

УДК 537,868.

M. Torchuk, State Agrarian and Engineering University in Podilya

ANALYSIS OF IMMUNE SYSTEM ELEMENTS OF IMMUNOGLOBULINS INCREASING IN COWS BEESTINGS

Annotation. *The increase of livestock numbers connected with increased viability during the first days after birth. The greatest losses of calves are till 15 days of age.*

The main cause calves death is the reducing immunoglobulins in cows colostrum. Studies show that for the calves immunity increasing it should be used the information pulsed radiation.

In recent years, a significant amount of experimental and clinical material about microwave methods of farm animals treatments has been published.

The use of electromagnetic fields makes it possible to treat many diseases by attracting additional resources (nervous, endocrine, immune, vascular system, etc.) for the restoration of Self-Regulation which blocked by negative information at the cellular level.

This paper analyzes the elements of the immune system which can increase the amount of immunoglobulins in cows colostrum when using Information pulsed radiation. From this perspective, the immune system is considered as a complex of specialized lymphoid organs and also the disseminated cells of mesenchymal origin, capable to accomplish immunological function.

The work also shows that immunocompetent cells get the antigenic information not only in direct contact with the antigen arrived into the body, but also largely due to the auxiliary participation lymph tissue, spleen and other organs macrophages, where the resettlement of pathogens which ingested in the body took place. Thus, the macrophages are mediate between nonspecific and specific immune processes.

Also, an analysis of the elements of the immune system of animals functioning has shown that for increasing of immunoglobulins in cows colostrum it is need to use skin of the cows udder and microcirculatory channel of peripheral circulatory system under the action on udder by physical factors electromagnetic nature.

Keywords: *pulsed radiation, the immune system, immunoglobulins, colostrum*

M.V. Torchuk, асистент ПДАТУ

АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТІВ ІМУННОЇ СИСТЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ІМУНОГЛОБУЛІНІВ В МОЛОЗИВІ КОРІВ

Проведено аналіз елементів імунної системи, що впливають на імуноглобуліни в молозиві корів і їхній вплив на збереження новонароджених телят при застосуванні інформаційних електромагнітних полів сантиметрового і міліметрового діапазонів.

Ключові слова: *імпульсне випромінювання, імунна система, імуноглобуліни, молозиво.*

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. *Збільшення поголів'я сільськогосподарських тварин пов'язано з підвищенням їх життєздатності в перші дні після народження. Найбільші втрати телят бувають до 15-денного віку.*

За статистичними даними, на перші 5 днів життя припадає 40...50% загибелі телят, на перші 10 днів – 65...70% і до 15-денного віку 75..80% від загиблих протягом першого року життя [1, 2].

Основною причиною загибелі телят є зниження імуноглобулінів у молозиві корів. Результати досліджень показують, що для підвищення імунітету телят слід використовувати інформаційне імпульсне випромінювання [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.

За останні роки було опубліковано значну кількість експериментального і клінічного матеріалу по мікрохвильових методах лікування сільськогосподарських тварин. Застосування електромагнітного поля (ЕМП) дає можливість лікування багатьох захворювань за рахунок залучення додаткових ресурсів (нервова, ендокринна, імунна, судинна система тощо), для відновлення систем саморегуляції, заблокованих негативною інформацією на клітинному рівні [4, 5]. У деяких роботах підтверджена позитивна роль електромагнітного випромінювання при лікуванні злоякісних пухлин, регенерації м'яких і кісткових тканин [6]. У роботі [7] було зазначено, що ЕМВ сприяє швидкому загоєнню ран без застосування антибіотиків та інших препаратів. Також в [8] проведено аналіз складу молозива корів і вплив глобулінів на збереження новонароджених телят.

