

Зміни морфофункціонального стану органів ендокринної та імунної систем перепелів промислового вирощування за дії стресу

В.Г. Стояновський, І.А. Коломієць, Л.С. Гармата, О.І. Камрацька

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького; e-mail: kolomiesiryna@gmail.com

Досліджено функціональний стан та компенсаторну адаптацію морфогенезу мікроструктур гіпофіза надниркових залоз, щитоподібної залози, тимуса, бурси Фабриціуса, селезінки перепелів породи «фараон» промислового вирощування у різні стресові періоди онтогенезу. Встановлено, що розвиток стадії тривоги на 40-ву добу життя супроводжувався активацією гіпоталамо-гіпофізарно-адренотропної системи у вигляді підвищеної секреторної активності базофільних аденоцитів гіпофіза з синхронним стресіндукованим збільшенням вмісту кортикостероїдів у інтерренальній тканині, зменшенням секреторної активності хромафіноцитів надниркових залоз та підвищенням синтетичної і секреторної активності щитоподібної залози. Перебіг імунофізіологічних реакцій в імунокомпетентних тканинах тимуса і бурси за впливу стресу характеризувався зниженням індексу на 12,8 – 58,9 %, площі кіркової речовини – на 31,2 %, у селезінці – появою первинних лімфоїдних вузликів у кількості $2,50 \pm 0,11$ порівняно з вихідним станом. У 75-добовому віці розвиток стадії резистентності збігався з періодом статевої активності і проявлявся зниженням функціональних резервів органів ендокринної та імунної системи, інтенсивності процесів імуногенезу.

Ключові слова: гіпофіз; надниркові залози; щитоподібна залоза; тимус; бурса Фабриціуса; селезінка; адаптація; перепели; стрес.

ВСТУП

Реалізація генетичного потенціалу та індивідуальна реактивність організму птиці прямо корелює з рівнем їх адаптаційно-компенсаторних реакцій до мінливих умов навколишнього середовища та дії стрес-факторів [1]. Провідне місце у розвитку стресової відповіді належить симпато-адреналовій і гіпоталамо-гіпофізарно-адренотропній системам (ГГАК), функціонування яких спричинює зміни інтенсивності перебігу метаболічних реакцій на всіх рівнях організації, включаючи системи органів [2, 3]. Імунний антигенний гомеостаз є компонентом у підтримці цілісного організму в умовах стресу, тому сукупність послідовних змін до стресових чинників слід розглядати

як складний інтегрований процес імунонейрогуморальної взаємодії [4, 5]. Зв'язки між імунною та ендокринною системою мають реципрокний характер, оскільки в постнатальному періоді індивідуального розвитку особливості просторової організації периферичної лімфоїдної тканини модулюються становленням спеціальних структурних умов в центральних органах імуногенезу та залозах внутрішньої секреції, що визначається їх морфогенетичним потенціалом [6, 7]. В літературі недостатньо даних і вони суперечливі стосовно формування механізмів розвитку адаптаційно-компенсаторних реакцій організму птиці до дії стресу, які обмежені певними віковими групами і потребують більш глибоких досліджень.

© В.Г. Стояновський, І.А. Коломієць, Л.С. Гармата, О.І. Камрацька

Мета нашої роботи – з'ясувати функціональний стан ендокринної та імунної систем в організмі перепелів породи «фараон» промислового вирощування за дії стресу.

МЕТОДИКА

Дослід проведено в умовах птахофабрики ПП «Залізний Б.Я.» с. Долиняни Городоцького району Львівської області на клінічно здоровому молодняку перепелів породи «Фараон», з яких в 5-добовому віці було сформовано групу у загальній кількості 100 голів. Утримання птиці відповідало загальноприйнятим технологічним вимогам кліткового вирощування з вільним доступом до їжі, годівля – згідно з віковими періодами. Перед початком і під час дослідів проводили клініко-фізіологічне обстеження поголів'я перепелів. Технологічним стресом слугувало перегрупування молодняка перепелів на 10-ту добу життя (у зв'язку зі зміною температурного режиму) та на 40-ву добу (розподіл за статевую ознакою), що є обов'язковим етапом у технології вирощування цього виду птиці. На 10-ту добу (до дії стресу), 40-ву (стадія тривоги, через 30 хв після дії стресу), 75-ту (стадія резистентності) перепелів зважували та після легкого хлороформного наркозу методом гострого знекровлення проводили їх забій по п'ять особин в кожному періоді. Всі втручання та евтаназію птахів виконували з дотриманням вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей» (Страсбург, 1986), ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001) – «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах» та з дотриманням принципів гуманності, викладеними у директиві Європейської спільноти.

