

КЛІТИННИЙ СКЛАД СТРАВОХІДНОГО МИГДАЛИКА КУРЕЙ У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ

Н. В. ДИШЛЮК, доктор ветеринарних наук, доцент кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка,
<https://orcid.org/0000-0003-4753-9356>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: dushlyuk@ukr.net

Анотація. У ссавців першим захисним бар'єром на шляху надходження антигенів через органи травлення є глоткове лімфоїдне кільце Вальдеєра-Пирогова, яке відсутнє у птахів. В останніх цю функцію виконує стравохідний мигдалик, що належить до периферичних органів гемопоезу та лімфопоезу. В них за впливу антигенної стимуляції, Т- та В-лімфоцити диференціюються в ефекторні клітини, які зумовлюють специфічний імунітет.

Об'єктом дослідження був стравохідний мигдалик курей кросу Шевер 579 віком від однієї до 300 діб та 1, 2 і 3 роки. Під час виконання роботи використовували загальноприйняті класичні методи цитологічних досліджень. Цитологічні дослідження виконували на препаратах-відбитках, які фарбували за Райтом комерційними фарбами ЛейкоДиф 200 (Erba Lachema, Чеська республіка) та за Папенгеймом фарбами Нетосолор (Merck, Федеративна республіка Німеччина). Їх вивчали за допомогою мікроскопа "Olympus" (ок.х10, об. х100).

У складі клітин стравохідного мигдалика курей виявляються лімфоцити, імунобласти, проплазматичні та плазматичні клітини, моноцити, макрофаги, ретикулярні клітини, гетерофіли та фібробласти. Серед них найбільше лімфоцитів. Їх уміст нерівномірно збільшується до 60-добового віку птиці. У курей віком 90–180 діб він залишається практично однаковим, а в особин старшого віку – дещо зменшується. Проплазмоцити і плазмоцити виявляються на препаратах-відбитках в невеликій кількості, починаючи з 15-добового віку курей. Із збільшенням віку птиці уміст цих клітин зростає і максимального значення набуває у однорічних. Уміст моноцитів і макрофагів на препаратах-відбитках незначний. Він нерівномірно зростає із збільшенням віку курей і максимальних значень набуває у 2-річному віці курей. Ретикулярні клітини формують основу стравохідного мигдалика і маскуються клітинами лімфоїдного ряду, а фібробласти і гетерофіли містяться в незначній кількості, яка не піддається статистичній обробці.

Ключові слова: кури, стравохідний мигдалик, лімфоїдна тканина, клітини лімфоїдного ряду, ретикулярні клітини, гетерофіли, фібробласти

Актуальність

У ссавців першим захисним бар'єром на шляху надходження чужорідних для організму речовин через органи травлення є глоткове лімфоїдне кільце Вальдеєра-Пирогова, яке відсутнє у птахів (Seleznev, 1999). В останніх цю функцію виконує стравохідний мигдалик, який, як свідчить його назва, міститься у стравоході.

Стравохідний мигдалик, як імунне (лімфоїдне) утворення шлунково-кишкового тракту, належить до периферичних органів гемопоєзу та лімфопоєзу (Krok, 1963; Khomich et al., 2019). В останніх за впливу антигенної стимуляції Т- та В-лімфоцити диференціюються в ефекторні клітини, які зумовлюють специфічний імунітет (Seleznev, 1999). Крім цього, в спеціальній літературі є дані, що у імунних утвореннях трубчастих органів травлення птахів відбувається розвиток Т- та В-лімфоцитів після значної інволюції тимуса і повної редукції клоакальної сумки (Kiselova et al., 1994; Vershigora, 1990).

Топографія, макро- і мікроструктура стравохідного мигдалика окремих видів свійських та диких птахів достатньо повно описані у окремих роботах (Kovtun, Kharchenko, 2005; Usenko, 2018). За їх даними він має кільцеподібну форму і розташований у слизовій оболонці та підслизовій основі каудальної ділянки стравоходу перед її переходом у залозисту частину шлунка. Його функціональна частина представлена лімфоїдною тканиною, яка у своєму розвитку має чотири рівні структурної організації (дифузна форма, передвузлики, первинні та вторинні лімфоїдні вузлики), які виникають послідовно і забезпечують потреби організму на певних етапах його ста-

новлення. Наявність вторинних лімфоїдних вузликів свідчить про морфофункціональну зрілість лімфоїдної тканини і відповідно мигдалика, тобто здатність давати повноцінну імунну відповідь на дію антигенів.

Морфофункціональні особливості стравохідного мигдалика в онтогенезі курей кросу Шевер 579 достатньо повно досліджені та опубліковані у попередніх наших роботах (Dyshlyuk, 2010, 2018; Khomich, Dyshlyuk, 2014, 2015). За їх даними, морфофункціональна зрілість стравохідного мигдалика вакцинованих курей проти хвороби Марека та інфекційного бронхіту настає в 15-добовому віці, а площа лімфоїдної тканини максимальних значень досягає у 60-добової птиці ($54,57 \pm 0,04$ %). У курей віком 90–180 діб вона залишається практично незмінною і займає майже 50 % власної пластинки слизової оболонки та підслизової основи, а у курей старшого віку – зменшується.

