

2. Гойда О. А. Трансмембранні потенціали в ембріогенезі тварин: (Обзор) // Вісн. АН УРСР.— 1983.— № 12.— С. 27—38.
3. Гойда Е. А., Медына И. Р. Проводимость мембран и влияние внеклеточного Ca^{2+} на динамику трансмембранного потенциала в раннем развитии выюна // Тр. IV Всесоюз. конф. по биологии клетки.— 1985.— Т. 1.— С. 167—169.
4. Лазарева А. В., Ротт Н. Н., Гойда Е. А. и др. Изменение содержания цАМФ в зародышах выюна на протяжении клеточного цикла в период дробления // Онтогенез.— 1984.— № 2.— С. 171—176.
5. Нейфах А. А. Использование метода радиационной инактивации ядер для исследования их функции в раннем эмбриогенезе рыб // Журн. общей биологии.— 1959.— 20, № 3.— С. 202—213.
6. Первис Р. Микроэлектродные методы внутриклеточной регистрации и ионофореза.— М.: Мир.— 1983.— 208 с.
7. Jaffe L. F., Nuccitelli R. Electrical control of development // Ann. Rev. Biophys. and Bioeng.— 1977.— 6, N 3.— P. 445—476.
8. Lynn J., Chambers E. Voltage clamp studies of fertilization in Sea Urchin eggs // Develop. Biol.— 1984.— 102, N 1.— P. 98—109.
9. Stinnakre J., Renterghem C. Cyclin, adenosin monophosphate, calcium, acetylcholine and the current induced by adenosine in the *Xenopus* oocyte // J. Physiol.— 1986.— 374.— P. 551—569.

Ин-т биохимии им. А. В. Палладина
АН УССР, Киев

Поступила 16.09.86

УДК 612.063.084:612.826:612.616

Роль катехоламинергических систем мозга птиц в регуляции функции гонад

А. Г. Никоненко, А. Н. Птица, П. С. Толкачев

Нейроциты гипоталамуса, продуцирующие гонадотропин-рилизинг-гормон (Гн-РГ), занимают одно из центральных мест в функциональной иерархии репродуктивного комплекса. Изменения их активности при половом созревании предшествуют и определяют развитие низлежащих звеньев комплекса — гонадотропоцитов аденогипофиза и клеток гонад [4, 6]. Однако поиски исходной точки этого процесса и его первичной физиологической детерминанты не позволяют ограничиваться исследованием онтогенетических изменений только секреции Гн-РГ. В настоящее время становится очевидным, что активность самих Гн-РГ-продуцирующих нейроцитов находится под контролем большого числа факторов их микроокружения, таких, например, как стероидные гормоны, моноамины, опиоидные пептиды [1, 2, 7]. Изменения этих факторов, возможно, и становятся своего рода механизмом, запускающим половое созревание. Целью настоящей работы явилось рассмотрение в этом качестве катехоламинергических систем головного мозга.

Методика

Исследования проводили на петухах породы белый леггорн 60-, 90- и 100-суточного возраста. Птицы ежедневно в течение 10 сут вместе с кормом получали препарат наком, содержащий предшественник катехоламинов — 1-диоксифенилаланин (1-ДОФА) и блокатор его периферического декарбоксилирования — α -метилгидразин-3,4-диоксифенилпропионовую кислоту. Дозы накома в работе указаны из расчета количества 1-ДОФА на 100 г массы тела. Группе 90-суточных петухов в грудную мышцу в аналогичном режиме инъектировали блокатор центральных рецепторов дофамина — галоперидол (30 мкг/100 г). Возраст птиц везде приводится на момент декапитации. Активность репродуктивного комплекса оценивали по содержанию тестостерона в крови и степени развития семенников. Концентрацию гормона определяли радиоиммунно-логически с помощью набора реактивов TESTOK (CEA-Sorin, Италия). Подсчет ра-

диоактивности проб производили на счетчике Ultrabetta-1210 (ЛКВ, Швеция). Цифровые данные обрабатывали с помощью методов вариационной статистики. Достоверными считали различия при $P < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Введение 1-ДОФА в дозе 4,3 мг 60-суточным птицам приводит к активации гонад. Наиболее четко это проявляется в 2,5-кратном повышении содержания тестостерона в крови, от $0,15 \text{ нг/мл} \pm 0,03 \text{ нг/мл}$ до $0,37 \text{ нг/мл} \pm 0,08 \text{ нг/мл}$; $P < 0,05$ (рис. 1, а). При этом масса гонад

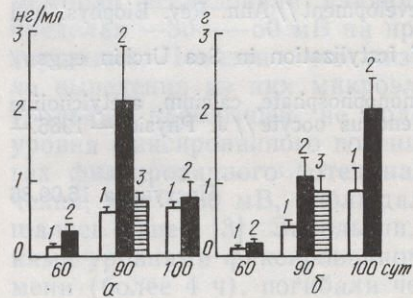


Рис. 1. Концентрация тестостерона в крови (а) и масса гонад (б) у петухов различного возраста:

1 — контроль; 2 — воздействие накомом; 3 — воздействие галоперидолом.

