

¹ Атлантическое отделение института океанологии им. П.П.Ширшова РАН, Калининград, Россия
igelinez@gmail.com

² Российский государственный университет им. И.Канта, Калининград

Рассмотрено воздействие гидрокортизона и тестостерона на функциональную активность нейросекреторных элементов цереброплеврального ганглия и гаметогенез, содержание стероидного комплекса и динамику гонадосоматического индекса черноморской мидии *M. galloprovincialis*. Показано что гормональное (гидрокортизон) воздействие вызывает изменение активности НСК с быстрым, в первый час воздействия, выведением нейросекрета, перераспределение половых стероидов в гонадах, в которых в результате происходит перераспределение ооцитов по стадиям развития. Соотношение между половыми клетками разных стадий в гонадах меняется в сторону снижения доли ранних и возрастания доли более поздних стадий развития, а также дозревание и частичный вымет гамет. Тестостерон также способствует ускоренному росту и созреванию гамет. Сделан вывод о существовании у *Mytilus galloprovincialis* тесная взаимосвязи эндокринной и нейроэндокринной систем, при регулирующем влиянии последней.

Сочетанное действие нейросекреторной системы (НСС) и стероидных гормонов в регуляции репродуктивных процессов у беспозвоночных гидробионтов, в том числе и у митилид, до сих пор слабо представлено в специальной литературе. Цель данной работы: сопоставить воздействие гидрокортизона и тестостерона на функциональную активность нейросекреторных элементов цереброплеврального ганглия и гаметогенез, содержание стероидного комплекса и динамику гонадосоматического индекса черноморской мидии *M. galloprovincialis*.

Эксперименты проводили на одноразмерных животных, взятых из природной популяции (Черное море). Опытным животным вводили гормон в физиологических концентрациях, контрольные животные получали холостой укол. При полном биологическом анализе моллюсков фиксировали ганглии и фрагменты мантийных гонад для гистологического исследования (24 выборки по 10 экз. моллюсков). Окрашивание гонад выполняли железным гематоксилином по Генденгайну, для нейросекреторных клеток (НСК) применяли специфичную окраску на нейросекрет по Гомори-Габу. Также фиксировали пробы для последующего определения (по ранее описанным методикам) отдельных стероидных гормонов.

Ганглии интактных животных характеризовались нейросекреторными клетками на стадиях «синтез с преобладанием депонирования» – 60,7% и «синтез со сбалансированным выведением» – 34,6%. Картины выведения нейросекрета – нечеткие и редкие. Через 1 час после инъекции гидрокортизона подавляющее большинство НСК находятся в стадии «относительный покой» и имеют незначительные количества нейросекрета или не имеют его вовсе, лишь у 5% НСК цитоплазма заполнена гранулами нейросекрета. Зато в проводящих путях, в отличие от контроля – многочисленные скопления интенсивно окрашенного НС, картины выведения качественно и

достоверно количественно отличаются от таковой в контроле. Через 3 часа после инъекции, клетки с окрашенным НСК – единичны, подавляющее большинство – в стадии относительного покоя. Отчетливые картины выведения НС наблюдаются в нейропиле, нейросекреторными гранулами заполнены аксоны. Аналогичная картина наблюдается и через 6 часов эксперимента. Таким образом, введение гидрокортизона вызывает реакцию быстрого и интенсивного выведения нейросекрета из НСК.

В то же время, под воздействием гормона, происходит перераспределение гамет по стадиям развития. В ацинусах половых желез у контрольных животных преобладали клетки на ранних стадиях развития – оогонии (40%) и ооциты малого роста (26%). Через час после инъекции происходит незначительное изменение доли оогоний (+13%), ооцитов малого (-9%) и большого (-8%) роста, но возрастает доля зрелых яйцеклеток (5%). Визуально отмечен нерест. Характер распределения клеток по стадиям зрелости изменился несущественно. Однако, через 6 часов значительно меняется не только количества клеток различных стадий но и общий характер распределения: процент оогоний значительно снижается (-21%), ооцитов малого роста – возрастает вдвое, большого роста – втрое. Введение гидрокортизона вызвало быстрое, в первый час воздействия, выведение нейросекрета из НСК и последующее изменение соотношения между половыми клетками разных стадий в гонадах в сторону снижения доли ранних и возрастания доли более поздних стадий развития, а также созревание и частичный вымет гамет.

В теле интактных мидий тестостерон находился в пределах 0.9–1.7 п моль/г тела у самцов и 1.0–1.1 п моль/г у самок. Содержание гидрокортизона варьировало от 2.61 до 16.8 н моль/г тела. Различия, связанные с полом, не выявлены. Гидрокортизон в 1–3 часа после инъекции резко уменьшает концентрации тестостерона в гонаде самок до 0.2–0.7 н моль/г и до окончания опыта она остается значительно ниже контроля (0.9–2.4 н моль/г). Концентрация прогестерона к 72 часам опыта возрастает от 5.6–9.3 п моль/г до 16.4 п моль/г. Содержание эстрадиола в эти же сроки (в опыте 0.6–0.7 п моль/г) незначительно отличается от контроля (0.3–0.4 п моль/г). При этом, в первые же часы происходит четко выраженное уменьшение массы гонад (нерест) с последующим увеличением гонадосоматического индекса до 20.8, превышающим изначальный контроль (16.3–16.7). К 15 суткам опыта при гонадосоматическом индексе более 30.0 начинается повторный нерест, который на 8–10 суток опережает первый нерест в контрольной группе.