Літературні ж дані щодо особливостей клітинного складу стравохідного мигдалика свійської птиці, у тому числі курей, поодинокі, неповні, іноді суперечливі (Klasing, 1999; Kum et al., 2006; Nagy et al., 2005).

Метою дослідження було з'ясувати клітинний склад стравохідного мигдалика курей у постнатальному періоді онтогенезу.

Матеріали та методи дослідження

Матеріал для досліджень відібрали від 72 голів клінічно здорових курей яйценосного кросу Шевер 579 віком 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 270 і 300 діб та 1, 2 і 3 роки ($n = 4$ у кожній групі). У добовому віці птицю вакцинували про-

ти хвороби Марека та інфекційного бронхіту, а в 12-, 30-, 80- і 100-добовому віці була проведена їх ревакцинація проти інфекційного бронхіту.

Цитологічні дослідження виконували у науковій лабораторії імунотоморфології кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин імені академіка В. Г. Касьяненка Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Усі втручання та евтаназію птахів проводили методом гострого знекровлення після ефірного наркозу з дотриманням вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей» (Страсбург, 1986 р.).

Цитологічні дослідження проводили на препаратах-відбитках. Для їх виготовлення лезом розрізали ділянку стравохідного мигдалика, видаляли з неї надлишок вологості фільтрувальним папером і прикладали зрізаною поверхнею до знежиреного предметного скла.

Одержані відбитки висушували на повітрі і для цитологічних досліджень фарбували за Райтом комерційними фарбами ЛейкоДиф 200 (Erba Lachema, Чеська республіка) та за Папенгеймом фарбами Немосолор (Merck, Федеративна республіка Німеччина). Препарати-відбитки вивчали за допомогою мікроскопу "Olympus" (ок.х10, об. х100). У препаратах-відбитках диференціювали клітини та підраховували їх кількість у п'яти полях зору мікроскопа (в одному препараті). Водночас в одному полі мікроскопа рахували 50–70 клітин (Avtandilov, 1990).

Отримані результати виконаних досліджень записували у протоколи, а їх цифрові показники обробляли статистично (Avtandilov, 1990) за допо-

могою персонального комп'ютера із використанням програми Excel. Матеріал для ілюстрацій фотографували за допомогою мікроскопа "Olympus" фотоапаратом Nikon Coolpix S3100.

Результати дослідження та їх обговорення

У препаратах-відбитках стравохідного мигдалика курей досліджених груп нами виявлені клітини, які властиві для периферичних органів гемопоєзу і лімфопоєзу: лімфоцити, імунобласти, проплазматичні та плазматичні клітини, моноцити, макрофаги, ретикулярні клітини, гетерофіли (псевдоеозинофіли) та фібробласти. Про їх наявність у стравохідному мигдалику птахів повідомляли також інші дослідники (Klasing, 1999; Nagy et al., 2005; Oláh et al., 2003). Уміст названих популяцій клітин неоднаковий (табл. 1). Уміст ретикулярних клітин підрахувати неможливо, оскільки вони маскуються іншими клітинами, а фібробласти і гетерофіли трапляються у препаратах-відбитках в незначній кількості, яка не піддається статистичній обробці. У зв'язку з цим, в таблиці 1 наведено показники вмісту клітин лімфоїдного ряду.

Найбільшу популяцію клітин стравохідного мигдалика курей становлять лімфоцити (табл. 1, рис. 1). Особливістю їх будови є велике ядро, яке займає майже весь об'єм клітини і фарбується базофільно. Уміст лімфоцитів нерівномірно збільшується від добового ($89,99 \pm 0,73$ %) до 60-добового ($93,04 \pm 0,64$ %) віку. Це підтверджує попередні результати наших досліджень, що максимального розвитку лімфоїдна тканина стравохідного мигдалика курей досягає у віці 60 діб, тобто ще до настання статевої зрілості. Найбільш

інтенсивно уміст лімфоцитів збільшується у курей віком від 10 до 15 діб (на 1,52 %), а найменш інтенсивно – від 15 до 20 діб (0,08 %). У птиці 90–180-добового віку їх уміст залишається практично однаковим (92 %).

У птиці старшого віку уміст лімфоцитів нерівномірно зменшується і у 3-річному віці складає $88,74 \pm 0,94$ %.

