

Б.В. Криштофорова

д. вет. н.

В.В. Лемещенко

д. вет. н.

Південний філіал “Кримський державний агротехнологічний університет”

**ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ІНТЕРПРЕТАЦІЇ МОРФОЛОГІЇ
ІМУННИХ УТВОРІВ У ССАВЦІВ І ПТАХІВ**

Проведений аналіз особистих досліджень та інших авторів імунних утворів ссавців і птахів новонародженого періоду. Доведено, що наразі накопичилась достатня кількість нових даних про структуру і функцію імунних утворів, що зумовлює зміну їх класифікації в ієрархії захисту організму тварин.

Наукові досягнення у визначенні морфофункціонального статусу імунних утворів у найбільшій мірі притаманні для другої половини ХХ сторіччя [10]. У цей час науковці досягли значних успіхів, визначаючи структуру імунних утворів на клітинному і молекулярному рівнях [1, 2, 3, 7, 9]. Проте анатомічна будова органів гемоімунопоезу у ссавців і птахів науковцями була досліджена ще раніше. Так кісткові органи були відомі ще до нашої ери. Але тільки в кінці ХХ сторіччя науковці з'ясували, що вони виконують не тільки біомеханічну функцію, спонукаючи їх розвиток у філогенезі, але й імуногемопоетичну. Відомості про наявність тимуса як залози у тварин ми зустрічаємо у наукових дослідженнях ще ХVІІІ сторіччя. У цей же час лімфатичні вузли були визначені дослідниками як залози з постійною топографією у різних видів тварин. Функція виявлених кишкових (Пейєрових) бляшок також не була визначена [5]. Гемопоетична функція, як свідчить література, на думку науковців того часу була притаманна для селезінки і печінки. Починаючи з другої половини ХХ сторіччя дослідники різних напрямків максимально приділяють увагу особливостям структури імунних утворів, особливо тимусу. Незважаючи на те, що визначення морфофункціонального стану органів

© Б.В. Криштофорова, В.В. Лемещенко

гемоімунопоезу проводили у незрілонароджуючих лабораторних тварин (миші, щури, кролики), особливість їх будови набула широкого розповсюдження і використана у гуманній і ветеринарній медицині [4]. У цей час дослідники виділяють імунні утвори в окрему систему – систему імунного захисту, до складу якої більше всього включили органи, які містять лімфоїдну тканину.

Необхідно підкреслити, що тривалий час термін “лімфоїдна тканина” на тлі широкого розповсюдження у дослідженнях науковців, у навчальній і методичній літературі тільки у 2001 р. набула статусу у міжнародній гістологічній номенклатурі і не окремо як тканина, а як компонент лімфатичних утворів. Більше того, лімфоїдні органи поряд із структурою притаманною для біологічних утворів, у цій самій номенклатурі містяться визначення, що характерні для фізичних складових (наприклад “речовина”). Спроба деяких дослідників визначати особливості структури лімфоїдних утворів відповідно до біологічного значення оцінюється як посягання на номенклатуру, що, на наш погляд, дуже застаріла, незважаючи на її, порівняно, недавнє видання. Поява сучасних інтерпретацій відомих структур та відкриття нових утворів імунної системи, не відображається ні в анатомічній, а ні у гістологічній номенклатурах. Так само не має однозначності і у визначенні найменування, як самої імунної системи так і її окремих складових. На сьогодні, безперечно, майже всі дослідники переймаються думкою, що імунна система – це сукупність лімфоїдних органів з особливим виділенням червоного кісткового мозку, який виконує гемопоетичну функцію, відриваючи його із складових компонентів кісткових органів.

Аналіз досліджень свідчить, що функція імунного захисту притаманна для кісткового органу за енхондральним розвитком в цілому (тобто майже для всієї кісткової системи), а не тільки її для окремого складового утвору – червоного кісткового мозку [6, 14]. Доказом цього є те, що червоний кістковий мозок виконує функцію універсального гемоімунопоезу при наявності мікрооточення: ретикулярної тканини, синусоїдних капілярів і грубоволокнистої кісткової тканини як мінералізованого компонента та певної кількості гіалінової хрящової тканини [6].

Проводячи дослідження лімфоїдних органів за наявністю Т-лімфоцитів, що виявили у тимусі та В-лімфоцитів – у клоакальній бурсі, науковці виділили тимус і бурсу як центральні органи імунної системи. У ссавців клоакальна bursa відсутня, проте доведено, що В-лімфоцити утворюються у червоному кістковому мозку, складовому компоненті кісткових органів, який містить спеціальні стовбурові клітини – родоначальниці всіх клітин гемолімфоцитопоезу. Ось чому кісткові органи, на наш погляд, повинні визначатися як органи універсального гемолімфоцитопоезу (гемоімунопоезу).