Ціль та завдання досліджень: провести аналіз елементів імунної системи, які здатні збільшити кількість імуноглобулінів у молозиві корів при дії на них інформаційного імпульсного випромінювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Імунна система організму тварин забезпечує імунітет, тобто зберігає генетичний гомеостаз. У генетичному аспекті імунітет розглядають як здатність організму відрізнити чужорідний матеріал від «свого» (наприклад, чужий білок від «свого»), що життєво важливо. Надходження у внутрішнє середовище організму речовин з ознаками чужорідної інформації (макромолекул білків, полісахаридів) загрожує порушенням його структурного і хімічного складу. Кількісна і якісна «сталість» внутрішнього середовища, яка називається гомеостазом, забезпечується процесами саморегулювання у всіх живих системах. Імунітет – один із проявів гомеостазу. У цьому зв'язку імунітет є властивістю всього живого: людини, тварин, рослин і навіть бактерій [9].

Імунна система являє собою комплекс спеціалізованих лімфоїдних органів, а також дисемінованих клітин мезенхімального походження, здатних виконувати імунологічні функції. У схематизованій системі і взаємозв'язку складових її органів представлена на рис. 1 [9]. В імунній системі (рис. 1) розрізняються центральні і периферичні лімфоїдні органи. До центральних відносяться тимус і кістковий мозок. Тимус або волочкова залоза – головний лімфоцитотворний орган. У хребетних він добре виражений при народженні, але надалі відбувається його неповна інволюція. Тимус являє собою масу лімфоїдної тканини, що складається з окремих частинок. Останні складаються з коркової речовини, щільно заповненої лімфоцитами (Т-клітини), і мозкової, представлені крихкою (пористою) мережею особливих ретикулярних клітин і невеликою кількістю лімфоцитів. У корковій речовині, на відміну від структури лімфатичних вузлів, відсутні зародкові центри стимульованих лімфоцитів [10].

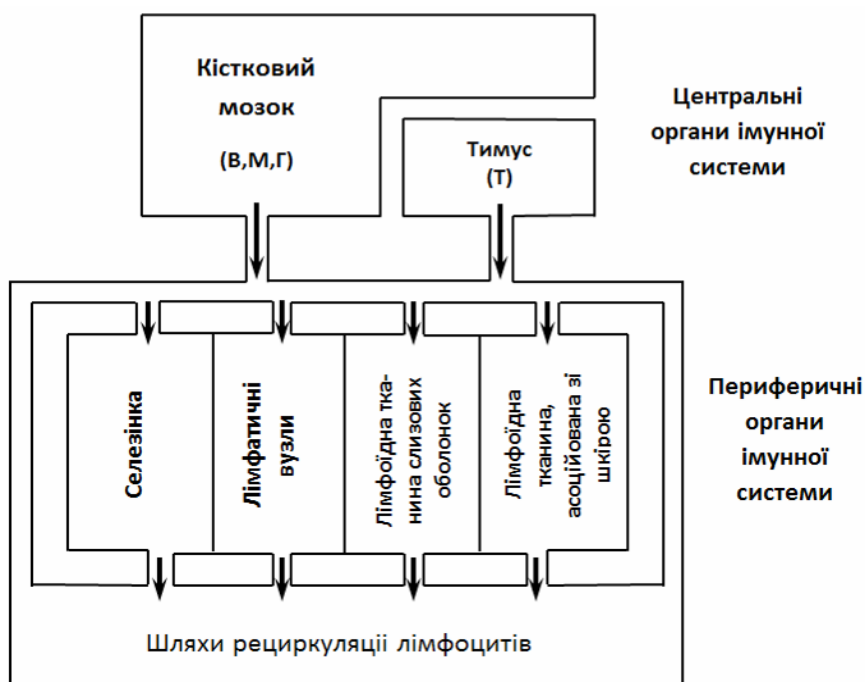


Рис. 1. Взаємозв'язку органів імунної системи

Тимус містить імунокомпетентні лімфоїдні клітини (Т-лімфоцити). Лімфоцити тимуса морфологічно не відрізняються від лімфоцитів інших лімфоїдних органів, проте вони володіють тільки їм властивим О-антигеном. Виникають Т-лімфоцити з клітин кісткового мозку, знаходяться в ньому лише кілька днів, значна їх частина гине в залозі, інша частина розселяється по всій лімфоїдній тканині, утворюючи при цьому в селезінці і лімфатичних вузлах особливу тимус залежну область, звідти надалі і надходить основна маса циркулюючих лімфоцитів.