Через 12 суток после инъекции тестостерона в опытной группе на 25 процентов меньше особей в стадиях «активный гаметогенез» и готовых к нересту, при этом имеется 14% отнерестившихся особей, чего нет в контроле. Через 38 суток после инъекции в опытной группе – на 25% больше животных готовых к нересту, а находящихся на ранних стадиях – на 14% меньше. Через 2 месяца после начала опыта распределение по стадиям зрелости одинаково в опытной и контрольной группах.

Таким образом, гормональное (гидрокортизон) воздействие вызывает изменение активности НСК, перераспределение половых стероидов в гонадах, в которых в результате происходит перераспределение ооцитов по стадиям развития. Поскольку процесс созревания ооцитов мидии обеспечивается путем абсорбции жиров и углеводов из гемолимфы, а гидрокортизон активизирует синтез и распределение половых стероидов, является регулятором глюконеогенеза и повышает содержание углеводов и липидов в крови, становится понятной роль гидрокортизона в реализации у черноморской мидии пролиферации герминативного эпителия, ускорения созревания ооцитов и частичного вымета половых продуктов.

Различия отмеченные в выборках животных из контрольной и «тестостероновой» групп свидетельствует о том что тестостерон способствует ускоренному созреванию и частичному вымету гамет, переводя тем самым гонаду к более ранней стадии развития. Идентичность распределения в конце двухмесячного срока свидетельствует о том, что в опытной группе созревание половых клеток ранних стадий ускорилось под влиянием тестостерона, что не могло иметь место без усиления процессов анаболизма. Это вполне согласуется с известным мощным анаболическим действием тестостерона.

Проведенный анализ позволяет заключить, что у *Mytilus galloprovincialis* существует тесная взаимосвязь эндокринной и нейроэндокринной систем, при регулирующем влиянии последней.

THE INFLUENCE OF HYDROCORTISONE AND TESTOSTERONE ON NEUROSECRETION AND GAMETOGENESIS IN *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*

E.E. Ezhova¹, S.M. Nikitina²

¹ Atlantic Branch of P.P. Shirshov Institute of oceanology RAS, Kaliningrad, Russia
igelinez@gmail.com

² Im. Kant Russian State university, Kaliningrad

Influence of two steroid hormones (hydrocortisone, testosterone) on functional activity of neurosecretory cell of cerebropleural ganglion, gametogenesis, concentration of steroid blend and gonosomatic index in *Mytilus galloprovincialis* was studied. It was shown, hydrocortisone injection lead to a prompt, during first hour, increase of neurosecretory activity, redistribution of sex steroids in the gonads, resulting to a further change of gamete development stage distribution. The share of early oocytes decreases and elder gametes increases, partial spawning takes place. Testosterone also promote acceleration of gamete growth and maturation. It was concluded, strong interdependence of incretory and neurosecretory system when the last one has regulatory role exists in *M. galloprovincialis*.

ПРОТЕИНОГРАММЫ ПЛАЗМЫ КРОВИ ТЮЛЕНЕЙ В СВЯЗИ С ОЦЕНКОЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖИВОТНЫХ

И.А. Ерохина

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия
erohina@mmbi.info

В течение многих лет в лаборатории морских млекопитающих Мурманского морского биологического института КНЦ РАН изучается клеточный и химический состав крови ластоногих в естественной среде обитания и при содержании в неволе. В данной работе предпринята попытка обобщить данные о белковом составе плазмы крови тюленей в норме и при различных патологических состояниях и оценить возможность использования этого показателя в практике профилактики и лечения экспериментальных животных.

При использовании протеинограмм плазмы крови животных с диагностическими целями необходимо располагать нормальными значениями соотношения белковых фракций, учитывая при этом естественные факторы, вызывающие изменения состава крови. Нами показаны изменения в протеинограммах тюленей с возрастом, во время первичной адаптации к неволе, при голодании, при воздействии лекарственных веществ.

Протеинограмма используется в ветеринарной медицине в качестве диагностического показателя. Применительно к морским млекопитающим такая оценка при обследовании животных пока еще не является широко распространенной. В большинстве публикаций на эту тему можно встретить «усеченный вариант» протеинограммы – содержание альбумина и суммы глобулинов. Этот вариант имеет право на существование, поскольку соотношение альбумин/глобулины рассматривается как интегральная оценка протеинограмм. Однако для уточнения диагноза рекомендуется определять соотношение глобулиновых фракций. В руководстве по клинической патологии морских млекопитающих (Bossart et al., 2001) приводится толкование изменений в уровне белковых фракций. Эти данные дают самое общее представление о реакции отдельных белковых фракций на различные формы патологии. Отсутствие детализации объясняется, в значительной степени, тем, что морские млекопитающие до сих пор еще остаются группой животных, недостаточно изученной с точки зрения биохимии и физиологии. Результаты лабораторных обследований больных животных крайне разрозненны, неполны и противоречивы. Можно сказать, что данное направление исследований еще находится на этапе сбора информации. Однако уже сейчас отметим, что закономерности изменений белкового состава плазмы крови морских млекопитающих в ответ на действие различных факторов сходны с таковыми, установленными для наземных млекопитающих и человека, что облегчает интерпретацию результатов исследования морских животных.