Матеріалом для досліджень були гіпофіз, надниркові залози, щитоподібна залоза, фрагменти тимуса, бурси Фабриціуса, селезінки, які поміщали в 10-й % нейтральний формалін та фіксатор Буено з подальшою

дегідратацією, заливкою у парафін, виготовленням гістологічних зрізів товщиною 7 мкм і фарбуванням гематоксилін-еозином за загальноприйнятими методиками [8]. На фрагментах надниркових залоз ставили хромафінну реакцію на вміст адреналіну і норадреналіну за Хіларпом та Хюкфельтом, фенілгїдразинову реакцію на вміст кортикостероїдів, гістозрізи гіпофіза фарбували альдегідфуксином за методом Габу-Дибана [8]. Морфометричні вимірювання та мікрофотографування серединних поперечних гістопрепаратів здійснювали на світловому мікроскопі Leica DM-2500 за допомогою цифрової камери та програмного забезпечення Leica Application Suite Version 4.4 [Build:454] Leica Microsystems (Швеція) Limited при збільшенні – окуляр у 10 разів, об'єктив у 5, 10, 20, 40 разів. На препаратах гіпофіза вимірювали діаметр ядер базofilних аденоцитів; надниркових залоз – площу кортикостероїдсекретуючих адренокортикоцитів (КСС) та світлих (норадреналін) і темних (адреналін) катехоламінсекретуючих аденоцитів (КАС); щитоподібної залози – висоту секреторного епітелію і внутрішній діаметр фолікулів. На зрізах тимуса визначали кірково-мозковий індекс, як відношення ширини кіркової речовини до мозкової з обох боків часточки по її середині. У бурсі Фабриціуса підраховували морфофункціональний потенціал лімфоїдних вузликів множенням їх довжини на ширину кіркового шару з подальшим сторазовим зменшенням результату; у селезінці – кількість лімфоїдних вузликів, їх діаметр. Морфометричні дослідження виконували в програмі Image Tool 2003. Окремо розраховували абсолютну масу органів імунної системи та індекс. Ступінь вірогідності різниці між досліджуваними показниками перепелів 10-добового віку (вихідний стан, до дії стресу) порівняно з іншими віковими групами, проводили в програмі Statystika для Windows XP з використанням критерію t Стюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Досліджуючи функціональний стан ендокринної системи 10-добових перепелів встановлено, що різні аденоцити гіпофіза нерівномірно розподілені в передній долі: базофільні клітинні тяжі з світлішою цитоплазмою переважали в головній (цефалічній) зоні, ацидофільні клітини з інтенсивно забарвленою цитоплазмою лежали в каудальній зоні серед сполучнотканинних прошарків (рис. 1,а). Діаметр ядер базофільних аденоцитів, з яких розрізняють

адrenокортикотропоцити та тиреотропоцити, становив $4,03 \pm 0,22$ мкм, що свідчило про фізіологічний стан залози, активний синтез і виведення гормонів (табл.1). На це вказувала секреторна активність клітин інтерренальної та хромафінної тканини надниркових залоз. Зокрема, загальна площа КСС адrenокортикоцитів та КАС адrenоцитів була $1,31 \pm 0,30$ і $19,97 \pm 1,24$ % відповідно (див. табл. 1). У паренхімі інтерренальної тканини виділяли дрібні адrenокортикоцити з центрально розташованими ядрами, де синтезувалися кортикостероїди, а в хро-

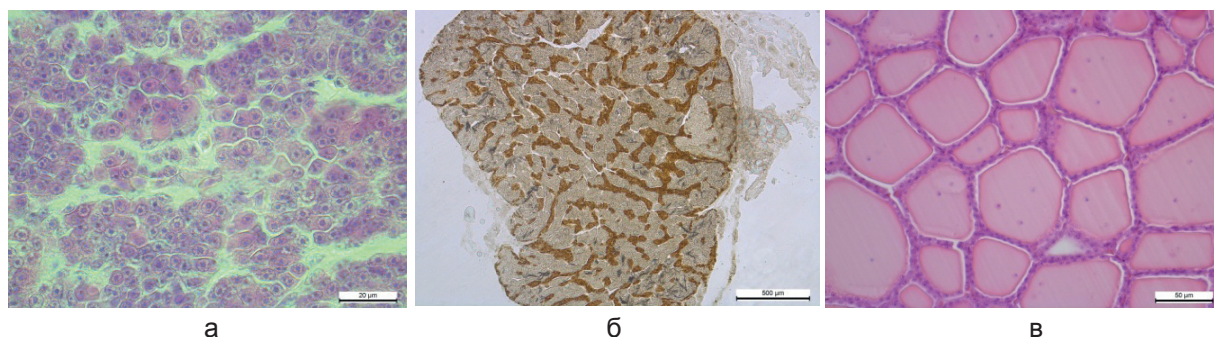


Рис. 1. Органи ендокринної системи перепелів 10-добового віку: гіпофіз (а, ок.10 \times , об.100 \times), надниркові залози, хромафінна тканина (б, ок.10 \times , об.5 \times), щитоподібна залоза (в, ок.10 \times , об.40 \times)

