

УДК619:611.1/8: 611.018

ПАТОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ ПОРОСЯТ З ОЗНАКАМИ ЛАТЕНТНОЇ ТА СУБКЛІНІЧНОЇ ЦИРКОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ II ТИПУ

В. В. Еверт

e-mail: EvertVV@i.ua

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
вул. С. Єфремова, 25, м. Дніпро, 49600, Україна

PCV2-інфекція набула глобального значення серед популяції свиней та має значний економічний вплив на галузь свинарства. Основна мішень для цирковіруса - імунна система, а розмноження збудника у клітинах імунної системи призводить до їх загибелі і розвитку імунodefіцитного стану. Метою дослідження було визначення патоморфологічної характеристики лімфатичних вузлів поросят з ознаками латентної та субклінічної форм PCV2-інфекції. Для досягнення мети проведено моніторингові дослідження 275 проб сироваток крові 5–16-тижневих поросят методом кількісного ПЛР-аналізу. Для патоморфологічних досліджень методом гострого знекровлення проводили забій поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції (в 1 см³ сироватки крові 10³-10⁴ копій геном еквівалентів PCV-2) та субклінічної PCV2-інфекції (в 1 см³ сироватки - 10⁵-10⁶ копій геном еквівалентів PCV-2). Шляхом анатомічного препарування відбирали соматичні та вісцеральні лімфатичні вузли, фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну, заливали в парафін (гістопласт), зрізи забарвлювали гематоксиліном і еозинном, а також імпрегнували азотнокислим сріблом за Футом. Автором на підставі патогістологічного досліджень визначено патоморфологічні характеристики лімфатичних вузлів свиней з ознаками латентної і субклінічної PCV2-інфекції. Встановлено, що макро- та мікроскопічні характеристики відповідних органів у поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції не мають суттєвих відмінностей від аналогічних характеристик вузлів поросят, вільних від PCV2-інфекції. В лімфатичних вузлах поросят з ознаками субклінічної PCV2-інфекції патоморфологічні макроскопічні зміни є характерними для різних стадій реактивного та запального процесів: реактивної гіперплазії паренхіми вузлів з переходом у гострий серозний лімфаденіт, і як виняток, хронічного проліферативного лімфаденіту в окремих лімфатичних вузлах або їх ділянках.

Ключові слова: PCV2-інфекція, субклінічна і латентна форми, лімфатичні вузли, макроскопічні зміни, гістологічне дослідження.

Постановка проблеми

Важливу роль в інфекційній патології свиней належить цирковірусній інфекції II типу, оскільки захворювання мультифакторне і може проявлятися у формі безлічі симптомів. Основна мішень для цирковіруса - імунна система [4, 9, 12, 14].

Особливості патоморфологічних змін в органах імунної системи свиней за PCV2-інфекції визначаються поєднанням особливих властивостей збудника (помірна ступінь вірулентності, тропізм до клітин імунної системи, здатність до тривалої персистенції в антигенпрезентуючих клітинах), розвитком комплексу імунopatологічних реакцій з пошкодженням тканин внаслідок порушення механізмів клітинного імунітету. До того ж, власні імуносупресивні властивості PCV-2 найбільш виражено реалізує в комплексі з іншими бактеріально-вірусними патогенами [3, 5, 8, 10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Лімфатичний вузол – орган лімфатичної системи, в якому відбувається антигензалежна проліферація і диференціювання Т- і В-лімфоцитів, очищення і депонування протікаючої лімфи. Більша частина кортикального шару лімфовузлів і мозкові тяжі є ділянкою заселення В-лімфоцитів, апаракортикальна зона містить Т-лімфоцити [1, 6, 12].

При потраплянні антигенів у лімфатичний вузол, вони розповсюджуються по синусах, досягають поверхневої зони центрів розмноження і фагоцитуються макрофагами. Частково перероблені антигени фіксуються на мембранах макрофагів і дендритних клітин, які здатні фіксувати імуноглобуліни антигени, що визивають імунну відповідь організму. В-лімфоцити, отримав відповідну інформацію про антиген, перетворюються на імунобласти і проліферують. Частина клітин потім

диференціюється у плазматичні клітини, інша – стає клітинами імунної пам'яті [3, 7, 11].

Крім того, у стінці травної трубки та дихальних шляхів ссавців існують лімфатичні вузлики. В них набувають імунної компетенції В-лімфоцити, що потрапляють сюди з червоного кісткового мозку. В-лімфоцити, після набуття ними відповідної імунної компетенції, виходять у периферійне кров'яне русло, а їх частина повертається назад і трансформується у плазмоцити, які з клітинами епітелію слизової оболонки продукують імуноглобуліни [2, 8, 13].

Мета, завдання та методика досліджень

Мета досліджень – визначення патоморфологічної характеристики лімфатичних вузлів поросят з ознаками латентної та субклінічної форм *PCV2*-інфекції.

Робота виконувалась у свинарських господарствах України з інтенсивною технологією вирощування свиней, на кафедрі нормальної і патологічної анатомії с.-г. тварин та науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського ДАЕУ.

Для визначення патоморфологічних характеристик лімфатичних вузлів поросят, за різних форм перебігу *PCV2*-інфекції, проводили моніторингові дослідження сироваток крові методом кількісного ПЛР-аналізу. Всього було досліджено 275 зразків сироваток крові від поросят 5-16-тижневого віку. За результатами досліджень згідно з рекомендаціями (Т. Opriessnigetal.) всі тварини були поділені на 4 групи: 1 група – менше 10^3 копій геном еквівалентів в 1 см^3 сироватки крові – умовно негативні по відношенню до *PCV-2* ($n = 63$); 2 група – 10^3 – 10^4 копій геном еквівалентів в 1 см^3 сироватки – тварини з ознаками латентної *PCV2*-інфекції ($n = 57$); 3 група – 10^5 – 10^6 копій геном еквівалентів у 1 см^3 сироватки – тварини з ознаками субклінічної *PCV2*-інфекції ($n = 48$); 4 група – 10^7 та більше копій геном еквівалентів в 1 см^3 сироватки – тварини клінічно хворі на *PCV2*-інфекцію ($n = 107$), [13].

