



УДК 591.543.42; 612.822.1

БЕЛКИ И РНК В КЛЕТКАХ СУПРАОПТИЧЕСКОГО ЯДРА И ДОРЗАЛЬНОГО ЯДРА ШВА ГОЛОВНОГО МОЗГА СУСЛИКОВ, НЕВПАДАВШИХ В ЗИМНЮЮ СПЯЧКУ В ОКТЯБРЕ—МАРТЕ

ГОЛОВИНА Т. И., МАЛИКОВ У. М., РУБИНСКАЯ Н. Л.

Кабардино-Балкарский госуниверситет, Нальчик;
Институт физиологии им. И. П. Павлова АН СССР, Ленинград

Организация сложной динамики процесса зимней спячки связана с генетически закрепленными у зимоспящих животных эволюционно выработанными нейроэндокринными механизмами [1—7]. Жесткая генетическая детерминированность эндогенных цирканнуальных ритмов у зимоспящих является, в частности, причиной того, что представители некоторых видов сусликов при содержании их в течение холодного времени года в виварии при 22° в спячку не впадают, но ряд физиологических сдвигов в том же направлении, что и при ней, у них развивается [3, 8—10].

При наших исследованиях некоторых нейрохимических коррелятов в динамике зимней спячки малых кавказских сусликов (*Citellus pygmaeus* Pall.) в глубоком ее периоде (в декабре) и в период подготовки к пробуждению (в марте) [3], для контроля часть животных одновременно с сусликами, находившимися в спячке, содержали в виварии при 21°; эти контрольные суслики в спячку не впадали. Таких животных также исследовали в декабре и марте. Общим контролем служили данные, полученные при исследовании в августе вполне еще активных сусликов.

Результаты исследования контрольных животных, полученные в декабре и в марте, при сравнении их с величинами, установленными в августе, сами по себе привлекли внимание. Их рассмотрение и является предметом настоящего сообщения: частично эти данные были изложены ранее [11].

Подопытные животные были отловлены в районе Чегемского ущелья Кабардино-Балкарской АССР на высоте 500—600 м над уровнем моря. Ректальная температура у сусликов, впавших в зимнюю спячку в естественные сроки (в середине октября) при содержании их при 4—10° как в декабре, так и в марте составляла 4—6°. У животных же, остававшихся в те же сроки активными, ректальная температура, как и в августе, была 36—37°.

При исследовании животных всех групп (по 6 в каждой), находившихся в состоянии бодрствования и относительного покоя, быстро декапитировали (без наркоза), извлекали головной мозг и в срезах фиксированных и заключенных в парафин соответствующих проб производили фотоспектрофотометрические определения концентрации суммарных белков и нуклеиновых кислот отдельно в нейронах (в их цитоплазме) и в их глиальных клетках-сателлитах (в целом) супраоптического ядра гипоталамуса и дорзального ядра шва. На основе величин концентрации определяемых веществ и величин объема соответственно цитоплазмы нейронов и цельных глиоцитов находили абсолютное содержание белков и нуклеиновых кислот на 1 клетку. Так как содержание ДНК в отдельных клетках постоянно, то все изменения количества нуклеиновых кислот относили за счет РНК. Используемые методы исследования были подробно описаны ранее [12—14].

Полученные данные представлены на рисунке в виде средних отклонений в процентах от величин, установленных у бодрствовавших животных в августе.

Оказалось, что в декабре (в период глубокой спячки сусликов на холоду) как в цитоплазме нейронов, так и в глиоцитах *супраоптического ядра* у бодрствовавших в это время животных происходило достоверное снижение абсолютного содержания на 1 клетку суммарных цитоплазматических белков; однако при этом из-за некоторого уменьшения объема цитоплазмы нейронов небольшое снижение концентрации белков в ней было недостоверным. Снижалось абсолютное содержание белков и в глиоцитах, но объем этих клеток не изменялся, поэтому и концентрация белков в них уменьшалась в тех же пределах. Что касается РНК, то ни содержание их на 1 клетку, ни их концентрация в клетках супраоптического ядра как в декабре, так и в марте не отличались от контрольных летних величин. Как это видно на рисунке, такую картину в марте наблюдали в случае белков—при некотором повышении их абсолютного содержания в цитоплазме нейронов, в глиоцитах было даже обнаружено дальнейшее значительное падение содержания белков на 1 клетку при сниженном уровне их концентрации.