Таблиця 1. Компенсаторна адаптація морфогенезу мікроструктур органів ендокринної та імунної систем перепелів у стресові періоді онтогенезу ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Вік, доба		
	10	40	75
Діаметр ядер базофільних аденоцитів гіпофіза, мкм	$4,03 \pm 0,22$	$5,73 \pm 0,55^*$	$4,84 \pm 0,93$
Площа клітин надниркових залоз, %			
кортикостероїдсекретуючих	$1,31 \pm 0,30$	$2,21 \pm 0,21^*$	$0,92 \pm 0,19^*$
катехоламінсекретуючих	$19,97 \pm 1,24$	$15,60 \pm 1,16^*$	$18,61 \pm 1,88$
Висота секреторного епітелію щитоподібної залози, мкм	$2,31 \pm 0,45$	$6,72 \pm 1,05^{**}$	$4,76 \pm 0,86^*$
Внутрішній діаметр фолікулів щитоподібної залози, мкм	$65,30 \pm 9,76$	$78,94 \pm 11,35$	$106,26 \pm 12,40^*$
Кірково-мозковий індекс часточки тимуса	$0,884 \pm 0,145$	$0,608 \pm 0,272$	$0,344 \pm 0,122^*$
Морфофункціональний потенціал вузликів бурси Фабриціуса	$370,6 \pm 39,85$	$457,2 \pm 43,49$	$520,3 \pm 36,94^*$
Діаметр первинних лімфоїдних вузликів селезінки, мкм	—	$125,0 \pm 29,30$	$259,0 \pm 24,02^*$

Примітка. Тут і в табл. 2: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$ порівняно з показниками перепелів 10-добового віку

маффіній тканині – адреноцити і нор-адреноцити – великі, полігональні, з більшим світлим ядром, базофільною цитоплазмою, щільно заповнені численними секреторними везикулами (див. рис. 1,б). Між різними частинами надниркових залоз не було зональної чіткості, а вміст норадреноцитів становив понад 80 %, що є характерними ознаками для птиці [9]. Отримані результати збігалися з даними літератури про становлення в організмі молодняка перепелів регуляторних взаємозв'язків центральних та периферичних ланок ГГAK-системи, яка характеризується сформованістю морфологічних компонентів [3]. Фізіологічна активність базофільних клітин аденогіпофіза зумовлювала у паренхімі щитоподібної залози щільне розташування округлих, овальних фолікулів з внутрішнім діаметром $65,30 \pm 9,76$ мкм, помірний розвиток інтерфолікулярної сполучної тканини, наявність інтерфолікулярних острівців і скупчень клітин – джерела утворення нових фолікулів (див. рис. 1,в).

У перепелів 10-добового віку абсолютна маса тимуса, бурси та селезінки виявилися найнижчими, а індекси – найвищими порівняно зі значеннями у птахів старших вікових груп (табл. 2), що є ознакою високого рівня специфічних імуноморфологічних реакцій, матеріальним субстратом імунної відповіді яких є досліджувані органи [10].

Про це свідчать гістологічні дослідження

та відповідний морфометричний аналіз. У сформованих частках тимуса була міжчасточкова сполучна тканина, а основу часточок утворювали епітеліоретикулоцити та лімфоїдні клітини на різних стадіях диференціювання. У кожній часточці розрізняли кіркову і мозкову речовину з нечітко вираженою межею між ними. Кірковий шар представлений щільно розташованими лімфоцитами з компактним розміщенням хроматину у ядрі, мозковий шар – нещільно розміщеними клітинами лімфоїдного ряду. Особливістю тимуса була значна площа кіркової зони, що підтверджує кірково-мозковий індекс $(0,884 \pm 0,145$; див. табл. 1). Кількість тілець Гассаля, чітко обмежених структур з епітеліальних і ретикулярних клітин в мозковому шарі була $4,45 \pm 1,12$; вони мали вигляд шаруватих круглих розеток зі щільною центральною ділянкою, частина яких піддавалася дегенерації. У кожній складці слизової оболонки бурси лежали щільно два ряди вузликів, відокремлених сполучнотканинними капсулами у кількості від 10 до 25. Кіркова речовина вузликів представлена щільним скупченням малих В-лімфоцитів, медулярна речовина – епітеліальними і ретикулярними клітинами, великими лімфоцитами на периферії, малими лімфоцитами, плазматичними клітинами у центральній частині без чітко вираженої межі між різними зонами, а морфофункціональний потенціал становив $370,6 \pm$

