

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
„УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”

На правах рукопису

Мошкола Володимир Володимирович

УДК 611.428:611.441:612.65:616-097+577.95].001.8

**СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЛІМФОЇДНИХ УТВОРЕНЬ
ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ТА ЇЇ ДІЛЯНКОВИХ ЛІМФАТИЧНИХ
ВУЗЛІВ У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ОНТОГЕНЕЗІ В НОРМІ
ТА ПРИ АНТИГЕННІЙ СТИМУЛЯЦІЇ
(експериментальне дослідження)**

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук
14.03.01 – нормальна анатомія

Науковий керівник:
Головацький Андрій Степанович,
доктор медичних наук, професор,
Заслужений працівник освіти України

Ужгород – 2011

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Структурно-функціональні особливості будови щитоподібної залози в нормі та при дії на організм різних чинників.....	10
1.2. Структурно-функціональні особливості будови лімфатичних вузлів, ділянкових для щитоподібної залози в нормі та при дії на організм різних чинників.....	22
1.3 Морфофункціональна характеристика імунокомпетентних клітин лімфоїдних структур щитоподібної залози.....	27
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	34
2.1. Об'єкти і предмет дослідження.....	34
2.2. Методи дослідження.....	38
РОЗДІЛ 3. МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІМФОЇДНИХ УТВОРЕНЬ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ БІЛИХ ЩУРІВ У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ОНТОГЕНЕЗИ В НОРМІ ТА ПРИ АНТИГЕННІЙ СТИМУЛЯЦІЇ.....	44
3.1. Морфологічна характеристика лімфоїдних структур щитоподібної залози білих щурів-самців дорепродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції.....	45
3.2. Морфологічна характеристика лімфоїдних структур щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції.....	48
3.3. Морфологічна характеристика лімфоїдних структур щитоподібної залози білих щурів-самців пострепродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції.....	53
3.4. Морфологічна характеристика лімфоїдних структур щитоподібної залози контрольних білих щурів-самців різних вікових груп після введення ізотонічного розчину хлориду натрію.....	57

РОЗДІЛ 4. МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛИБОКИХ ШИЙНИХ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ БІЛИХ ЩУРІВ-САМЦІВ У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ОНТОГЕНЕЗІ В НОРМІ ТА ПРИ АНТИГЕННІЙ СТИМУЛЯЦІЇ.....	60
4.1. Морфологічна характеристика глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції організму.....	60
4.2. Морфологічна характеристика глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції організму.....	79
4.3. Морфологічна характеристика глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців після репродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції організму.....	98
4.4. Морфологічна характеристика глибоких шийних лімфатичних вузлів контрольних білих щурів-самців різних вікових груп після введення ізотонічного розчину хлориду натрію	116
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ....	124
ВИСНОВКИ.....	138
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	141
ДОДАТОК. Акти про впровадження.....	176

ВСТУП

Актуальність теми. Щитоподібна залоза є важливий орган ендокринної системи, її гормони регулюють всі види обміну речовин в організмі. Вона має виражену реактивність та здатність змінювати свої морфофункціональні параметри під впливом різноманітних ендогенних та екзогенних факторів [5, 11, 13, 14, 23, 62, 116, 117, 118, 161]. Щитоподібна залоза бере активну участь у процесах розвитку та росту організму, сприяє його адаптації до змін факторів зовнішнього середовища, що зумовлює потребу у подальшому поглибленому вивченні її морфологічних особливостей [6, 32, 79, 84, 102, 109, 110, 126, 206]. У ссавців під впливом чужорідних факторів можуть виникати аутоімунні стани, імунологічні дефіцити, новоутворення щитоподібної залози [34, 39, 41, 97, 100, 104, 135, 201, 222, 255]. Значно збільшилась кількість патологічних станів щитоподібної залози після аварій на Чорнобильській атомній електростанції.

За сучасними уявленнями, будь-які структурно-функціональні зміни в організмі мають, перш за все, компенсаторно-приспосувальний характер і спрямовані на підтримання гомеостазу. Основна гомеостатична роль відводиться імунній системі, яка підтримує біохімічну антигенну індивідуальність організму [1, 39, 40, 113, 178, 187, 197, 223, 246, 284]. На теперішній час найбільш вивченим з екзогенних та ендогенних чинників, що впливають на щитоподібну залозу є: гіпокінезія та гіперкінезія, змінений фотоперіод, емоційно-фізичний стрес, лазерне та рентгенівське випромінювання, вплив малих доз радіації, зміна температурних режимів довкілля, вплив хронічної гіпертермії, введення тимогена після тимектомії, вплив тютюнового диму, підвищеного рівня глюкокортикоїдів та їх інгібіторів, барбітуратів, зміна кровопостачання та інервації щитоподібної залози, за умов йодної недостатності на ґрунті цукрового діабету тощо [14, 23, 62, 116, 118, 123, 124, 166, 206, 209] .

Незаперечним є тісний функціональний зв'язок між імунною та ендокринною системою [5, 9, 34, 40, 114, 116, 200, 222, 236, 240]. Оскільки

імунний нагляд лімфоїдної системи спрямований на підтримку антигенної цілісності організму, тому будову лімфоїдних структур щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів слід досліджувати, враховуючи наступне. З одного боку, участь лімфоїдних структур щитоподібної залози в процесі розпізнавання, руйнації та елімінації чужорідних елементів, а з іншого – роль лімфоїдних структур щитоподібної залози в процесі формування імунологічної толерантності до власних антигенів та утворення лімфоїдних структур щитоподібної залози з позиції морфогенетичної функції імунітету [4, 5, 25, 34, 39, 40, 56, 67, 136, 177]. Морфологічні дані про лімфоїдні утворення щитоподібної залози нечисленні. Недостатньо досліджені становлення, розвиток, топографія лімфоїдних утворень, їх будова, клітинний склад, проліферативна активність і метаболічні особливості лімфоїдних клітин [67, 93, 97, 127, 161, 198].

Досі не вивчені реакції ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози та їх структурно-функціональні зміни в процесі постнатальною онтогенезу в нормі та при дії антигенів. Як відомо, лімфатичні вузли, як вторинні лімфоїдні органи, відіграють основну роль у формуванні імунної відповіді [7, 19, 20, 28, 40, 42, 49, 103, 168, 222]. Не встановлені механізми взаємодії лімфоїдних утворень щитоподібної залози та структурних компонентів її ділянкових лімфатичних вузлів. Отже, заплановане дослідження вважаємо актуальним, зважаючи на його клінічне та соціальне спрямування. Вивченню клітинного складу та поширеності в паренхімі лімфоїдних утворів щитоподібної залози та її ділянкових лімфовузлів в нормі та при антигенній стимуляції присвячене наше дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження є частиною планової наукової роботи кафедри анатомії людини та гістології медичного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університету» «Особливості структурної організації лімфоїдних утворень і органів, кровоносного і лімфатичного русел в онтогенезі в нормі та їх зміни при дії на організм шкідливих чинників

зовнішнього середовища» (номер державної реєстрації 0107U001174), у якій здобувач є співвиконавцем. Тема дисертації затверджена Проблемною комісією «Морфологія людини» МОЗ і АМН України 21.09.2006 р. (протокол № 74).

Мета дослідження: встановити закономірності структурної організації лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів (глибоких шийних) білих щурів-самців в постнатальному онтогенезі в нормі та їхні зміни в динаміці впродовж одного місяця після антигенної стимуляції організму.

Завдання дослідження:

1. Вивчити структурну організацію та щільність клітинних елементів лімфоїдних утворень щитоподібної залози білих щурів-самців різних вікових груп (дорепродуктивного, репродуктивного та пострепродуктивного віку) в нормі.

2. Визначити морфометричні характеристики структурних компонентів та щільність клітинних елементів глибоких шийних лімфатичних вузлів, що є ділянковими для щитоподібної залози білих щурів-самців різних вікових груп (дорепродуктивного, репродуктивного та пострепродуктивного віку) у нормі.

3. Визначити ступінь вираженості та динаміку структурної перебудови і зміни щільності клітинних елементів лімфоїдних утворень щитоподібної залози білих щурів-самців різних вікових груп (дорепродуктивного, репродуктивного та пострепродуктивного віку) після антигенної дії на організм.

4. Визначити динаміку перебудови структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів, що є ділянковими для щитоподібної залози, білих щурів-самців різних вікових груп (дорепродуктивного, репродуктивного та пострепродуктивного віку) і зміни щільності їхніх клітинних елементів після антигенної дії на організм.

Об'єкт дослідження: лімфоїдні утворення щитоподібної залози, структурні компоненти та клітинні елементи її ділянкових лімфатичних вузлів.

Предмет дослідження: щільність клітинних елементів лімфоїдних утворень щитоподібної залози, відносні площі та клітинний склад структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів (лімфоїдні вузлики, паракортикальний шар, мозкові тяжі, синусний апарат), що є ділянковими для щитоподібної залози.

Методи дослідження: ін'єкційне контрастування – для визначення топографії ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози; гістологічний – для виготовлення гістологічних препаратів; гістоморфометричний – для визначення відносних площ і щільності (кількості) клітинних елементів лімфоїдних утворень щитоподібної залози та структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів; статистичний – для визначення вірогідності досліджуваних параметрів.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше на експериментальній моделі (безпородні білі щури-самці) встановлені закономірності структурної організації лімфоїдних компонентів щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів (глибоких шийних) у постнатальному онтогенезі в нормі та після антигенної стимуляції організму. Експериментально доведено, що антигенна стимуляція викликає системну реакцію лімфоїдних утворень щитоподібної залози та в її ділянкових лімфатичних вузлах різних вікових груп щурів, що проявляється фазовими змінами відносних площ та клітинного складу структурних компонентів лімфатичних вузлів, а також щільності клітинних елементів (лімфоцитів, плазмоцитів, макрофагів) у щитоподібній залозі.

Практичне значення одержаних результатів. Отримано нові дані щодо структурної організації лімфоїдних утворів щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у нормі і при антигенній стимуляції організму. Вивчено зміни популяцій лімфоцитів за клітинним складом та

поширеністю в паренхімі щитоподібної залози і структурних компонентах її ділянкових лімфатичних вузлів (глибоких шийних), що дає можливість краще зрозуміти механізми взаємодії ендокринної та імунної систем. Результати таких досліджень є морфологічною основою для подальшого клінічного наукового пошуку та для розробки нових методів визначення рівня функціонального стану лімфатичних вузлів та системної реакції лімфатичної системи на дію антигенів.

Отримані дані впроваджені у навчальний процес і використовуються в науково-дослідній роботі на морфологічних кафедрах Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця, Івано-Франківського національного медичного університету, Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова, Харківського національного медичного університету, ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського", Кримського державного медичного університету ім. С.І. Георгієвського, Запорізького державного медичного університету, Буковинського державного медичного університету, Луганського державного медичного університету, Сумського державного університету.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаним науковим дослідженням автора. Проаналізовано наукову літературу, обґрунтовано тему, мету і завдання дослідження, проведено експеримент, зібрано матеріал, виконано морфологічне дослідження; проведено статистичну обробку, аналіз і узагальнення отриманих результатів, оформлено дисертаційну роботу. Спільно з науковим керівником сформульовано основні положення і висновки.

У наукових працях, опублікованих у співавторстві, а також у тій частині актів впровадження, що стосується науково-практичної новизни, викладено дані, отримані автором у процесі виконання дисертаційної роботи.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації оприлюднені на: IV Національному конгресі та на V з'їзді анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України (Алушта, 2006, Вінниця, 2010); науково-практичній конференції „Прикладні аспекти морфології експериментальних і клінічних досліджень” (Тернопіль, 2008); науково-практичній конференції, присвяченій 100-річчю з дня народження Д.А. Жданова (Москва, 2008); науково-практичній конференції „Актуальні проблеми функціональної морфології та інтегративної антропології. Прикладні аспекти морфології” (Вінниця, 2009); науково-практичній конференції „Морфологічний стан тканин і органів систем організму в нормі та патології” (Тернопіль, 2009).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 12 наукових робіт, із них 5 – у наукових фахових виданнях, рекомендованих ВАК України для публікації результатів дисертаційних робіт, 7 – у матеріалах наукових конференцій.

РОЗДІЛ I

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Структурно-функціональні особливості будови щитоподібної залози в нормі та при дії на організм різних чинників

Щитоподібна залоза є однією із важливих залоз внутрішньої секреції. Зважаючи на її структурну організацію (фолікулярну будову) вона є залозою запасу, зберігаючи в собі усі необхідні для продукції тироїдних гормонів речовини, а, отже, і підтримання на необхідному рівні гомеостазу [5, 6, 10, 70, 71, 85, 90, 215]. Для забезпечення основної, секреторної, функції щитоподібна залоза одержує необхідний для синтезу тироксину йод з зовнішнього середовища. Тому багато в чому структура і функціональна активність залози залежить від умов середовища, в якому організм живе, змінюючи свої морфофункціональні параметри під впливом різноманітних екзогенних та ендогенних чинників.

Щитоподібна залоза є непарною залозою внутрішньої секреції, розташована на передній і бічних поверхнях гортані та шийної частини трахеї, найчастіше вона має форму підкови і складається з правої і лівої часток, сполучених між собою перешийком, який в 5% випадків може бути відсутнім. До 30% випадків спостерігається додаткова частка щитоподібної залози – пірамідна частка [68, 82, 84, 160]. Залоза має жовтяво-червоний або сірувато-червоний колір і гладку, інколи часточкову поверхню. Маса щитоподібної залози у дорослої людини дорівнює 20-60 г, поздовжній розмір кожної частки складає 5-8 см, поперечний – 2-4 см, товщина – 1-3,5 см. Маса залози в новонароджених дорівнює, за даними різних авторів, від 1 до 5 г, а значне збільшення її маси спостерігається в період статевої зрілості. У 20-річних людей маса щитоподібної залози в середньому на 17 г менша, ніж у першому періоді зрілого віку. Подальше збільшення органа спостерігається у чоловіків віком 30-40 років і у жінок – віком 40-50 років, після чого маса органа зменшується. Встановлено взаємозв'язок між об'ємом щитоподібної

залози та антропометричними параметрами, зокрема масою, довжиною, площею поверхні тіла. За їхніми даними найсильніший зв'язок існує між об'ємом і довжиною тіла, особливо у жінок [68, 70, 75, 84, 85, 91, 92, 271].

У зрілому віці щитоподібна залоза розташована з боків початку трахеї, при цьому перешийок лежить на рівні другого – четвертого трахейних хрящів, а верхні полюси стикаються з гортанню. У новонароджених вона розташована відносно високо. Потім, в процесі нерівномірного розвитку довколишніх органів, залоза зміщується вниз. Автори звертають увагу на те, що положення щитоподібної залози, як і її форма і розміри, мають значну варіабельність [73, 84, 85, 91, 92, 160, 271].