$\pm 1,6 \text{ мкм}$, а у птиц, которым вводили препарат — $64,4 \text{ мкм} \pm 0,9 \text{ мкм}$ ($P > 0,05$). Что касается морфологии сперматогенного эпителия, то различий между группами не обнаружено. У петухов обеих групп здесь можно наблюдать лишь клетки Сертоли, сперматогонии и сперматоциты 1-го порядка (рис. 2, а, б).

При увеличении дозы 1-ДОФА до 13 мг его эффект на активность гонад у 60-суточных птиц ослабевает. Масса гонад не изменяется — $0,13 \text{ г} \pm 0,01 \text{ г}$ — в контроле, $0,14 \text{ г} \pm 0,01 \text{ г}$ — у подопытных особей ($P > 0,05$). В то же время диаметр семенных канальцев под действием препарата заметно уменьшается — от $64,6 \text{ мкм} \pm 1,6 \text{ мкм}$ до $46,2 \text{ мкм} \pm 0,05 \text{ мкм}$ ($P < 0,05$). Угнетающее действие 1-ДОФА затрагивает и клетки Лейдига. Объем их ядер у подопытных птиц по сравнению с таковыми контрольных особей — $26,59 \text{ мкм}^3 \pm 0,01 \text{ мкм}^3$ — снижается до $24,40 \text{ мкм}^3 \pm 0,01 \text{ мкм}^3$ ($P < 0,05$). Не отмечено изменений клеточного состава сперматогенного эпителия, и его микроскопическая картина не отличается от рассмотренной ранее.

Введение 1-ДОФА (13 мг/100 г) 90-суточным птицам, в отличие от более молодых особей, заметно стимулирует развитие гонад. Содержание тестостерона в крови при этом увеличивается более чем в 3 раза — от $0,61 \text{ нг/мл} \pm 0,05 \text{ нг/мл}$ — у контрольных птиц до $2,12 \text{ нг/мл} \pm 0,72 \text{ нг/мл}$ — у подопытных ($P > 0,05$). Обращают на себя внимание различия индивидуальных значений в группе подопытных особей, максимальное содержание здесь гормона ($4,31 \text{ нг/мл}$) в 2 раза превышает среднее групповое. Поэтому коэффициент вариации в данной группе составляет 76,4 %, тогда как в контроле — 20,8 %. Масса гонад в результате воздействия 1-ДОФА возрастает вдвое — от $0,44 \text{ г} \pm 0,07 \text{ г}$ — у контрольных до $1,08 \text{ г} \pm 0,26 \text{ г}$ ($P < 0,05$). На повышение функциональной активности гонад в группе подопытных птиц указывает также значительное увеличение диаметра семенных канальцев — от $59,9 \text{ мкм} \pm 0,9 \text{ мкм}$ до $90,4 \text{ мкм} \pm 2,0 \text{ мкм}$ соответственно ($P < 0,05$). В сперматогенном эпителии подопытных особей можно наблюдать отдельные незрелые сперматозоиды, в то время как у контрольных птиц самым развитым элементом эпителия являются сперматоциты 1-го порядка. Следует отметить, что сперматозоиды появляются у петуха в норме не ранее 140-суточного возраста [10].

Введение 90-суточным птицам галоперидола не приводит к заметным изменениям содержания тестостерона в крови. Концентрация гормона от $0,61 \text{ нг/мл} \pm 0,05 \text{ нг/мл}$ у контрольных птиц изменяется лишь до $0,67 \text{ нг/мл} \pm 0,05 \text{ нг/мл}$ ($P > 0,05$). В то же время масса гонад у

подопытных птиц увеличивается ($P < 0,05$). Диаметр семенных канальцев птиц, получавших препарат 2-го порядка, в то время как его элементом являются спер



Рис. 2. Микрофотографии срезов гонад:

а, в — контроль; б, г — воздействие 1-ДОФА на микроструктуру гонад; 1-ДОФА в дозе 13 мг/100 г, вызывая появление сперматозоидов в эякуляте, $\times 600$.

