

М. Е. Держинський, І. М. Варенюк

Вплив моноамінів і тестостерону на гіпоталамо-гонадний комплекс японських перепелів (електрофізіологічне та морфометричне дослідження)

Изучалось влияние моноаминов и тестостерона на электрическую активность аркуатного ядра (АЯ) гипоталамуса и морфофизиологию АЯ и гонад в процессе полового созревания самцов японских перепелов. Показано, что в электрической активности АЯ японских перепелов преобладают медленные колебания (δ -ритм). В ходе полового созревания спектральная мощность АЯ постепенно возрастает. Адренергическая система головного мозга ускоряет (главным образом через α -адренорецепторы), а серотонин- и дофаминергическая системы – угнетают половое созревание птиц. Введение мелатонина утром и вечером в малой дозе и вечером в большой дозе ускоряет, а введение утром в большой дозе – не вызывает существенных изменений скорости полового созревания птиц. Установлено наличие прямой корреляции между спектральной мощностью АЯ и площадью поперечного сечения ядер нейроцитов этого ядра. Изменения электрической активности АЯ при изучаемых влияниях наиболее часто возникают в пределах δ_2 -ритма, реже – в пределах δ_1 -, θ - и α -ритмов, и практически отсутствуют в пределах β -ритма.

ВСТУП

Гонадотропна функція гіпоталамуса, як відомо, забезпечується нейросекреторними клітинами, які, на думку більшості дослідників, локалізовані в преоптичній та аркуатній зонах гіпоталамуса [1, 5, 6, 8]. Ці клітини поєднують в собі властивості звичайних нейронів – здатність генерувати та проводити електричні сигнали, і секреторних клітин – здатність виробляти й виділяти у кров фізіологічно активні речовини, в даному випадку, гонадоліберин (люліберин). Відмічено підвищення електричної активності нейросекреторних клітин під час секреції ними люліберину [1, 7]. Виявлено також виділення гонадоліберину із серединного підвищення у відповідь на його електричну стимуляцію [9]. У свою чергу, люліберин впливає на електричну активність нейронів аркуатного ядра (АЯ) [3]. Отже, вивчивши електричну ак-

тивність як окремих клітин, так і сумарну електричну активність певних зон і ядер гіпоталамуса, які беруть участь у регуляції гонадотропної функції гіпофіза, можна робити висновки про секреторну активність цих зон. Тобто, вивчення електрофізіологічних властивостей структур, що містять нейросекреторні клітини суттєво доповнює дані, отримані завдяки класичним морфофізіологічним методам дослідження.

Однак нині детальні дослідження електричної активності гонадотропних зон гіпоталамуса і її змін у ході статевих дозрівання та при змінах функціонального стану гіпоталамо-гонадного комплексу, особливо, у відповідь на дію моноамінів, на представниках класу птахів практично відсутні. У зв'язку з цим, в роботі були поставлені такі завдання: а) вивчити динаміку змін електричної активності АЯ гіпоталамуса в процесі статевого дозрівання самців японських перепелів; б)

визначити характер впливу моноамінів та тестостерону на електричну активність АЯ гіпоталамуса і морфологію АЯ та сім'яників у період статевого дозрівання самців японських перепелів; в) виявити можливі корелятивні зв'язки між електрофізіологічними та морфометричними характеристиками функціональної активності АЯ гіпоталамуса.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на 90 самцях японських перепелів (*Coturnix coturnix japonica*), яких утримували на довгому світловому дні (16:8). У 4-тижневому віці птахам вживляли електроди в АЯ гіпоталамуса та в лобну ділянку (ЛД) переднього мозку. Потім їм раз на добу протягом 10 діб парентерально вводили фізіологічний розчин, тестостерон, а також, – стимулятори та блокатори α -, β -адрено-, серотонінових і дофамінових рецепторів (назви відповідних препаратів, характер їх дії та дози вказані у табл. 1). Крім того, вводили перорально мелатонін за такою схемою: I-ша група – вранці (8.30 – 9.30) у дозі 5 мкг/100 г; II група – ввечері (18.00 – 19.00) у дозі 5 мкг/100 г; III група – вранці (8.30 – 9.30) у дозі 50 мкг/100 г; IV група – ввечері (18.00 – 19.00) у дозі 50 мкг/100 г. До введення та після 4, 7 і 10 діб введення препаратів на 8-канальному електроенцефалографі EEG-8S "Medicor" (Угорщина) вимірювали електричну активність АЯ і ЛД. Криві аналізували за допомогою комп'ютерної програми "Neurotools" ("Neurotools-Lab" (Харків, Україна)). Після 10 діб введення препаратів у птахів відбирали головний мозок та гонади, з яких виготовляли постійні гістологічні препарати за загальноприйнятою методикою. Вимірювали морфометричні показники (див. табл. 1). Брали також плазму крові, в якій радіоімунним методом визначали концентрацію тестостерону. Статистичну обробку результатів проводили методами варіаційної статистики за допомогою комп'ютерної програми STATISTICA-5.0 for Windows. Вірогідність різниці між контрольними