Кровопостачання щитоподібної залози здійснюється чотирма артеріями – парні верхні і нижні щитоподібні артерії. Інколи є ще непарна щитоподібна артерія. Верхня щитоподібна артерія зазвичай відходить від стовбура зовнішньої сонної артерії поблизу місця її розгалуження, рідше – від роздвоєння загальної сонної артерії. Інколи вона утворює загальний стовбур з під'язиковою артерією. Ближче до верхнього полюса частки щитоподібної залози артерія галузиться на зовнішню, внутрішню, задню і передню гілки. Найчастіше буває 3 гілки. Найкрупнішою є передня гілка, яка визначається по поверхні верхнього полюсу частки залози. Внутрішня гілка проходить по верхньому краю перешийка і анастомозує з однойменною гілкою протилежного боку. Нижня щитоподібна артерія відходить від щито-шийного стовбура і є найкрупнішою його гілкою. У окремих випадках вона відходить безпосередньо від підключичної артерії. Нижня щитоподібна артерія йде спочатку вгору по передній поверхні переднього драбинчастого м'яза до рівня перстнеподібного хряща, потім, утворюючи дугу, повертає всередину і косо вниз, досягаючи нижньої третини задньої поверхні або нижнього полюса частки залози. Тут артерія розгалужується на три гілки: нижню, яка йде уздовж нижнього краю бічної частки і перешийка до серединної лінії, де вона анастомозує з такою ж гілкою протилежного боку; верхню, яка піднімається по задньому краю бічної частки і анастомозує з гілкою верхньої щитоподіб-

ної артерії, і глибоку, яка проникає в товщу паренхіми залози. Нижня щитоподібна артерія відсутня у 2–3% випадків. Непарна щитоподібна артерія спостерігається приблизно в 10% випадків. Зазвичай вона починається з безіменної артерії, рідше – від правої загальної сонної артерії або від дуги аорти. Існують анастомози між однойменними верхніми і нижніми артеріями, а також поздовжні анастомози, що сполучають верхні і нижні артерії, звичайно це задній поздовжній анастомоз. Постійним анастомозом є розташована по верхньому краю перешийка артеріальна дуга, що зв'язує між собою всі чотири артерії. Артерії щитоподібної залози утворюють дві системи обхідних (колатеральних) судин – внутрішньо органну, що утворюють гілки щитоподібних артерій і позаорганну, що утворилася шляхом анастомозування з судинами глотки, стравоходу, гортані, трахеї і прилеглих м'язів. Вени щитоподібної залози чисельніші, ніж артерії. Верхня щитоподібна вена супроводжує однойменну артерію і часто разом з під'язиковою веною впадає в загальну лицеву вену. Нижні щитоподібні вени дуже мінливі. Вени щитоподібної залози утворюють потужне непарне венозне сплетення, найбільш розвинене в ділянці нижнього краю перешийка і передньої поверхні трахеї. Верхні і середні щитоподібні вени впадають у внутрішню яремну вену, а нижні – в плечо-головну вену [72, 74, 76, 78, 86]. Іннервують щитоподібну залозу гілки автономної частини периферійної нервової системи: післявузлові симпатичні волокна від шийних симпатичних вузлів блукаючого нерва, а також чутливі гілки під'язикового і язикоглоткового нервів, парасимпатичні волокна [69, 71, 88, 89]. Лімфа від бічних часток залози відтікає у глибокі передні шийні лімфатичні вузли: щитоподібні, передгортанні, а також у передтрахейні і притрахейні, які лежать уздовж внутрішньої яремної вени, додаткового нерва і поперечної артерії шиї. Від перешийка залози лімфа відтікає переважно в передтрахейні вузли [51].

Щитоподібна залоза продукує йодвмісні гормони (тироксин і трийодтиронін) та кальцитонін [11, 30, 43, 94, 96, 241]. Клітини щитоподібної залози синтезують тиреоглобулін, молекула якого містить ряд амінокислот,

зокрема тирозин. Тирозин і йод є вихідними продуктами для синтезу тиреоїдних гормонів. Йод потрапляє в організм з їжею і водою. Добова потреба людини в йоді складає 150 мкг. Кінцевим продуктом біосинтезу і активними гормональними з'єднаннями є тетраїодтиронін, або тироксин (Т4), і трийодтиронін (Т3), які відрізняються вмістом йоду (чотири і три атоми йоду відповідно). Щитоподібна залоза секретує Т4 в 10–20 разів більше, ніж трийодтироніну. Але при цьому активність трийодтироніну в 3–5 разу перевищує активність тироксину. У нормі більше 99,95% Т4 і більше 99,5% Т3 пов'язані з білками плазми. Біологічно активними є ті, що проникають через клітинні мембрани – транспортні вільні форми гормонів. Оскільки Т3 пов'язаний з білками менш міцно, аніж Т4, біологічна активність його вища. Існує навіть думка, що тироксин не володіє власною біологічною активністю і його слід розглядати як прогормон [13, 59, 62, 215, 248, 250]. Дійсно, близько 80% Т4 піддається монодейодуванню (втрачає один атом йоду) і перетворюється на Т3. Цей процес відбувається переважно в печінці і нирках. Основна кількість трийодтироніну (80%) утворюється поза щитоподібною залозою шляхом дейодування Т4. Щитоподібна залоза секретує лише 20% необхідної кількості Т3 [235]. Проте біологічний ефект тиреоїдних гормонів передбачає наявність Т3 і Т4, що володіють взаємодоповнюючою дією. Для досягнення максимального ефекту дії тиреоїдних гормонів наявність тироксину абсолютно необхідна [13, 33, 34, 59, 62, 154, 269, 272].

Зачаток щитоподібної залози утворюється у зародка людини на 4-му тижні внутрішньоутробного розвитку у вигляді епітеліального випинання вентральної стінки глоткової первинної кишки посередині між I і II парами зябрових кишень. Цей епітеліальний тяж на початку розвитку має просвіт – щитоязикову протоку, яка сполучається з глотковою кишкою. Пізніше проксимальний кінець епітеліального тяжа атрофується і на його місці залишається сліпий отвір язика, а дистальний кінець роздвоюється на частини, кожна з яких дає початок правій і лівій часткам щитоподібної залози. Отже, щитоподібна залоза закладається, як типова екзокринна залоза, а в процесі

подальшого розвитку трансформується в ендокринну [31, 32, 77, 85, 267].

Зовнішня поверхня щитоподібної залози вкрита двома сполучнотканними оболонками. Зовнішня оболонка щільна, є частиною і продовженням передтрахейної пластинки, що є частиною шийної фасції. За допомогою зв'язок зовнішня оболонка фіксується до інших органів. Безпосередньо орган вкриває тонка волокниста капсула, що складається з колагенових і еластичних волокон. Від неї відходять перетинки в товщу залози, які утворюють строму, волокнисто-опорний компонент і містять судини і нерви. Ці сполучнотканні перетинки, що розділяють залозу на часточки не об'єднуються між собою в паренхімі і повністю не відділяють одну часточку від іншої. Отже, поділ паренхіми на часточки є неповним, і тому, щитоподібна залоза належить до псевдочасточкових органів [12, 49, 175, 205].

У всіх хребетних тварин щитоподібна залоза має фолікулярну будову [3, 12, 31, 32, 34, 47, 55, 109, 204]. Фолікули щитоподібної залози є замкнутими епітеліальними пухирцями різноманітної форми – переважно округлої або овальної, котрі заповнені колоїдом. У паренхімі щитоподібної залози виділяють три основні види клітин: фолікулярні клітини (тироцити, або А-клітини), парафолікулярні клітини (С-клітини або К-клітини) і В-клітини (клітини Ашкіназі) [3, 79, 87, 95, 204, 249].

Проаналізуємо спочатку дані літератури, стосовно структурної організації фолікулів, а потім – дані про клітинний склад щитоподібної залози. Слід звернути увагу на те, що розміри фолікулів щитоподібної залози у різних видів тварин і людини в різних вікових групах за даними різних авторів не збігаються. Ряд учених підкреслює, що розміри фолікулів щитоподібної залози стабілізуються в період статевої зрілості і в подальшому не змінюються [75, 79]. Інші автори вважають, що з віком розміри фолікулів збільшуються [87, 271]. Встановлена залежність між розмірами тіла тварин і діаметром фолікула в щитоподібній залозі: із ростом тіла особини збільшується діаметр фолікулів і одночасно зменшується об'єм їхнього епітелію. Діаметр фолікулів щитоподібної залози миші складає в середньому 46 мкм, у людини

їхній діаметр коливається від 50 до 500 мкм, у щурів – від 60 до 90 мкм [12, 32, 54, 73].

За даними деяких дослідників варіабельність розмірів фолікулів залежить від рівня кровопостачання. При цьому зокрема встановлено, що фолікули в центральній зоні кожної часточки залози мають найбільшу активність, ніж ті, які розташовані на її периферії [34, 93, 150, 242, 266]. Цей феномен називають стратифікацією щитоподібної залози [77, 87, 109, 110, 204, 267].

Кількість фолікулів у щитоподібній залозі людини, за даними різних авторів, може коливатися від трьох до тридцяти мільйонів, у щура складає, в середньому, 90 тисяч, а у морської свинки - 50-150 тисяч [32, 70, 77]. Така варіабельність в кількості фолікулів пов'язана мабуть з тим, що при виготовленні гістологічних препаратів зріз проходить через центри одних фолікулів і через краєву зону інших. Фолікули „упаковані” в тонку своєрідну сітку, побудовану переважно з розширених капілярів. Але ця особливість не часто привертає увагу учених при вивченні звичайних гістологічних препаратів, оскільки більшість капілярів є порожніми.

За характером розташування фолікулів у паренхімі щитоподібної залози виділяють ізольовані фолікули, які не контактують між собою, утворюючи ланцюжки з 2-3 фолікулів, та „пакети” з 4-5 фолікулів [79, 87, 215, 235, 267]. Фолікули можуть утворювати міжфолікулярні контакти, які є ділянками безпосередньої взаємодії базальних поверхонь тироцитів різних фолікулів. Наголошується, що в місцях цих контактів базальні мембрани відсутні.

Стінка фолікула утворена з одного шару кубічних епітеліальних клітин – переважно тироцитів і С-клітин [82, 126, 183]. С-клітини можуть міститися в ділянці міжфолікулярних контактів, а інколи – в контакті між двома ізольованими фолікулами. Встановлено, що групи фолікулів щитоподібної залози, між якими існують міжфолікулярні контакти, оточені загальною базальною мембраною. Ці групи фолікулів мають різну форму і розміри. На апікальній поверхні тироцитів містяться численні мікрворсинки плазмолем

[47, 55, 66, 267]. У базальній частині тироцитів плазмолема формує складки (інвагінації), які збільшують поверхню контакту з кровоносними капілярами [66, 78, 118].

Окрім типових фолікулів, в залозі можуть траплятися фолікули з атиповою будовою, зокрема, ультимобранхіальні фолікули. Ці фолікули завжди формуються з типових тироцитів і С-клітин [12, 13, 23, 32, 79, 243].

Між тироцитами існують щілини. Вони вузькі між апікальними відділами (50-80 Å) і широкі між їхніми базальними частинами (150-200 Å). Сусідні тироцити об'єднуються між собою за допомогою досмосомних контактів, які забезпечують міцний зв'язок між клітинами, а також утворюють бар'єр для дифузії тиреоїдних гормонів з колоїду, що міститься у фолікулі в міжклітинний простір. Деякі автори вважають, що початок секреції збігається не з появою перших фолікулів, а із закінченням формування контактів між тироцитами, завдяки яким тироцити ізолюються від інтерстицію [11, 12, 13, 244, 273, 283].

У стінці фолікулів щитоподібної залози, окрім типових тироцитів, містяться „світлі” тироцити. Вони мають світлу цитоплазму у зв'язку із слабким розвитком ендоплазматичної сітки, і вмістом невеликої кількості рибосом і мітохондрій. Деякі автори вважають, що світлі тироцити походять від типових тироцитів, вони є не постійними, а перехідними формами типових тироцитів, що відображає певну фазу їхньої секреторної активності [32, 75, 166, 202].

Вивчаючи епітеліальні клітини фолікулів щитоподібної залози, дослідники вказують, що тироцити відрізняються між собою за висотою, формою і станом цитоплазми навіть у межах одного фолікула. Вони вважають, що висота фолікулярного епітелію є одним з морфологічних показників функціональної активності щитоподібної залози. Типові тироцити мають кубічну форму. Їхня форма може змінюватися залежно від функціонального стану залози, а також пов'язана з просторовим розподілом тироцитів у процесі формування порожнини фолікула. Окремі фолікули

можуть мати брунькоподібні екстрафолікулярні вирости з фолікулярних тироцитів. В однопорожнинних фолікулах можуть спостерігатися своєрідні перетинки з тироцитів, що розділяють її на дві менші порожнини.

У цитоплазмі тироцитів містяться світлі вакуолі різного розміру. Форма цих клітин також може бути різною – від кубічної до високопризматичної. Розташовуються вони у стінці фолікула так, що їхні апікальні поверхні переважно контактують з колоїдом, але деякі з них „ізолювані” від нього.

Деякі структурні особливості тироцитів фолікулів щитоподібної залози викликають дискусію і по-різному тлумачаться окремими авторами. Так, їхня десквамація найчастіше помічається у новонароджених, хоча деякі дослідники спостерігали цей феномен в інших вікових групах, а також після смерті людини. Після смерті десквамація тироцитів проходить відразу у більшості фолікулів, при цьому злуцуються цілі шари епітеліоцитів і залишаються оголеними фолікулярні базальні мембрани. Це явище частіше відбувається в тих фолікулах, які активно проліферують. Злуцнення епітелію супроводжується розпадом сполучно-тканинного каркасу і набряканням.

За життя десквамація ніколи не призводить до пошкодження епітеліального шару фолікулів. Злуцнені тироцити на початку процесу за структурою не відрізняються від тироцитів, які залишилися в стінці фолікулів. З часом тироцити стають округлими, їхні ядра зморщуються, пікнотизують і навіть фрагментуються, в цитоплазмі формуються невеликі вакуолі. Десквамація тироцитів за життя розглядається деякими авторами, як апоптоз, тобто, як запрограмована клітинна смерть, що відображає процес підтримки адекватного рівня гормоноутворення шляхом кількісної регуляції клітинного складу паренхіми щитоподібної залози [32, 54, 77].

Деякі автори описують інтерфолікулярні острівці, які виявляються на гістологічних препаратах щитоподібної залози. Це епітеліальні утворення без порожнини, різноманітних розмірів, Але вони завжди менші, ніж середній розмір фолікулів. Структурною особливістю тироцитів, що формують інтер-

фолікулярні острівці, є центральне розташування ядра. Слід зауважити, що автори неоднозначно тлумачать ці структури, дискусії з цього питання тривають. Деякі дослідники встановили, що у новонароджених інтерфолікулярні острівці на гістологічних зрізах щитоподібної залози займають до 10% паренхіми органу [109, 110, 190]. Б.В. Алешин [3] вважав ці структури джерелом новоутворення фолікулів. Інші автори припускають, що інтерфолікулярні острівці спостерігаються внаслідок проведення дотичних зрізів через фолікули, різними площинами пересічення при виготовленні препаратів. Однак, є дані про те, що епітеліальні клітини острівців на відміну від фолікулярних тироцитів менше накопичують радіоактивний йод [10, 13, 28, 104].