Роль тимуса у дозріванні та регулюванні імунної системи дуже значна. Імунологічні функції тимуса наступні: 1) тимус диференціює лімфоцити як власні, так і ті, що надійшли з інших лімфоїдних органів; 2) індукує імунокомпетентність клітинам-попередникам; 3) регулює (контролює) імунологічні функції інших лімфоїдних органів; 4) у тимусі здійснюється не тільки диференціювання, але й навчання (цензурування) імуноцитів (тобто клітин, що володіють специфічною імунологічною реактивністю), а також розрізняють власні та чужорідні антигени, не реагуючи на перший і активно впливаючи на другий. Все це тимус здійснює, мабуть, за допомогою секреції ним гормонального фактора – тимозину [10, 11].

Тимус поставкою імуноцитів безпосередньо відповідає за феномени клітинного імунітету (відторгнення трансплантатів, реакція гіперчутливості уповільненого типу). Вважають, що при антитілоутворенні тимус опосередковано бере участь у взаємодії з іншими системами, в усякому разі, у формуванні імуноцитів (попередників антитілоутворюючих клітин) він участі не бере. Вважають, що тимус на антитілоутворення своїми гормональними речовинами не впливає. Клітинні реакції він регулює (контролює) за допомогою Т-клітин, стовбурових клітин лімфоїдної тканини, що пройшла через тимус.

Стовбурові кровотворні клітини [11] – попередники всіх імунокомпетентних клітин, що походять з кісткового мозку. Ці клітини неспеціалізовані, проте мають загальну здатність проліферації, диференціювання і саморегулювання. Стовбурові клітини можуть диференціюватися в червоні кров'яні клітини, а також брати участь у процесах лейкопоезу і мієлопоезу. При надходженні в кровообіг вони розселяються в лімфоїдних органах.

В онтогенезі імунної системи стовбурові клітини при надходженні в кров і розселенні в первинних органах імунітету – тимуса або еквівалентних органах у ссавців – проліферують в лімфоїдні клітини з подальшою тенденцією дозрівання їхніх імунокомпетентних клітин. Клітини, імунологічно дозрівши в тимусі, стають Т-лімфоцитами. Надалі при першому контакті з антигеном клітини сенсibiliзуються і при розселенні в лімфоїдних органах створюють клон сенсibiliзованих клітин зі специфічними мембранними рецепторами. При цьому Т-клітини, відповідальні за реакції клітинного імунітету, можуть виконувати різні імунні функції клітин – ефекторів, супресорів, імунологічної пам'яті і допоміжних при синтезі антитіл. Преформовані В-клітини, відповідальні за гуморальний імунітет, будуть продукувати імуноглобуліни різних класів.

Периферичні органи імунітету складають лімфатичні вузли, селезінка, кров, ретикулогістіоцитарна система (РГС) [9-11]. Лімфатичні вузли – спеціальні органи лімфатичної системи, скупчення лімфоїдної тканини, розташованої по ходу лімфатичних судин. Структура лімфатичного вузла – сітчастий кістяк з ретикулярних клітин, що утворюють перегородку (трабекули) і численні синуси, які містять лімфу і масу лімфоцитів. Оточений сполучнотканинною капсулою, володіє афферентними (що вносять) і ефективними (що виносять) кровоносними і лімфатичними судинами.

У речовині лімфатичного вузла розрізняють мозкову та коркову зони. Для коркового шару характерним є компактна укладка численних малих лімфоцитів в лімфоїдні фолікули (вузлики), де відбувається антитілоутворення. У цих первинних фолікулах при антигенній стимуляції утворюються бластні форми, а також легко окрашені клітини з фігурами мітозу, що розцінюється як формування зародкового центру (або центру розмноження). Чим сильніше був антигенний стимул, тим ширше й інтенсивніше буде скупчення профілюючих клітин в зародковому центрі. Мозковий шар лімфовузла також губчастої структури, складається з трабекул, мозкових шнурів і синусів, у лімфу яких надходять і концентруються плазматичні клітини з коркового шару.