Для патоморфологічних досліджень методом гострого знекровлення проводили забій поросят другої та третьої груп по 6 голів. Шляхом анатомічного препарування відбирали соматичні та вісцеральні лімфатичні вузли, фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну, заливали у парафін (гістопласт), зрізи забарвлювали

гематоксиліном і еозинном, а також імпрегнували азотнокислим сріблом за Футом [2].

У лімфатичних вузлах методом крапкового підрахунку визначали відносну площу сполучної тканини, синусів, лімфоїдної паренхіми (кіркове плато, одиниці глибокої кори, лімфатичні вузлики та мозкові тяжі).

Цифрові показники результатів досліджень обробляли варіаційно статистичними методами на персональному комп'ютері за допомогою комп'ютерної програми "Excel" з пакетом "Microsoft Office 2010". Гістологічні препарати проглядали за допомогою світлового мікроскопа Olympus CX, а мікрофотографуння здійснювали з використанням відеокамери мікроскопа системи Leica DM 1000.

Результати досліджень

Макроскопічно лімфатичні вузли зовні мають горбкувату поверхню за рахунок зрощених між собою окремих часток (вузликів), об'єднаних загальним сполучнотканинним остовом. Ступінь консолідації вузликів в єдиний орган є специфічним для кожного окремого лімфовузла і залежить від його розташування та «коренів» (системи приносних лімфатичних судин) даної ділянки, яку він обслуговує.

У поросят, що мають ознаки латентної *PCV2*-інфекції, як соматичні, так і вісцеральні лімфатичні вузли не мали макроскопічних патологічних змін. Форма та розміри лімфатичних вузлів різноманітні. Так, серед соматичних лімфатичних вузлів, нижньощелепний і пахвовий 1-ого ребра мають округлу форму з помірним і високим ступенем зрощення окремих вузликів в єдиний орган, а їхні лінійні проміри (довжина і ширина) становили $3,81 \times 3,12\text{ см}$ та відповідно $2,42 \times 1,92\text{ см}$.

Поверхневий шийний лімфовузол округло-овальної форми, розмірами $2,17 \times 1,35\text{ см}$. Його зовнішня поверхня дрібно-горбиста, за рахунок сильного зрощення між собою окремих вузликів в єдиний орган. Поверхневий пахвинний лімфовузол – витягнутої овальної форми, розмірами $3,62 \times 2,57\text{ см}$. Його зовнішня поверхня нерівномірна від горбкуватої на периферії до більш гладкої у центрі за рахунок різного ступеня зрощення окремих одиниць вузла.

Серед вісцеральних лімфатичних вузлів трахеобронхіальний вузол має неправильно-

овальну форму з дрібно-горбкуватою зовнішньою поверхнею та середніми показниками лінійних промірів – $2,17 \times 1,47$ см. Форма лімфатичних вузлів порожньої й ободової кишок варіювала від округлої (бобоподібної) в поодиноких вузлах до видовжено-овальної у групах. Їх максимальні лінійні проміри (довжина до ширини) становили у лімфовузлі порожньої кишки $0,50 \times 0,75$ см дно, а в ободової, відповідно, $0,65 \times 0,75$ см.

Всі досліджувані лімфатичні вузли мали пружну консистенцію, ззовні і на розрізі сірувато-рожевий колір. Винятком був трахеобронхіальний і поверхневий пахвинний лімфовузли, у них поверхня розрізу виявилася соковитою і неоднорідно забарвленою від світло-рожевого до темно-рожевого кольору. Паренхіма лімфовузлів на розрізі не виступала за межі капсули, рисунок фолікулярної будови був чітко виражений.

Під час дослідження лімфатичних вузлів поросят з ознаками субклінічної PCV2-інфекції реєстрували незначне збільшення лінійних показників у більшості з них, порівняно з відповідними показниками лімфовузлів поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції, при цьому, форма вузлів суттєво не змінювалася. Так, серед соматичних лімфатичних вузлів найбільші розміри реєстрували в нижньощелепному – $4,86 \times 3,33$ см та поверхневому пахвинному – $5,40 \times 3,42$ см, дещо менші та майже однакові – у поверхневому шийному – $2,71 \times 1,96$ см і пахвовому 1-ого ребра – $2,70 \times 1,90$ см.

Серед вісцеральних лімфатичних вузлів лінійні проміри (довжина і ширина) трахеобронхіального становила – $2,18 \times 1,83$ см, а в лімфатичних вузлах порожньої й ободової кишок, відповідно, $0,97 \times 1,17$ та $0,88 \times 1,17$ см. При цьому, в окремих досліджуваних лімфовузлах поросят, поверхневому пахвинному і порожньої кишки, спостерігали ознаки проліферативного лімфаденіту, де їх лінійні проміри збільшувалися в 1,5–2 рази, відповідно.

Макроскопічно лімфатичні вузли поросят з ознаками субклінічної PCV2-інфекції були збільшені в об'ємі, пружні, їх капсула напружена та знаходилася в стані набряку, а сполучна тканина була розпушена. На розрізі лімфовузли соковиті їх паренхіма дещо виступала над капсулою, а рисунок фолікулярної будови був стертий. Колір поверхні вузлів сірий, місцями почервонілий.