Таким образом, в клетках супраоптического ядра период декабрь—март сопровождался у непадавших в это время в зимнюю спячку сусликов заметной тенденцией к превалированию распада белков над их синтезом при стабильности количественных характеристик РНК.

В то же время представленные на рисунке данные, относящиеся к *дорзальному ядру шва*, демонстрируют совершенно другое положение. Так, в декабре абсолютное содержание белков в цитоплазме нейронов этого ядра не снижалось, а наоборот, проявляло тенденцию к повышению по сравнению с уровнем летних данных при неизменной концентрации белков вследствие небольшого повышения объема цитоплазмы. Существенное же увеличение объема глиоцитов (на 22%) вызывало уменьшение концентрации белков в этих клетках. В марте имело место уже достоверное повышение абсолютного содержания белков в цитоплазме нейронов и в глиоцитах. Данные, касающиеся

содержания РНК в клетках дорзального ядра шва, также отличались от тех, которые были получены при исследовании клеток супраоптического ядра. В декабре из-за выраженного увеличения объема глиоцитов, несмотря на некоторое повышение содержания в них РНК, концентрация последних в глиоцитах снижалась. То же самое было

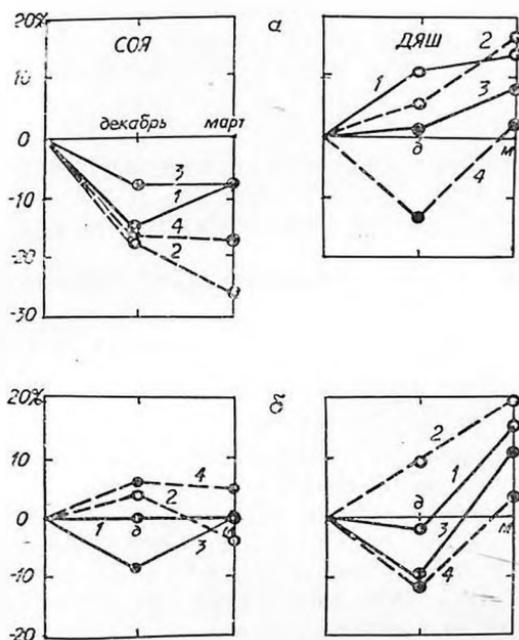


Рис. Абсолютное содержание на 1 клетку (1 и 2) и концентрация (3 и 4) белков (а) и РНК (б) соответственно в цитоплазме нейронов (1 и 3) и в их глиальных клетках-сателлитах (2 и 4) супраоптического ядра (СОЯ) и дорзального ядра шва (ДЯШ) головного мозга сусликов, не впадавших в зимнюю спячку в октябре—марте. По оси ординат: отклонения от контрольных величин, установленных у бодрствовавших сусликов в августе, (%).

отмечено и в цитоплазме нейронов при стабильности содержания РНК на 1 клетку. В марте по сравнению с декабрьскими данными заметно возрастало абсолютное содержание РНК не только в нейронах, но и в глиоцитах,ряду с увеличением также концентрации РНК на фоне превышения величины их объема уже всего на 15%.

Следовательно, период декабрь—март в противоположность данным, полученным при исследовании клеток супраоптического ядра, в системе нейрон—нейроглия дорзального ядра шва характеризовался тенденцией к превышению синтеза белков и РНК над их катаболизмом, что было особенно выраженным в марте.