Епітеліальні клітини фолікулів переважають в паренхімі щитоподібної залози, наприклад, у залозі щурів їх налічується до 98%. Вони забезпечують утворення і всмоктування у фолікулах колоїду – тиреоглобуліну і виробляють тиреоїдні гормони. У паренхімі щитоподібної залози містяться також світлі, парафолікулярні, або так звані С-клітини. С-клітини мають улетимобранхіальне походження [32]. Так, у собаки С-клітини розташовані в тій частині щитоподібної залози, яка розвивається з ультимобранхіальних тіл. Досліджено цитоархітектоніку щитоподібної залози у різних тварин: бичків [2], корів [12], кіз [14], щурів [23], яків [54], собак [126] та у людини [79]. Проте, питання щодо походження С-клітин залишається дискусійним і надалі. Так, деякі автори вважають, що С-клітини утворюються шляхом трансформації клітин щито-язикової протоки або фолікулярних тироцитів [3, 32].

Подальшими дослідженнями за допомогою гістохімічних та імунологічних методик було доведено, що С-клітини мають нейроектодермальне походження. Було встановлено, що С-клітини мігрують з нервового гребінця, а за рівнем накопичення і декарбоксілювання попередників біологічних амінів, а також за гістохімічними і ультраструктурними ознаками, належать до дифузно-ендокринної системи. С-клітини мають великий розмір, світлу цитоплазму, у якій наявні секреторні гранули, велика кількість рибосом і полірибосом, розвинена ендоплазматична сітка. Однак ці клітини нездатні

нагромаджувати йод і синтезувати тиреоїдні гормони [10, 13, 190, 191, 273]. Міжфолікулярні клітини ізольовано або групами локалізуються на зовнішній поверхні фолікулів. Вони ніколи не контактують з колоїдом, бо відмежовані від нього шаром тироцитів і фолікулів. А. Pears запропонував називати світлі або парафолікулярні клітини С-клітинами, як ознаку того, що вони утворюють кальцитонін. За цим же принципом Б.В. Алешин назвав їх К-клітинами [3]. Також функція С-клітин полягає в тому, що вони стимулюють діяльність фолікулярного епітелію і сприяють підтримці внутрішньоорганного гомеостазу.

Залишається ще спірним питання щодо клітин паренхіми щитоподібної залози третього типу – клітин Ашкіназі або В-клітин. Деякі вчені вважають, що ці клітини є варіантами клітин дифузної ендокринної системи, інші ж дослідники стверджують, що такі клітини належать до фолікулярних тироцитів, або відносять В-клітини до одного із структурно-функціональних станів С-клітин. Характерними особливостями В-клітин є їхні великі розміри, чіткі контури та чисельні еозинофільні гранули в цитоплазмі. У. Mann [267] у 1996 році встановив, що клітини Ашкіназі мають характерні ультраструктурні відмінності – велика кількість мітохондрій і значна довжина мікрроворсинок. До теперішнього часу остаточно не вирішено питання про роль В-клітин у будові і функції органу. Деякі автори [267] вважають, що ці клітини пов'язані з фолікулярним епітелієм та з їхнім загальним попередником.

Останнім часом вчені виділяють серед клітинних елементів паренхіми щитоподібної залози так звані солідні клітинні гнізда, які мають ультимобранхіальне походження. Ці утворення є компактними групами епітеліальних клітин, відокремлених базальною мембраною від інших структур і оточені прошарками пухкої сполучної тканини і частіше трапляються в зрілому віці, переважно у чоловіків. Болгова О.С. [23] описала такі солідні клітинні гнізда у щитоподібній залозі щурів.

Фолікулярні тироцити розташовані на базальній мембрані, яка відділяє фолікул від інтерстиціальної тканини і сусідніх фолікулів, проте інколи

суміжні фолікули мають одну загальну стінку. Базальні мембрани фолікулів мають типову тришарову будову, їхні волокнисто-ретикулярні пластинки зв'язані з елементами строми. Ці волокнисті структури можуть об'єднувати базальні мембрани різних фолікулів. Описані також випадки, коли спостерігалися контакти базальних поверхонь тироцитів різних фолікулів [109, 110, 204, 273].

Оточують базальну мембрану щільні відростки перифолікулярних фіброцитів, які орієнтуються паралельно до базальної мембрани. Автори вважають, що перифолікулярні фіброцити беруть участь у підтримці структурного гомеостазу базальних мембран так само, як це здійснюють субепітеліальні фіброцити в інших органах. Існує думка, що базальні мембрани фолікулів утворюються тироцитами у взаємодії з клітинами перифолікулярної строми і вміщують в собі значну кількість колагену [12, 55, 66, 204, 205].

Базальні мембрани фолікулів безперервні і мають однакову товщину по всьому периметру, що забезпечує відносну ізоляцію паренхіми від строми щитоподібної залози. Виняток становлять лімфоцити, які можуть проходити крізь базальні мембрани і безпосередньо контактувати з тироцитами.

Порожнина фолікула заповнена колоїдом, який складається з тиреоглобуліну, нуклеопротейду, ферментів, жирів, ліпоїдів, полісахаридів, неорганічних речовин, вітамінів, великої кількості РНК і амінокислот. Багатьма розробками доведено, що в колоїді відбувається йодування тиреоглобуліну і утворення гормонів. Колоїд може по-різному фарбуватися на одному і тому ж зрізі, а також на різних зрізах, що не залежить від використаної фарби (гематоксилин-еозин або толуїдиновий синій). При порівнянні інтенсивності фарбування з площею, яку займають епітелій фолікулів і колоїд, вважають, що чим більше співвідношення площі, яку займає у фолікулі епітелій, до площі колоїду, тим сильніше забарвлений колоїд. Це підтверджує ту думку, що інтенсивність фарбування колоїду відображає інтенсивність специфічних процесів, які відбуваються у фолікулі [10, 11, 13, 41, 59, 116, 258, 269, 273].

Деякі автори в колоїді спостерігали клітини крові, причому частіше вони присутні в тих фолікулах, де сильніше забарвлений колоїд [41]. На серійних зрізах таких фолікулів показано, що в їхніх стінках розміщуються клітини, які відрізняються від інших тироцитів інтенсивним фарбуванням ядра і цитоплазми та меншим розміром. Ці клітини розміщуються поблизу мікросудин – капілярів, посткапілярних венули, які прилягають до поверхні фолікула.

Залежно від віку і функціонального стану щитоподібної залози, фолікули можуть мати деякі морфометричні структурні особливості. Прийнято вважати, що високий призматичний епітелій і рідкий колоїд вказує на підвищення функціональної активності залози, а низький епітелій і густий колоїд свідчать про зниження її активності.

У стромі щитоподібної залози містяться тканинні базофіли (або тучні клітини), які є регулювальниками функціональної активності щитоподібної залози. Тканинні базофіли спостерігаються між прошарками сполучної тканини, що розділяють групи фолікулів, а також між зовнішньою поверхнею базальних мембран і перифолікулярними мікросудинами [78]. Ці клітини ніколи не помічали у складі фолікулярного епітелію. У базофілах містяться такі вазотропні гормони, як серотонін, гістамін, гепарин та інші, які, можливо, відіграють роль в координації функціонального стану структурних елементів щитоподібної залози [62].

Багато дослідників вивчало структурні, функціональні зміни щитоподібної залози при впливі на організм різноманітних екзогенних та ендогенних чинників.

Орішко Я.А. [166] досліджувала в клініко-експериментальних умовах вплив малих доз радіації на щитоподібну залозу, і встановила пряму залежність між рівнем радіоактивного впливу та структурним і функціональним станом залози, зокрема, лімфоплазмоцитарною інфільтрацією паренхіми, аж до утворення псевдовузликів.

Пастухова В.А. [167] вивчала особливості будови щитоподібної залози при впливі на організм тютюнового диму і з'ясувала, що зміни в залозі відбуваються як на органному так на клітинному та ультраструктурному рівні, а глибина їх залежить від віку тварин та тривалості впливу тютюнового диму.

Болгова О.С. [23] в експерименті отримала дані, що характеризують морфофункціональні зміни щитоподібної залози щурів під впливом тимектомії і введення тимогена, з урахуванням віку тварин.

Фоміна К.А. [206] експериментально досліджувала морфогенез щитоподібної залози при впливі на організм підвищеного рівня глюкокортикоїдів та їх інгібіторів на різних етапах постнатального онтогенезу і встановила, що застосування глюкокортикоїдів призводить до змін у будові щитоподібної залози щурів різного віку.

Ходоровська А.А. [217] досліджувала стан щитоподібної залози в умовах стресу при зміненому фотоперіоді і довела, що введення екзогенного мелатоніну запобігає надмірній активації щитоподібної залози у відповідь на дію стресора.

1.2. Структурно-функціональні особливості будови ділянкових для щитоподібної залози лімфатичних вузлів, в нормі та при дії на організм різних чинників

Будові лімфатичних вузлів, а також їхній ролі в імунних процесах, присвячено багато наукових робіт, у тому числі і ряд монографій [16, 21, 25, 51, 120, 122, 130, 197, 227, 280]. Вивчення структурної організації лімфатичної системи у її зв'язку з морфологічним субстратом лімфоїдних органів, зокрема лімфатичних вузлів, є дуже актуальною проблемою [19, 26, 28, 42, 48, 50, 64, 119, 128, 262].

Переважає частина лімфоїдної тканини організму людини, разом з білою пульпою селезінки, мигдаликами, поодинокими і скупченими лімфоїдними вузликами, лімфоїдними утворами кісткового мозку, слизових оболо-

нок і шкіри, припадає на лімфатичні вузли. У них відбуваються постійні процеси проліферації і диференціації (від дифузної лімфоїдної тканини до лімфоїдних вузликів) залежно від типу антигену та тривалості його дії [7, 8, 15, 21, 25, 169 174, 180, 182]. Це є пластичні утвори, які здатні змінюватися своєю чисельністю під впливом змін і відхилень у гомеостазі внутрішнього середовища організму, як відповідь на вплив екзогенних чи ендогенних чинників, в зв'язку з гормональними факторами у системі гіпофіз – щитоподібна залоза – тимус – наднирники. Лімфатичні вузли розміщуються групами чи кожен окремо за ходом лімфатичних судин у пухкій сполучній тканині. Кількість лімфатичних вузлів коливається між 500 і 1000. Форма і розміри їх можуть відрізнятися в залежності від локалізації. Більшість лімфатичних вузлів мають бобоподібну форму, вони видовжені і сплющені, дещо випуклі з одного боку і увігнуті з протилежного боку, на якому розміщені ворота вузла. Рідше лімфатичні вузли є округлими чи овальними, трапляються сегментовані та стрічкоподібні. В нормі розміри лімфатичних вузлів можуть коливатися від ледь помітних до 2 см, найбільші серед них локалізовані у ділянках найвищої антигенної активності. Виділяють нутрощеві лімфатичні вузли, до яких відтікає лімфа від внутрішніх органів, соматичні лімфатичні вузли, які є колекторами для лімфи від стінок тіла, зокрема шкіри, кісток, суглобів, м'язів, зв'язок та змішані вузли [27, 42, 64, 159, 174, 180, 184, 262].

Структура та клітинний склад лімфатичних вузлів вивчені досить фундаментально [16, 18, 19, 20, 122, 137, 182, 227]. Функція лімфатичних вузлів різноманітна: бар'єрна, захисна, фільтраційна, резервуарна, обмінна, транспортна, лімфопоетична [26, 51, 72, 113, 174, 197, 212].

Будові лімфатичних вузлів та їхній ролі в процесах імунного захисту присвячено багато робіт. В Україні це наукові школи професора Бобрика І.І. і Черкесова В.Г. (м.Київ), професора Волошина М.А. (м.Запоріжжя), наукові напрямки професора Головацького А.С. (м.Ужгород), у Російській Федерації відомі наукові школи академіка Сапіна М.Р. (Москва), академіка Бородіна Ю.І. (Новосибірськ).

Спочатку у зародка утворюються мішечкоподібні лімфатичні судини, в яких внаслідок проліферації мезенхімальних скупчень на початку 3 місяця з'являються зачатки лімфатичних вузлів, справжні ж лімфатичні вузли розвиваються у яремній ділянці зародка довжиною 16-18 см. На краях зачатка вузла із мезенхіми формується капсула і перекладки лімфатичного вузла, які розходяться від внутрішньої її поверхні вглиб. Капсула і трабекули складаються зі щільних колагенових волокон, гладких міоцитів, фіброцитів та фібробластів, дещо менше є еластичних волокон. У цих сполучнотканинних структурах проходять кровоносні судини, зокрема, артеріоли та венули. У місці закладки вузла при злитті лімфатичних щілин формується крайовий синус, в який з опуклого боку впадають приносні лімфатичні судини (від 3 до 15). В місцях проходження перекладок в паренхіму крайовий синус продовжується в проміжні кіркові синуси, що проходять між лімфоїдними вузликами кіркової речовини, а потім, в мозковій речовині вузла, у проміжні мозкові синуси, що є основними накопичувачами лімфи при порушеннях лімфодинаміки. Вони вділянці воріт вузла, зливаючись, утворюють ворітний синус, з якого лімфа прямує по 1-2 виносним лімфатичним судинам далі за током. Це так званий непрямий шлях ліфоциркуляції. Інший, прямий шлях лімфотоку, за Бородіним Ю.І. [28], відбувається у вузлі у стані його „спокою” через крайовий і ворітний синуси. Стінки синусів вистелені плоскими, так званими, літоральними клітинами, в місцях контактів між якими утворюються фенестри – щілини завширшки до 4 мкм, через які вільно циркулюють лімфоцити і макрофаги. Відомо, що із лімфоїдних вузликів в синуси мігрують В-лімфоцити, а з синусів у паренхіму проходять переважно Т-лімфоцити [15, 28, 42, 50, 51, 169, 208]. Простір між трабекулами, а також просвіт усіх синусів заповнений густою, щільно переплетеною сіткою з ретикулярних волокон та ретикулярних клітин, які утворюються з мезенхімальної тканини. Ця сітка є стромальним „каркасом” лімфатичного вузла. Лімфа, протікаючи крізь них, „механічно” очищується від фрагментів загиблих клітин, сторонніх частинок, які

фіксуються та знищуються зосередженими тут лімфоцитами, макрофагами та ретикулярними клітинами [8, 19, 20, 28, 51, 180, 182, 212, 280].

У паренхімі лімфатичного вузла, представленій переважно імунокомпетентними клітинами, розрізняють кіркову та мозкову речовини. Кіркове плато, лімфатичних вузликів Внутрішній шар кіркової речовини називається паракортикальним шаром (Т-зона). Кіркова речовина розміщена на периферії вузла, і складається переважно з В-лімфоцитів. Згідно досліджень Сапін М.Р. та співав. [172-184] на етапах раннього розвитку організму чи за умови функціонального „спокою” лімфатичного вузла, коли лімфоїдні вузлики взагалі не формуються, а паракортикальний шар та мозкові тяжі виражені дуже слабо, основну частку лімфатичного вузла складає саме кіркове плато, як найстабільніша його складова. Переважна частина лімфоцитів кіркового плато утворені у кістковому мозку або у гермінативних центрах лімфоїдних вузликів. Згідно даних літератури лімфоїдні вузлики лімфатичних вузлів розділяють на первинні, без світлих центрів і вторинні – зі світлими центрами. Вони утворені щільно розміщеними округлої чи овальної форми групами лімфоцитів, клітинний склад яких фазово змінюється, тобто стан лімфатичних фолікулів свідчить про функціональну активність лімфатичного вузла. Антиген при потраплянні у лімфовузол, зумовлює перетворення первинних фолікулів у вторинні, відбуваються фазові перетворення лімфобластів, диференціювання типових макрофагів, дендритних ретикулоцитів та лімфоцитів. На думку Сапіна М.Р. [185], постійна антигенна стимуляція організму сприяє підтриманню на активному рівні імунних реакцій, оскільки у лімфовузлах постійно формуються лімфоїдні вузлики. В умовах фізіологічної життєдіяльності постійний антигенний вплив сапрофітної мікрофлори на організм зумовлює розвиток світлих центрів у лімфовузлах [172-184].