У будові лімфатичних вузлів поросят розрізняють строму, паренхіму та систему синусів. Строма лімфатичних вузлів утворена капсулою і трабекулами (капсулярними, проміжними і ворітними), що побудовані зі щільної волокнистої сполучної тканини, в якій містяться колагенові й еластичні волокна, а також пучки гладких м'язових клітин. Паренхіма вузлів представлена лімфоїдною тканиною з численними кровоносними судинами, основу якої складає сполучна тканина зі спеціальними властивостями – ретикулярна тканина. Ретикулярна тканина утворена клітинами і ретикулярними волокнами, що формують своєрідні сітки, у петлях яких розміщені численні клітини лімфоїдного ряду, макрофаги та мікрофаги.

В результаті проведених гістологічних досліджень встановлено, що в усіх, без винятку, лімфатичних вузлах поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції, найбільш розвиненою є лімфоїдна тканина, де її відносна площа займає майже всю поверхню паренхіми (таблиця 1).

Як видно з даних, наведених у таблиці 1, за обох форм PCV2-інфекції спостерігається збільшення відносної площі сполучної тканини соматичних та лімфоїдної тканини вісцеральних лімфатичних вузлів. Відносна площа синусів у вісцеральних лімфовузлах найбільша за латентної форми PCV2-інфекції, а в соматичних лімфовузлах за субклінічної форми PCV2-інфекції.

Найменший показник відносної площі сполучної тканини спостерігали за латентної форми в лімфовузлах ободової кишки – на 1,4 % та пахвовому лімфовузлі 1-го ребра – на 0,62 % за субклінічної форми PCV2-інфекції. Відносна площа сполучної тканини була найбільша у нижньощелепних лімфовузлах за на 0,91 % – за латентної форми та на 0,67 % – за субклінічної форми PCV2-інфекції.

Відносна площа лімфоїдної тканини найбільша в лімфовузлах ободової кишки на 1,42 %, порожньої кишки – на 1,24 % за субклінічної форми та поверхневого шийного – на 0,96 % за латентної форми PCV2-інфекції. Зменшення цього показника спостерігається у нижньощелепного лімфовузла за субклінічної форми на 1,7 % та на 1,52 % – за латентної форми, а поверхневого пахвинного – на 1,1 % за субклінічної форми PCV2-інфекції.

Таблиця 1. Показники відносної площі структурних компонентів лімфатичних вузлів поросят з ознаками PCV2-інфекції, % (M ± m, n=6)

Лімфатичні вузли	Форма PCV2-інфекції					
	СК	Л	С	СК	Л	С
поверхневий шийний	СТ	9,80±0,92	11,22±1,05	КП	13,30±1,24	15,29±1,43
	ЛТ	85,35±7,97	84,58±7,90	ПЗ	37,26±3,48	36,94±3,45
	СВ	4,85±0,45	4,20±0,39	МТ	28,61±2,67	25,92±2,42
пахвовий 1-го ребра	СТ	10,70±0,99	10,36±0,97	КП	19,29±1,80	19,69±1,84
	ЛТ	84,46±7,89	84,04±7,85	ПЗ	32,11±2,98	39,31±3,67
	СВ	4,84±0,45	5,60±0,52	МТ	25,60±2,39	18,92±1,77
поверхневий пахвинний	СТ	10,90±1,02	11,44±1,07	КП	14,65±1,37	15,10±1,41
	ЛТ	84,07±7,85	83,43±7,79	ПЗ	33,67±3,14	35,24±3,29
	СВ	5,03±0,47	5,13±0,48	МТ	30,71±2,87	27,58±2,58
нижньощелепний	СТ	11,21±1,05	11,65±1,09	КП	18,39±1,72	16,55±1,55
	ЛТ	82,77±7,73	82,83±7,74	ПЗ	29,22±2,73	33,55±3,13
	СВ	6,02±0,56	5,52±0,52	МТ	27,06±2,53	25,20±2,35
порожньої кишки	СТ	9,81±0,92	10,59±0,99	КП	16,60±1,55	19,30±1,80
	ЛТ	84,63±7,90	85,77±8,01	ПЗ	39,79±3,72	38,68±3,61
	СВ	5,56±0,52	3,64±0,34	МТ	21,13±1,97	19,97±1,87
ободової кишки	СТ	8,90±0,83	10,67±0,99	КП	17,12±1,60	18,38±1,72
	ЛТ	84,60±7,90	85,95±8,03	ПЗ	37,05±3,46	37,86±3,54
	СВ	6,50±0,61	3,38±0,32	МТ	21,90±2,05	20,46±1,91
трахеобронхіальний	СТ	10,81±1,01	10,91±1,02	КП	12,01±1,12	11,82±1,10
	ЛТ	84,91±7,93	85,13±7,95	ПЗ	41,15±3,84	43,94±4,10
	СВ	4,28±0,40	3,96±0,37	МТ	23,91±2,23	21,48±2,01

Примітка: Л - латентна форма, С - субклінічна форма, СК - структурний компонент, СТ - сполучна тканина, ЛТ - лімфоїдна тканина, СВ - синуси, КП - кіркове плато, ПЗ - паракортикальна зона, МТ - мозкові тяжі.

Відносна площа синусів найбільша у лімфовузлі ободової кишки - на 1,21 % за латентної форми, пахвового лімфовузла 1-го ребра - на 1,11 % за субклінічної форми та нижньощелепного за обох форм PCV2-інфекції. Зменшення цього показника спостерігається в лімфовузлах ободової кишки за субклінічної форми - на 1,11 % та трахеобронхіальної - на 1,01 % за латентної форми PCV2-інфекції.

В цілому відносна площа лімфоїдної тканини переважає над сполучною в усіх, без винятку лімфовузлах: у соматичних - у 6,1-8,4 раза, а у вісцеральних - в 7,8-8,5 раза.

Гістологічними дослідженнями встановлено, що лімфоїдна паренхіма вузлів поросят поділяється на окремі структурно-функціональні зони, кожна з яких має свою специфічну гісто- та цитоархітектоніку (рис. 1-2).