У курей усіх досліджених груп лімфоцити представлені переважно малими і середніми формами. Водночас малих значно більше, ніж середніх. Малі лімфоцити мають велике ядро із значним вмістом гетерохроматину, у зв'язку з чим воно фарбується більш інтенсивно. Ядро оточене вузькою

смужкою цитоплазми. Уміст малих лімфоцитів у курей віком від однієї до 180 діб коливається в межах $85,25 \pm 0,94 - 87,28 \pm 0,91$ %, у 210-добового–3-річного віку він дещо менший і становить від $80,25 \pm 0,73$ до $82,55 \pm 0,84$ % (табл. 2). Середні лімфоцити мають більший об'єм цитоплазми, ніж малі. Інтенсивність насичення їх ядер гетерохроматином займає середнє положення між великими і малими лімфоцитами. Уміст середніх лімфоцитів у курей від добового до 180-добового віку коливається в межах $10,90 \pm 0,76 - 13,10 \pm 0,75$ %, а у птиці 210 діб і старше їх уміст зростає і становить від $14,72 \pm 0,79$ до $17,65 \pm 0,94$ %.

1. Уміст клітин лімфоїдного ряду стравохідного мигдалика курей у постнатальному періоді онтогенезу, % ($M \pm m$), $n = 4$

Вік курей	Імунобласти	Лімфоцити	Проплазмоцити і плазмоцити	Макрофаги і моноцити
1 доба	$9,19 \pm 0,76$	$89,99 \pm 0,73$	–	$0,82 \pm 0,23$
5 діб	$8,58 \pm 0,59$	$90,51 \pm 0,54$	–	$0,91 \pm 0,26$
10 діб	$8,06 \pm 0,70$	$91,01 \pm 0,66^*$	–	$0,93 \pm 0,21$
15 діб	$5,61 \pm 0,38^*$	$92,39 \pm 0,53^*$	$0,45 \pm 0,18$	$1,55 \pm 0,24^*$
20 діб	$5,34 \pm 0,42$	$92,47 \pm 0,50$	$0,62 \pm 0,21$	$1,57 \pm 0,23$
25 діб	$5,17 \pm 0,43$	$92,58 \pm 0,61$	$0,61 \pm 0,21$	$1,64 \pm 0,26$
30 діб	$4,82 \pm 0,42$	$92,92 \pm 0,60$	$0,64 \pm 0,22$	$1,62 \pm 0,25$
60 діб	$5,09 \pm 0,55^*$	$93,04 \pm 0,64$	$0,85 \pm 0,24$	$1,02 \pm 0,23$
90 діб	$4,81 \pm 0,58$	$92,43 \pm 0,77$	$1,06 \pm 0,21^*$	$1,70 \pm 0,27$
120 діб	$4,99 \pm 0,47$	$92,68 \pm 0,51$	$0,97 \pm 0,27$	$1,36 \pm 0,23$
150 діб	$4,96 \pm 0,60$	$92,19 \pm 0,55$	$1,07 \pm 0,28^*$	$1,78 \pm 0,35$
180 діб	$4,42 \pm 0,33$	$92,33 \pm 0,44$	$1,59 \pm 0,24$	$1,66 \pm 0,27$
210 діб	$6,97 \pm 0,65^{**}$	$89,26 \pm 0,72^{**}$	$1,76 \pm 0,32$	$2,01 \pm 0,30^*$
240 діб	$5,05 \pm 0,53$	$89,94 \pm 0,45$	$2,70 \pm 0,32^*$	$2,31 \pm 0,33$
270 діб	$5,51 \pm 0,59$	$89,40 \pm 0,64$	$2,48 \pm 0,39$	$2,61 \pm 0,37$
300 діб	$6,04 \pm 0,85^*$	$88,87 \pm 0,97$	$2,34 \pm 0,40$	$2,75 \pm 0,37$
1 рік	$5,54 \pm 0,58$	$89,27 \pm 0,56$	$2,73 \pm 0,29$	$2,46 \pm 0,31$
2 роки	$5,78 \pm 0,65$	$88,75 \pm 0,87$	$2,65 \pm 0,49$	$2,82 \pm 0,54$
3 роки	$6,09 \pm 0,99^*$	$88,74 \pm 0,94$	$2,39 \pm 0,44$	$2,78 \pm 0,48$

Примітка: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$ порівняно з показником у попередній групі

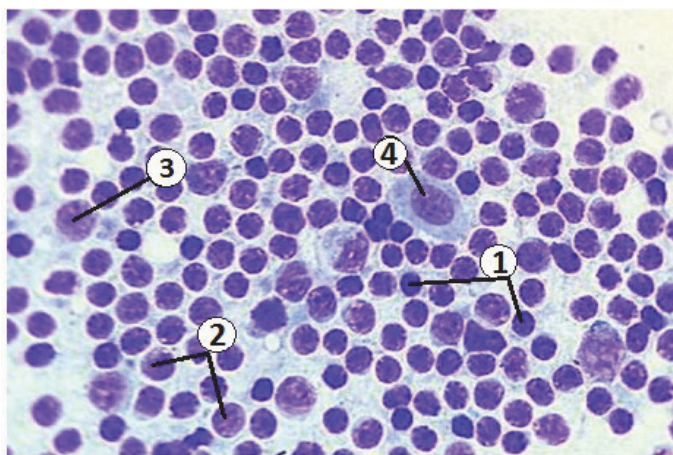


Рис. 1. Клітини ділянки стравохідного мигдалика курки віком 15 діб. Препарат-відбиток. Фарбування за Райтом, $\times 1000$: 1 – малі лімфоцити; 2 – середні лімфоцити; 3 – великий лімфоцит; 4 – фібробласт