Мозкова речовина лімфатичного вузла представлена мозковими тяжами і мозковими проміжними лімфатичними синусами. У стромі мозкових тяжів, які складаються із ретикулярних волокон, містяться переважно В-лім-

фоцити, зокрема їхні ефектори – плазматичні клітини, які синтезують антитіла, а також макрофаги. Тому мозкові тяжі належать до В-залежної зони лімфатичного вузла. Мозкові тяжі мають звивисту форму, розмежовують мозкові синуси, по яких протікає лімфа в напрямку до воріт вузла [61, 122, 136, 209].

Загальні принципи будови, архітектоніки і функції лімфатичних вузлів ссавців, зокрема людини, достатньо вивчені [18, 25, 27, 51, 169, 182, 183, 197, 221, 247].

Механізми функціонування лімфатичного вузла пов'язані із його клітинним складом. Так, типові макрофаги і берегові клітини лімфатичних вузликів фагоцитують чужорідні речовини, які поступають із лімфою у лімфатичний вузол. Потім завдяки макрофагам відбувається перетворення фагоцитованих антигенів у молекулярну форму, яка здатна викликати імунну відповідь. Дендритні клітини (антигенпрезентуючі клітини) лімфоїдних вузликів є різновидом макрофагів та містять на своїй поверхні комплекси антиген-антитіло. Після контакту В-лімфоцитів лімфоїдних вузликів із дендритними клітинами, активовані антигеном В-лімфоцити переміщуються у мозкові тяжі, де перетворюються на плазмоцити, які продукують антитіла. Інтердигітатні клітини паракортикальної зони стимулюють перетворення Т-лімфоцитів у Т-кілери. Клітини пам'яті, після виходу у судинне русло і повторному контакті з антигеном, перетворюються у Т-кілери [15, 16, 38, 119, 127, 169, 172, 181, 212, 222].

Вже давно досліджуються особливості реакції лімфатичних вузлів на дію екзо- і ендогенних факторів у піддослідних тварин. Встановлено закономірності й універсальні процеси, що відбуваються в структурі лімфатичного вузла під дією екзо- і ендогенних факторів на організм тварини [14, 23, 62, 116, 118, 123, 124, 166, 206, 209].

Встановлено, що при короткочасній дії низької концентрації антигену вихідна структура лімфатичного вузла відновлюється повністю [40]. При повторних впливах антигену або тривалій його дії у лімфатичному вузлі

виникають ознаки дегенеративно-деструктивного характеру: потовщення ретикулярної стромы, розростання колагенових волокон, зменшення в обсязі і фрагментація лімфодної тканини, склерозування стінок кровоносних судин, деформація та редукція мікроциркуляторного русла, жирове переродження тощо [1, 22, 62, 63, 105, 138, 210, 254].

Враховуючи, що у більшості випадків антигенні фактори діють короткочасно і приводять до часткової зміни у ділянкових лімфовузлах, тому завжди актуальним залишається дослідження особливостей їхнього клітинного складу (малих, середніх та великих лімфоцитів), а також розподіл даних клітин у структурі лімфатичного вузла, що може слугувати об'єктивними критеріями функціонального стану імунної системи [1, 16, 21, 25, 29, 39, 40, 44, 60, 64].

1.3. Морфологічна характеристика імунокомпетентних клітин лімфоїдних структур щитоподібної залози

Лімфоїдні структури щитоподібної залози представлені імунокомпетентними клітинами – різними субпопуляціями Т- і В-лімфоцитів, які знаходяться на різних етапах розвитку та функціональної активності та макрофагами [41, 67, 79, 93, 96, 174, 197, 198, 199]. Дослідженням вивчено етапи дозрівання та участь Т- і В-лімфоцитів в імунних реакціях та встановлено, що попередником Т- і В-лімфоцитів, як і всіх клітин крові, є гемопоетична поліпотентна стовбурова клітина червоного кісткового мозку. Дані клітини утворюються вперше у жовтковому мішку, потім – у печінці зародка, пізніше – у червоному кістковому мозку. У відповідь на антигенний вплив на організм у червоному кістковому мозку відбувається так звана антигензалежна проліферація та диференціація В-лімфоцитів. У тимусі із стовбурових клітин кісткового мозку проходить проліферація і диференціація Т-лімфоцитів. У лімфоїдних вузликах, незалежно від їх локалізації, В-лімфоцити розміщуються переважно в центрах розмноження

лімфоїдних вузликів. Т-лімфоцити здебільшого займають периферійні відділи лімфоїдних вузликів та складають дифузну лімфоїдну тканину. Морфологічні відмінності між В- і Т-лімфоцитами при дослідженні у світловому мікроскопі не визначаються, за винятком В-ефекторів (плазмоцитів). Однак між ними є чітка імунологічна відмінність. Функція Т-лімфоцитів закладається у кірковій речовині тимуса, вони є активними учасниками клітинного імунітету і несуть на своїх мембранах специфічні тетаантиген, Fc-рецептори, CD 3, [65, 66, 75, 168]. Характерним для них є велика кількість лізосом у цитоплазмі та висока активність кислої фосфатази. В-лімфоцити відповідають за гуморальний імунітет і мають на своїй поверхні імуноглобуліни CD 19, CD 20, CD 21, які є рецепторами для антигенів, цитоплазма багата лужною фосфатазою, розвинена гранулярна ендоплазматична сітка [221, 224, 265, 266, 279, 284]. Популяція Т-лімфоцитів включає субпопуляцію Т-гелперів (CD4⁺), які розпізнають антиген і стимулюють В-лімфоцити на утворення антитіл, беруть участь у розпізнаванні антигенного пептиду, і серед них розрізняють Th0, Th1 і Th2. Th0 – лімфоцити гелпери під впливом ІЛ 12, ІЛ 2, γ -ІНФ, ІЛ 10, ІЛ 4, ІЛ 5 диференціюються в Th1 і Th2, що мають здатність розпізнавати антиген та ініціювати імунну відповідь, субпопуляцію Т-супресорів, які, навпаки, пригнічують активність продукції антитіл В-лімфоцитами, Т-кілерів (CD 8⁺), що забезпечують трансплантаційний та протипухлинний імунітет, Т-клітини пам'яті, які тривалий час містять у собі дані про антиген, який вже надходив в організм, також розрізняють субпопуляцію Т-індукторів– посилювачів клітинних реакцій і Т-аплікаторів (не ре циркулюють) [15, 65, 167, 171, 232, 236, 252].

Основну масу В-лімфоцитів складає субпопуляція В-ефекторів – клітин, що синтезують імуноглобуліни. За допомогою імуноморфологічних методів дослідження встановлено, що ці клітини продукують гуморальні антитіла (Ig A, Ig M, Ig G) та формують захисний бар'єр слизових оболонок. Ig A і Ig M забезпечують у слизових оболонках першу „лінію захисту”, а Ig G

– другу „лінію захисту”. Виділення антитіл (Ig A, Ig M, Ig G) відбувається як мерокриновим шляхом, так і апокриновим шляхом, а також голокриновим шляхом. У зв’язку з активним поділом популяції, ефекторні клітини живуть дуже короткий період часу – до 18 годин. У популяції В-лімфоцитів виокремлюють В-клітини пам’яті, які тривало рециркулюють і при надходженні специфічного, впізнаваного антигена трансформуються у ефекторні клітини, В-індуктори, які потенціюють антитілоутворення та їх антагоністи В-супресори [155, 172, 179, 185, 197, 232, 236, 246, 284].

За морфологічними ознаками лімфоцити розподіляються на малі, середні і великі. У монографії Сапіна М.Р. та Нікітюка Д.Б. [178] наводиться детальний опис кожної з наведених груп лімфоцитів.

Малі лімфоцити мають досить велике округле, розміщене в центрі і майже на усю клітину, ядро. Ядро містить велику кількість компактних грудочок гетерохроматину, ядерця та зустрічаються досить рідко. Цитоплазми мало, вона оточує ядро у вигляді вузької облямівки або півмісяця, базofilьна, містить багато рибосом, окремі мітохондрії, лізосоми та гранулярну ендоплазматичну сітку. Діаметр малих лімфоцитів 4-5 мкм. Середні лімфоцити мають більший об’єм цитоплазми, у якій міститься велика кількість полірибосом, комплекс Гольджі, цистерни ендоплазматичної сітки, окремі мітохондрії. Ядро овальне, містить еу- та гетерохроматин. Діаметр таких клітин сягає 6-8 мкм. Великі лімфоцити, чи інакше, лімфобласти мають діаметр 9 мкм і більше. Мають велике ядро, ядерце і багату на полірибосоми цитоплазму. Вони здатні до мітозу і в подальшому перетворюються на середні та малі лімфоцити.

Зважаючи на таку особливість лімфоцитів, здатність змінювати свої розміри та щільність в залежності від рівня функціональної активності, можна вважати, що такі дані об’єктивно свідчать про стан імунної системи [39, 40, 153, 174, 181, 197, 218, 226, 232].

Плазматичні клітини завжди є в складі лімфоїдної тканини органів імунної системи. За розмірами плазматичні клітини дещо більші за малі

лімфоцити (7-10 мкм). Вони мають ексцентрично розмішене кругле ядро. Навколо ядра є тонка світла смужка цитоплазми («світле подвір'я»), яка має інтенсивне базofilне забарвлення. В цитоплазмі цих клітин є дуже багато каналців гранулярної ендоплазматичної сітки – це є характерною морфологічною міткою плазмоцита. Відмічаються мітохондрії і лізосоми. Прийнято виділяти дві форми плазматичних клітин. Молоді плазматичні клітини (плазмобласти) активно синтезують антитіла. Зрілі плазматичні клітини називають плазмоцитами. На думку більшості авторів, антитіла продукують обидві форми плазматичних клітин. Але є і протилежні думки про те, що антитілоутворення пов'язане лише з незрілими (молодими) плазматичними клітинами. Зокрема, у процесі дозрівання плазмоцитів інтенсивність антитілоутворення знижується, а потім повністю припиняється.

У наш час питання про походження плазматичних клітин принципово вирішене. Вони утворюються з В-лімфоцитів шляхом трансформації останніх спочатку в плазмобласти, а потім в плазмоцити, тобто вони є В-ефекторними клітинами. Плазмоцити забезпечують гуморальний імунітет і є основними продуцентами антитіл IgA, IgM, IgG. Секреторні IgA і IgM забезпечують „першу лінію захисту”, а IgG – „другу лінію захисту”.

Для здійснення більшості імунних реакцій, окрім субпопуляцій Т- і В-лімфоцитів і плазмоцитів, необхідний третій вид імунокомпетентних клітин – макрофагоцити. Вони мають різну форму, яка залежить від функціональної активності клітин і їх місцезнаходження. Поверхня клітинної мембрани має складну конфігурацію з глибокими складками і довгими мікроросинками. Макрофагоцити – великі клітини діаметром 25-30 мкм, які мають одно велике ядро круглої або бобоподібної форми, що містить великі часточки хроматину. Цитоплазма макрофагоцитів базofilна, неоднорідна, плямиста, містить багато лізосом, фагосом, піноцитозних пухирців. Інші органели (мітохондрії, гранулярна ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі) розвинені помірно. Макрофагоцитів багато в світлих центрах лімфоїдних

вузликів, кількість яких зростає при дії антигенів і при запальних процесах. Макрофагоцити відіграють важливу роль як у природному, так і в набутому імунітеті організму. Участь макрофагоцитів у природному імунітеті проявляється в їх здатності до фагоцитозу і в синтезі низки активних речовин - фагоцитину, лізоциму, інтерферону тощо, які є основними чинниками природного імунітету. Роль макрофагоцитів у набутому імунітеті полягає у передачі антигену імунокомпетентним клітинам (лімфоцитам). Таким чином, вони запускають клітинний або гуморальний механізми імунітету. Крім того, макрофагоцити продукують медіатори - монокіни, які сприяють специфічній реакції на антигени і цитолітичні фактори, що вибірково руйнують пухлинні клітини. Походять макрофагоцити з промоноцитів червоного кісткового мозку. Разом з іншими клітинами цього ж походження утворюють так звану макрофагічну систему організму.

Багато дослідників вивчало структурні зміни в органах імунної системи при дії на організм різних чинників [4, 7, 21, 25, 53, 58, 103, 108, 112, 119].

Морозова Є.В. [137] вивчала зміни в брижових лімфатичних вузлах білих щурів і встановила, що після антигенної стимуляції через 1-3 доби збільшується кількість великих лімфоцитів і макрофагоцитів у лімфоїдних вузликах, а через 7 діб після введення антигену збільшується щільність малих і середніх лімфоцитів.

Шестаков А. М. [224] досліджував лімфоїдні утворення стінки прямої кишки людини у постнатальному періоді та виявив мінливість морфогенезу лімфоїдних структур прямої кишки.

Чава С.В. [218] відмічають, що антигенна дія суттєво змінює хід морфологічної перебудови органів імунної системи білих щурів. За даними цих авторів після введення антигену відмічається збільшення загальної кількості та розмірів лімфоїдних вузликів, посилення проліферативної та функціональної активності клітин у лімфоїдних утвореннях слизових

оболонок органів дихальної та травної систем, що вказує на активізацію імунної системи тварин.

Сапін М.Р. із співавт. [179] провели аналіз порушень у лімфоїдних структурах слизової оболонки дванидцятипалої кишки мишей при дії гербцидів та виявили суттєве зменшення щільності клітин лімфоїдною ряду, що супроводжується деструктивними змінами лімфоїдної тканини.

Кащенко С.А. [108] вивчала стан органів імунної системи статевонезрілих щурів після введення їм тимогену і встановила закономірності їх змін в умовах імуностимуляції та імуносупресії.

Гербут А.О. [45, 46] вивчала склад лімфоїдних клітин у селезінці щурів різних вікових груп в нормі та в умовах антигенної стимуляції організму і встановила закономірності їх змін в умовах імуностимуляції.

Бородін Ю.І., Голубєва І.А. та Машак А.Н. [24] вивчали лімфоїдні утворення стінки тонкої кишки, тимуса і лімфатичних вузлів у білих щурів під час зміни виду питної води.

Головацький Т.А. [52, 53] вивчав зміни морфологічних параметрів гемомікроциркуляторного русла лімфатичних вузлів при стимуляції антигенами і встановив закономірності їх змін в умовах імуностимуляції.

Калинюк І.Г. [90] в експерименті вивчала морфологічні зміни в лімфоїдних структурах шлунка в динаміці постнатального онтогенезу в нормі та при антигенній стимуляції і встановила закономірності їх змін в умовах імуностимуляції.

Маляр В.В. [129 – 133] досліджував особливості лімфоїдної системи матки та її ділянкових лімфатичних вузлів у вагітних щурів в нормі та при антигенній стимуляції. Вагітність викликає системну реакцію в дифузній лімфоїдній тканині матки, що виражається фазовими змінами щільності імунокомпетентних клітин, та супроводжується змінами відносних площ та клітинного складу ділянкових до матки лімфатичних вузлів.