Найбільш розвиненими серед яких, є кора і лімфоїдні вузлики і менше - мозкові тяжі. Кора у паренхімі лімфатичних вузлів розміщена нерівномірно, має різну ширину й складчасту структуру. Вона розташована вздовж інтраграбекулярних лімфатичних порожнин (синусів), які супроводжують добре розвинені

трабекули. Трабекули починаються від специфічних заглиблень на поверхні лімфовузлів у місцях входження приносних лімфатичних судин. Кора поділяється на поверхневу (кіркове плато) та глибоку кору (паракортикальну зону). Кіркове плато розвинуте в основі складок, а паракортикальна зона на їх вершинах, де вона формує специфічні утвори кулястої форми.

Встановлено, що у більшості лімфатичних вузлів поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції зберігається характерна дискретна структура паренхіми, в якій чітко розрізняються всі основні спеціалізовані клітинні зони. При цьому, на паракортикальну зону припадає більша частка площі лімфоїдної паренхіми, ніж на кіркове плато та мозкові тяжі. Взагалі прослідковується тенденція що, за субклінічної форми PCV2-інфекції, спостерігається суттєве збільшення відносної площі кіркового плато та паракортикальної зони соматичних і вісцеральних лімфатичних вузлів, а за латентної форми PCV2-інфекції - відносної площі мозкових тяжів.

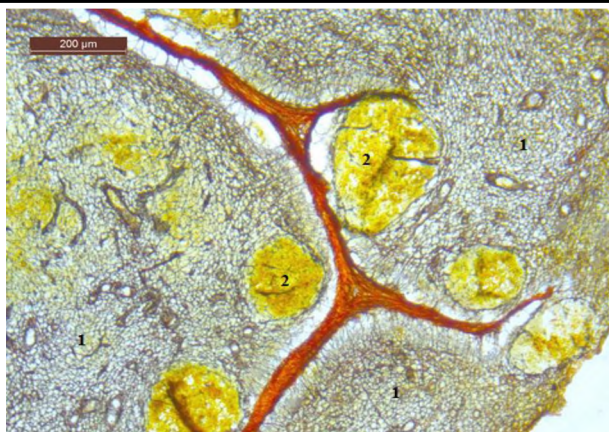


Рис. 1. Гістопрепарат поверхневого пахвинного лімфатичного вузла семитижневого поросяти з ознаками латентної PCV2-інфекції, $\times 200$. Чітко виражений розподіл паренхіми на спеціалізовані клітинні зони (1 - паракортикальна зона, 2 – лімфатичні вузлики). Імпрегнація азотнокислим сріблом за Футом

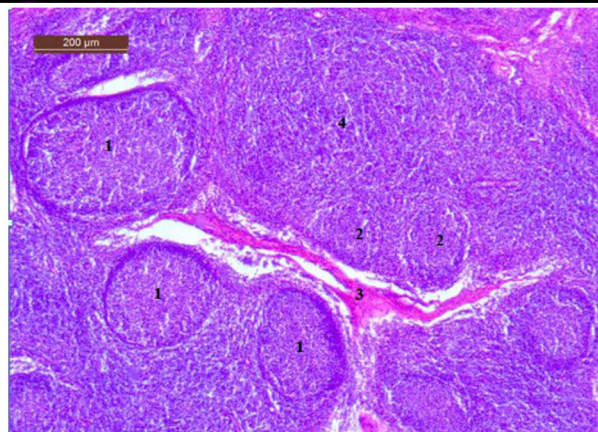


Рис. 2. Гістопрепарат лімфовузла пахвинного 1 ребра семитижневого поросяти з ознаками субклінічної PCV2-інфекції, $\times 200$. Збільшення кількості лімфатичних вузликів у паренхімі вузла вздовж капсулярних трабекул (1 – лімфоїдні вузлики з центром розмноження, 2 – без центра розмноження, 3 – трабекула з перитрабекулярним синусом, 4 – паракор-тикальна зона). Забарвлення гематоксилином і еозином

Відносна площа кіркового плато зменшена в трахеобронхіальному лімфовузлі за субклінічної форми - на 4,77 %, а за латентної форми – на 3,9 % та поверхневого шийного лімфовузла – на 2,61 % за латентної форми PCV2-інфекції. Збільшення відносної площі кіркового плато спостерігали у пахвинному лімфовузлі 1-го ребра – на 3,38–3,1 % за обох форм PCV2-інфекції, лімфовузлів порожньої кишки за субклінічної форми – на 2,71 % та нижньощелепного за латентної форми – на 2,48 %.

Відносна площа паракортикальної зони зменшена у нижньощелепному лімфовузлі на 6,53–4,38 % за обох форм PCV2-інфекції, пахвинному лімфовузлі 1-го ребра – на 3,64 % за латентної форми та поверхневому пахвовому – на 2,69 % за субклінічної форми. У трахеобронхіальному лімфовузлі за обох форм PCV2-інфекції спостерігається збільшення відносної площі паракортикальної зони – на 6,01–5,4 %, а також за латентної форми лімфовузлів порожньої кишки – на 4,04 %.

Показник відносної площі мозкових тяжів підвищений у поверхневому пахвинному лімфовузлі – на 5,15 %–4,79 % та поверхневому

шийному – на 3,13–3,05 % за обох форм PCV2-інфекції. Зменшення показнику відносної площі мозкових тяжів найбільше виражено у лімфовузлі порожньої кишки – на 4,43 %, ободової кишки – на 3,66 % за латентної форми та пахвового лімфовузла 1-го ребра – на 3,87 % за субклінічної форми PCV2-інфекції.

Поява серед вузликової лімфоїдної тканини значної кількості лімфоїдних вузликів з центрами розмноження та їх загальне превалювання над такими, що їх не мають, свідчить про активний розвиток запального процесу на ранній стадії PCV2-інфекції. При цьому, центр розмноження вузликів диференціюється на темну й світлу зони, що мають особливості в гісто- і цитоархітектоніці.