Введение 1-ДОФА (13 мг/100 г) приводит, с одной стороны, к активации половых гормонов в крови. Концентрация тестостерона у контрольных особей — $0,66 \text{ нг/мл} \pm 0,23 \text{ нг/мл}$ ($P > 0,05$). Коэффициент вариации составляет 24,1 и 80,2 % соответственно. У подопытных ($P < 0,05$). Диаметр семенных канальцев возрастает вдвое — от $0,96 \text{ г} \pm 0,30 \text{ г}$ — у контрольных до $91,8 \text{ мкм} \pm 4,0 \text{ мкм}$ ($P < 0,05$). В семенных канальцах можно наблюдать отдельные сперматозоиды, т

подопытных птиц увеличивается от $0,44 \text{ г} \pm 0,07 \text{ г}$ до $0,92 \text{ г} \pm 0,20 \text{ г}$ ($P < 0,05$). Диаметр семенных канальцев возрастает от $59,9 \text{ мкм} \pm 0,9 \text{ мкм}$ до $80,8 \text{ мкм} \pm 2,1 \text{ мкм}$ ($P < 0,05$). Развитие герминативного эпителия в гонадах птиц, получавших препарат, доходит до стадии сперматоцитов 2-го порядка, в то время как у контрольных особей самым развитым его элементом являются сперматоциты 1-го порядка.

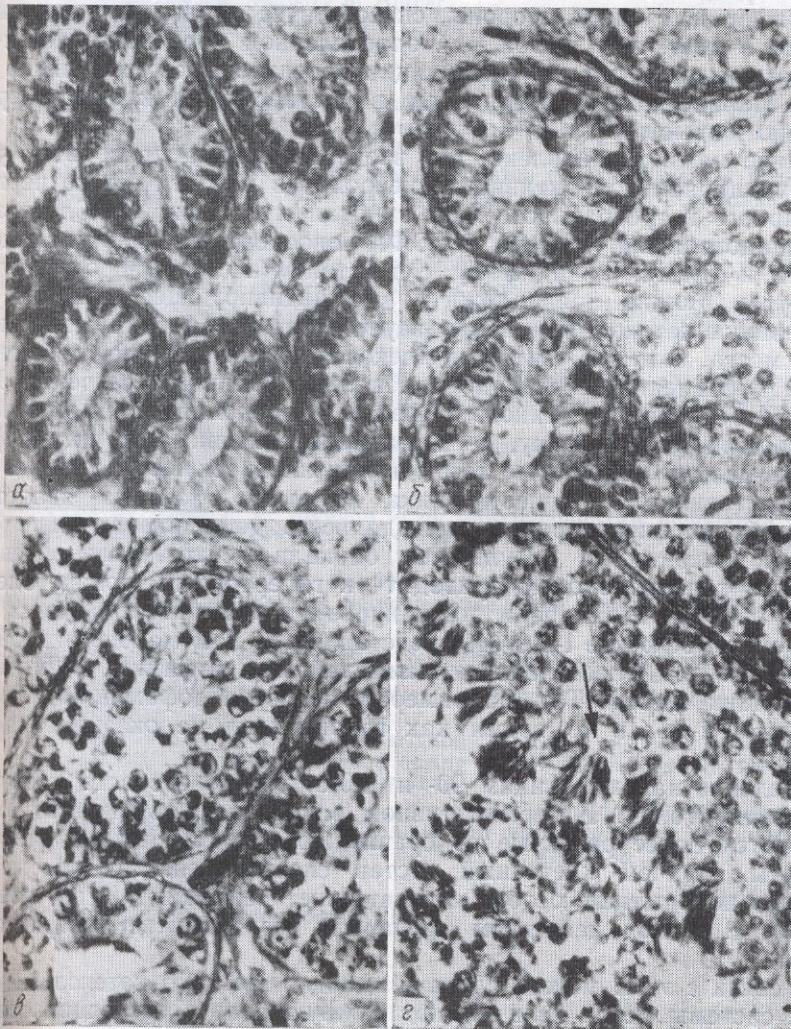


Рис. 2. Микрофотографии срезов гонад петухов 60- (а, б) и 100-суточного (в, г) возраста:

а, в — контроль; б, г — воздействие. 1-ДОФА в дозе 4,3 мг/100 г практически не оказывает влияния на микроструктуру гонад; 1-ДОФА в дозе 13 мг/100 г стимулирует развитие сперматогенного эпителия, вызывая появление сперматозоидов. Сперматозоиды указаны стрелкой. Окраска гематоксилин-эозином. $\times 600$.