Лімфовузли виконують подвійну імунологічну функцію: захисну – бар'єрну (неспецифічну) і синтез імунних глобулінів (специфічну). Важливо відзначити, що при підшкірній імунізації особливо значна роль регіонарних лімфатичних вузлів і продукції антитіл. При внутрішньовенній аплікації антигену головну роль у продукуванні антитіл бере на себе селезінка.

Селезінка. В антитілоутворенні особливе значення має біла пульпа селезінки. В її стромі, як і в лімфатичних вузлах, виявляють лімфоїдні скупчення – лімфатичні фолікули із зародковими центрами, що містять лімфоїдні елементи різних стадій дозрівання. При антигенній стимуляції кількість цих первинних вузликів зростає.

Лімфоцити [10, 11] виконують провідну роль у всіх імунологічних реакціях. Вони сприймають антигенні подразники, здатні диференціюватися в клітини-ефектори, проліферувати, збільшуючи масу клітин (реагуючих на даний антиген), зберігають імунологічну пам'ять, забезпечують виникнення імунологічної толерантності, виділяють лімфокіни, що залучають в імунні реакції несенсибілізовані лімфоїдні клітини і допоміжні клітини. Лімфоцити – основна категорія імунокомпетентних клітин. Їх імунокомпетентність полягає в тому, що вони реагують не на будь-які антигени, а тільки на даний антиген (наприклад, А), так як він для них досить знайомий і доступний. Кожна категорія імунних клітин здійснює точно певні функції взаємодії з антигеном А. Розрізняють лімфоцити малі (розмір до 8 мкм), середні (8-12 мкм) і великі (12-15 мкм). Центральне місце в становленні та розвитку імунітету займають малі лімфоцити. Їх ядро інтенсивно забарвлюється (хроматин іноді розташовується у вигляді спиць колеса), цитоплазма розташовується у вигляді тонкого обідка навколо ядра. Малі лімфоцити складають до 95% клітин лімфи, 30-40% всіх лімфоцитів крові. У великих кількостях їх знаходять у селезінці, лімфатичних вузлах, тимусі, слизовій оболонці мигдаликів, кишечнику. Лімфоцити постійно циркулюють в організмі (рис. 2).



Рис. 2. Циркуляція лімфоцитів в організмі

Малі лімфоцити можуть трансформуватися також в особливу клітинну форму, в так звані імунні малі лімфоцити, що утворюють імуноглобуліни, міцно пов'язані з тілом клітини і які відіграють роль рецептора для антигену. Ці утворення імуноглобулінів не надходять у навколишнє середовище. Ймовірна схема їх виникнення подана на рис. 3.



Рис. 3. Схема утворення імуноглобулінів

Допускається можливість виникнення останніх і без стадії піронофільного бласта. Важливо відзначити, що утворені клітиною імуноглобуліни асоціюються у лімфоцити з їх поверхневою мембраною, на відміну у плазматичних клітин відбувається секреція імуноглобулінів. Цитоплазматичні дослідження показали, що у лімфоцитів немає внутрішньоклітинних мембран (секреторного апарату), а плазматичні клітини характеризуються особливою клітинною організацією, мають ендоплазматичний ретикулум, що складається з гладеньких і шорстких мембран. Шорсткі мембрани, покриті рибосомами, утворюють мережу трубочок (цистерн), гладкі мембрани (комплекс Гольджі) складаються з безлічі вакуолей.