Результати наших досліджень показали суттєве збільшення показника відносної площі лімфоїдних вузликів (в 2,5 раза) за латентної форми PCV2-інфекції, особливо у нижньощелепному – на 2,57 %, поверхневому пахвинному – на 1,56 % та несуттєве збільшення в лімфовузлах порожньої кишки – на 0,29 % (рис. 3).

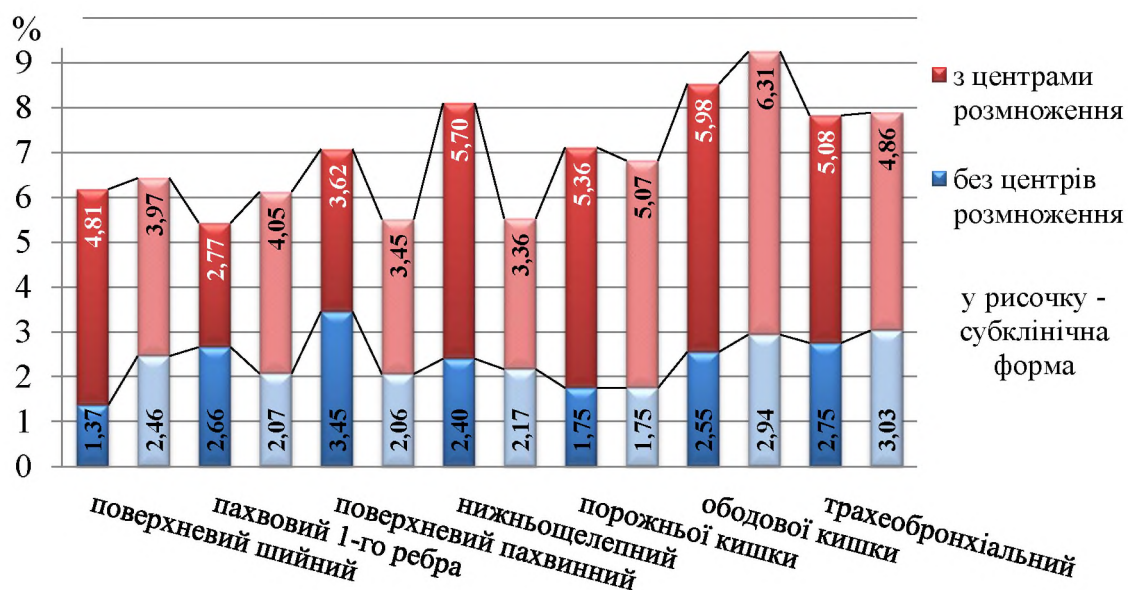


Рис. 3. Показники відносної площі лімфоїдних вузликів у лімфатичних вузлах поросят за PCV2-інфекції, %

За субклінічної форми PCV2-інфекції відносна площа лімфоїдних вузликів була більшою у лімфовузлах ободової кишки – на 0,72 %, пахвинного 1-ого ребра – на 0,67 %, поверхневого шийного – на 0,25 % та трахеобронхіального – на 0,06 %.

Лімфатичні вузли з центрів розмноження займають значно більшу відносну площу, ніж без центрів розмноження, так, в 2–3 рази цей показник превалює у лімфовузлах порожньої кишки, поверхневому шийному, ободової кишки, нижньощелепному та трахеобронхіальному.

За латентної PCV2-інфекції архітектоніка паренхіми в соматичних та вісцеральних лімфатичних вузлах поросят також не має суттєвих відмінностей від паренхіми вузликів інтактних тварин. Але у більшості досліджених лімфатичних вузлів спостерігається збільшення кількості лімфатичних вузликів, що особливо виражено в глибоких шарах паренхіми, в основі найбільш розвинених капсулярних трабекул, а також збільшення площі паракортикальної зони.

При дослідженні на мікроскопічному рівні гістоархітектоніки лімфовузлів поросят з ознаками PCV2-інфекції встановлено, що для кожної їх функціональної зони паренхіми

характерна специфічна архітектоніка ретикулярного остову та клітинний склад (рис. 4–5). Так, у кірковому плато спостерігають найбільш щільну і рівномірну сітку із ретикулярних волокон, за рахунок переплетення між собою паралельно і перпендикулярно орієнтованих волокон. У паракортикальній зоні ретикулярний остов має специфічну «стілїкоподібну» будову, за рахунок великих рівномірних вічок, сформованих петлями сіток ретикулярних волокон без певної орієнтації.

У поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції клітинний склад функціональних зон паренхіми лімфовузлів в основному представлений малими й середніми лімфоцитами та ретикулярними клітинами, і менше бластними формами лімфоцитів та плазмоцитів, макрофагами та різними видами гранулоцитів. У вісцеральних лімфовузлах клітинний склад функціональних зон подібний до соматичних, де більшу частку серед клітинного складу займають лімфоїдні клітини, а меншу – клітини стромі і макрофаги.

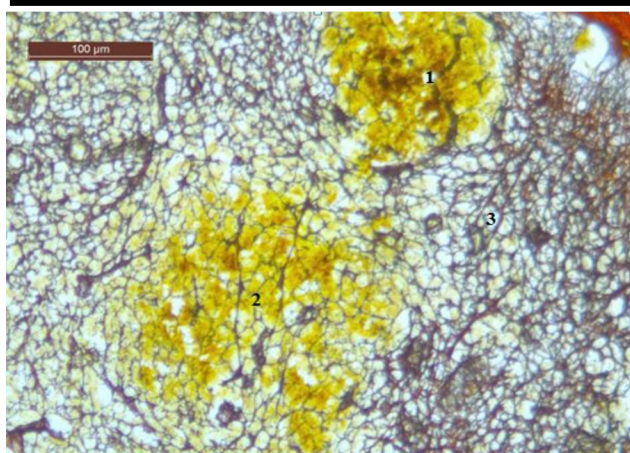


Рис. 4. Гістопрепарат пахвового лімфовузла 1-го ребра семитижневого поросяти з ознаками латентної *PCV2*-інфекції, $\times 100$. Характерна запальна структура паренхіми з наявністю добре розвинених ділянок клональної проліферації Т- та В-лімфоцитів (1 – лімфоїдний вузлик без центрів розмноження; 2 – сітка ретикулярних волокон паракортикальної зони; 3 – кіркове плато). Імпрегнація азотнокислим сріблом за Футом