Отже, як впливає з огляду літератури, клітинний склад лімфоїдних структур паренхіми щитоподібної залози майже не вивчався. На нашу думку,

встановлення особливостей цитоархітекtonіки лімфоїдних структур щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів в процесі постпатального онтогенезу має як загальнонаукове, так і практичне значення, бо лімфоїдні структури щитоподібної залози протистоять як антигенним діям так і контролюють аутоантиген – колоїд фолікулів щитоподібної залози. В основі цих механізмів лежать кількісні та якісні зміни їх клітинного складу. Нам не вдалося знайти робіт, в яких би вивчались морфологічні параметри лімфоїдних структур щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів в нормі при антигенній стимуляції організму. А такі дослідження є дуже актуальними. Багато робіт присвячено вивченню впливу антигенної стимуляції на зміну структурної організації лімфатичних вузлів, але дослідження змін лімфоїдної тканини щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів при дії антигенів не проводились. Тому нас зацікавило дане питання.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкт і предмет дослідження

Дослідження виконано прижиттєво на безпородних білих щурах-самцях трьох вікових груп: 45 тваринах дорепродуктивного віку (1-місячних), 45 щурах репродуктивного віку (8-місячних) та 45 особинах пострепродуктивного віку (18-місячних). У кожній віковій групі досліджуваних тварин проведено дві серії досліджень – в нормі і після антигенної стимуляції.

Тварин утримували в окремих боксах у віварії Ужгородського національного університету. Годування проводилось відповідно з наведеними в літературі нормами, встановленими для даного виду тварин [158, 264, 278].

Догляд за тваринами та всі маніпуляції проводили у відповідності з положенням „Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей” (Страсбург, 1985), Гельсінської декларації Генеральної асамблеї Всесвітньої медичної асоціації (2000), „Загальних етичних принципів експериментів на тваринах”, ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) [65] та Закону України „Про захист тварин від жорстокого поводження” (від 21.02.2006).

Комісією з питань біоетики медичного факультету Ужгородського національного університету (протокол № 6 від 02 грудня 2009 р.) порушень морально-етичних норм при проведенні науково-дослідної роботи на експериментальних тваринах не виявлено.

Для досліджень як експериментальну модель використовували білих щурів, внутрішні органи яких та органи імунної системи за структурою принципово не відрізняються від будови органів людини [158, 264, 278].

Об'єктом дослідження були щитоподібні залози та глибокі шийні лімфатичні вузли безпородних білих щурів-самців різного віку. Досліджено три групи тварин. Перша група – інтактні безпородні білі щури-самці (норма): дорепродуктивного віку (10), репродуктивного віку (10) та пострепродуктивного віку (10). Друга група – експериментальні тварини, яким вводили антиген – “Імуноглобулін людини нормальний” в дозі 0,02 мг імуноглобуліна із розрахунку на 100 г маси тварин в 0,2 мл ізотонічного розчину хлориду натрія в асептичних умовах підшкірно в дорсальну ділянку стопи лівої тазової кінцівки щурів. Це оптимальна доза антигена здатна викликати імунну відповідь, вибрана шляхом підбору доз і враховуючи дані літератури [40, 210, 254]. Третя група – контрольні тварини, яким замість антигена вводили в ту саму ділянку ізотонічний розчин хлориду натрія в еквівалентних до імуноглобуліна об'ємах. У кожній віковій групі і серії щурів було по 5 тварин (табл. 2.1). Контрольній групі тварин замість антигена вводили ізотонічний розчин хлориду натрія в еквівалентних до імуноглобуліна об'ємах аби переконатися в тому, що сама процедура підшкірного введення антигена експериментальним тваринам не викликає морфологічних змін у лімфоїдних структурах щитоподібної залози та структурних компонентах її ділянкових лімфатичних вузлів білих щурів.

Для гістологічного дослідження брали комплекс щитоподібної залози з ділянкою трахеї. Шматочки щитоподібної залози вирізали із різних відділів органу, бо паренхіма залози має дифузну будову без певної локалізації лімфоїдних структур.

Антигеном обрано “Імуноглобулін людини нормальний” виготовлений ЗАТ „Трудовий колектив Київського підприємства по виробництву бактерійних препаратів „Біофарма”. Діючою основою препарату є імуноглобуліни, що містять антитіла різної специфічності, концентрація яких у крові при введенні імуноглобуліну досягає максимуму через 24 години. Препарат є універсальним стимулятором імунних реакцій в організмі, здатним активізувати імунокомпетентні клітини [39, 40, 185, 210, 218, 254].

Таблиця 2.1

Розподіл експериментальних тварин – білих щурів-самців на групи

Вік тварин	Характеристика груп тварин, час забору для дослідження щитоподібної залози і глибоких шийних лімфатичних вузлів після введення “Імуноглобуліну людини нормального”	Кількість тварин
Дорепродуктивний вік	Інтактні тварини (норма) Через 1 добу Через 3 доби Через 7 діб Через 14 діб Через 1 місяць Контрольні тварини	10 5 5 5 5 5 5
Репродуктивний вік	Інтактні тварини (норма) Через 1 добу Через 3 доби Через 7 діб Через 14 діб Через 1 місяць Контрольні тварини	10 5 5 5 5 5 5
Пострепродуктивний вік	Інтактні тварини (норма) Через 1 добу Через 3 доби Через 7 діб Через 14 діб Через 1 місяць Контрольні тварини	10 5 5 5 5 5 5
Всього		120

Експеримент проведено в літньо-осінній період року. Враховуючи добові коливання кількісних параметрів лімфоїдних органів [39, 40, 44, 107, 197, 218], забір щитоподібної залози та глибоких шийних лімфатичних вузлів проводили з 13 до 14 години. Під час визначення топографоанатомічних особливостей досліджуваних структур тварин під ефірним наркозом фіксували у спеціальному штативі. Для наркозу тварин використано диетиловий ефір, який застосовується в експериментальних дослідженнях,

оскільки він є малотоксичним і характеризується терапевтичною широтою дії [107].

Після серединного розсікання шкіри і фасцій вентральної ділянки шиї, в топографічній ділянці щитоподібної залози знаходили в клітковині її ділянкові лімфатичні вузли – глибокі шийні лімфатичні вузли, яких налічується 1-2 з кожного боку що прилягають до її бічних часток і забирали їх для дослідження (рис. 2.1). Щитоподібну залозу брали у комплексі з нижньою ділянкою гортані і шийною частиною трахеї (рис. 2.2).

Для гістологічного дослідження щитоподібну залозу фіксували у 10 % нейтральному формаліні. Лімфатичні вузли фіксували протягом 2 годин у розчині ФСО (формальдегід – 100 мл, етиловий спирт 96° – 60 мл, льодяна оцтова кислота – 30 мл), зневоднювали в спиртах, заливали в парафінові блоки. Гістологічні зрізи лімфатичних вузлів товщиною 6-7 мкм, виготовлених на рівні їхніх воріт, забарвлювали гематоксилін-еозином, азурII-еозином та метиленовим-синім [31, 37, 187]. Комплекс із щитоподібною залозою фіксували у 10% розчині нейтрального формаліну протягом 1 доби. Об'єкти зневоднювали в спиртах, заливали в парафінові блоки. Гістологічні зрізи товщиною 5-7 мкм (площина зрізу проходила перпендикулярно до поздовжньої осі частки щитоподібної залози) забарвлювали гематоксилін-еозином, азурII-еозином та метиленовим-синім загальноприйнятим способом [31, 37, 187].

Щитоподібну залозу та глибокі шийні лімфатичні вузли забирали у всіх 30 інтактних щурів, а також у тварин після одноразового введення антигена чи ізотонічного розчину хлориду натрія через 1, 3, 7, 14 і 30 діб. Такі строки забору матеріалу обрано нами згідно рекомендацій літератури [184, 262, 266], у які відзначаються найпомітніші зміни морфологічних параметрів в лімфоїдних органах після введення антигена.

На гістологічних препаратах, забарвлених гематоксилін-еозином, азур-II еозином та метиленовим синім, ми вивчали відносну площу структурних компонентів лімфатичних вузлів та їх клітинний склад, а також щільність

малих, середніх і великих лімфоцитів, плазмоцитів та макрофагів у паренхімі щитоподібної залози.

Для підтвердження відсутності супутніх захворювань у тварин проводили патологоанатомічне дослідження їхніх органів.

У роботі використано такі методи дослідження: морфологічні, гістологічні, морфометричні, гістоморфометричні та статистичні.

2.2. Методи дослідження

Методика топографоанатомічного визначення ділянкових для щитоподібної залози лімфатичних вузлів

У опрацьованій літературі дані про топографоанатомічні особливості ділянкових до щитоподібної залози лімфатичних вузлів неконкретні. Тому ми провели дослідження топографії ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози методом контрастування. Суть методу полягає у створенні депо барвника (метиленового синього) під волокнистою капсулою щитоподібної залози та спостереження за його розповсюдженням по лімфатичних судинах упродовж відповідного часу.

Для дослідження використано 15 інтактних білих щурів-самців дорепродуктивного, репродуктивного та післярепродуктивного віку (по 5 тварин кожної вікової групи). Під ефірним наркозом білим щурам-самцям розсікали шкіру та фасції вентральної ділянки шиї, відпрепарувували м'які тканини шиї та підверхньощелепну залозу. За допомогою інсулінового шприца вводили метиленовий синій під волокнисту капсулу дистального відділу лівої частки щитоподібної залози до появи плями діаметром 0,5 мм. Спостерігали за розповсюдженням барвника та контрастуванням ділянкових лімфатичних вузлів. Праву частку щитоподібної залози залишали інтактною. Підраховували кількість лімфатичних вузлів, визначали їхні лінійні розміри.

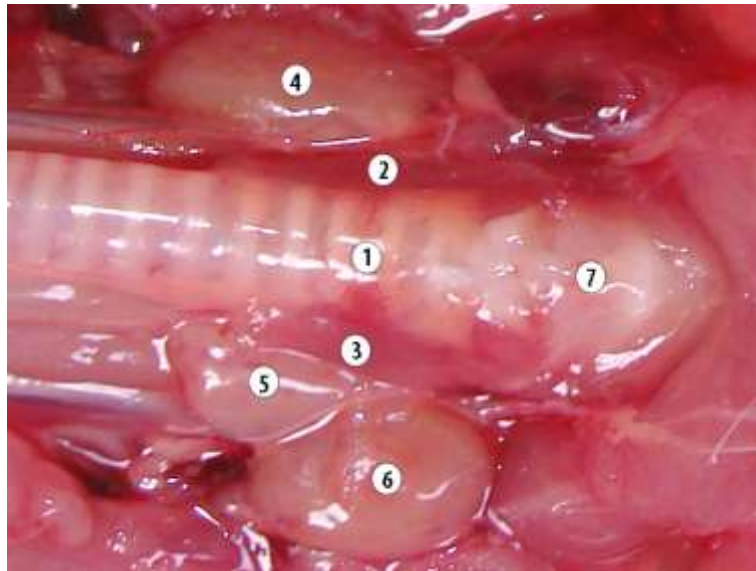


Рис. 2.1. Вентральна ділянка шиї білого щура-самця репродуктивного віку в нормі, вигляд знизу (м'які тканини цієї ділянки видалені): 1 – перешийок щитоподібної залози; 2 – права частка щитоподібної залози; 3 – ліва частка щитоподібної залози; 4 – правий глибокий шийний лімфатичний вузол; 5, 6 – два ліві глибокі шийні лімфатичні вузли; 7 – гортань. Макрофотографія.

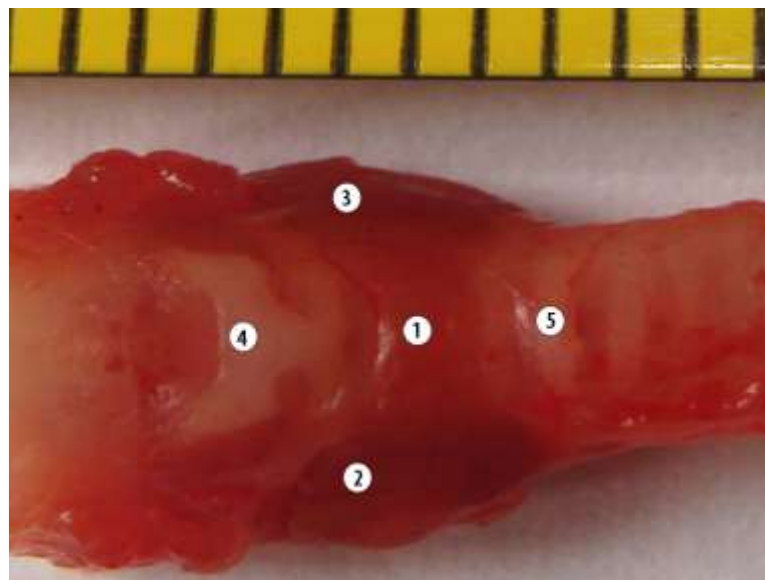


Рис. 2.2. Відпрепарований комплекс щитоподібної залози з трахеєю білого щура-самця репродуктивного віку в нормі: 1 – перешийок щитоподібної залози; 2 – права частка щитоподібної залози; 3 – ліва частка щитоподібної залози; 4 – перснеподібний хрящ гортані; 5 – шостий трахейний хрящ. Макрофотографія.

Фіксація і заливка зразків щитоподібної залози та глибоких шийних лімфатичних вузлів у парафінові блоки

Матеріал для морфологічного дослідження забирали прижиттєво під ефірним знечуленням тварин. Після серединного розсікання шкіри і фасцій вентральної ділянки шиї, в топографічній ділянці щитоподібної залози відпрепарувували м'які тканини та підверхньощелепну залозу, знаходили в клітковині ділянкові до щитоподібної залози лімфатичні вузли – глибокі шийні лімфатичні вузли, яких налічується 1-2 з кожного боку що прилягають до її бічних часток і забирали їх для дослідження. Щитоподібну залозу брали у комплексі з нижньою ділянкою гортані і верхньою частиною трахеї.

Шматочки комплексу щитоподібної залози з трахеєю розміром 1 см³ фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну протягом доби. Лімфатичні вузли фіксували протягом 2 годин у розчині ФСО (формальдегід – 100 мл, етиловий спирт 96° – 60 мл, льодяна оцтова кислота – 30 мл). Після чого об'єкти:

– промивали після фіксації проточною водою – 12 год.;

– зневоднювали в етилових спиртах висхідної концентрації:

70 % етиловий спирт – 6 год.;

96 % етиловий спирт – 3 год.;

100 % етиловий спирт – 1 год.

– проводили через:

– суміш 100 % спирту і хлороформу у співвідношенні 1 : 1 – 3 хвилини

– хлороформ I – 15 хвилин;

– хлороформ II – 15 хвилин;

– суміш хлороформу і парафіну у співвідношенні 1 : 1 („Каша”) в термостаті при температурі +38°С – 30 хвилин;

– розплавлений парафін у термостаті при температурі +56°С

I порція – 45 хвилин

II порція – 45 хвилин

– заливка об'єктів гарячим парафіном при температурі +56°C.

З парафінових блоків на санному мікротомі виготовляли гістологічні зрізи товщиною 5-7 мкм.