Таблиця 2. Динаміка абсолютної маси та індексу органів імунної системи перепелів у стресові періоді онтогенезу ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Вік, доба		
	10	40	75
Тимус			
Абсолютна маса, г	$0,080 \pm 0,034$	$0,834 \pm 0,092^{***}$	$0,104 \pm 0,067$
Індекс	$5,01 \pm 1,85$	$4,37 \pm 0,91$	$0,38 \pm 0,26^{**}$
Бурса Фабріціуса			
Абсолютна маса, г	$0,050 \pm 0,018$	$0,234 \pm 0,050^*$	$0,145 \pm 0,019^*$
Індекс	$3,02 \pm 1,09$	$1,24 \pm 0,37^*$	$0,45 \pm 0,20^{**}$
Селезінка			
Абсолютна маса, г	$0,050 \pm 0,011$	$0,144 \pm 0,070^*$	$0,151 \pm 0,020^*$
Індекс	$3,07 \pm 0,92$	$0,74 \pm 0,30^{**}$	$0,57 \pm 0,29^{**}$

39,85. В селезінці відзначали слабкий розвиток сполучнотканинної стромы, відсутність трабекул, основу паренхіми утворювала ретикулярна тканина з клітинами крові, що формували червону пульпу. Біла пульпа представлена скупченням лімфоцитів на різних стадіях розвитку та лімфоїдною тканиною, які не утворювали лімфоїдних вузликів, тому їх кількість не перевищувала $0,58 \pm 0,05$.

При дії на організм перепелів 40-добового віку технологічного стресу на стадії тривоги формувались аферентні сигнали, що активували ГГAK-систему у вигляді секреції в гіпоталамусі рилізінг-гормонів та характеризували зміни в органах ендокринної системи. В гіпофізі зростав діаметр ядер базофільних аденоцитів до $5,73 \pm 0,55$ мкм ($P < 0,05$) та підвищувалася їх секреторна активність. Фарбування альдегід-фуксином дало змогу виявити серед клітин гіпофіза збільшення кількості тиреотропоцитів, що містили синьо-фіолетові гранули секрету в цитоплазмі (див. рис. 2,а). Як наслідок, спостерігалися морфофункціональні зміни у надниркових залозах і щитоподібній залозі. Виявлено стресіндуковане збільшення вмісту кортикостероїдів у інтерренальній тканині. На це вказувало зростання площі КСС адренкортикоцитів до $2,21 \pm 0,21$ % ($P < 0,05$), серед яких виділяли світлі високоциліндричні клітинні тяжі, що анастомозували між собою і активно синтезували гормони,

тому їх попередники-ліпіди не встигали накопичуватися. Компенсаторна адаптація морфогенезу хромафіноцитів проявлялася зниженням їх секреторної активності, зменшенням кількості та площі КАС адреноцитів до $15,60 \pm 1,16$ % ($P < 0,05$). Отримані зміни були зумовлені виходом гранул катехоламінів (адреналіну і норадреналіну) в плазму крові (див. рис. 2,б). У щитоподібній залозі достовірно збільшувалася висота секреторного епітелію та внутрішній діаметр фолікулів до $6,72 \pm 1,05$ та $78,94 \pm 11,35$ мкм відповідно, а також діаметр ядер тиреоцитів та кількість резорбційних вакуолей у колоїді (див. рис. 2в). Отримані результати перебудови залоз внутрішньої секреції характеризували фазу тривоги, яка розвивається у перші години дії стресового чинника, початок пристосування ГГAK-системи до стресового навантаження, внаслідок чого підвищувалася синтетична та секреторна активність щитоподібної залози, посилювався синтез тиреоїдних гормонів та виведення їх у кров, що частково узгоджується з даними літератури [11-13]. Виникнення і перебіг імунофізіологічних реакцій в організмі перепелів на стадії тривоги супроводжувалися посиленням і якісною зміною обмінних процесів у тканинах центральних і периферичних органів імуногенезу. Абсолютна маса тимуса збільшувалася у 8 разів ($P < 0,001$), бурси й селезінки – втричі ($P < 0,05$) з одночасним достовірним зниженням індексу