Уміст великих лімфоцитів у препаратах-відбитках найменший. Ядро цих клітин слабобазофільне, містить дрібні грудочки гетерохроматину і оточене тонкою смужкою цитоплазми. Уміст великих лімфоцитів у курей віком від однієї до 150 діб коливається в межах $1,32 \pm 0,19 - 2,07 \pm 0,18 \%$, а у 180-добового–3-річного віку він дещо більший (від $2,28 \pm 0,17$ до $2,90 \pm 0,31 \%$) (табл. 2).

Імунобласти є клітинами п'ятого класу лімфоцитопоезу (Vershigora, 1990). Вони більші за лімфоцити, округлої, або злегка видовженої форми (рис. 2). Об'єм їх слабобазофільної цитоплазми значно перевищує такий цитоплазми лімфоцитів. Вона помітна у вигляді вузької смужки неоднакової товщини, яка обмежує ядро повністю або частково. Ядро кулясте містить переважно два ядереця хроматин рівномірно розподілений у нуклеоплазмі. Частина гетерохроматину фіксована до ядерної оболонки. Певних закономірностей збільшення або зменшення

імунобластів у віковому аспекті курей ми не виявили. Найбільший їх уміст був зареєстрований у добовому ($9,19 \pm 0,76 \%$), а найменший – у 180-добовому віці курей ($4,42 \pm 0,33 \%$) (табл. 1). На препаратах-відбитках стравохідного мигдалика курей усіх досліджених груп окремі імунобласти і лімфоцити знаходились у стані мітозу.

Плазматичні клітини (плазмоцити), як відомо, є кінцевою стадією диференціації В-лімфоцитів і за своєю структурою та функцією значно відрізняються від них. Це високоспеціалізовані клітини, основна функція яких – синтез і секреція імуноглобулінів (антитіл) (Vershigora, 1990). Незрілими формами плазматичних клітин є проплазмоцити. Останні невеликих розмірів, в нуклеоплазмі ядра багато гетерохроматину, який переважно фіксований до нуклеолеми у вигляді фігур трикутної і трапецієподібної форм. Цитоплазма фарбується базофільно. В плазматичних клітинах ядро розташоване більш ексцентрично (рис.

2. Уміст різних груп лімфоцитів стравохідного мигдалика курей у постнатальному періоді онтогенезу, %, $M \pm m$, $n = 4$

Вік курей	Лімфоцити		
	Малі	Середні	Великі
1 доба	85,37 ± 0,86	12,61 ± 0,94	2,02 ± 0,25
5 діб	85,66 ± 0,83	12,27 ± 0,87	2,07 ± 0,18
10 діб	87,06 ± 0,71*	11,13 ± 0,78	1,81 ± 0,16*
15 діб	85,53 ± 0,86	13,10 ± 0,75*	1,37 ± 0,23
20 діб	86,27 ± 1,03	11,93 ± 1,06	1,80 ± 0,14
25 діб	87,28 ± 0,91	11,12 ± 0,95	1,60 ± 0,14
30 діб	85,69 ± 0,93	12,99 ± 0,95	1,32 ± 0,19
60 діб	87,07 ± 0,66*	11,02 ± 0,68	1,91 ± 0,16
90 діб	85,94 ± 0,65	12,03 ± 0,71	2,03 ± 0,20*
120 діб	87,08 ± 0,71*	10,90 ± 0,76*	2,02 ± 0,22
150 діб	85,25 ± 0,94*	12,82 ± 0,87*	1,93 ± 0,20
180 діб	85,69 ± 0,76	11,92 ± 0,82	2,39 ± 0,23*
210 діб	82,12 ± 0,66**	14,98 ± 0,74*	2,90 ± 0,31
240 діб	81,33 ± 0,88	16,03 ± 0,91*	2,64 ± 0,23
270 діб	82,55 ± 0,84*	15,00 ± 0,82	2,45 ± 0,26
300 діб	81,98 ± 0,85	15,54 ± 0,80	2,48 ± 0,22
1 рік	81,56 ± 0,68	16,16 ± 0,74	2,28 ± 0,17
2 роки	82,47 ± 0,74	14,72 ± 0,79*	2,81 ± 0,32
3 роки	80,25 ± 0,73	16,95 ± 0,76*	2,80 ± 0,29

