

М. Г. АМИРАГОВА

**РОЛЬ ТИРЕОТРОФНОЙ ОБЛАСТИ ГИПОТАЛАМУСА  
В АДАПТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА**

*(Представлено академиком В. Н. Черниговским 7 VII 1971)*

Вопрос о способах взаимодействия между нервными и гормональными факторами регуляции остается мало изученным.

Задачей настоящего исследования является вскрытие путей и механизмов, посредством которых осуществляется участие гормонов щитовидной железы в процессах приспособления организма к различным воздействиям окружающей среды.

Изучение этого вопроса стало возможным после открытия гипоталамической нейросекреции и восходящих влияний ретикулярной формации ствола на большие полушария головного мозга. Работа проводилась на кошках и собаках в условиях острого и хронического опытов. При этом использовались условнорефлекторные, электрофизиологические и биохимические методы исследования.

По современным представлениям формирование биологического качества физиологических реакций организма на воздействия окружающей среды осуществляется на уровне межюточного мозга, и в этом плане особое место занимает гипоталамус, являясь интегративным центром для соматовегетативных функций (<sup>1-4</sup>).

В связи с этим мы изучали влияние микродоз гормонов щитовидной железы, введенных через стереотаксически ориентированные канюли — электроды в различные ядерные образования гипоталамуса, на биоэлектрические реакции как самих структур, куда вводился гормон, так и вышележащих образований, вплоть до коры больших полушарий головного мозга. Наряду с этим нас интересовало влияние этих воздействий на такие поведенческие реакции, как пищевая условнорефлекторная деятельность, секреторно-двигательная с активным выбором сторон подкрепления и оборонительная.

Биоэлектрические реакции на введение триодтиронина изучались на кошках в условиях острого и хронического эксперимента. При этом было обнаружено изменение суммарной электрической активности гипоталамических ядер не только в месте введения, но и интактных. Так, при введении гормона в заднее гипоталамическое ядро наряду с активацией этого ядра можно наблюдать изменение других ядерных структур переднего гипоталамуса. Вслед за реакцией активации в гипоталамусе изменение электрической активности наступает в структурах лимбической системы, и в последнюю очередь активизируются передние отделы коры головного мозга. Анализ частотного спектра в интегральных значениях показал, что воздействия тиреоидными гормонами на гипоталамус вызывают реакцию десинхронизации передних отделов коры, а данные кросскорреляционного анализа свидетельствуют об увеличении функциональных связей между гипоталамическими структурами (переднее гипоталамическое ядро, заднее гипоталамическое ядро) и передними отделами коры головного мозга (табл. 1).

Параллельно проводимыми исследованиями на собаках было выявлено, что введение тироксина в заднее и венотрамедиальное ядра гипоталамуса вызывало четко выраженную стимуляцию условнорефлекторной деятель-

Коэффициенты кросскорреляции э. э. г. до и после введения тироксина в гипоталамические структуры

Структура мозга	Норма	Сразу после введения	Через 5 мин. после введения
Переднее гипоталамическое ядро			
Лобная кора	0,56	0,97	0,61
Заднее гипоталамическое ядро			
Лобная кора	0,58	—	0,63
Переднее гипоталамическое ядро			
Тиреотрофная область	0,60	0,73	0,86
Заднее гипоталамическое ядро			
Тиреотрофная область	0,60	—	0,78

ности по всем своим параметрам. Подробные сведения о проведенных исследованиях изложены в предыдущих публикациях (<sup>5-8</sup>). В связи с полученными данными возник вопрос о возможных нейрогормональных механизмах, лежащих в основе описанных реакций. Для решения этой задачи нами были поставлены две серии исследований. Прежде всего нужно было выяснить реакцию щитовидной железы на введение микродоз триодтиронина в гипоталамические структуры. Опыты показали, что спустя 30 мин. после введения микродоз триодтиронина в различные ядра гипоталамуса (в заднее гипоталамическое ядро, в супраоптическое, паравентрикулярное и переднее гипоталамическое ядро), как правило, содержание в крови йода, связанного с белком, увеличивается, эта реакция длится в течение 6—12 час. Введение аналогичных доз гормона в тиреотрофную область гипоталамуса приводит к достоверному снижению циркулирующего в крови гормона. Снижается уровень циркулирующего в крови гормона и после внутривенного введения больших доз триодтиронина (0,1 мг/кг). Однако после введения микродоз гормона в общую циркуляцию (5 мг/кг) уровень связанного с белком йода в крови не изменяется, не изменяется он и после вживления капюля в гипоталамические ядра и введение в них физиологического раствора. Данные, полученные после введения гормона в гипоталамические ядра, свидетельствуют об активации секреторной функции щитовидной железы. Вместе с тем остается неясным, каким образом возникает описанная реакция. Нами было высказано предположение, что тиреотрофная область гипоталамуса может быть стимулирована не только через гуморальные механизмы, но и нейрональным путем. Мы уже описывали выше вовлечение различных гипоталамических ядер в активацию по интрагипоталамическим связям.