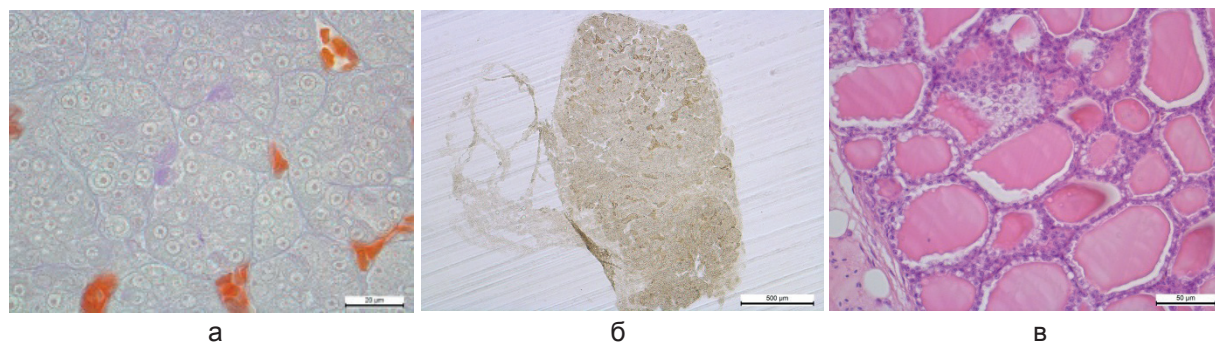


Рис. 2. Органи ендокринної системи перепелів 40-добового віку: гіпофіз (а, ок. $10\times$, об. $100\times$), надниркові залози, хромафінна тканина (б, ок. $10\times$, об. $5\times$), щитоподібна залоза (в, ок. $10\times$, об. $40\times$)

досліджуваних органів (див. табл. 2). Площа кіркової речовини в часточках тимуса зменшувалася на фоні збільшення цього показника у мозковій речовині, тому кірково-мозковий індекс становив $0,608 \pm 0,272$. Не виявлено чіткої зональної диференціації клітин лімфоїдного ряду різних зон тимуса: проявлялася тенденція до зменшення ступеня щільності розташування лімфоцитів, появлялися вакуолізовані елементи, оголялася ретикулярна основа, зменшувалася кількість тілець Гассалія до $2,68 \pm 1,01$, що зливалися, формуючи конгломерат. Виявлені зміни могли бути пов'язані з вивільненням нуклеопротейдів і глобулінів при деструкції лімфоцитів, які використовуються при дії стресу [14]. У бурсі збільшувалася кількість вузликів від 30 до 35 та площа, яку вони займали, а морфологічні зміни у вигляді зменшення кіркової і зростання медулярної речовини, її заповнення середніми і малими лімфоцитами, підтверджувалися значенням морфофункціонального потенціалу ($457,2 \pm 43,49$). Це вказувало на гальмування розмноження В-лімфоцитів у корі вузликів бурси, їх міграцію, депонування у медулярній зоні, а також і в селезінці. В останній збільшувалася кількість первинних лімфоїдних вузликів та їх діаметр до $2,50 \pm 0,11$ і $125,0 \pm 29,30$ мкм відповідно за рахунок лімфобластів, малих і середніх лімфоцитів, клітин у стані мітозу, посиленого лімфоцитопоезу. У червоній пульпі з формених елементів крові переважали еритроцити, гранулоцити, плазматичні клітини, лімфоцити, що могло бути реакцією організму на стрес у стадії тривоги.

На 75-ту добу життя перепелів, що відповідало стадії резистентності, а також збігалася з періодом статевої активності, знижувалися функціональні резерви досліджуваних органів ендокринної системи та спостерігали виражений пошкоджуючий вплив стресу на тимус, бурсу Фабриціуса, селезінку та імуногенез. Знижувалася синтетична та секреторна ак-

тивність гіпофіза у вигляді зменшення діаметра ядер базofilічних аденоцитів до $4,84 \pm 0,93$ мкм, хоча вимірювані параметри залишалися на вищому рівні порівняно з вихідним станом. Одержані результати узгоджувалися з реакцією надниркових залоз, де послаблювалися синтетичні та секреторні процеси: зменшувалася площа КСС адренокортикоцитів і КАС адреноцитів до $0,92 \pm 0,19$ та $18,61 \pm 1,88$ % в інтерренальній та хромафінній тканині відповідно, що наближалася до вихідного рівня. Змінювалося співвідношення нор-адреноцитів та адреноцитів у бік збільшення відносної кількості темних хромафіноцитів (адреналіну), як ознаки пристосування ГТАК-системи до стресового навантаження на стадії резистентності. У щитоподібній залозі виявляли відсутність інтерфолікулярних острівців, вірогідне зменшення висоти секреторного епітелію до $0,92 \pm 0,19$ мкм, компенсаторне розростання і розширення діаметра фолікулів до $106,26 \pm 12,40$ мкм, які не завжди рівномірно були заповнені гомогенним, оксифільним колоїдом. Морфофункціональні зміни характеризували зниження утворення нових фолікулів, виведення гормонів у кров та гіпофункцію щитоподібної залози птиці у період інтенсивної несучості.