та дослідними вимірами оцінювали за критерієм *t* Стьюдента. За допомогою вищезазначеної програми підраховували також коефіцієнти кореляції між спектральною потужністю АЯ та ЛД на кожному з діапазонів до введення препаратів та на 4, 7 і 10-ту добу після їх введення та площею перетину ядер нейроендокринних клітин АЯ після 10-добового введення препаратів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Як свідчить морфометричний аналіз сім'яників та АЯ гіпоталамуса, а також радіоімунологічне визначення концентрації тестостерону в плазмі крові, стимуляція α -адренорецепторів мезатоном призводить до прискорення, а їх блокада празозіном – до сповільнення статевого дозрівання японських перепелів (див. табл. 1). Стимуляція β -адренорецепторів ізадрином не викликає суттєвих змін активності гіпоталамо-гонадного комплексу. У разі блокади β -адренорецепторів анаприліном функціональна активність гіпоталамо-гонадного комплексу дещо знижується (див. табл. 1). Отже, у стимуляції статевого дозрівання адренергічною системою головного мозку провідну роль відіграють α -, а не β -адренорецептори. Введення серотоніну сповільнює, а введення його антагоніста перитолу – прискорює статево дозрівання дослідних птахів (див. табл. 1). Отже, серотонінергічна система головного мозку бере участь у пригніченні статевого дозрівання птахів. При дії синтетичного попередника дофаміну накому функціональна активність АЯ та гонад є нижчою, ніж у контролі. А під впливом антагоніста дофаміну галоперидолу вірогідно підвищується порівняно з контролем тільки діаметр сім'яних каналців, що свідчить лише про незначний активуючий вплив даного препарату на функціональну активність гіпоталамо-гонадного комплексу (див. табл. 1). Отже, дофамінергічна система головного мозку, мабуть, здійснює гальмівний вплив на процес статевого дозрівання птахів. Під впливом тестостерону (доза 12 мкг/100 г)

Таблиця 1. Морфометричні характеристики стану сім'яників та аркуатного ядра гіпоталамуса

Препарат	Характер дії препарату	Доза препарату, мкг / 100 г	Площа поперечного перерізу ядер клітин Лейдига в сім'яниках, мкм ²	Концентрація тестостерону в плазмі крові, нг/л	Діаметр сім'яних каналців сім'яника, мкм	Співвідношення між сперматоцитів і сперматогоній	Площа поперечного перерізу ядер нейросекреторних клітин аркуатного ядра гіпоталамуса, мкм ²
Фізіологічний розчин-1							
Тестостерон	андроген	12	12,1±0,3	27±3	88±4	0,37±0,01	23,5±0,7
Мезатон	β-адреноміметик	100	10,1±0,3*	82±7*	50±2*	0,23±0,11	26,9±1,0*
Празозін	β-адреноблокатор	100	12,0±0,5	54±7*	111±7*	0,70±0,08*	26,1±0,5*
Ізадрин	β-адреноміметик	100	9,1±0,4*	18±1*	54±2*	0,23±0,04*	19,8±0,4*
Анаприлін	β-адреноблокатор	50	11,6±0,3	66±3*	52±2*	0,59±0,06*	22,6±0,8
Серотонін	β-адреноблокатор	250	11,2±0,4	20±2	48±3*	0,35±0,13	20,4±0,7*
Перитол	медіатор ЦНС	30	8,8±0,3*	23±1	56±1*	0,21±0,05*	20,6±0,6*
	антагоніст серотоніну	50	15,3±0,6*	44±3*	134±5*	0,63±0,09*	25,7±1,0
Фізіологічний розчин-2							
Наком	попередник дофаміну	4000	11,5±0,5	23±8	98±5	0,39±0,03	22,7±0,9
Галоперидол	антагоніст дофаміну	30	8,9±0,3*	4±2	68±4*	0,25±0,04	19,8±0,6*
Мелатонін	гормон епіфіза	30	10,2±0,4	13±3	123±8*	0,59±0,20	23,7±0,8
5 мкг (вранці)		5	10,7±0,4	13±5	135±7*	0,73±0,27	25,7±0,5*
5 мкг (ввечері)		5	11,3±0,5	35±2	159±6*	1,55±0,20*	26,3±0,5*
50 мкг (вранці)		50	7,0±0,2*	22±7	86±4	0,31±0,03	21,3±0,6
50 мкг (ввечері)		50	10,7±0,3	41±5	135±10*	1,12±0,44	26,2±0,5*

* P<0,05.