Примітка: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$ порівняно з показником у попередній групі

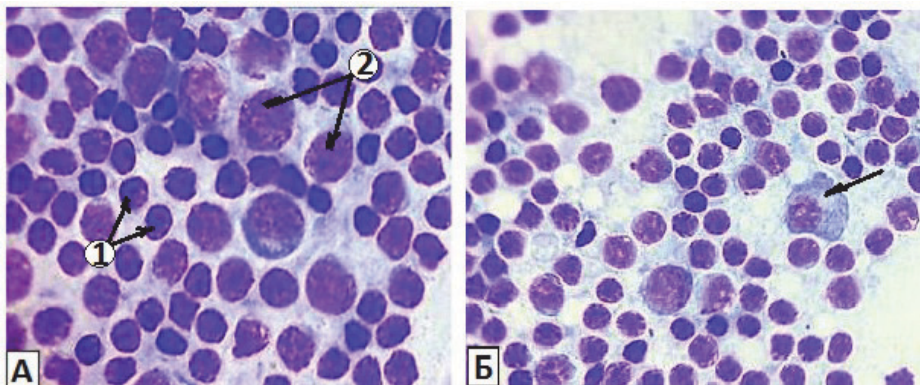


Рис. 2. Клітини (показані стрілками) стравохідного мигдалика курей 60- (А), 90-добового віку (Б). Препарати-відбитки. Фарбування за Райтом, $\times 1000$:
А. 1 – лімфоцити, 2 – імунобласти. Б. Плазматична клітина

2). В ньому добре виражені грудочки конденсованого гетерохроматину, які формують характерний рисунок у вигляді спиць колеса або циферблата годинника. Біля ядра помітна зона просвітлення. Об'єм базофільної цитоплазми значно перевищує об'єм ядра. Проплазмоцити і плазмоцити виявляються на препаратах-відбитках в невеликій кількості, починаючи з 15-добового віку курей ($0,45 \pm 0,18$ %) (табл. 1). Із збільшенням віку птиці, уміст цих клітин, зростає і максимального значення набуває у однорічних ($2,73 \pm 0,29$ %). За цей період вміст проплазмоцитів і плазмоцитів збільшується майже у 6 разів. Збільшення їх умісту відбувається нерівномірно. У курей віком від 15 до 120 діб він коливається в межах $0,45 \pm 0,18 - 1,06 \pm 0,21$ %, від 150 до 210 діб – $1,07 \pm 0,28 - 1,76 \pm 0,32$ %, а від 240 діб і до одного року – $2,34 \pm 0,40 - 2,73 \pm 0,29$ %. У курей старшого віку вміст проплазмоцитів і плазмоцитів дещо менший і становить відповідно $2,65 \pm 0,49$ (у 2-річних) та $2,39 \pm 0,44$ % (у 3-річних).

Моноцити є попередниками макрофагів (Vershigora, 1990). Вони мають

значні розміри та підковоподібне або бобоподібне ядро (рис. 3). У ядрі грудочки гетерохроматину розташовані рівномірно по всій нуклеоплазмі. Макрофаги відносять до системи мононуклеарних фагоцитів. Встановлено, що вони беруть участь у розвитку імунних реакцій за дії антигенів, що є характерною особливістю периферичних органів гемопоєзу і лімфопоєзу (Bolotnikov, Konopatov, 1993; Davison, 2008; Nedospasov, 2012).

Макрофаги мають неправильну, витягнуту форму і овальне ядро, в якому є невелика кількість гетерохроматину (рис. 3). Останній фіксований до оболонки ядра і частково розпилений у нуклеоплазмі. Цитоплазма займає значний об'єм та утворює вирости різної форми і величини.

На препаратах-відбитках уміст моноцитів і макрофагів незначний (табл. 1). Він нерівномірно зростає із збільшенням віку курей від $0,82 \pm 0,23$ % (у добових) до $2,82 \pm 0,54$ % (у 2-річних). За цей період їх уміст збільшується майже у 3 рази. Збільшення вмісту моноцитів і макрофагів відбувається нерівномірно. У курей

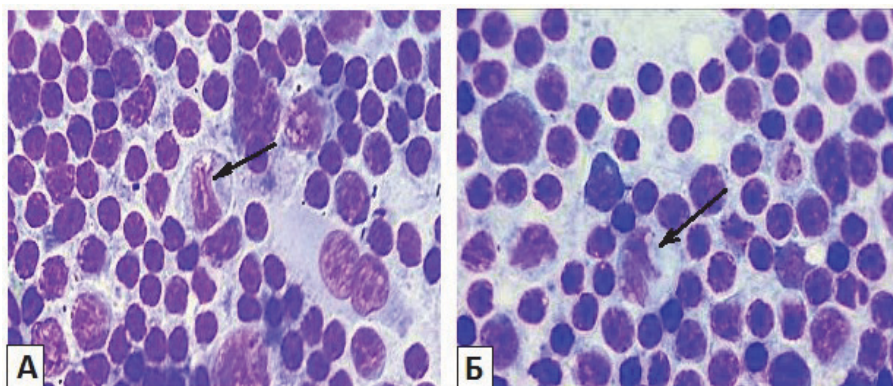


Рис. 3. Моноцит і макрофаг (показані стрілками) ділянки стравохідного мигдалика курей. Препарати-відбитки. Фарбування за Райтом, $\times 1000$:

А (90 діб) – моноцит; Б (300 діб) – макрофаг

віком від однієї до 25 діб він зростає від $0,82 \pm 0,23$ до $1,64 \pm 0,26$ %, у курей від 30 до 180 діб коливається в межах $1,02 \pm 0,23$ – $1,78 \pm 0,35$ %, від 210 діб до одного року також коливається в межах $2,01 \pm 0,30$ – $2,75 \pm 0,37$ %, а у курей віком 2 роки досягає максимального значення і становить $2,82 \pm 0,54$ %. У птиці віком 3 роки це значення дещо менше за 2-річних і дорівнює $2,78 \pm 0,48$ %.

Ретикулярні клітини утворюють основу лімфоїдної тканини. Вважають, що вони створюють специфічне мікрооточення, в якому проходить диференціація лімфоцитів у ефекторні клітини (Bolotnikov, Koporotov, 1993). Слід зазначити, що виявити ретикулярні клітини на препаратах надзвичайно важко. Вони маскуються клітинами лімфоїдного ряду. Ретикулярні клітини мають численні розгалужені відростки. Ядро в них розміщене в центрі, воно крупне, переважно овальної форми. У ньому є одне ядерце і невелика кількість гетерохроматину.

Фібробласти є продуцентами складових колагенових і еластичних волокон волокнистої сполучної тка-

нини. Це клітини власної пластинки слизової оболонки та підслизової основи трубчастих органів травлення (Kiselova, 1994). Фібробласти розташовані поодинокі або скупченнями, що зв'язані позаклітинним матриксом. Ці клітини мають видовжену або веретеноподібну форму з відростками, овальне або видовжене ядро з добре вираженим хроматином та 1–2 ядерцями (рис. 4). Периферична частина їхньої цитоплазми слабо забарвлюється і немає чітких меж.

Виявлені у стравохідному мигдалику гетерофіли (псевдоеозинофіли) є складовими гранулярних лейкоцитів і виконують захисну функцію (рис. 5). Вони є аналогами нейтрофілів плацентарних ссавців. Гетерофіли представлені недегенеративними та дегенеративними формами (рис. 5). Цитоплазма недегенеративних гранулоцитів майже безбарвна і містить еозинофільні гранули паличкоподібної форми. Дегенеративні гранулоцити є реактивною формою, цитоплазма яких представлена відростками значної довжини. Гетерофіли мають тенденцію до зміщення на периферію відбитка, що ускладнює підрахунок цих клітин.

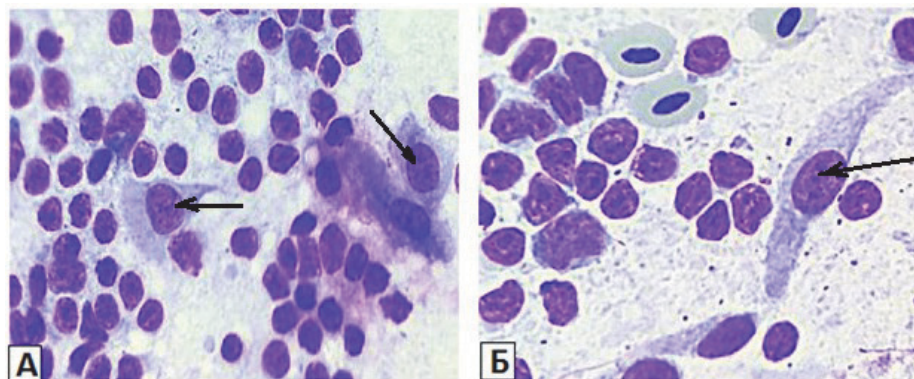


Рис. 4. Фібробласти (показані стрілками) ділянки стравохідного мигдалика курей. Препарати-відбитки. Фарбування за Райтом, $\times 1000$: А. (90 діб), Б. (270 діб)