Пригнічення функціональної активності гіпофіза, секреторної діяльності надниркових залоз призводило до розвитку інволютивних явищ у тимусі, де зменшувався індекс в 5 разів (див. табл. 2), площа кіркової речовини і кірково-мозковий індекс до $0,344 \pm 0,122$ та проходили катаболічні процеси. Розростання мозкової речовини супроводжувалося зменшенням кількості тілець Гассалія до $2,05 \pm 1,03$; вони мали округлу форму, утворені зі спіралеподібного закрученого колоїду та клітин з різним ступенем змін деструктивного характеру (рис. 3,а). Очевидно, за дії стресу кортикоїдні гормони суттєво впливали на тиміко-лімфатичну систему птиці, призводили до пригнічення її функцій, роз-

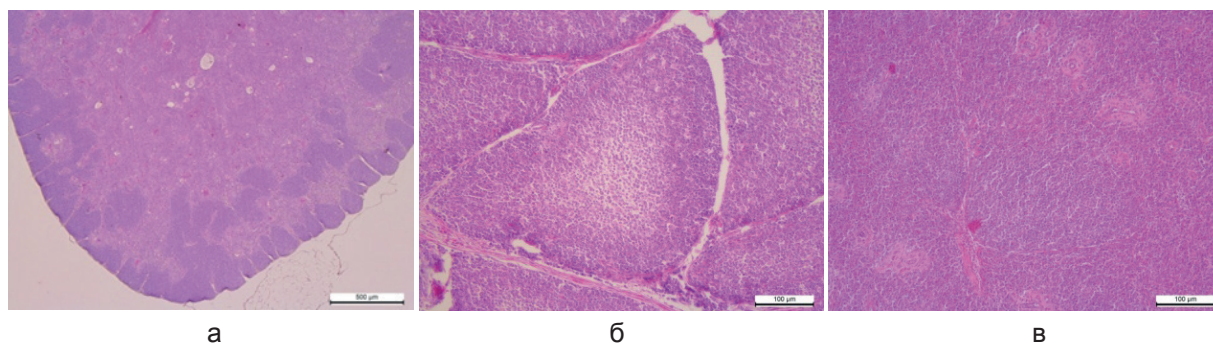


Рис. 3. Органи імунної систем перепелів 75-добового віку: тимус (а, ок. 10 \times , об. 5 \times), Bursa Фабриціуса (б, ок. 10 \times , об. 20 \times), селезінка (в, ок. 10 \times , об. 20 \times)

витку імунодефіцитного стану, зниження функціональної активності Т-лімфоцитів і клітинного імунітету [14]. Виявлено подальше зростання абсолютної маси бурси внаслідок збільшення площі вузликів, їх морфофункціонального потенціалу до $520,3 \pm 36,94$ без ознак збільшення їх кількості. Зменшення індексу цього органа до $0,45 \pm 0,20$ ($P < 0,01$) відбувалося за рахунок зменшення площі кіркової і медулярної речовини, їх спустошення, виселення В-лімфоцитів до медулярної зони та міграцію із бурси (див. рис. 3,б). За даними літератури у сумці Фабриціуса птахів у разі дії стресу спостерігають втрату як незрілих, так і зрілих В-лімфоцитів, збільшення кількості макрофагів, надходження $CD4^+$ і $CD8^+$ Т-лімфоцитів, пригнічення імуногенезу та відповіді організму на різні стресогенні фактори [15, 16]. Отримані результати свідчать про розвиток морфологічних ознак інволюції бурси, що збігається з періодом статеві активності у цього виду птиці, а вірогідне зменшення її індексу нижче від 1,0 говорить про пригнічення В-ланки імунітету та розвиток імунодефіцитного стану. Абсолютна маса селезінки збільшувалася до $0,151 \pm 0,020$ г ($P < 0,05$) за рахунок збільшення загальної кількості та діаметра первинних лімфоїдних вузликів до $2,68 \pm 0,19$ і $259,0 \pm 24,02$ мкм відповідно, розмноження і диференціації В-лімфоцитів (див. рис. 3,в). Лімфоїдна тканина дифузно огортала судини, тому

чіткої межі між червоною і білою пульпою не виявлялося. Зменшення індексу селезінки до $0,57 \pm 0,29$ ($P < 0,01$) на фоні аналогічного показника тимуса і бурси є ознакою зниження компенсаторних можливостей імунної системи перепелів за дії стресу в період статевої активності [17].