У кірковому плато соматичних лімфовузлів серед клітинного складу переважають лімфоїдні клітини, особливо малі лімфоцити, частка середніх лімфоцитів значно менша; вміст бластних форм і великих лімфоцитів – мінімальний, кількість клітин стромы паренхіми також незначна; частка плазмобластів та зрілих плазматичних клітин, а також макрофагів – мінімальна. У вісцеральних лімфовузлах суттєвих відмінностей у порівнянні з соматичними не встановлено. Популяція малих лімфоцитів серед лімфоїдних клітин досить значна, частка середніх лімфоцитів у 3,5–4 рази менша за частку малих, вміст плазматичних клітин, гранулоцитів та макрофагів у кірковому плато мінімальний, як і популяція ретикулярних клітин.

Паракортикальна зона соматичних лімфовузлів також представлена лімфоїдними клітинами – малими і середніми лімфоцитами та мінімально баластними формами, частка баластних форм лімфоцитів, плазматичних клітин і макрофагів незначна. У вісцеральних лімфовузлах малі лімфоцити складають найбільшу частку серед лімфоїдних клітин.

Лімфоїдні вузлики соматичних лімфовузлів представлені в основному популяцією лімфоцитів (малих і середніх) та ретикулярними

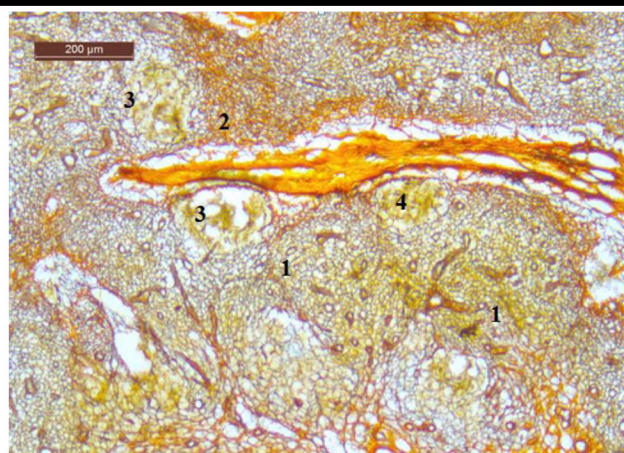


Рис. 5. Гістопрепарат поверхневого пахвинного лімфовузла поросяти з ознаками субклінічної *PCV2*-інфекції, $\times 200$. Зменшення площі ділянки клональної проліферації Т- та В-лімфоцитів (1 – розрідження сіток ретикулярних волокон; 2 – кіркове плато; 3 – дефрагментація ретикулярних волокон у центрах розмноження лімфоїдних вузликів; 4 – перитрабекулярні синуси). Імпрегнація азотнокислим сріблом за Футом

клітинами, які розміщені у периферійних темних ділянках, а також великими лімфоцитами і макрофагами у їх світлих центрах. Популяція середніх лімфоцитів серед клітинного складу лімфоїдних вузликів значно менша, у порівнянні з паракортикальною зоною та кірковим плато паренхіми соматичних лімфовузлів. Частка плазматичних клітин і гранулоцитів – мінімальна. Клітинний склад лімфоїдних вузликів у вісцеральних вузлах подібний до таких у соматичних – вміст ретикулярних клітин є незначним, хоча мінімальну частку складають плазматичні клітин, макрофаги і гранулоцити.

Клітинний склад мозкових тяжів соматичних лімфовузлів відрізняється від інших функціональних зон найбільшим вмістом плазматичних клітин, макрофагів та гранулярних лейкоцитів. У мозкових тяжах вісцеральних вузлів поросят спостерігається максимальний вміст плазматичних клітин, порівняно з відповідними зонами соматичних вузлів. При цьому, кількість лімфоїдних клітин у них майже однакова. Вміст великих лімфоцитів і макрофагів серед клітинного складу мозкових тяжів незначний.

За субклінічної форми *PCV2*-інфекції відбуваються суттєві зміни в клітинному складі функціональних зон лімфатичних вузлів, які

характеризуються загальним збільшенням клітин макрофагально-моноцитарної групи. У вісцеральних лімфовузлах, порівняно з соматичними, у клітинному складі функціональних зон паренхіми спостерігається різке збільшення плазматичних клітин та макрофагів на тлі зменшення лімфоїдних клітин малих лімфоцитів.

Кіркове плато соматичних вузлів містить значну кількість лімфоїдних клітин, серед яких переважають малі та середні лімфоцити. Вміст бластів і великих лімфоцитів серед клітин кіркового плато збільшується на 0,23–0,50 %, популяція плазматичних клітин та макрофагів мінімальна. Кількість ретикулярних клітин подібна до відповідних показників у поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції. У кірковому плато більшості вісцеральних лімфовузлів популяція малих лімфоцитів зменшується, а середніх, навпаки, збільшується, вміст бластів і великих лімфоцитів залишається сталим. Відносна кількість ретикулярних клітин незначна, а частка макрофагів і гранулоцитів мінімальна.