активність АЯ гіпоталамуса збільшується, а гонад – знижується (див. табл. 1). В особин, які одержували мелатонін вранці у великій дозі, не спостерігається прискорення статевого дозрівання. Під дією ранкових ін'єкцій мелатоніну в малій дозі та вечірніх у великій дозі функціональна активність гіпоталамо-гонадного комплексу підвищується незначно. Значне прискорення статевого дозрівання спостерігається лише при введенні мелатоніну ввечері у малій дозі

(див. табл. 1). Таким чином, активуючий вплив мелатоніну на статеве дозрівання птахів краще проявляється при вечірньому, ніж при ранковому його введенні, а також при введенні невеликих доз цього гормону.

Оцінка електричної активності АЯ та ЛД у дослідних птахів свідчить про значне переважання повільних хвиль (δ-ритм) (табл. 2, 3). Інші дослідники також відмічали переважання повільних хвиль у ЕЕГ птахів [2, 4].

Таблиця 2. Спектральна потужність (мкВ²) аркуатного ядра гіпоталамуса (дослід №1)

Препарат	Доба запису ЕЕГ	$\delta 1$ -ритм (0,00 – 1,17 Гц)	$\delta 2$ -ритм (1,37 – 5,08 Гц)	θ -ритм (5,27 – 7,81 Гц)	α -ритм (8,01 – 13,09 Гц)	β -ритм (13,28 – 25,00 Гц)
Фізіологічний розчин-1	0	9,92±1,31	10,64±1,60	3,76±0,88	3,59±0,98	1,95±0,25
	4	13,59±1,53	15,48±1,62*	4,62±0,91	4,28±1,07	1,87±0,31
	7	15,93±1,34*	15,25±1,79	4,19±1,12	3,92±0,46	2,15±0,39
	10	18,00±1,44*	17,20±1,31*	2,02±0,49	3,10±0,34	1,39±0,28
Тестостерон	0	10,01±1,56	10,93±1,48	4,15±0,88	4,40±0,27	1,31± 0,26
	4	16,83±1,23*	17,59±2,11*	5,07±0,58	5,66±0,65	1,58± 0,34
	7	27,60±2,07*, **	19,06±2,37*	5,58±0,49	5,53±0,34*, **	2,02±0,55
	10	32,06±2,32*, **	22,69±1,19*, **	6,19±0,37*, **	6,87±0,72*, **	2,54±0,68
Мезатон	0	8,56±1,29	11,10±1,70	3,76±0,61	4,54±0,71	1,46±0,34
	4	11,39±0,98	12,10±1,83	3,81±0,88	4,67±0,61	1,40±0,35
	7	17,60±1,13*	14,99±1,46	4,16±0,64	5,63±0,66**	1,62±0,47
	10	23,53±1,73*, **	25,06±0,85*, **	5,46±0,56*, **	6,48±0,50*, **	1,33±0,31
Празозин	0	8,19±1,37	9,00±2,06	2,42±0,73	3,61±0,30	1,07±0,23**
	4	9,95±1,62	11,07±1,10**	2,17±0,69**	2,54±0,46	1,19±0,25
	7	8,62±2,18**	10,96±1,64	1,78±1,08	1,60±0,60*, **	1,32±0,31
	10	10,03±1,04**	10,72±1,54**	1,70±1,13	1,08±0,37*, **	1,04±0,24
Ізадрин	0	12,49±1,06	9,55±1,02	2,92±0,47	1,91±0,20	1,20±0,31
	4	12,09±1,39	16,22±1,17*	3,45±1,41	4,58±0,54*	1,95±0,40
	7	17,58±1,17*	10,17±2,09	3,49±1,27	6,65±0,74*, **	2,33±0,42*
	10	21,82±1,78*	18,92±2,19*	3,28±1,63	6,45±0,44*, **	1,81±0,36
Анаприлін	0	12,65±1,94	9,30±1,30	1,23±0,39**	1,65±0,21	1,26±0,27
	4	13,37±2,07	16,57±2,00*	2,08±0,97	2,63±0,42*	1,55±0,31
	7	11,24±0,86**	18,31±3,04*	3,04±0,33*	2,86±0,80	2,08±0,45
	10	14,11±1,25**	14,59±2,42	1,71±0,46	1,96±0,21**	1,26±0,16
Серотонін	0	11,40±1,66	7,12±1,26	1,47±0,71**	2,76±0,21	1,37±0,23
	4	10,77±2,03	11,77±1,00*	1,84±0,82**	2,73±0,33	1,88±0,14
	7	11,26±1,76**	14,73±1,53*	2,72±0,43	3,61± 0,40	1,33±0,17
	10	8,29±1,77**	13,77±1,07*, **	2,61±0,68	3,90±0,41*	1,27±0,21
Перитол	0	12,35±1,37	13,46±1,50	3,12±0,54	3,64±0,49	1,38±0,24
	4	14,20±1,49	19,58±2,04*	5,58±0,55*	6,19±0,71*	1,81±0,31
	7	15,41±1,98	20,94±1,79*, **	5,82±0,81*	5,35±0,68*	1,45±0,26
	10	19,26±1,42*	22,66±1,21*, **	5,54±0,65*, **	5,42±0,67*, **	1,36±0,22