Лімфоїдні органи, в яких виявляються лімфоїдні вузлики (визначаються як лімфатичні у номенклатурі, що не відрізняє їх від лімфатичних вузлів, які мають анатомію компактних утворів), наразі визначають як периферичні (вторинні). Доведено, що лімфоїдні вузлики, у яких виявляються гермінативні центри, забезпечують імунокомпетентність даних утворів. Головним

чинником для такого визначення цих лімфоїдних вузликів є умови, які забезпечують безпосередню взаємодію антитіла з антигеном. В іматуронатних видів тварин були з'ясовані особливості поетапного формування лімфоїдних вузликів у лімфатичних вузлах і селезінці. Наразі майже поза увагою залишаються лімфоїдні утвори, асоційовані із слизовими оболонками трубкоподібних органів. Починаючи з XVIII століття, ці структури стали відомі як Пейєрові бляшки, утворені з дифузної лімфоїдної тканини, одиноких та агрегованих лімфоїдних вузликів. Наразі встановлено, що вони реалізують функцію толерантності до живильних речовин та продукують секреторні Ig. Проте деякі науковці припускають, що кишкові бляшки є аналогами клоакальної сумки. Глибокі наукові дослідження Т.Р. Корабльової [6] свідчать, що такі лімфоїдні утворення мають дуже складну будову, яка пов'язана з їх локалізацією у слизовій оболонці кишечника ссавців. Автор приходиться до важливого висновку про поетапну зміну їх структури і функції у ссавців. У птахів ці лімфоїдні утвори привернули увагу В.Т. Хомича зі співавторами [14].

Необхідно відмітити, що автори не мають єдиної думки щодо структури лімфоїдних утворів, асоційованих із слизовими оболонками і, особливо, функціонального їх значення для імунного захисту організму тварин. Серед науковців немає одностайного переконання про наявність клубово-порожньої кишкової бляшки, яка у добових матуронатних ссавців сягає біля 2 м. Проте вона міститься у кожного новонародженого ссавця, а її довжина залежить від ступеня пренатального розвитку організму. Даний феномен свідчить, що вона утворюється ще у пренатальний період розвитку тварини у наслідок дії ендогенних чинників.

Останнім часом до імунної системи відносять все більше органів, що містяться у тій чи меншій мірі дифузну лімфоїдну тканину або її вузликову форму. Л.В. Чернишенко [12] доводить, що ці утвори лімфоїдної тканини необхідно визначати як периваскулярні лімфоїдні вузлики, притаманні майже всім органам і тканинам, морфогенез яких у значній мірі залежить від мікробної контамінації організму.

Заслугує на увагу питання щодо відношення печінки до імунокомпетентних структур. На сьогодні печінку визначають як найбільшу залозу органів травлення та "біохімічну лабораторію" організму, що виконує гемопоетичну функцію у плода та містить клітини макрофагальної системи (клітини Купфера) у дорослих. Проте встановлено, що печінка функціонує як орган універсального гемопоезу навіть після народження, і у більшому ступені у іматуронатних тварин та при многоплідності у матуронатних, крім того, вона є безпосереднім середовищем, у якому реалізуються численні імунні і антиоксидантні реакції, пов'язані з клітинною кооперацією імунної відповіді, а її лімфоцити входять до складу MALT (mucosal-associated lymphoid tissue) разом із лімфоцитами мигдаликів, Пейєрових бляшок кишечника та інших трубкоподібних органів. Статус „метаболического мозку” організму зумовлює участь печінки у синтезі імуноглобулінів (2% та їх зростання при ряді патологічних процесів) та багатьох білків системи комплімента. Тому, на нашу думку, печінку також необхідно обов'язково відносити до системи

імунних органів.

Дискусійним питанням серед науковців, особливо клінічного напрямку, є визначення дослідниками у так званих периферичних лімфоїдних органах наявності лімфоїдних вузлів з гермінативними центрами не тільки у добових матуронатних тварин, які вже зазнали дії чужорідних білків, але й у плодів [3]. Майже всі дослідники переконані, що лімфоїдні вузлики, які містять гермінативні центри (світлі), утворюються внаслідок дії екзогенного походження. Таке упередження по відношенню до цього питання, на нашу думку, є слідством “механічного” перенесення особливостей морфогенезу лімфоїдних структур у незрілонароджуючих тварин на такі у зрілонароджуючих, що має негативне значення у визначенні морфофункціонального стану імунних структур у продуктивних тварин. Проте більшість науковців не переймається тим, що на їх морфофункціональне становлення впливають ендogenous чинники, які забезпечують ендекологію організму, про що свідчать роботи З.С. Хлистової [10,11]. У зв’язку з особливостями морфогенезу імунних утворів у матуронатних ссавців, можна припустити, що наявність лімфоїдних вузликів є наслідком дії ендogenous чинників, про що свідчить також наявність Ig у крові плодів, кількість яких значно зростає (у декілька разів) після народження тварин у першу добу життя [4].