Забарвлення гістологічних зрізів щитоподібної залози та глибоких шийних лімфатичних вузлів

Гістологічні зрізи забарвлювали гематоксилін-еозином і азур II-еозином загальноприйнятим способом.

Забарвлення гістологічних зрізів гематоксилін-еозином:

- депарафінізація зрізів у ксилолі – 5 хвилин;
- 96° етиловий спирт – 2 хвилини;
- розчин кислого (галуневого) гематоксиліну – 2 хвилини;
- промивання водою – 5 хвилин;
- 0,5 % розчин еозину – 1 хвилина;
- промивання водою – 2 хвилини;
- 96° етиловий спирт – 2 хвилини;
- просвітлення зрізів у карбол-ксилолі – 2 хвилини;
- ксилол – 1 хвилина;
- заключення зрізів у канадський бальзам.

Забарвлення гістологічних зрізів азур II-еозином:

- депарафінізація зрізів у ксилолі – 5 хвилин;
- 96° етиловий спирт – 2 хвилини;
- розчин азур II-еозину при температурі +37°C – 1,5 години;
- промивання у водопровідній воді і диференціювання;
- швидке проведення через 100° етиловий спирт і ксилол;
- заключення зрізів у канадський бальзам.

Забарвлення гістологічних зрізів метиленовим синім:

- депарафінізація зрізів у ксилолі – 5 хвилин;

- 96° етиловий спирт – 3 хвилини;
- розчин метиленовий синій – 5 хвилин;
- промивання у водопровідній воді і диференціювання;
- швидке проведення через абсолютний спирт і ксилол;
- заключення зрізів у канадський бальзам.

Морфометричне визначення щільності клітинних елементів лімфоїдних утворів щитоподібної залози, відносних площ структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів та їх клітинного складу

На гістологічних зрізах щитоподібної залози при збільшенні світлового мікроскопа МБИ–3 х600 (об’єктив х40; окуляри х10; бінокулярна насадка АУ – 12 х 1,5) за допомогою морфометричної сітки №3/16 методом Стефанова С.Б. [194] на площі зрізу 1806мкм² визначали кількість клітинних елементів лімфоїдних утворів щитоподібної залози: малих і середніх лімфоцитів та плазмоцитів. Сторона великого квадрату сітки №3/16 дорівнює 42,5 мкм, а малого квадрата 8 мкм.

На гістологічних зрізах лімфатичних вузлів при збільшенні світлового мікроскопа МБИ–3 х94,5 (об’єктив х9; окуляр х7; бінокулярна насадка АУ-12 х1,5) визначали морфометричним методом Стефанова С.Б. [194] відносні площі структурних компонентів лімфатичних вузлів у відсотках за допомогою періодичної морфометричної сітки. Підраховували відносні площі таких структурних компонентів лімфатичних вузлів: капсули, кіркових та мозкових перекладок, крайового, кіркових і мозкових проміжних лімфатичних синусів, лімфоїдних вузликів, кіркового плато, паракортикального шару, мозкових тяжів, а також кіркової та мозкової речовини з обчисленням кірково-мозкового індексу (КМІ).

На гістологічних зрізах глибоких шийних лімфатичних вузлів при збільшенні світлового мікроскопа МБИ–3 х1050 (об’єктив х70 – водяна імерсія; окуляр х10; бінокулярна насадка АУ-12 х1,5) морфометричним методом за допомогою сітки №3/16 Стефанова С.Б. [194] проводили

підрахунок клітин – їхню щільність на площі 625 мкм^2 (малих, середніх і великих лімфоцитів, плазмоцитів, макрофагів) у їхніх структурних компонентах (в короні та гермінативному (світлому) центр лімфоїдних вузликів, паракортикальному шарі, мозкових тяжах).

Сітка №3/16 Стефанова С.Б. дає змогу розрізняти клітини за розмірами, а також визначати їхню кількість (щільність) на одиниці площі. Клітини підраховували у 20 великих квадратах морфометричної сітки № 3/16 з наступним обчисленням середніх величин щільності клітин у одному великому квадраті. Сторона великого квадрату сітки №3/16 дорівнює 25 мкм, а малого квадрата 5 мкм.

Статистичні методи дослідження

Цифрові величини експериментальних даних представлені вибірковими середніми (M) з довірчим інтервалом ($\pm L$) для рівня достовірності $P=95\%$ за Стьюдентом. Довірчий інтервал (L) розраховували за таблицями Стрелкова Р.Е. [195].

РОЗДІЛ 3

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІМФОЇДНИХ УТВОРЕНЬ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ БІЛИХ ЩУРІВ У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ОНТОГЕНЕЗИ В НОРМІ ТА ПРИ АНТИГЕННІЙ СТИМУЛЯЦІЇ

Для порівняння морфофункціональних особливостей лімфоїдних утворень щитоподібної залози білих щурів самців різних вікових груп та виявлення морфологічних змін в лімфоїдних структурах щитоподібної залози при дії антигену, вивчено щільність клітинних елементів цих утворів.

Щитоподібна залоза виконує не тільки роль провідного органу ендокринної системи, корегуючи роботу численних органів, що реагують на тиреоїдині гормони, а й є безпосереднім учасником імунологічної відповіді на антигенний вплив. Морфологічним проявом імунної відповіді навіть на мінімальний антигенний вплив є заселення тканини щитоподібної залози імунокомпетентними клітинами [30, 41, 67, 93, 96, 97, 100, 104, 217, 277].

У досліджених щурів нами виявлено, що щитоподібна залоза складається з правої та лівої часток дещо видовженої форми, з'єднаних між собою перешийком має блідо-оранжевий колір (див. рис. 2.1 і 2.2). Розміщена вона з боків від гортані і трахеї, досягаючи рівня п'ятого-шостого трахейного хряща. Зовні залоза огорнута волокнистою капсулою. Структура залози часточкова, вона не має вивідних проток. Морфофункціональною одиницею паренхіми залози є фолікули – об'ємні епітеліальні утвори, які заповнені колоїдом. Кожна функціональна одиниця залози тісно пов'язана з кровоносною системою. Середня кількість фолікулів у щитоподібній залозі, за даними літератури, складає близько 90 000, діаметр фолікулів щитоподібної залози у щурів коливається від 60 до 90 мкм. В паренхімі щитоподібної залози щурів переважають епітеліальні клітини фолікулів, їх налічується до 98% [116, 118, 123, 124, 158, 205, 264, 278].

3.1. Морфологічна характеристика лімфоїдних структур щитоподібної залози білих щурів-самців дорепродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції

У білих щурів-самців дорепродуктивного віку щитоподібна залоза має в середньому такі розміри: довжина лівої частки дорівнює $7,1 \pm 0,8$ мм, а ширина – $3,2 \pm 0,4$ мм, довжина правої частки становить $6,4 \pm 0,7$ мм, а ширина – $3,6 \pm 0,5$ мм.

Лімфоїдні утвори в щитоподібній залозі білих щурів-самців дорепродуктивного віку представлені дифузною лімфоїдною тканиною. Клітини лімфоїдного ряду розташовані досить хаотично у сполучнотканинних прошарках периваскулярно, переважно в зонах активних фолікулів, групами з 3-4 клітин та у вигляді ланцюжків з 4-5 лімфоцитів (рис. 3.1 А).

Клітинний склад лімфоїдних елементів щитоподібної залози безпородних білих щурів-самців дорепродуктивного віку (одномісячних) представлений малими і середніми лімфоцитами, плазмоцитами. Переважають у дифузній лімфоїдній тканині малі лімфоцити ($95,7 \pm 2,5\%$), їхня щільність на досліджуваній площі дорівнює $2,3 \pm 0,7$.

Середніх лімфоцитів діаметром 6-8 мкм виявлено всього $2,8 \pm 1,5\%$, плазмоцитів відповідно – $1,4 \pm 0,6\%$.

Нами вивчено в динаміці до одного місяця після введення антигена зміни щільності клітинного складу лімфоїдних елементів (малі і середні лімфоцити, плазмоцити) щитоподібної залози білих щурів-самців дорепродуктивного віку (табл. 3.1, рис. 3.1Б, 3.2). Антигенна стимуляція призводить до групування клітинних елементів, що розміщуються дифузно у паренхімі залози групами з 5-7 клітин, та у вигляді ланцюжків з 6-7 лімфоцитів. Місцями лімфоїдні ланцюжки перериваються в мікроутвореннях з 5-6 клітин, які розміщуються між фолікулами. Такі ж мікроскопичення із 5-7 лімфоцитів трапляються і навколо судин мікроциркуляторного русла.

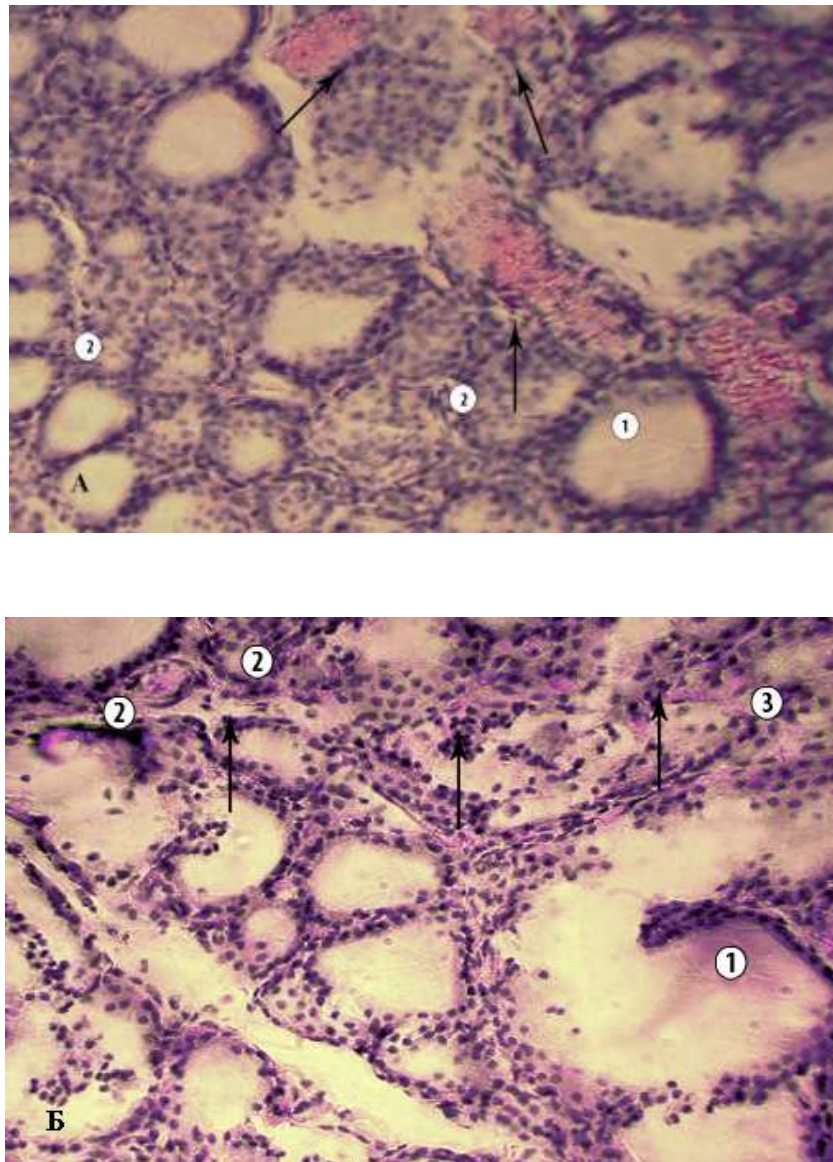


Рис. 3.1. Фрагмент щитоподібної залоза білого щура-самця дорепродуктивного віку в нормі (А) та через 7 діб після введення антигену (Б): 1 – активний фолікул; 2 – ланцюжки лімфоцитів у між фолікулярному просторі; 3 – інтерфолікулярний острівць; ланцюжки лімфоцитів навколо судин гемомікроциркуляторного русла позначено стрілками. Збарвлення гематоксилін-еозином. Зб.: об. x10, ок. x10.

Упродовж перших семи днів після введення антигена щільність лімфоїдних елементів збільшується. У дифузній лімфоїдній тканині переважають малі лімфоцити, їхня щільність на досліджуваній площі дорівнювала через одну добу $3,8 \pm 0,8$, через три доби – $5,1 \pm 0,8$, через сім днів – $6,8 \pm 0,4$. Через чотирнадцять днів після введення антигена щільність малих лімфоцитів у дифузній лімфоїдній тканині суттєво не змінилася і становила $6,7 \pm 0,8$, а через тридцять днів їхня щільність зменшується до контрольної величини – до $2,8 \pm 0,7$.

Таблиця 3.1

Зміни щільності клітинних елементів у лімфоїдних структурах щитоподібної залози білих щурів-самців дорепродуктивного віку в динаміці до 30 днів після введення антигена

Тип клітин	Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 1806 мкм^2 (M \pm L)					
	Норма (інтактні тварини)	Після введення антигена, через:				
		1 добу	3 доби	7 днів	14 днів	30 днів
Малі лімфоцити	$2,3 \pm 0,7$	$3,8 \pm 0,8$	$5,1 \pm 0,8^*$	$6,8 \pm 0,4^*$	$6,7 \pm 0,8^*$	$2,8 \pm 0,7$
Середні лімфоцити	$1,1 \pm 0,2$	$4,1 \pm 0,3^*$	$5,9 \pm 1,2^*$	$6,2 \pm 0,7^*$	$6,0 \pm 0,8^*$	$2,9 \pm 0,5^*$
Плазмоцити	$0,8 \pm 0,1$	$2,4 \pm 0,6^*$	$3,4 \pm 0,8^*$	$3,8 \pm 0,7^*$	$3,2 \pm 0,4^*$	$2,8 \pm 0,5^*$

Примітка: * – параметри вірогідно відрізняються ($p < 0,05$) у порівнянні з інтактними тваринами

Щільність середніх лімфоцитів діаметром 6-8 мкм становила через одну добу після дії антигена $4,1 \pm 0,3$, через три доби збільшилася до $5,9 \pm 1,2$, через сім днів – до $6,2 \pm 0,7$, через чотирнадцять днів дещо знизилася до $6,0 \pm 0,8$, а через тридцять днів зменшилася до $2,9 \pm 0,5$.

Щільність плазмоцитів на досліджуваній площі становила через одну добу після дії антигена всього $2,4 \pm 0,6$, через три доби збільшилася до $3,4 \pm 0,8$ і максимально зорсла до $3,8 \pm 0,7$ через сім днів, через чотирнадцять і тридцять днів вона дорівнювала відповідно $3,2 \pm 0,4$ і $2,8 \pm 0,5$.