ВИСНОВКИ

У перепелів породи «фараон» промислового вирощування в умовах технологічного стресу на 40-ву добу життя (стадія тривоги) активація ГТАК-системи характеризувалася збільшенням у гіпофізі діаметра ядер базофільних аденоцитів на 42,2 % ($P < 0,05$), у надниркових залозах – площі адренокортикоцитів до $2,21 \pm 0,21$ % ($P < 0,05$) при зменшенні площі адреноцитів до $15,60 \pm 1,16$ % ($P < 0,05$) з одночасним вірогідним підвищенням втричі синтетичної та секреторної активності щитоподібної залози. Компенсаторна адаптація морфогенезу в тимусі і бурсі проявлялася вірогідним зниженням втричі індексу та зменшенням площі кіркової речовини, у селезінці – зменшенням кількості первинних лімфоїдних вузликів до $2,50 \pm 0,11$ порівняно з вихідним періодом експерименту. У 75-добовому віці розвиток стадії резистентності збігався з періодом статевої активності і проявлявся зниженням функціональних резервів досліджуваних органів ендокринної системи у вигляді незначного підвищення секретор-

ної активності базофільних аденоцитів гіпофіза, вірогідного зменшення секреції кортикостероїдів та катехоламінів у надниркових залозах, компенсаторного розростання вдвічі діаметра фолікулів та висоти секреторного епітелію в щитоподібній залозі. В цей період спостерігався ушкоджувальний вплив стресу на органи імунної системи та імуногенез у вигляді вірогідного зменшення більше ніж у 5 разів індексу тимуса за рахунок кірково-мозкового індексу, втричі індексу бурси за рахунок площі кіркової та медулярної речовини і їх спустошення, розростання лімфоїдних вузликів селезінки до $259,0 \pm 24,02$ мкм ($P < 0,05$) щодо значень вихідного стану.

Подяка. Особливу подяку колектив авторів висловлює кафедрі нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького за надану можливість виконати гістологічні та морфологічні дослідження.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of co authors of the article.

**В. Г. Стояновский, И.А. Коломиец,
Л. С. Гармата, О.И. Камрацка**

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНОВ ЭНДОКРИННОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ ПЕРЕПЕЛОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЗА ДЕЙСТВИЯ СТРЕССА

Исследовано функциональное состояние и компенсаторную адаптацию морфогенеза микроструктур гипофиза надпочечников, щитовидной железы, тимуса, бурсы Фабрициуса, селезенки перепелов породы «Фараон» промышленного выращивания в разные стрессорные периоды онтогенеза. Установлено, что развитие стадии тревоги на 40-е сутки жизни перепелов сопровождалось активацией гипоталамо-гипофизарно-адренотропной системы в виде повышенной секреторной

активности базофильных аденоцитов гипофиза с синхронным стрессиндуцированным увеличением содержания кортикостероидов в интерренальной ткани, уменьшением секреторной активности хромофобных надпочечников и повышением синтетической и секреторной активности щитовидной железы. Течение иммунофизиологических реакций в иммунокомпетентных тканях тимуса и бурсы за влияния стресса характеризовалось снижением индекса на 12,8 – 58,9 %, площади коры – на 31,2 %, в селезенке – появлением первичных лимфоидных узелков в количестве $2,50 \pm 0,11$ по сравнению с исходным состоянием. В 75-суточном возрасте развитие стадии резистентности совпадало с периодом половой активности и проявлялось снижением функциональных резервов органов эндокринной и иммунной системы, интенсивности процессов иммуногенеза.

Ключевые слова: гипофиз; надпочечники; щитовидная железа; тимус; бурса Фабрициуса; селезенка; адаптация; перепела; стресс.

**V.G. Stoyanovsky, L.S. Garmata, I.A. Kolomiets,
O.I. Kamratska**

CHANGES IN THE MORPHOFUNCTIONAL STATE OF ENDOCRINE AND IMMUNE SYSTEMS OF INDUSTRIAL GROWTH QUAILS UNDER STRESS

It was investigated functional status and compensatory adaptation morphogenesis of microstructures of pituitary, adrenal, thyroid, thymus, bursa Fabricius, spleen of industrial growth quails breed «pharaoh» under stress at different periods of ontogenesis. It was established that the development of anxiety stage at 40 daily quails accompanied by activation of the hypothalamic-pituitary adrenocorticotrophic system in the form of increased secretory activity of basophils in pituitary with simultaneous stress-induced increase of corticosteroids in interrenal tissue, decreased secretory activity chromophils in adrenal glands and increase synthetic and secretory activity in thyroid. The course of immuno-physiological reactions in the immune-competing tissues of the thymus and bursa under the influence of stress was characterized by a decrease in the index by 12.8 - 58.9%, the area of cortical substance - by 31.2%, in the spleen - the appearance of primary lymphoid nodes in the amount of $2,50 \pm 0,11$ compared to the original state. At 75 days of age, the development of the stage of resistance coincided with the period of sexual activity and manifested by a decrease in the functional reserves of the organs of the endocrine and immune system, the intensity of the processes of immunogenesis.