Викликає наукову цікавість визначення лімфоїдних вузликів (без гермінативних центрів, а також особливо з ними) у центральних органах, до яких відносять червоний кістковий мозок, тимус і клоакальну сумку [6,14]. Наразі, наявність лімфоїдних вузликів у вище вказаних органах, викликає сумніви щодо загальноприйнятого ділення імунних утворів на центральні (первинні) і периферичні (вторинні). Аналіз сучасних досліджень структури і функції імунокомпетентних утворів організму ссавців і птахів доводить, що таке ділення їх недостатньо інформативне. Доцільно провести нову класифікацію імунних утворів, в основу якої покласти не тільки формування або відсутність лімфоїдних вузликів, а, перш за все, за структурно-функціональне значення, особливо, приймаючи до уваги наявність імунних кластерів, що виявляються за допомогою імуногістохімічних методів [13]. Авторами за імуногістохімічними методами встановлена наявність певних імунокомпетентних клітин-кластерів у клоакальній бурсі вже у однодобових курчат.

Дослідження свідчать, що необхідно негайно провести аналіз наукових даних, що накопичилися останнім часом і створити нову інтерпретацію класифікації морфофункціональних особливостей імунокомпетентних структур ссавців і птахів.

Ми пропонуємо утвори імунної системи поділити на дві основні групи:

I. Органи універсального гемоімуннопоезу, куди можна віднести печінку у пренатальному і неонатальному періодах онтогенезу та кісткові органи, перш за все, за наявністю стовбурових клітин, з яких походять як клітини гемоімуннопоезу.

II. Органи лімфоцитопоезу, основним структурним компонентом яких є

лімфоцити, що знаходяться на різних стадіях диференціювання та набувають спроможності виконувати імунокомпетентну функцію, в тому числі утворення імунних клітин-кластерів у всіх органах лімфоцитопоезу. Дана закономірність свідчить, що імунокомпетентним утворам добових тварин притаманні лімфоїдні вузлики, функцією клітин є утворення антитіл у відповідь на антиген ендogenous або екзогенного походження. Ми не випадково звернули увагу на необхідність постійності ендекології організму, у забезпеченні якої безперечно приймають участь імунні утвори, що відповідають на дію ендоекологічних антигенів. Наявність лімфоїдних вузликів із гермінативними центрами у пізніх плодів і добових маторонатних видів тварин є безперечним доказом цього.

Отже, у зв'язку з накопиченням нових відомостей про структурно-функціональну особливість органів гемоімунопоезу необхідно провести чітке визначення їх ієрархії в захисті ссавців і птахів.

Література

1. *Вершигора А.Е.* Общая иммунология. – Киев: Вища школа, 1989. – 736 с.
2. *Говалло В.И.* Иммунология репродукции. – М.: Медицина, 1987. – 304 с.
3. *Емельяненко П.А.* Иммунология животных в период внутриутробного развития. – М., 1987. – 215 с.
4. *Карпуть И.М.* Иммунная реактивность свиней. – Минск: Ураджай, 1981. – 143 с.
5. *Кораблева Т.Р.* Морфометрическая характеристика стенок кишечника ассициированных с лимфоидными образованиями у телят новорожденного периода // Наук. вісн. Львівської НАВМ ім. Гжицького. – Т. 6 (№ 3). – Ч. 3. – Львів, 2004. – С.101–107.
6. *Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В., Стегней Ж.Г.* Біологічні основи ветеринарної неонатології. – Сімферополь: Редакція газети «Терра Таврика», 2007. – 368 с.
7. *Купер Э.* Сравнительная иммунология. – М., 1980. – 422 с.
8. Морфометричні показники органів і тканин у свійських тварин. *Л.П. Горальський, С.В. Гурацьська, О.Ф. Дунаєвська та ін.* // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – № 2. – Дніпропетровськ, 2005. – С. 102–105.
9. Функциональная морфология иммунной системы / *Ю.И. Бородин, В.Н. Григорьев, А.Ю. Летягин и др.* – Новосибирск: Наука, 1987. – 268 с.
10. *Хлыстова З.С., Работникова Е.Л.* Функциональная морфология лимфатических узлов и других органов иммунной системы и их роль в иммунных процессах. – М.: Медицина, 1983. – 176 с.
11. *Хлыстова З.С.* Становление системы иммуногенеза плода: морфологические основы. – М.: Медицина, 1987. – 256 с.
12. *Чернышенко Л.В., Семенова Т.В., Сырцов В.К.* Неизвестные ранее иммунные органы путей микроциркуляции. – Донецк–Киев, 1994. – 140 с.

13. Шутченко П.О., Красніков Г.А. Динаміка кластерів імунітету при сальмонельозі курчат // Вет. мед. України. – № 7. – 2006. – С. 26–27.
14. *Khomich V.T., Kolych N.B., Kalynovska I.G.* The morphology of bursa of Fabricius in birds // *It. J. of Anat. and Embr.* – Vol. 111, Suppl.1, July-September, 2006. – P. 29.