Малі лімфоцити мають здатність переносити імунітет пасивно. Лімфоцитами можна перевести в інший організм багато властивостей імунного організму – протитканинний (трансплантаційний) імунітет, імунологічну пам'ять, алергічну активність та інші імунні стани. Імунна відповідь здійснюється через Т-лімфоцити (тимус-залежні) і В-лімфоцити (бурса-залежні). Останні забезпечують синтез антитіл через їх кінцеву форму – плазматичні клітини. Т- і В-системи взаємозв'язані. Т-система відносно В-системи грає наставляючу і регулюючу роль. Між цими імунокомпетентними клітинами є певна кооперативна взаємодія. Т-система забезпечує імунокомпетентність лімфоїдних клітин і регулює функції В-системи. Т-лімфоцити беруть участь в реакції клітинного імунітету – гіперчутливості уповільненого типу, відторгненні трансплантантів, аутоімунних хворобах. В-лімфоцити, трансформуючись у плазматичні клітини, що синтезують антитіла, зумовлюють гуморальну імунітетну відповідь і беруть участь у захисті організму при самих різних інфекціях, особливо бактеріальних.

Плазматичні клітини (плазмоцит) (розмір від 10 до 20 мкм), які стали відомі 1985 р. [10] – основна частина антитілоутворюючих клітин. На відміну від лімфоцита, що має вузький обідок цитоплазми, у плазмоцитів вона займає значну частину клітини. Плазма у них різко базофільна, з великою кількістю РНК, що яскраво виявляється при забарвленні клітин піронінметіловим зеленим (метод Браше). Ядро клітини лежить ексцентрично, хроматин утворюють грудочки, своєрідно розташованих у вигляді спиць колеса, циферблата. Цитоплазма включає рибосоми, мітохондрії, тільця Рассела – скупчення синтезованого на рибосомах білка. Характерним для плазмоцитів (легко виявляються за допомогою електронної

мікроскопії) є добре розвинена гранулярна ендоплазматична мережа (ретикулум), на мембрані багато рибосом, які продукує білок. Синтез плазмоцитами імуноглобулінів доведений методом флуоресціюючих антитіл.

Плазматичні клітини проходять ряд етапів розвитку: плазмобласти → незріла (молода) плазматична клітка → зріла плазматична клітина. У міру зазначених перетворень ядро клітини збагачується хроматином, а цитоплазма все більш інтенсивно забарвлюється піроніном. Зрілі плазмоцити гинуть після кількох поділів. У великій кількості їх виявляють у мозковій речовині лімфовузлів, селезінці, кістковому мозку. Ці клітини утворюють антитіла тільки однієї специфічності (тобто тільки до однієї детермінанти). Молоді і зрілі плазмоцити рясно синтезують специфічні імуноглобуліни. За деякими розрахунками, 1 г лімфоїдної тканини на добу продукує близько 10 мг імуноглобулінів.

Ретикулярні клітини складають кістяк селезінки, лімфатичних вузлів, кісткового мозку, є компонентом ретикулогістиоцитарної системи (РГС). Це великі клітини з великим ядром, їх цитоплазма має відростки, за рахунок яких утворюється сітчастий остов названих вище органів. Під впливом антигену ретикулярні клітини також можуть трансформуватися в плазматичні клітини, великі лімфоцити і макрофаги. Основна функція ретикулярних клітин – фагоцитоз всього чужорідного в лімфоїдних шляхах, а також передача обробленого антигену плазматичним клітинам та іншим клітинним елементам лімфоїдної тканини. Родоначальником всіх клітин РГС також визнають стовбурові клітини кісткового мозку. Вважають, що клітинні елементи РГС знаходяться в тісному контакті з імунокомпетентними клітинами лімфоїдних органів [11].