Key words: pituitary; adrenal gland; thyroid; thymus; bursa Fabricius; spleen; adaptation; quails; stress.

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhytsky;
e-mail: i_kolomiec@mail.ru*

REFERENCES

1. Chen Z, Zhang JR, Zhou YW, Liang C, Jiang YY. Effect of heat stress on the pituitary and testicular development of Wenchang chicks. Arch. Anim. Breed. 2015; 58:373-378.
2. Gavreliuk SV, Chykina IV. Effect of chronic immobilization stress on the development of endothelial dysfunction in rats. Fiziol. Zh. 2017; 63(2): 56-64. doi: <https://doi.org/10.15407/fz63.02.056>. [Ukrainian].
3. Gorelikova OI, Dzerzhynskiy ME, Pustovalov AS, Tormasova AV. The influence of immunization on bird hypothalamus-thyroid axis. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Biology. 2010; (56): 10-17. [Ukrainian].
4. Fedoruk RS, Khrabko MI, Dolaychuk OP. Effect of germanium citrate on the immunophysiological activity in rats. Fiziol. Zh. 2017; 63(2): 65-72. doi: <https://doi.org/10.15407/fz63.02.065>. [Ukrainian].
5. Nischemenko NP, Trokoz VO, Poroshynska OA, Stovbecka LS, Emelynenko AA. Hematological and reproductive parameters of the quails under influence of amino acids and vitamin e complexes. Fiziol. Zh. 2017; 63(5): 34-40. doi: <https://doi.org/10.15407/fz63.05.034>
6. Stojanovskiy VG, Garmata LS, Kolomiiets IA. Function of quail immune system at different periods of postnatal ontogenesis. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 2016; 3(70):36-40. [Ukrainian].
7. Žikić D, Ušćebrka G, Gledić D, Lazarević M, Stojanović S, Kanački Z. The influence of long term sound stress on histological structure of broiler's adrenal glands. Biotechnology in Animal Husbandry. 2011; 27 (4): 1613-1619.
8. Goralskyj LP, Homych VT, Kononskyj OI. The main base of histological techniques and morphological methods in normal and pathological conditions. Zhytomyr: „Polissja”. 2005. 288. [Ukrainian].
9. Bruno R M, Euller, Hisly Any S. Medeiros, Renato S. de Sousa, Carla FM Molento. Chronic welfare restrictions and adrenal gland morphology in broiler chickens. Poultry Science. 2015; 94:574-578.
10. Klymenko OM. Transamination enzyme activity and their relationship with protein and uric acid in the thymus of vertebrates of different taxonomic groups. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 2001; 3/3:56-58. [Ukrainian].
11. Voronina OK. The adrenal glands of birds: cytophysiology and participating in stress reaction. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Biology. 2003; 39-40: 97-100. [Ukrainian].
12. Gunchak AV, Ratych IB, Fedyk JJ. Morphohistological structure of thyroid and liver of quails and hens at different levels of iodine in their diet. The Animal Biology. 2013; 15/4:22-26. [Ukrainian].
13. Patejuk AV, Kuznyk BY, Rusaeva NS, Baranchugova LM. Morphofunctional characteristic of birds thyroid in ontogenesis. Advances in gerontology. 2008; 4: 688-692. [Russian].
14. Senapati MR, Behera PC, Maity A, Mandal AK. Comparative histomorphological study on the thymus with reference to its immunological importance in quail, chicken and duck. Explor Anim Med Res. 2015; 5(1):73-77.
15. Dzerzhynskiy ME, Pazjuk LM, Buzynska NO, Oleksijenko NV, Roslova NM. Oxytocin and melatonin adaptation influence on bursa of Fabricius under cooling stress and darkness. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. 2010; 56:19-21. [Ukrainian].
16. Apatenko VM. Veterinary immunology and immunopathology. Kiev: Urozhaj, 1994. 128. [Ukrainian].
17. Zainab A, Al-Ali Majdy, Faisal Jalal Yaseen. Histological and molecular study of spleen in japanese quail under thermal condition. Bas.J.Vet.Res. 2017; 16(1):2-10. doi: <https://doi.org/10.23975/bjvet.2017.2701>.

*Матеріал надійшов до
редакції 26.04.2017*