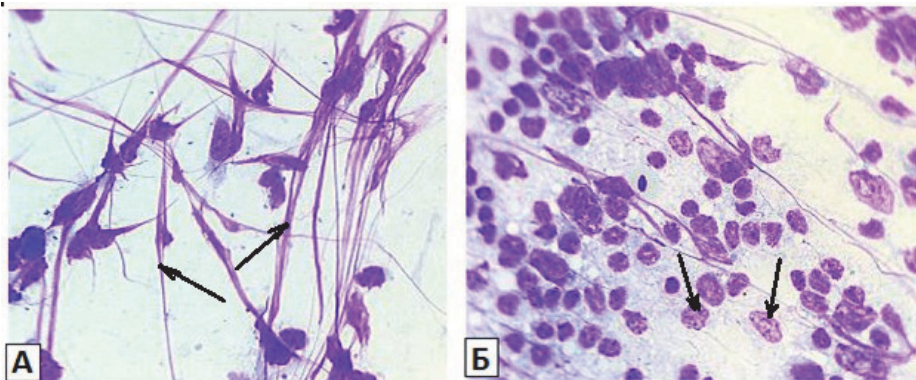


Рис. 5. Дегенеративні та не дегенеративні гетерофіли (показані стрілками) ділянки стравохідного мигдалика курей. Препарати-відбитки. Фарбування за Райтом, $\times 1000$: А. (180 діб) – дегенеративні та Б. (1 рік) – не дегенеративні гетерофіли

Висновки і перспективи

У складі клітин стравохідного мигдалика курей виявляються лімфоцити, імунобласти, проплазматичні та плазматичні клітини, моноцити, макрофаги, ретикулярні клітини, гетерофіли та фібробласти. Серед них найбільше лімфоцитів. Їх уміст нерівномірно збільшується до 60-добового віку, у курей віком 90–180 діб він залишається практично однаковим, а у птиці старшого віку – дещо зменшується. Проплазмоцити і плазмоцити виявляються на препаратах-відбитках в невеликій кількості, починаючи з 15-добового віку курей. Із збільшенням віку птиці, уміст цих клітин, зростає і максимального значення набуває у однорічних. Уміст моноцитів і макрофагів на препаратах-відбитках незначний. Він нерівномірно зростає із збільшенням віку курей і максимальних значень набуває у 2-річному віці курей. Ретикулярні клітини формують основу стравохідного мигдалика і маскуються клітинами лімфоїдного ряду, а фібробласти і гетерофіли містяться в

незначній кількості, яка не піддається статистичній обробці.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення субпопуляцій лімфоцитів, експресуючих антигенні маркери CD4+ (Т-хелпери), CD8+ (Т-цитотоксичні/Т-супресори), CD20+ (зрілі В-лімфоцити) і наявності гемопоетичних клітин (CD34+) у стравохідному мигдалику курей.

References

- Avtandilov, G. G. (1990). Meditsinskaya morfometriya [Medical morphometry] M. Medicina, 192. (in Russian)
- Bolotnikov, I. A., Konopatov Y. V. (1993). Prakticheskaya immunologiya sel'skokhozyaystvennoy ptitsy [Practical immunology of poultry]. Sankt-Peterburg: Nauka, 30. (in Russian)
- Davison, F., Kaspers, B., Schat, K. A. (2008). Avian Immunology. Great Britain, Elsevier, 481.
- Dyshlyuk, N. V. (2010). Rozvytok stravokhidnoho myhdalyka kurey u postnatal'nomu periodi ontohenezu [Development of esophageal tonsil of chickens in the postnatal period of ontogeny]. Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian University, 1:115–118. (in Ukrainian)