Введение 1-ДОФА (13 мг/100 г) птицам 100-суточного возраста приводит, с одной стороны, к незначительному повышению содержания полового гормона в крови, а с другой — к выраженной гипертрофии гонад. Концентрация тестостерона по сравнению с таковой контрольных особей — $0,66 \text{ нг/мл} \pm 0,06 \text{ нг/мл}$ — изменяется до $0,76 \text{ нг/мл} \pm 0,23 \text{ нг/мл}$ ($P > 0,05$). Коэффициенты вариации этих выборок составляют 24,1 и 80,2 % соответственно. Масса гонад, напротив, возрастает вдвое — от $0,96 \text{ г} \pm 0,30 \text{ г}$ — у контрольных особей до $2,00 \text{ г} \pm 0,41 \text{ г}$ — у подопытных ($P < 0,05$). Диаметр семенных канальцев увеличивается от $91,8 \text{ мкм} \pm 4,0 \text{ мкм}$ до $121,9 \text{ мкм} \pm 4,0 \text{ мкм}$ соответственно ($P < 0,05$). В семенных канальцах подопытных птиц можно наблюдать отдельные сперматозоиды, тогда как у контрольных развитие гермина-

Анализ результатов показывает, что наком активирует гонады у птиц различного возраста. Известно, что 1-ДОФА, входящий в состав препарата, легко проникает через гематоэнцефалический барьер в структуры мозга и там включается в метаболизм катехоламинергических нейроцитов. Блокада же метаболических превращений 1-ДОФА на периферии, с одной стороны, способствует усиленному проникновению его в мозг, а с другой, — в определенной мере позволяет исключить возможность прямой стимуляции рецепторов катехоламинов в гонадах. Наличие таких рецепторов, в частности, на клетках Сертоли, показано у крысы [5].

Введение накома птицам 90- и 100-суточного возраста стимулирует развитие гонад. В герминативном эпителии у подопытных особей появляются более развитые по сравнению с контрольными клеточные элементы. Причем клеточный состав сперматогенного эпителия 90-суточных подопытных особей соответствует таковому птиц в возрасте 140 сут, т. е. под действием препарата его развитие ускоряется на 50 сут.

SIGNIFICANCE OF THE CATECHOLAMINERGIC BRAIN SYSTEMS OF BIRDS IN GONADAL FUNCTION REGULATION

The role of the catecholaminergic brain systems in pubescence control has been studied while treating cockerels with nakom (1-DOPA-containing drug) and galoperidol (dopamine receptors antagonist).

48

development is observed in 90 days-aged the same, as in 140 days-aged control of gonadal growth, but has no effect that norepinephrine, rather than dopamine tropic effect of L-DOPA. It is concluded part in pubescence control in cockerel.

T. G. Shevchenko University, Ministry of
and Secondary Special Education of the

1. Маркрян Р. Л., Самсонова В. М. Жажание люлиберина в различных с докринологии.— 1983.— 29, № 2.— С. 87—89.
2. Никоненко А. Г., Птица Н. Н. Реа ного гипоталамуса птиц на тестост 19, № 2.— С. 87—89.
3. Птица А. Н., Новиков Б. Г., Нико активности нейрцитов переднего знологии гипоталамуса.— 1987.— В
4. Aubert M. L., Begeot M., Winiger I. hormone-releasing hormone (GnRH) natal rats // Endocrinology.— 1985.—
5. Heindel J. J., Steinberger A., Strad β-adrenergic receptor in the rat S 22, N 4, — P. 349—358.
6. Millam J. R., Burke W. H., Halawa none from the Japanese quail hyp 1984.— 53, N 2.— P. 293—301.
7. Negro-Villar A., Ojeda S. R., McCa izing hormone-releasing hormone r Endocrinology.— 1979.— 104, N 6.—
8. Nowak F. V., Swerdloff R. S. Go fused hypothalami in response to m P. 790—796.
9. Ojeda S. R., Negro-Vilar A., McCa receptors in norepinephrine-induced asing hormone release from the N 2.— P. 409—412.
10. Sharp P. J., Culbert J., Wells J. W of androgens and luteinizing horm J. Endocrinol.— 1977.— 74, N 3.— P.
11. Rasmussen D. D., Liv J. H., Wolf P. neurosecretion in the human hypot Clin. Endocrinol. and Metabol.— 198

Київ. ун-т ім. Т. Г. Шевченка
М-ва вищ. і серед. спец. освіти

УДК 612.73:612.815

Электрическая и сократительная активность гладких мышц антрального отдела желудка

Э. В. Вовк, И. А. Владимирова, В. П. З

Исследования электрической активности кишечника широко используются для оценки его моторики, проводимости и восстановления перистальтики после лечения. Однако до настоящего времени оценка эффективности воздействия электрических процессов, стимуляции мышц, их сократительной активности не позволяют получить достоверные результаты.

Физиол. журн.—1988.—34, № 6