Примітка. Тут і в табл. 3, 4 і 5 * P<0,05 - порівняно із записом ЕЕГ, зробленим до введення препарату, ** P<0,05 - порівняно із записом ЕЕГ, зробленим на відповідну добу в птахів контрольної групи.

Таблиця 3. Спектральна потужність (мкВ²) аркуатного ядра гіпоталамуса (дослід №2)

Препарат	Доба запису ЕЕГ	δ_1 -ритм (0,00 – 1,17 Гц)	δ_2 -ритм (1,37 – 5,08 Гц)	θ -ритм (5,27 – 7,81 Гц)	α -ритм (8,01 – 13,09 Гц)	β -ритм (13,28 – 25,00 Гц)
Фізіологічний розчин-2	0	11,56±2,54	10,90±1,55	2,35±0,43	3,11±0,75	2,18±0,15
	4	13,41±4,47	11,21±2,05	3,16±0,32	2,68±0,21	1,60±0,15*
	7	13,34±1,88	18,04±1,66*	3,49±0,33*	3,20±0,70	1,72±0,12*
	10	15,66±2,32	22,66±4,99*	2,03±0,29	1,88±0,30	1,94±0,28
Наком	0	10,67±2,03	10,84±1,69	2,15±0,35	2,31±0,21	1,88±0,26
	4	11,12±1,98	10,82±2,33	1,95±0,62	1,55±0,45**	1,91±0,09
	7	13,20±2,63	9,59±1,24**	1,23±0,31**	1,68±0,36	1,35±0,14**
	10	14,16±1,93	10,14±0,98**	0,96±0,10*,**	0,95±0,08*,**	1,23±0,10*,**
Галоперидол	0	9,54±2,72	11,39±2,76	3,59±1,22	3,44±1,07	2,29±0,95
	4	13,68±3,27	13,06±2,45	2,00±1,18	1,14±0,92	0,94±0,78
	7	26,45±2,95*,**	24,06±1,77*,**	2,45±1,61	1,83±0,64	1,52±0,54
	10	28,31±3,45*,**	26,75±3,41*	5,33±1,56**	4,65±1,61	2,15±0,45
Мелатонін 5 мкг (вранці)	0	8,35±0,21	11,63±0,52	3,21±0,66	2,15±0,44	1,58±0,24**
	4	20,69±1,07*	18,70±2,83*,**	3,18±0,06	2,31±0,54	1,71±0,03
	7	29,36±5,62*,**	26,41±2,11*,**	5,66±0,75*,**	3,50±0,34*	1,76±0,13
	10	31,06±8,24*,**	38,53±8,81*	6,98±1,92**	3,51±0,17*,**	1,63±0,16
5 мкг (ввечері)	0	11,95±1,24	11,99±2,49	1,78±0,54	1,73±0,57	1,69±0,48
	4	15,96±2,26	33,10±5,29*,**	8,35±3,66	2,49±3,17	2,84±0,56**
	7	23,93±4,71*,**	41,37±7,81*,**	4,48±0,59*	3,31±0,61	2,00±0,27
	10	32,04±4,08*,**	44,52±4,99*,**	6,54±0,79*,**	4,48±0,43*,**	2,49±0,24
50 мкг (вранці)	0	9,08±4,61	11,39±2,67	1,62±0,38	1,03±0,11**	0,81±0,14**
	4	14,30±3,82	17,06±5,38	2,33±1,12	2,64±0,46*	1,27±0,09*
	7	19,49±6,11	23,26±0,67*,**	4,28±0,93*	3,34±0,50*	1,61±0,07*
	10	26,53±10,99	19,88±11,17	2,54±1,74	2,23±1,60	2,38±1,52
50 мкг (ввечері)	0	11,62±2,22	8,90±1,17	1,91±0,18	1,85±0,08	1,16±0,07**
	4	14,21±1,90	20,40±2,52*,**	4,02±0,27*,**	2,55±0,14*	1,49±0,10*
	7	20,34±5,99	20,06±5,34*	2,12±0,45**,**	1,42±0,53**	1,43±0,38
	10	20,36±5,32	33,63±1,86*,**	4,53±1,03*,**	3,07±0,97	1,97±0,46