- Dyshlyuk, N. V. (2018). Makrostruktura stravokhidnoho myhdalyka vaksynovanykh kurey [Macrostructure of esophageal tonsils of vaccinated chickens]. Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 293:52–57. (in Ukrainian)
- Khomych V. T., Dyshlyuk N. V. (2014). Submikroskopichna budova klityn poverkhnevoho epiteliyu stravokhidnoho myhdalyka kurey [Submicroscopic structure of cells of superficial epithelium of esophageal tonsils of chickens]. Scientific and Technical Bulletin of the NDC of Biosafety and Environmental Control of APC Resources. Dnipropetrovsk, 3(2):33–38. Url: <http://biosafety-center.com/wpcontent/uploads/2015/03/Хомич-Дишлюк.pdf>
- Khomych V. T., Dyshlyuk N. V., (2015). Morfofunktsional'nyy stan limfoidnoyi tkanyny imunnykh utvoren' stravokhodu i shlunka kurey vikom 180 dib [Morphofunctional state of lymphoid tissue of immune formations of esophagus and stomach of chickens 180 days old]. Naukovotekhnichnyy byuleten' NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontrolyu resursiv APK. Dnipropetrovsk, 1(3): 41–45. Url: <http://biosafety-center.com/wp-content/uploads/2015/06/Хомич-Дишлюк1.pdf>
- Khomich, V. T., Mazurkevych, T. A., Dyshlyuk, N. V., Stehney, Zh.H., Usenko, S. I. (2019). Nomina Histologica Veterinaria. Mizhnarodna veterynarna histolohichna nomenklatura (Terminolohichnyy slovnyk) [International Veterinary Histological Nomenclature (Glossary)]. K.: TOV «KOMPRYNT», 276. (in Ukrainian)
- Kiselova, A. F., Chernishenko, L. V., Radzikovskiy, A. P., Keysevich, L. V. (1994). Obshchaya morfologiya i patologiya immuniteta [General morphology and pathology of immunity]. Naukova dumka, 203. (in Ukrainian)
- Klasing, K. C. (1999). Avian gastrointestinal anatomy and physiology. Semin Avian Exotic Pet. Med., 8:42–50.
- Kovtun, M. F., Kharchenko, L. P. (2005). Limfoidnyye obrazovaniya pishchevartel'noy trubki ptits: kharakteristika i biologicheskoye znacheniye [Lymphoid formations of the bird's digestive tube: characteristics and biological significance]. Vestnik zoologii., 6(39):51–60. (in Ukrainian)
- Krok, G. S. (1962). Mikroskopicheskoye stroeniye organov sel'skokhozyaystvennykh ptits s osnovami embriologiya [Microscopic structure of agricultural birds with the basics of embryology]. Ukr. ademiya s.-kh. nauk, 87. (in Ukrainian)
- Kum, S., Eren, U., Sandikci, M. (2006). Alpha-naphtyl acetate esterase (ANAE) activity and plasma cells in the oesophageal tonsils of chickens. Revue Méd. Vét., 6 (157):326–330.
- Maslyanko, R. P. (1999). Osnovy imunobiolohiyi [The basics of immunology]. Lviv: Vertical, 472. (in Ukrainian)
- Nagy, N., Igyártó, B., Magyar, A. (2005). Oesophageal tonsil of the chicken. Acta Veterinaria Hungarica, 53:173–188.
- Nedospasov, S. A. (2012). Vrozhdennyy immunitet i yego mekhanizmy [Innate immunity and its mechanisms]. Moscow: Nauchnyy mir., 100. (in Russian)
- Oláh, I., Nagy, N., Magyar, A., Palya, V. (2003). Esophageal tonsil: a novel gut-associated lymphoid organ. Poultry Science, 5(82):767–770.
- Seleznev, S. B. (1999). Strukturnaya organizatsiya immunnyy sistemy ptits i mlekopitayushchikh [Structural organization of the immune system of birds and mammals]. Moscow, 15. (in Russian)
- Usenko, S. I. (2018). Morfolohiya stravokhidnoho myhdalyka ta imunnykh utvoren' shlunka ptakhiv [Morphology of esophageal tonsil and immune formation of stomach birds]. Kyiv, 27. (in Ukrainian)
- Vershigora, A. E. (1990). Obshchaya immunologiya [General immunology]. Kyiv: Vishcha shkola, 736. (in Ukrainian)

Dyshlyuk N. V. (2020). THE CELLULAR COMPOSITION OF THE ESOPHAGEAL TONSIL OF CHICKENS IN THE POSTNATAL PERIOD OF ONTOGENESIS. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 11(1): 15–25, <https://doi.org/10.31548/ujvs2020.01.002>

Abstract. *In mammals, the first protective barrier to antigen entry through the digestive system is the Valdeier-Pirogov pharyngeal lymphoid ring, which is absent in birds. In the latter, this function is performed by the esophageal tonsil, which belongs to the peripheral organs of hematopoiesis and lymphopoiesis. In them, due to the effects of antigenic stimulation, T- and B-lymphocytes differentiate into effector cells that cause specific immunity.*

The subject of the study was the esophageal tonsil of a cross Chever 579 from one to 300 days-old and 1, 2 and 3 years. When performing the work used conventional classical methods of cytological research. Cytological studies were performed on imprinted preparations, which were stained with Wright commercial paints LekoDiff 200 (Erba Lachema, Czech Republic) and Papagenheim paints Hemocolor (Merck, Federal Republic of Germany). They were studied using an Olympus microscope (x1000).

Lymphocytes, immunoblasts, proplasmocytes and plasma cells, monocytes, macrophages, reticular cells, heterophils and fibroblasts are found in the cells of the esophageal tonsil of chickens. Most of them are lymphocytes. Their content increases unevenly to the 60-days-old bird. In chickens 90–180 days-old it remains practically the same, and in older individuals it decreases somewhat. Proplasmocytes and plasmocytes are found in imprints in a small amount, starting at 15 days-old of chickens. With increasing age of the bird, the content of these cells increases and the maximum becomes in one years of chickens. The content of monocytes and macrophages on the drug-imprints is negligible. It increases irregularly with increasing age of chickens and reaches maximum at two years of chickens. The reticular cells form the basis of the esophageal tonsil and are masked by cells of the lymphoid row, and the fibroblasts and heterophils are contained in a small amount that cannot be statistically processed.

Keywords: *chickens, esophageal tonsil, lymphoid tissue, cells of the lymphoid row, reticular cells, heterophils, fibroblasts*

Подано до друку 2 лютого 2020 року