У пара кортикальній зоні соматичних лімфовузлів незначно збільшується кількість плазматичних клітин, бластів та великих лімфоцитів, на фоні відносно стабільної кількості малих і середніх лімфоцитів (популяція малих лімфоцитів збільшується, а середніх лімфоцитів, навпаки, зменшується). Відносна кількість ретикулярних клітин суттєво не змінюється. Клітинний склад паракортикальної зони вісцеральних лімфовузлів суттєво не відрізняється від кіркового плато і характеризується більшим вмістом ретикулярних клітин. Відносна кількість малих лімфоцитів зменшується, а середніх збільшується, при цьому зменшується відносна кількість великих лімфоцитів, ретикулярних клітин та плазмоцитів, але відносна кількість макрофагів значно збільшується.

У лімфоїдних вузликах соматичних лімфовузлів спостерігається незначний перерозподіл між малими і середніми лімфоцитами та збільшення кількості великих лімфоцитів і макрофагів. В лімфоїдних вузликах вісцеральних лімфовузлів спостерігається збільшення середніх лімфоцитів, макрофагів, плазмоцитів та ретикулярних клітин, на тлі зменшення великих та малих лімфоцитів.

У клітинному складі мозкових тяжів соматичних лімфовузлів спостерігається зменшення кількості лімфоїдних клітин, на тлі зростання плазмоцитів, ретикулярних клітин і макрофагів. Вміст малих і середніх лімфоцитів є мінімальним, порівняно з іншими функціональними зонами. Відносна кількість ретикулярних клітин майже однакова в усіх вузлах. В окремих вузлах виявляються поодинокі епітеліоїдні клітини. В мозкових тяжах вісцеральних лімфовузлів відзначається стабільне збільшення великих та середніх лімфоцитів і зменшення малих лімфоцитів та ретикулярних клітин.

Висновки та перспективи подальших досліджень

За результатами патоморфологічних досліджень лімфатичних вузлів поросят за різних форм перебігу цирковірусної інфекції П типу встановлено, що макро- та мікроскопічні характеристики відповідних органів у поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції не мають суттєвих відмінностей від аналогічних характеристик вузлів поросят, вільних від PCV2-інфекції.

В лімфатичних вузлах поросят з ознаками субклінічної PCV2-інфекції патоморфологічні макроскопічні зміни є характерними для різних стадій реактивного та запального процесів: реактивної гіперплазії паренхіми вузлів з переходом у гострий серозний лімфаденіт, і, як виняток, хронічного проліферативного лімфаденіту в окремих лімфатичних вузлах або їх ділянках.

Подальші дослідження патоморфологічних характеристик лімфатичних вузлів у поросят будуть спрямовані на встановлення особливостей патогістологічних змін лімфоїдної паренхіми на різних стадіях розвитку клінічно вираженої PCV2-інфекції від стадії ранньої активної інфекції до стадії розрешення.

References

1. Baimishev, H.B., Shevchenko, B.P., Seitov, M.S. (2009) Anatomy of the organs of internal secretion and hemocytopoiesis. Samara: Book, 144.
2. Goralsky, L.P., Khomich, V.T., Kononsky, O.I. (2011) Osnovy histohichnoitekhnikiymorfofunktsionalnimetodydo slidzhennia u normi ta pry patolohii [Basis of

- histological technology and morphofunctional methods of dosage in normology with pathology]. Zhitomir: Polissya, 288.
3. Krakowka, S., Ellis, J.A., McNeilly, F., Ringler, S., Rings, D.M., Allan, G. (2001) Activation of the immune system is the pivotal event in the production of wasting disease in pigs infected with porcine circovirus-2 (PCV-2). *Veterinary Pathology*, 38, 31-42. doi: 10.1354/vp.38-1-31.
4. Alarcon, P., Rushton, J., Wieland, B. (2013) Cost of post-weaning multi-systemic wasting syndrome and porcine circovirus type-2 subclinical infection in England - an economic disease model. *Preventive Veterinary Medicine*, 110, 88-102. doi: 10.1016 / j.prevetmed.2013.02.010.
5. Brunborg, I.M., Moldal, T.S., Jonassen, C.M. (2004) Quantitation of porcine circovirus type 2 isolated from serum/plasma and tissue samples of healthy pigs and pigs with postweaning multisystemic wasting syndrome using a TaqMan-based real-time PCR. *Journal of Virological Methods*, 122 (2), 171-178. doi: 10.1016 / j.jviromet.2004.08.014.
6. Nauwynck, H.J., Sanchez, R., Meerts, P., Lefebvre, D.J., Saha, D., Huang, L., Misinzio, G. (2012) Cell tropism and entry of porcine circovirus 2. *Virus Research*, 164, 43-45. doi: 10.1016 / j.virusres.2011.11.003.
7. Doster, A., Subramaniam, S., Yhee, J., Kwon, B., Yu, C., Kwon, S., Osorio, F. (2010) Distribution and characterization of IL-10-secreting cells in lymphoid tissues of PCV2-infected pigs. *Journal of Veterinary Science*, 11, 177-183. doi: 10.4142 / jvs.2010.11.3.177.
8. Dvorak, C.M., Puvanendiran, S., Murtaugh, M.P. (2013) Cellular pathogenesis of porcine circovirus type 2 infection. *Virus Research*, 174, 60-68. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2013.03.001>
9. Lopez-Rodriguez, A., Dewulf, J., Meyns, T., Del-Pozo-Sacristan, R., Andreoni, C., Goubier, A., Chapat, L. et al. (2016) Effect of sow vaccination against porcine circovirus type 2 (PCV2) on virological profiles in herds with or without PCV2 systemic disease. *The Canadian Veterinary Journal*, 57, 619-628. <http://hdl.handle.net/1854/LU-8047986>.
10. Oliver-Ferrando, S., Segales, J., Lopez-Soria, S., Callen, A., Merdy, O., Joisel, F., Sibila, M. (2016) Evaluation of natural porcine circovirus type 2 (PCV2) subclinical infection and seroconversion dynamics in piglets vaccinated at different ages. *Veterinary Research*, 47, 121-140. doi: 10.1186/s13567-016-0405-2.
11. Gavrilin, P.N., Gavrilina, E.G., Evert, V.V. (2017) Histoarchitectonics of the parenchyma of lymph nodes of mammals with different structure of intranodal lymphatic channel. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7 (3), 96-107, doi: 10.15421/2017_54.
12. Chianini, F., Majo, N., Segales, J., Dominguez, J., Domingo, M. (2003) Immunohistochemical characterisation of PCV2 associate lesions in lymphoid and non-lymphoid tissues of pigs 185 with natural postweaning multisystemic wasting syndrome (PMWS). *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 94, 63-75. doi: 10.1016 / s0165-2427 (03) 00079-5.
13. Opriessnig, T., Meng, X.J., Halbur, P.G. (2007) Porcine circovirus type 2-associated disease: Update on current terminology, clinical manifestations, pathogenesis, diagnosis, and intervention strategies. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 19 (6), 591-615. doi: 10.1177 / 104063870701900601.
14. Young, M.G., Cunningham, G.L., Sanford, S.E. (2011) Circovirus vaccination in pigs with subclinical porcine circovirus type 2 infection complicated by ileitis. *Journal of Swine Health and Production*, 19, 175-180.