У разі статевого дозрівання в АЯ відбувається збільшення спектральної потужності δ_1 - і δ_2 -ритмів приблизно у 1,5–2 рази. Спектральна потужність θ -, α - і β -ритмів при цьому не зазнає вірогідних змін (див. табл. 2, 3).

Під дією препаратів, які прискорюють

або сповільнюють статеве дозрівання, спостерігається, відповідно, прискорення або сповільнення темпів підвищення спектральної потужності АЯ порівняно з контрольною групою (див. табл. 2, 3). Найчастіше ці зміни виникають у межах δ_2 -ритму. Так, при введенні

Таблиця 4. Спектральна потужність (мкВ2) лобних ділянок переднього мозку (дослід №1)

Препарат	Доба запису ЕЕГ	δ_1 -ритм (0,00 – 1,17 Гц)	δ_2 -ритм (1,37 – 5,08 Гц)	θ -ритм (5,27 – 7,81 Гц)	α -ритм (8,01 – 13,09 Гц)	β -ритм (13,28 – 25,00 Гц)
Фізіологічний розчин-1	0	17,66±1,93	84,29±3,91	30,34±2,12	24,61±1,26	6,69±1,16
	4	20,38±2,11	75,77±5,17	21,88±2,82*	16,38±1,82*	4,87±0,95
	7	15,99±1,51	86,91±4,60	24,31±3,23	15,63±1,15*	3,97±0,73*
	10	18,69±1,33	76,56±4,51	15,78±3,80*	10,64±0,45*	3,00±0,69*
Тестостерон	0	18,51±1,36	116,34±4,10**	34,67±3,41	22,46±0,99	5,58±0,78
	4	21,38±1,07	103,13±4,42*, **	26,52±3,07	18,26±0,43*	4,59±0,43
	7	22,89±1,83**	101,74±4,38*, **	30,44±1,32	20,44±0,74**	5,75±0,56
	10	20,77±1,56	111,46±4,01**	38,65±2,33**	21,84±2,13**	5,22±1,13
Мезатон	0	31,62±1,43**	66,15±3,18**	16,77±2,14**	12,40±0,59**	3,00±0,30**
	4	30,50±1,66**	51,31±3,40*, **	14,36±2,03**	9,74±0,36*, **	2,69±0,63
	7	31,66±1,73**	48,83±4,31*, **	13,60±2,91**	9,27±0,64*, **	2,24±0,38**
	10	29,94±1,05**	43,90±2,65*, **	13,15±1,92	8,40±0,57*, **	2,54±0,54
Празозін	0	16,51±1,17	81,93±3,35	14,50±1,37**	15,62±0,77**	1,22±0,57**
	4	16,49±1,39	78,95±3,05	25,09±1,11*	15,49±1,30	2,94±0,31*
	7	20,07±1,76	85,39±3,26	16,14±1,25**	10,50±0,87*, **	1,86±0,40**
	10	18,87±2,52	87,13±3,61	15,93±2,16	6,25±0,86*, **	1,62±0,68
Ізадрин	0	16,35±1,22	97,98±3,16**	19,09±2,36**	8,35±0,91**	1,98±0,56**
	4	16,72±1,45	113,58±4,31*, **	22,62±2,81	16,51±0,86*	3,08±0,71
	7	17,88±1,20	88,68±2,70*	16,34±1,72**	5,70±0,93*, **	1,26±0,52**
	10	14,03±1,71**	96,32±5,18**	20,43±2,51	8,61±0,99	1,96±0,49
Анаприлін	0	21,43±1,63	73,25±3,53**	16,21±2,08**	8,72±1,00**	2,36±0,33**
	4	19,46±2,21	71,42±4,44	12,26±1,13**	5,40±0,29*, **	1,37±0,42**
	7	22,83±2,07**	59,76±4,21*, **	10,14±1,60*, **	4,86±0,51*, **	1,36±0,29*, **
	10	22,23±2,50	46,39±4,53*, **	7,75±1,55*	4,25±0,88*, **	1,34±0,35*, **
Серотонін	0	21,50±2,18	95,26±5,61	14,23±2,01**	6,59±0,74**	2,36±0,34**
	4	17,75±1,90	81,48±4,85	11,92±2,66**	7,90±0,95**, **	2,90±0,46
	7	18,98±2,46	79,88±5,58	11,81±2,05**	4,01±0,70*, **	1,28±0,60**
	10	22,53±2,51	88,14±4,15	10,76±2,13	5,92±0,27**	2,60±0,48
Перитол	0	24,60±2,51**	83,90±5,43	19,04±2,83**	9,54±0,65**	2,74±0,45**
	4	18,85±1,14*	95,82±4,96**	19,99±1,92	9,28±0,95**	2,44±0,50**
	7	25,87±1,67**	79,99±4,73	13,55±1,31**	8,79±1,37**	2,00±0,37**
	10	23,26±1,86**	88,32±4,57	17,13±2,26	8,04±1,50	2,05±0,61