Для проверки справедливости такого предположения нами изучалась биоэлектрическая реакция тиреотрофной области при воздействии тиреоидным гормоном на ядерные образования гипоталамуса. Гормон вводился в заднее или переднее гипоталамическое ядро, и записывалась суммарная электрическая активность с этих ядер, а также с тиреотрофной области. На рис. 1 и в табл. 1 видна значительная активация как упомянутых ядерных структур гипоталамуса, так и функциональных связей этих ядер с тиреотрофной областью. На основании этого можно считать, что в результате рефлекторного вовлечения в активацию нейросекреторных клеток тиреотрофной области, продуцирующих нейрогормон (TRF), повышается функция щитовидной железы.

Таким образом, стала очевидной функциональная связь клеток тиреотрофной области с другими ядерными образованиями гипоталамуса. Это наше наблюдение согласуется с морфологическими данными (<sup>9</sup>) о том, что мелкоклеточные ядра гипоталамуса, обладающие относительно короткими аксонами, осуществляют нейрональную связь с различными гипоталамическими структурами. Изложенные данные свидетельствуют о том, что нейросекреторная (тиреотрофная) область находится под непосредствен-

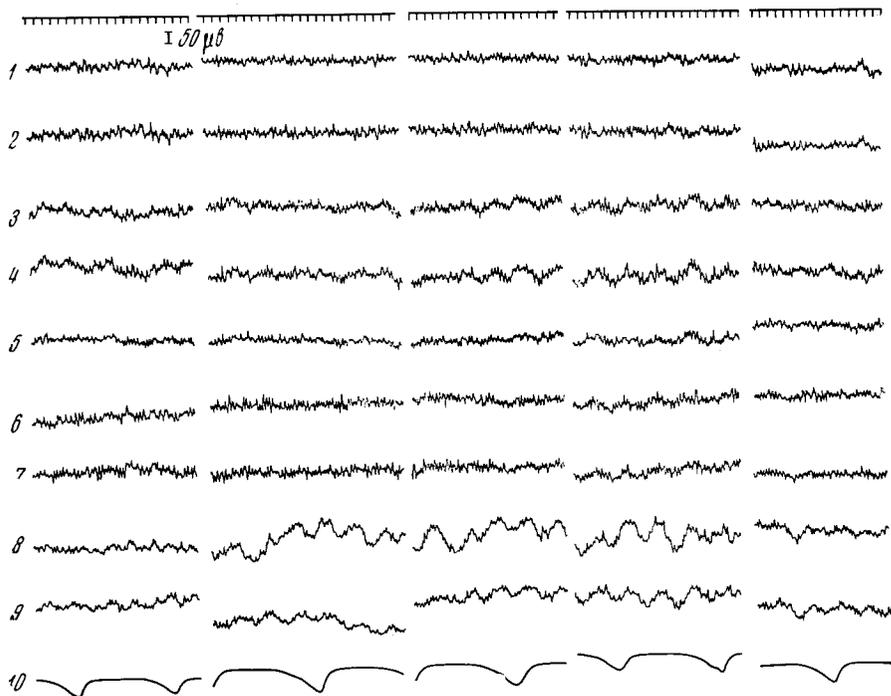


Рис. 1. Влияние тиреоидного гормона, введенного в заднее гипоталамическое ядро, на биоэлектрическую активность этого ядра, тиреотрофной области и различных областей коры головного мозга. Активируется заднее гипоталамическое ядро, тиреотрофная область и в последнюю очередь области коры. 1 — правая затылочная область, 2 — левая затылочная область, 3 — правая теменная область, 4 — левая теменная область, 5 — правая височная область, 6 — правая лобная область, 7 — левая лобная область, 8 — правое заднее гипоталамическое ядро, 9 — тиреотрофная область, 10 — дыхание

ным контролем гипоталамических центров. И если к сказанному добавить уже имеющиеся в литературе и подтвержденные в наших исследованиях данные о гуморальной регуляции этой области, находящейся в прямой зависимости от уровня тиреоидных гормонов в крови, то станет очевидным, что поступление гормонов щитовидной железы в общую циркуляцию обеспечивается как нервными, так и гуморальными воздействиями на тиреотрофную область переднего гипоталамуса.

Из всего вышесказанного можно заключить, что в механизмах приспособления организма к изменяющимся воздействиям окружающей среды важное место занимает гипоталамическая нейросекреция, обеспечивающая тесную функциональную взаимосвязь между нервной и эндокринной системами.

Институт нормальной и патологической физиологии  
Академии медицинских наук СССР  
Москва

Поступило  
30 VI 1971

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Э. Гельгорн, Дж. Луфборроу, Эмоции и эмоциональные расстройства, М., 1966. <sup>2</sup> К. Лишак, Э. Эндрочи, Нейроэндокринная регуляция адаптационной деятельности, Будапешт, 1967. <sup>3</sup> П. К. Анохин, Биология и нейрофизиология условного рефлекса, М., 1968. <sup>4</sup> Л. В. Калюжный, Журн. высш. нервн. деят., 13, в. 2, 309 (1963). <sup>5</sup> М. Г. Амирагова, Р. И. Свирская, ДАН, 179, № 5, 1246 (1968). <sup>6</sup> М. Г. Амирагова, Р. И. Свирская, ДАН, 179, № 6, 1479 (1968). <sup>7</sup> М. Г. Амирагова, М. А. Берлина, ДАН, 191, № 3, 720 (1970). <sup>8</sup> М. Г. Амирагова, М. А. Берлина, ДАН, 191, № 5, 1186 (1970). <sup>9</sup> Я. Сентаготаи и др., Гипоталамическая регуляция передней части гипофиза, Будапешт, 1965.