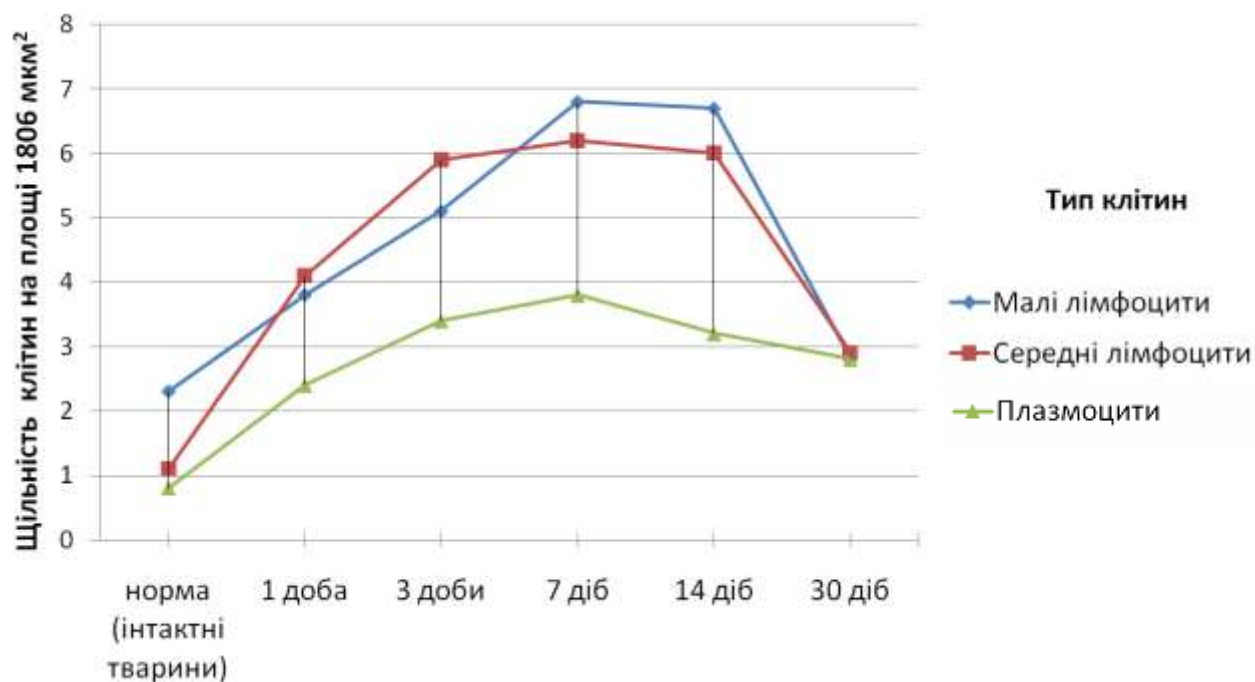


Рис. 3.2. Зміни щільності клітинних елементів у лімфоїдних структурах щитоподібної залози білих щурів-самців дорепродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

3.2. Морфологічна характеристика лімфоїдних структур щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції

У білих щурів-самців репродуктивного віку щитоподібна залоза має в середньому такі розміри: довжина лівої частки дорівнює $11,1 \pm 0,8$ мм, а ширина – $6,4 \pm 0,2$ мм, довжина правої частки становить $12,1 \pm 0,8$ мм, а ширина – $5,8 \pm 0,4$ мм.

Лімфоїдні утвори в щитоподібній залозі білих щурів-самців репродуктивного віку представлені дифузною лімфоїдною тканиною. Вони в основному розміщені в залозі периваскулярно, в сполучнотканинних прошарках навколо „активних” фолікулів. Лімфоцити переважно зосереджені окремими групами із 2-3 лімфоцитів і коротких ланцюжків з 4-5 імунокомпетентних клітин. Місцями лімфоїдні ланцюжки перериваються в

мікроутвореннях з 6-7 клітин, які розміщуються між фолікулами, але всі вони трапляються навколо судин мікроциркуляторного русла (рис. 3.3).

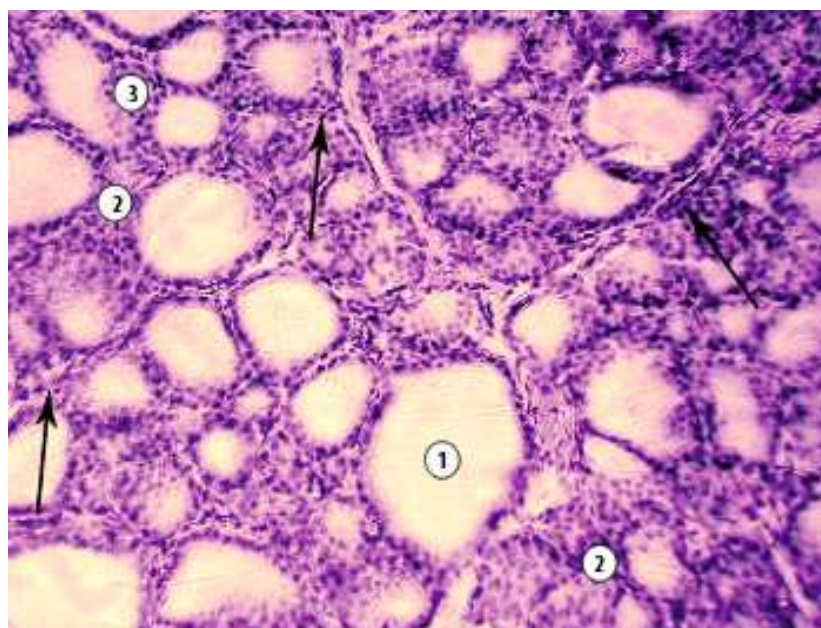


Рис. 3.3. Фрагмент щитоподібної залози білого щура-самця репродуктивного віку в нормі: 1 – активний фолікул; 2 – ланцюжки лімфоцитів у міжфолікулярному просторі; 3 – інтерфолікулярні острівці; ланцюжки лімфоцитів навколо судин гемомікроциркуляторного русла позначено стрілками. Забарвлення гематоксилін-еозином. Зб.: об. x10, ок. x10.

Лімфоїдна тканина щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку складається в основному з малих, середніх лімфоцитів та плазмоцитів. Дифузна лімфоїдна тканина утворена в основному малими лімфоцитами ($94,7 \pm 2,4\%$), щільність яких на площі 1806 мкм^2 складає $2,7 \pm 0,4$. Середніх лімфоцитів у дифузній лімфоїдній тканині мало, всього $3,8 \pm 0,9\%$. Їх щільність коливається до $0,7 \pm 0,2$. Щільність плазмоцитів майже однакова в усі досліджуваних частинах обох часток залози і складає $1,2 \pm 0,3$. На площі зрізу 1806 мкм^2 знаходиться $5,6 \pm 1,2$ фолікулів, $81,3 \pm 3,4\%$ з них активні.

Отже, лімфоїдні структури щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку представлені дифузною лімфоїдною тканиною, яка

складається з малих, середніх, лімфоцитів та плазмоцитів, але найбільше в ній малих лімфоцитів. Переважна більшість фолікулів залози перебуває в активному стані.

Після введення антигена фазово змінюється щільності клітинних елементів лімфоїдних утворів щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку упродовж одного місяця (табл. 3.2, рис. 3.4).

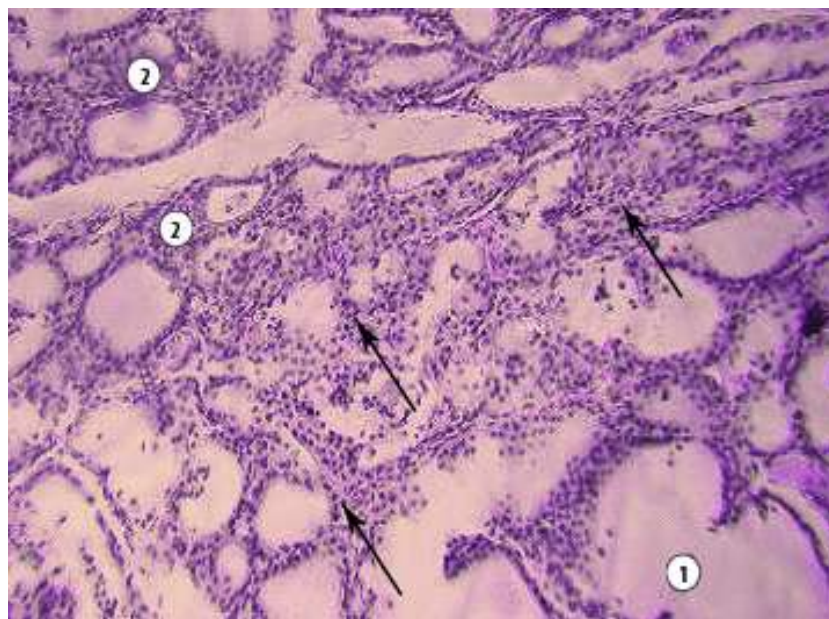


Рис. 3.4. Фрагмент щитоподібної залози білого щура-самця репродуктивного віку через 7 діб після введення антигена: 1 – активний фолікул; 2 – ланцюжки лімфоцитів у міжфолікулярному просторі; ланцюжки лімфоцитів навколо судин гемомікроциркуляторного русла позначено стрілками. Збарвлення гематоксилін-еозином. Зб.: об. x10, ок. x10.

Збільшується щільність клітинних елементів у дифузній лімфоїдній тканині, яка представлена переважно малими лімфоцитами ($95,2 \pm 2,5\%$): їхня щільність на досліджуваній площі через 1 добу становить $3,2 \pm 0,3$, а через 3 доби складає $5,3 \pm 0,4$.

Таблиця 3.2

Зміни щільності клітинних елементів у лімфоїдних структурах щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена

Тип клітин	Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 1806 мкм ² (M±L)					
	Норма (інтактні тварини)	Після введення антигена				
		1 доба	3 доби	7 діб	14 діб	30 діб
Малі лімфоцити	2,7±0,4	3,2±0,3	5,3±0,4*	6,7±0,6*	6,5±0,6*	2,9±0,2
Середні лімфоцити	0,7±0,2	2,1±0,3*	2,9±1,2*	3,2±0,7*	3,0±0,8*	1,9±0,5*
Плазмоцити	1,2±0,3	1,8±0,7	2,7±0,8*	3,4±0,8*	2,8±0,4*	2,3±0,5*

Примітка:* – параметри вірогідно відрізняються ($p < 0,05$) у порівнянні з інтактними тваринам

Максимальне збільшення щільності клітин лімфоїдного ряду у пухкій сполучній тканині як навколо ізольованих фолікулів, так і навколо „пакетів” фолікулів, а також периваскулярно відбувається через 7 діб після антигенної стимуляції, зокрема малих лімфоцитів, до 6,7±0,6. Через 14 діб щільність малих лімфоцитів майже не змінюється та становить 6,5±0,6. Потім їхня кількість зменшується і через 30 діб після введення антигена коливається в межах параметрів інтактних тварин.

У сполучнотканинних прошарках, переважно у центральних зонах залози, навколо „активних” фолікулів та мікросудин, аналогічно змінювалася щільність середніх лімфоцитів, кількість яких не перевищує 5,4±0,4% від загальної кількості клітин лімфоїдного ряду.

Плазмоцити в паренхімі щитоподібної залози розміщені рівномірно, їхня щільність після дії антигена збільшувалась: через 1 добу після дії антигену до 1,8±0,7, через 3 доби – до 2,7±0,8, а через 7 діб максимально зросла до 3,4±0,8, через 14 та 30 діб вона дорівнювала відповідно 2,8±0,4 і 2,3±0,5.

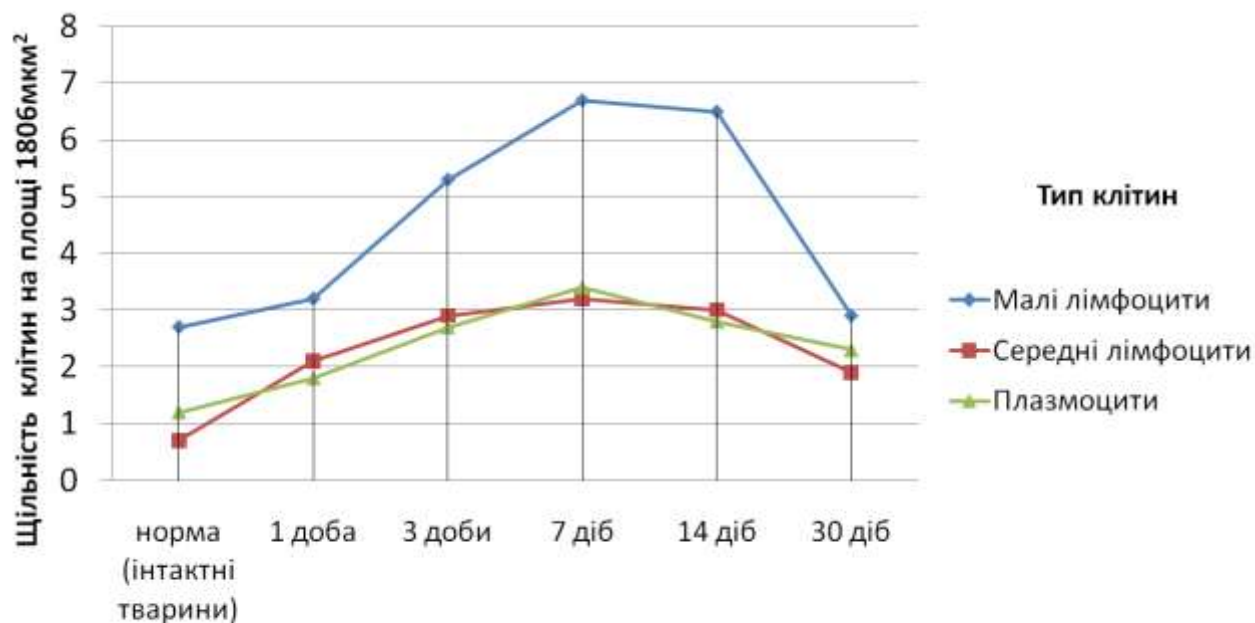


Рис. 3.5. Зміни щільності клітинних елементів у лімфодних структурах щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Отже, лімфодні структури щитоподібної залози білих щурів-самців у нормі у дослідженій віковій групі тварин представлені дифузною лімфодною тканиною; до складу лімфодної тканини щитоподібної залози входять малі, середні лімфоцити, плазмоцити, які здійснюють імунні реакції та забезпечують імунітет. Щільність імунокомпетентних клітин у лімфодних структурах щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку залежить від того, скільки часу пройшло з моменту введення антигену в організм тварини; вона наростає з 1 доби і максимальна кількість клітинних елементів спостерігається у лімфодних утвореннях щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку на сьому добу після антигенної стимуляції.

3.3. Морфологічна характеристика лімфоїдних структур щитоподібної залози білих щурів-самців пострепродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції

У щурів пострепродуктивного віку розміри щитоподібної залози відповідно є такими: довжина лівої частки дорівнює $12,5 \pm 0,7$ мм, а ширина – $9,4 \pm 0,4$ мм, довжина правої частки становить $12,2 \pm 0,9$ мм, а ширина – $8,8 \pm 0,8$ мм.

Лімфоїдні утвори в щитоподібній залозі білих щурів-самців пост репродуктивного віку представлені дифузною лімфоїдною тканиною. В основному лімфоїдна тканина розміщена в залозі периваскулярно, в сполучнотканинних прошарках навколо „активних” фолікулів. Дифузна лімфоїдна тканина у вигляді окремих груп із 2-3 лімфоцитів і ланцюжків з 3-4 рядів дифузно розміщених імунокомпетентних клітин розміщена в основному периваскулярно у задніх відділах обох часток залози. Місцями лімфоїдні ланцюжки перериваються в мікроутвореннях з 5-8 клітин, які розміщуються між фолікулами. Також трапляються мікроскопичення із 5-7 лімфоцитів навколо мікроциркуляторного русла (рис. 3.6А).