Макрофаги – загальна назва активно фагоцитуючих клітин (виключаючи зернисті нейтрофіли). Розрізняють макрофаги рухливі (моноцити крові) і фіксовані (осілі) у різних органах і тканинах (лімфатичні вузли, селезінка, кістковий мозок та ін.). Для цих клітин характерне велике, частіше бобовидної форми, ядро, широка зона цитоплазми з дрібною зернистістю і вакуолями. Основна функція макрофагів – фагоцитоз мікроорганізмів, чужорідних клітин, залишків загиблих клітин. Високу фагоцитуючу функцію цих мононуклеарів пов'язують з вмістом в них великої кількості ферментів і різних цитотоксичних речовин. Вони не тільки руйнують чужі їм антигени, але й переробляють чужорідний матеріал самого антигену. Інформація про переробку антигену, що ніс небезпеку для організму, передається, або, як прийнято в літературі, пред'являється імунокомпетентним клітинам (Т- і В-лімфоцитам). Антигенна інформація, що надходить від макрофагів, вважають, надходить в лімфоцити у вигляді комплексу РНК-макрофага в поєднанні з молекулами антигену, перетвореного клітиною макрофага. Лімфоцити, що отримали інформацію про антиген у вигляді імуногенної РНК, трансформуються в кінцевому підсумку в плазматичні клітини, які продукують специфічні проти антигену антитіла. Встановлено, що оброблений макрофагами антиген значно підвищує свою імуногенність [10, 11].

Таким чином, імунокомпетентні клітини отримують антигенну інформацію не тільки при контакті безпосередньо з антигеном, який надійшов в організм, але й значною мірою внаслідок допоміжної участі макрофагів лімфатичної тканини, селезінки та інших органів, де відбулося розселення збудника, що потрапив в організм. Таким чином, макрофаги є посередниками між неспецифічними і специфічними імунними процесами.

Висновки. Проведений аналіз функціонування елементів імунної системи тварин показав, що для збільшення імуноглобулінів у молозиві корів слід використовувати ділянки шкіри вимені корів і мікроциркулярне русло периферичної кровоносної системи при дії на вим'я фізичних факторів електромагнітної природи.

Список використаних джерел

1. Александров И. Д. Технология получения и выращивания здоровых телят / И. Д. Александров, И. В. Нестеренко, Г. А. Лошаков. – Благовещенск: РИО Амурпрполиграфиздат, 1984. – 29 с.
2. Карлин А. В. Повышение сохранности новорожденных телят / А. В. Карлин, В. И. Пушкарева // Ветеринария. – 1996. – № 12. – С. 20-22.
3. Старостенко В.В. Воздействие мощных импульсных полей на биологические объекты и среды / В.В. Старостенко // Радиофизика и электроника. – 2002. – Т. 7. – № 1. – С. 158-161.
4. Казеев Г. В. Ветеринарная акупунктура / Г. В. Казеев. – М.: РИО РГАЗУ, 2000. – С. 188-202.
5. Тараканов Б. В. Новые препараты для ветеринарии / Б. В. Тараканов // Ветеринария. – 2000. – № 7. – С. 45-50.
6. Орёл А. Н. Лечение патологии животных низкоэнергетическим излучением СВЧ диапазона / А. Н. Орёл, В. Ф. Яковлев // Вісник ХНТУСГ. Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. – 2003. – Вип. 19. – С. 197-201.

7. Калініченко О. В. Обґрунтування немедикаментозного відновлення пошкоджених тканин шкірного покриву тварин / О. В. Калініченко, І. Й. Гордийчук // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський. – 2006. – Вип. 14. – С. 510-512.
8. Торчук М.В. Значение качества молозива коров для сохранения поголовья новорожденных телят / М.В. Торчук, Л.Н. Михайлова // Вісник Харківського національного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. – 2013. – Вип. 142. – С. 124-125.
9. Ярилин А.А. Основы иммунологии: Учебник / А. А. Ярилин. – М.: Медицина, 1999. – 608 с.
10. Ройт А., Брокстофф Дж., Мейл Д. Иммунология. Пер с англ. / А. Ройт, Дж. Брокстофф, Д. Мейл. – М.: Мир, 2000. – 592 с.
11. Емельяненко А. В. Иммунная система жвачных // Проблемы ветеринарной иммунологии. – 1985. – С. 40-46.

Аннотація. Проведен аналіз елементів імунної системи, впливаючих на імуноглобуліни в молозиве коров і їх вплив на збереження новонароджених телят при застосуванні інформаційних електромагнітних полів сантиметрового і міліметрового діапазонів.

Ключевые слова: імпульсне випромінювання, імунна система, імуноглобуліни, молозиво.