**PATHOMORPHOLOGICAL
CHARACTERISTIC OF LYMPH NODES
OF PIGLETS WITH SIGNS OF LATENT
AND SUBCLINICAL PCV2-INFECTION**

V. Evert

e-mail: EvertVV@i.ua

Dnipro State Agrarian and Economic University
25, S. Efremov Str., Dnipro, 49600, Ukraine

PCV2-infection disease is an infectious disease with significant economic impacts on the pig industry, which has become global in the pig population (PCVD). The main "target" for PCV-2 is the immune system, and the multiplication of PCV-2 in the cells of the immune system leads to their death and development of immunodeficiency state. The aim of the study was to determine the pathomorphological characteristics of the lymph nodes of piglets with signs of latent and subclinical PCV2-infection. To achieve this goal, monitoring studies of 275 samples of blood serum from piglets of 5-16 weeks of age out by quantitative PCR-analysis. For pathomorphological studies with the method of acute bleeding, animals with signs of

latent PCV2-infection (in 1 cm³ of blood serum of 10³–10⁴ copies of the genome of PCV-2 equivalents) were slaughtered and animals with signs of subclinical PCV2 infection (in 1 cm³ of blood serum 10⁵–10⁶ copies of the gene equivalents of PCV-2) 6 heads. By anatomical preparation, the somatic and visceral lymph nodes was removed, fixed in a 10% solution of neutral formalin, poured into paraffin, sections were stained with hematoxylin and eosin and azur II eosin, and also impregnated with silver nitrate according to the method of Foote. The author, on the basis of pathohistological study, determined the structural and functional characteristics of the lymph nodes of piglets with signs of latent and subclinical PCV2-infection. It has been established that the macroscopic and microscopic characteristics of the corresponding organs in piglets with signs of latent PCV2 infection do not have significant differences from the similar characteristics of piglet nodes free of PCV2-infection. In the lymph nodes of piglets with signs of subclinical PCV2-infection, pathological macroscopic changes are characteristic of various stages of the reactive and inflammatory processes: reactive hyperplasia of the lymph node parenchyma with the transition to acute serous lymphadenitis, and, as an exception, chronic proliferative lymphadenitis in individual lymph nodes or their sites.

Keywords: PCV2-infection, subclinical and latent forms, lymph nodes, macroscopic changes, histological examination.

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПОРОСЯТ С ПРИЗНАКАМИ ЛАТЕНТНОЙ И СУБКЛИНИЧЕСКОЙ ЦИРКОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ II ТИПА

В. В. Эверт

e-mail: evertvv@i.ua

Днепропетровский государственный аграрно-
экономический университет

ул. С. Ефремова, 25, г. Днепр, 49600, Украина

PCV2-инфекция приобрела глобальное значение среди популяции свиней и имеет значительное экономическое воздействие на отрасль свиноводства. Основная мишень для цирковируса – иммунная система, а размножение возбудителя в клетках иммунной системы приводит к их гибели и развитию иммунодефицита. Целью исследования было

определение патоморфологической характеристики лимфатических узлов поросят с признаками латентной и субклинической форм PCV2-инфекции. Для достижения поставленной цели были проведены мониторинговые исследования 275 проб сывороток крови 5–16-недельных поросят методом количественного ПЦР-анализа. Для патоморфологических исследований методом острого обескровливания проводили убой поросят с признаками латентной PCV2-инфекции (в 1 см³ сыворотки крови 10³–10⁴ копий геном эквивалентов PCV-2) и субклинической PCV2-инфекции (в 1 см³ сыворотки 10⁵–10⁶ копий геном эквивалентов PCV-2). Путем анатомического препарирования отбирали соматические и висцеральные лимфатические узлы, фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина, заливали в парафин (гистопласт), срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также импрегнировали азотнокислым серебром по методу Фута. Автором на основании патогистологического исследования определены патоморфологические характеристики лимфатических узлов свиней с признаками латентной и субклинической PCV2-инфекции. Установлено, что макро- и микроскопические характеристики соответствующих органов у поросят с признаками латентной PCV2-инфекции не имеют существенных отличий от аналогичных характеристик узлов поросят свободных от PCV2-инфекции. В лимфатических узлах поросят с признаками субклинической PCV2-инфекции патоморфологические макроскопические изменения характерны для различных стадий реактивного и воспалительного процессов: реактивной гиперплазии паренхимы лимфоузлов с переходом в острый серозный лимфаденит, и как исключение хронического пролиферативного лимфаденита в отдельных лимфатических узлах или их участках.

Ключевые слова: PCV2-инфекция, субклиническая и латентная формы, лимфатические узлы, макроскопические изменения, гистологическое исследование.