тестостерону, мезатону, перитолу і вечірньо-му введенні мелатоніну в обох дозах спект-

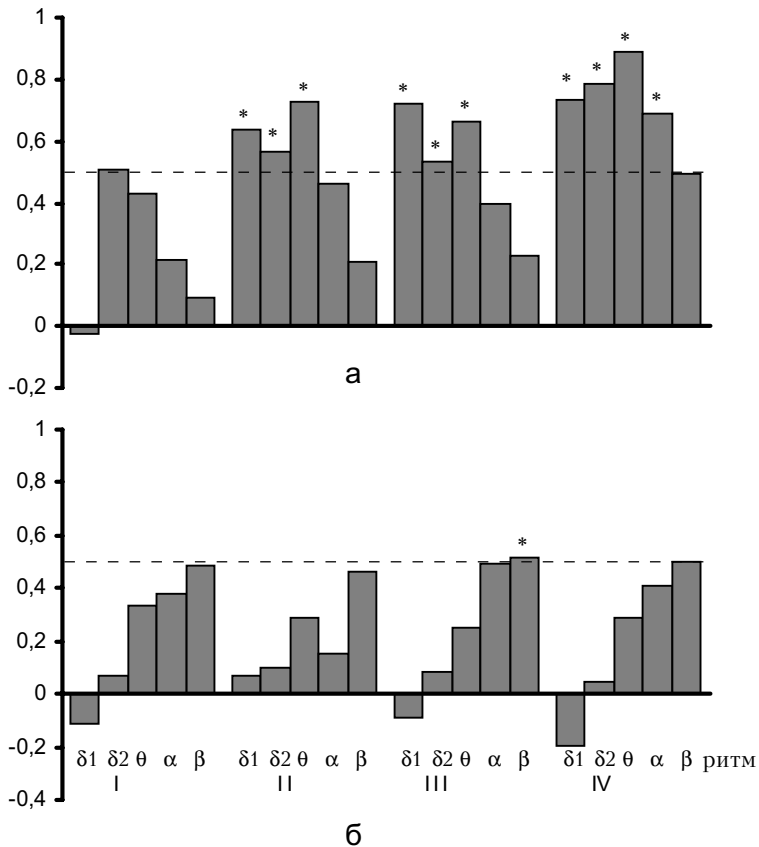
ральна потужність АЯ в межах δ_2 -ритму збільшується швидше, ніж у птахів конт-

Таблиця 5. Спектральна потужність (мкВ²) лобних ділянок переднього мозку (дослід №2)