На основании полученных результатов можно заключить, что в стволовой части головного мозга сусликов, которые, находясь в теплом помещении, в течение зимы и начала весны не впадали в свойственную для них в этот период зимнюю спячку, функционально разные структуры—нейросекреторное супраоптическое ядро и связанное с регуляцией цикла бодрствования—сон дорзальное ядро шва характеризовались и различной динамикой белково-нуклеинового метаболизма. В установленных при этом отличиях от контрольных августовских данных, несомненно, также нашел свое выражение врожденный сезонный ритм.

PROTEINS AND RNA IN nn. SUPRAOPTICUS ET RAPHE DORSALIS CELLS OF GROUND SQUIRELS NOT HIBERNATING DURING OCTOBER—MARCH

GOLOVINA T. N., MALIKOV U. M., RUBINSKAYA N. L.

Kabardino-Balkarsk State University, Nalchik; I. P. Pavlov Institute of Physiology, USSR Academy of Sciences, Leningrad

The cytospectrophotometric investigation both in December and in March of neurons and glial cells of n. supraopticus of non-hibernating ground squirrels (*Citellus pygmaeus* Pall.) kept at 21°C has revealed a protein content decrease, the RNA quantity being as in control animals (August data). On the contrary, in n. raphe dorsalis cells a progressive substantial protein and RNA accumulation was observed (with a concomitant fall in RNA concentration in gliocytes due to increase in the volume of these cells). Thus, an endogenic circannual rhythm manifested itself in the case of protein-nucleic acid metabolism in brain stem structures of such hibernators as ground squirrels even in the absence of hibernation state, i. e. during December—March.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Слоנים А. Д. Экологическая физиология животных, М., Высшая школа, 1971.
2. Зимняя спячка и сезонные ритмы физиологических функций (ред. А. Д. Слоנים), Новосибирск, Наука, 1971.
3. Механизмы сезонных ритмов кортикостероидной регуляции зимоспящих (ред. М. Г. Колпаков), Новосибирск, Наука, 1974.
4. Куприянович Л. И. Биологические ритмы и сон, М., Наука, 1976.
5. Механизмы зимней спячки млекопитающих (ред. Ю. Ф. Пастухов, С. Р. Чаплыгина), Владивосток, ДВНЦ АН СССР, 1977.
6. Муравьева Л. И., Буданцев А. Ю. Успехи соврем. биол., т. 96, с. 117—131, 1983.
7. Карманова И. Г. Журн. эволюц. биохим. и физиологии, т. 20, с. 49—53, 1984.
8. Юрисова М. Н.—В кн.: Зимняя спячка и сезонные ритмы физиологических функций, с. 8—27, Новосибирск, Наука, 1971.
9. Михневич О. Ч.—В кн.: Рефераты научных сообщений IV Конференции физиологов Средней Азии и Казахстана, с. 37, Новосибирск, 1969.

10. *Колтаков М. Г., Колаева С. Г., Луценко Н. Д., Робинсон М. В., Шабурова Г. С.*—В кн.: Механизмы зимней спячки млекопитающих, с. 53—58, Владивосток, ДВНЦ АН СССР, 1977.
11. *Карманова И. Г., Попова Д. И., Рубинская Н. Л., Хомуцецкая О. Е., Шортанова Т. Х., Головина Т. Н.* Докл. АН СССР, т. 278, с. 495—497, 1984.
12. *Воронка Г. Ш., Демин Н. Н., Певзнер Л. Э.* Докл. АН СССР, т. 198, с. 974—977, 1971.
13. *Воронка Г. Ш., Демин Н. Н., Рубинская Н. Л., Соловьева И. А.* Укр. біохім. журн., т. 44, с. 712—717, 1972.
14. *Демин Н. Н., Коган А. Б., Моисеева Н. И.* Нейрофизиология и нейрохимия сна, Л., Наука, 1978.

Поступила 7. VII. 1984