Препарат	Доба запису ЕЕГ	δ_1 -ритм (0,00 – 1,17 Гц)	δ_2 -ритм (1,37 – 5,08 Гц)	θ -ритм (5,27 – 7,81 Гц)	α -ритм (8,01 – 13,09 Гц)	β -ритм (13,28 – 25,00 Гц)
Фізіологічний розчин-2	0	14,96±2,33	71,40±5,65	9,69±0,48	7,49±0,48	1,11±0,01
	4	18,89±2,13	76,90±7,63	11,90±0,68*	10,75±0,88*	0,97±0,08
	7	19,14±3,02	82,24±6,18	11,20±0,84	7,26±0,36	1,54±0,30
	10	15,68±3,01	78,91±11,68	9,84±3,24	8,51±1,64	1,63±0,16*
Наком	0	20,03±2,12	97,88±5,33**	25,31±6,44**	14,93±7,08	1,71±0,34
	4	20,18±3,44	93,50±3,13**	16,90±4,00	15,07±3,56	1,32±0,61
	7	23,00±3,65	86,42±6,50	24,31±3,84**	13,23±5,32	1,76±0,85
	10	19,85±3,18	94,24±12,58	27,09±4,12**	16,61±2,52**	2,58±0,19*,**
Галоперидол	0	17,77±5,40	79,18±24,93	20,39±5,12**	11,22±1,44	1,96±0,21**
	4	21,64±4,14	83,58±18,53	16,15±7,76	8,67±1,80	1,74±0,45
	7	16,62±3,42	75,98±11,30	17,90±6,20	8,05±1,12	1,66±0,73
	10	13,08±3,23	66,24±3,93	17,98±5,56	11,83±1,40	1,59±0,06
Мелатонін 5 мкг (вранці)	0	9,86±2,42	48,63±8,85**	9,20±1,72	10,11±1,20**	1,57±0,14**
	4	13,22±3,84	57,98±14,75	11,84±5,60	13,66±6,72	2,49±0,26*,**
	7	15,74±3,69	42,43±16,40**	8,17±6,00	9,47±7,64	2,70±0,64
	10	11,53±4,98	54,92±11,35	16,07±7,20	11,92±7,72	2,53±0,55
5 мкг (ввечері)	0	16,65±2,19	88,49±6,38**	21,42±9,80	17,78±8,16	3,76±0,78**
	4	17,28±2,56	90,09±10,00	19,62±6,16	13,14±5,36	3,16±0,58**
	7	19,07±3,85	93,07±17,10	23,02±5,28**	16,60±6,92	2,69±0,37**
	10	14,21±4,24	85,38±17,73	11,87±2,84	11,26±3,08	2,35±0,22**
50 мкг (вранці)	0	39,96±5,19**	73,29±14,65	11,19±7,28	7,23±5,76	3,46±0,56**
	4	34,79±4,00**	81,82±11,78	18,03±9,44	11,01±5,20	2,94±0,52**
	7	41,73±6,86**	75,61±17,10	14,09±7,72	8,27±4,32	2,61±0,38**
	10	40,08±3,17**	67,33±11,13	16,71±6,88	12,93±6,76	2,95±0,62**
50 мкг (ввечері)	0	19,14±3,18	109,99±10,13**	25,37±5,04**	17,90±3,68**	9,96±0,13**
	4	24,97±2,68	115,33±11,68**	29,68±5,16**	11,17±1,60	8,09±0,54*,**
	7	18,31±3,07	113,88±12,10**	19,85±7,60	12,10±1,84**	10,88±0,38*,**
	10	16,89±3,29	91,81±15,30	22,98±5,72**	14,17±3,80	4,08±0,66*,**

рольної групи, і стає на 30–100 % вищою після 10 діб введення цих препаратів (див. табл. 2, 3). Є тенденція до прискореного збільшення даного показника й у особин, які отримували галоперидол і мелатонін вранці у малій дозі. У птахів, що отримували пра-

зозін і наком (препарати, які знижують функціональну активність гіпоталамо-гонадного комплексу) спектральна потужність АЯ в межах δ_2 -ритму не збільшується. А під впливом серотоніну цей показник підвищується значно повільніше, ніж у птахів контрольної



групи (див. табл. 2, 3). Подібні зміни, але трохи рідше, спостерігаються і в межах δ_1 -, θ - та α -ритмів. У межах β -ритму спектральна потужність знижується лише під дією накому. Під впливом інших застосованих фармакологічних препаратів вірогідних змін спектральної потужності АЯ порівняно з контролем у межах β -ритму не відбувається (див. табл. 2, 3).

Спектральна потужність ЛД усередині кожної експериментальної групи за умов впливу застосованих препаратів, як правило, або не зазнає вірогідних змін, або ж спостерігається зниження значень даного показника для деяких ритмів (як, наприклад, при введенні таких різномірних препаратів, як мезатон, анаприлін, фізіологічний розчин-1) (табл. 4, 5). Це дає підставу стверджувати, що закономірні зміни спектральної потужності АЯ, які спостерігаються при введенні вивчених препаратів, в інших ділянках головного мозку, мабуть, не виявляються.

Кореляції між площею перетину ядер нейросекреторних клітин аркуатного ядра гіпоталамуса і спектральною потужністю аркуатного ядра гіпоталамуса (а) та лобних ділянок переднього мозку (б). I - вихідний стан; II - 4-та доба; III - 7-ма доба; IV - 10-та доба.

* Вірогідні кореляції.

Для перевірки взаємозв'язку морфометричних та електрофізіологічних показників функціональної активності АЯ гіпоталамуса було проведено кореляційний аналіз, який виявив існування прямої кореляції між площею перетину ядер нейросекреторних клітин АЯ та спектральною потужністю АЯ для всіх ритмів, за винятком β -ритму (рис. 1).

Таким чином, моноаміни головного мозку модулюють хід статевого дозрівання у птахів. При цьому виникають закономірні зміни як морфометричних і біохімічних показників функціонального стану АЯ та

гонад, так і електрофізіологічних характеристик АЯ.

M.E. Dzerzhinsky, A.N. Ptitsa, I.M. Varenyuk INFLUENCE OF MONOAMINES AND TESTOSTERONE ON THE HYPOTHALAMO-TESTICULAR AXIS OF JAPANESE QUAIL (ELECTROPHYSIOLOGICAL AND MORPHOMETRIC STUDY)

Effects of biogenic amines, testosterone and melatonin both on the developing electrical activity of hypothalamic arcuate nucleus (NA) and morphology of testis and NA neurocytes during maturation in birds (*Coturnix coturnix japonica*) were tested. Slow d-frequency was shown to prevail at quail NA electrical activity. NA spectral power gradually enlarges during maturation. The data confirm the evidence that catecholamines induce acceleration of sexual maturation in birds mainly via brain alpha-adrenoreceptors, while dopamine- and serotonergic brain systems cause deceleration of maturation. Morning or evening treat-

ments with melatonin (5mg/100g bw) and evening ones (50mg/100g bw) were revealed to result in activation of hypothalamic-testicular axis, and high-dose morning melatonin injections don't have any influence. Significant correlation was registered between the spectral power of NA neurocytes and profile area of their cellular nuclei. Total EA was demonstrated to vary at d_1 - and, lesser, d_2 -, α -, and β -ranges of spectrum, and was insignificant at γ -range.

Taras Shevchenko National University, Kiev

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабичев В.Н. Нейроэндокринная регуляция репродуктивной системы. – Пушино, 1995. – 226 с.
2. Баклаваджян О.Г., Погосян Н.Л., Аршакян А.В. Исследование некоторых нейрхимических механизмов влияния заднего гипоталамуса на электрическую активность больших полушарий переднего мозга и на вегетативные реакции у кур // Журн. эволюц. биохимии и физиологии. – 1993. – 29, № 5-6. – С. 529-539.
3. Малышенко Н.М. Механизмы саморегуляции центральной нервной системы и гипофизарно-половой системы // Научн. доклады высш. школы. Биологические науки. – 1985. – № 7. – С. 5-18.
4. Фролкова Н.В. Зміни електричної активності головного мозку голубів під впливом різних подразників // Фізіол. журн. АН УРСР. – 1962. – VIII, № 1. – С. 79-84.
5. Bons N., Kerdelhue B., Assenmacher I. Immunocytochemical identification of an LHRH-producing system originating in the preoptic nucleus of the duck // Cell and Tissue Research. – 1978. – 188, № 1. – P. 99-106.
6. Bons N., Kerdelhuy B., Assenmacher I. Mise en évidence d'un deuxième système neurosécrétoire à LH-RH dans l'hypothalamus du canard // C. r. Hebdomad. Séanc. Acad. sci. (S'irie D). – 1978. – 287, № 3. – P. 145-148.
7. Knobil E. The electrophysiology GnRH pulse generator in the rhesus monkey // J. Steroid. Biochem. and Mol. Biology. – 1989. – 33, № 48. – P. 669-671.
8. Silverman A.-J. The gonadotropin-releasing hormone (GnRH) neural systems: Immunocytochemistry. – In: The Physiology of Reproduction / Ed. by E. Knobil and J. Neill. – New York: Raven Press, Ltd, 1988. – P. 1283-1304.
9. Weick R.F., Dyer R.G. Electrical stimulation of GnRH release from the perfused hypothalamic slice // Neuroendocrinology. – 1990. – 52, Suppl. № 1. – P.99.

Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка

Матеріал надійшов до редакції 22.01.2001