Дифузна лімфоїдна тканина білих щурів-самців пострепродуктивного віку складається з малих, середніх лімфоцитів та плазмоцитів, але також переважають малі лімфоцити ($92,6 \pm 2,8\%$), розміщені вони дифузно, незначно більше їх зустрічається у задніх відділах залози. Щільність цих клітин у задніх відділах складає $3,2 \pm 0,4$. Кількість середніх лімфоцитів майже однакова і незначна в усіх відділах і коливається в межах $0,3 \pm 0,05$. Щільність плазмоцитів відносно більше і поширені вони досить рівномірно, їх щільність становить $0,4 \pm 0,1$. Фолікулів на тій самій площі зрізу менше – $3,7 \pm 1,8$, активних фолікулів також менше – $60,8 \pm 4,2\%$

Після введення антигена виявлено зміни щільності клітинних елементів лімфоїдних утворів щитоподібної залози білих щурів-самців післярепродуктивного віку у динаміці упродовж одного місяця (рис. 3.6Б, табл. 3.3).

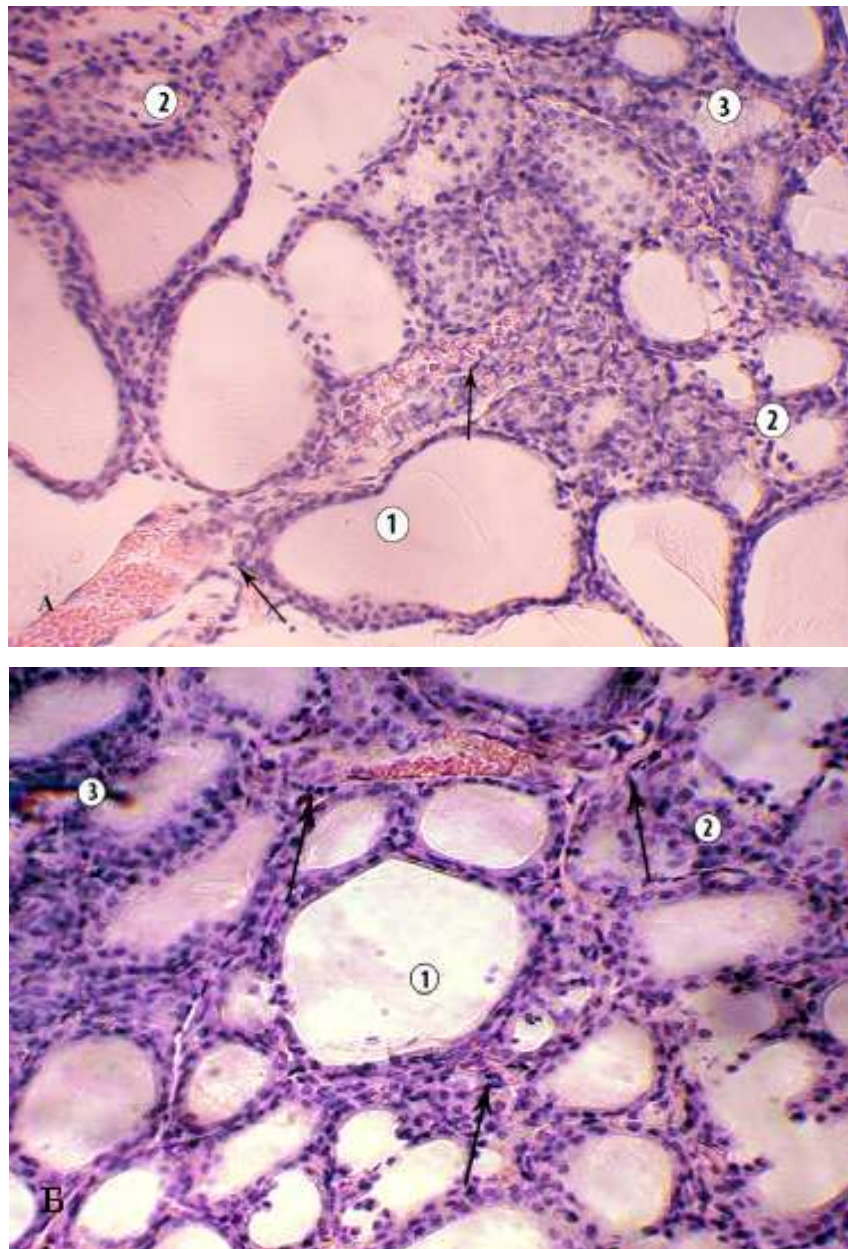


Рис. 3.6. Фрагмент щитоподібної залози білого щура-самця пострепродуктивного віку в нормі (А) та через 7 діб після дії антигена (Б): 1 – активний фолікул; 2 – ланцюжки лімфоцитів у між фолікулярному просторі; 3 – інтерфолікулярні острівці; ланцюжки лімфоцитів навколо судин гемомікроциркуляторного русла позначено стрілками; Забарвлення гематоксилін-еозином. Зб.: об. x20, ок. x10.

Щільність клітинних елементів у дифузній лімфоїдній тканині, яка представлена переважно малими лімфоцитами ($92,6 \pm 2,8\%$), фазово збільшується.

Таблиця 3.3

Зміни щільності клітинних елементів у лімфоїдних структурах щитоподібної залози білих щурів-самців після репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена

Тип клітин	Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 1806 мкм^2 ($M \pm L$)					
	Норма (інтактні тварини)	Після введення антигена				
		1 доба	3 доби	7 діб	14 діб	30 діб
Малі лімфоцити	$3,2 \pm 0,4$	$3,4 \pm 0,3$	$4,3 \pm 0,3^*$	$5,3 \pm 0,4^*$	$3,6 \pm 0,3$	$3,4 \pm 0,3$
Середні лімфоцити	$0,3 \pm 0,05$	$0,5 \pm 0,09^*$	$0,6 \pm 0,1^*$	$0,8 \pm 0,1^*$	$0,7 \pm 0,1^*$	$0,6 \pm 0,09^*$
Плазмоцити	$0,4 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,1^*$	$0,9 \pm 0,1^*$	$1,5 \pm 0,3^*$	$1,1 \pm 0,1^*$	$1,2 \pm 0,3^*$

Примітка: * – параметри вірогідно відрізняються ($p < 0,05$) у порівнянні з інтактними тваринами

На досліджуваній площі через 1 добу щільність цих клітин дорівнювала $3,4 \pm 0,3$, а через 3 доби зростає до $4,3 \pm 0,4$. Максимально збільшилась щільності малих лімфоцитів у 1,5 рази в паренхімі щитоподібної залози через 7 діб після антигенної стимуляції організму – до $5,3 \pm 0,6$. Потім щільність малих лімфоцитів зменшується і через 30 діб після введення антигена коливається в межах величин інтактних тварин.

У сполучнотканинних прошарках, переважно у центральних зонах залози, навколо „активних” фолікулів та мікросудин, аналогічно змінюється щільність середніх лімфоцитів, кількість яких не перевищує $5,4 \pm 0,4\%$ від загальної кількості клітин лімфоїдного ряду. Їх кількість максимально зростає через 7 діб з $0,3 \pm 0,05$ до $0,8 \pm 0,1$.

Плазмоцити в паренхімі щитоподібної залози розміщені рівномірно, їхня щільність після дії антигена збільшувалась: через 1 добу до $1,1 \pm 0,1$,

через 3 доби дещо зменшується – до $0,9 \pm 0,1$, а через 7 діб максимально зросла до $1,5 \pm 0,3$, але й через 30 діб вона є дещо вищою у порівнянні з нормою і дорівнює $1,2 \pm 0,3$.

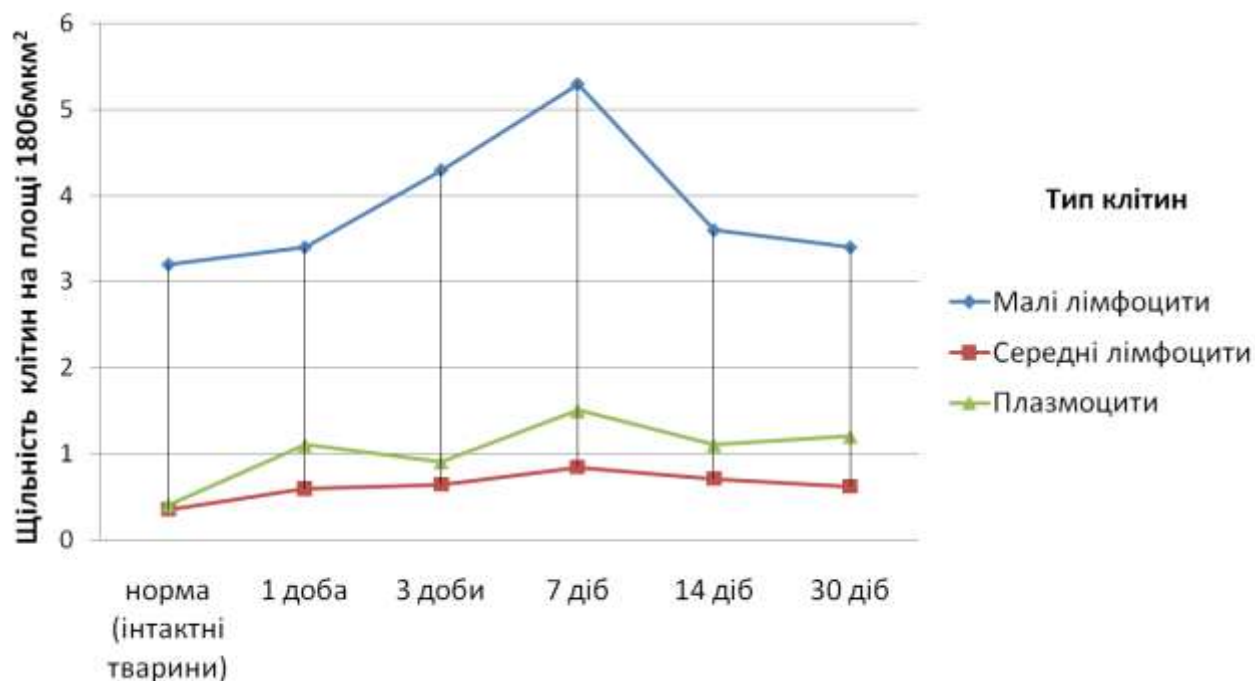


Рис. 3.6. Зміни щільності клітинних елементів у лімфоїдних структурах щитоподібної залози білих щурів-самців після репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Отже, щільність імунокомпетентних клітин у лімфоїдних структурах щитоподібної залози білих щурів-самців пострепродуктивного віку залежить від того, скільки часу пройшло з моменту введення антигену в організм тварини; вона наростає з 1 доби і максимальна кількість клітинних елементів спостерігається у лімфоїдних утвореннях щитоподібної залози на сьому добу після антигенної стимуляції.

3.4. Морфологічна характеристика лімфоїдних структур щитоподібної залози контрольних білих щурів-самців різних вікових груп після введення ізотонічного розчину хлориду натрію

За даними літератури стресові фактори так чи інакше можуть впливати на імунну систему [1, 25, 40, 56, 57, 60, 105, 178, 254]. Тому, щоб переконатись у тому, що сама процедура підшкірного введення антигена „Імуноглобуліну людини нормального” експериментальним тваринам не викликає морфологічних змін у лімфоїдних структурах щитоподібної залози ми 15 білим щурам-самицям (по 5 тварин кожної вікової групи) в тильну ділянку стопи лівої тазової кінцівки замість антигена вводили підшкірно стандартний ізотонічний розчин хлориду натрію в еквівалентному до імуноглобуліну об'ємі.

Забір щитоподібної залози у комплексі з нижньою ділянкою гортані і верхньою частиною трахеї у тварин контрольної групи проводили через 1 добу після введення стандартного фізіологічного розчину, оскільки при введенні антигену у ці терміни вже спостерігалися зміни у лімфоїдних утворах щитоподібної залози усіх вікових груп тварин.

Нами встановлено, що введення стандартного ізотонічного розчину хлориду натрію не викликає суттєвих змін клітинного складу лімфоїдних структур щитоподібної залози кожної вікової групи щурів контрольної групи (табл. 3.4) і суттєво не відрізняється від аналогічних показників у лімфоїдних утворах щитоподібної залози різних вікових груп інтактних білих щурів-самців (див. табл. 3.1–3.3).

Таблиця 3.4

Клітинний склад лімфоїдних структур щитоподібної залози контрольних білих щурів-самців після введення стандартного ізотонічного розчину хлориду натрію на площі 1806 мкм² (M±L)

Тип клітин	Групи тварин		
	Дорепродуктивний вік	Репродуктивний вік	Пострепродуктивний вік
Малі лімфоцити	2,3±0,7	2,7±0,49	3,2±0,47
Середні лімфоцити	1,2±0,2	0,7±0,22	0,3±0,05
Плазмоцити	0,9±0,1	1,2±0,32	0,4±0,08

Підсумовуючи результати цього розділу, можна зробити такі висновки:

– Лімфоїдні структури щитоподібної залози білих інтактних щурів-самців у всіх вікових групах тварин представлені дифузною лімфоїдною тканиною, до складу якої входять малі лімфоцити, що переважають за кількістю, середні лімфоцити та плазмоцити.

– Щільність клітинних елементів у лімфоїдних структурах щитоподібної залози білих щурів-самців залежить від віку тварин; імунокомпетентні клітини хаотично розташовані по усій паренхімі залози; максимальна кількість клітинних елементів спостерігається у лімфоїдних утвореннях щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку, найбільше тут плазмоцитів (1,2±0,3), а найменше їх у білих щурів-самців пострепродуктивного віку (0,4±0,1), однак у щитоподібній залозі цієї вікової групи фіксується найбільше малих лімфоцитів (3,2±0,4 на площі 1806 мкм²); найбільше ж середніх лімфоцитів у щитоподібній залозі тварин дорепродуктивного віку (1,1±0,2).

– Одноразова антигенна стимуляція організму „ Імуноглобуліном людини нормальним” викликає фазові зміни щільності імунокомпетентних

клітин у лімфоїдних утворах щитоподібної залози з максимумом через 7 діб після антигенної дії.

– Після введення антигена найсуттєвіші зміни виявлені у білих щурів-самців дорепродуктивного віку: через 7 діб щільність малих лімфоцитів зростає у 2,9 рази – до $6,8 \pm 0,4$, середніх лімфоцитів у 5,5 разу – до $6,2 \pm 0,7$, плазмоцитів у 4,7 рази – до $3,8 \pm 0,7$. У цей період тварин репродуктивного віку щільність малих лімфоцитів збільшується у 2,4 рази до $6,7 \pm 0,6$, середніх лімфоцитів у 4,5 рази ($3,2 \pm 0,7$), кількість плазмоцитів зростає у 2,8 рази ($3,4 \pm 0,8$). У тварин післярепродуктивного віку цей ефект виражений найменше. Через один місяць після антигенної дії на організм щільність імунокомпетентних клітин коливається в межах контрольних величин.

– Паренхіма залози заселяється клітинами лімфоїдного ряду дифузно і рівномірно, формуючи реакцію відповідь на подразник усією залозистою тканиною.

– Введення стандартного ізотонічного розчину хлориду натрію контрольним білим щурам-самцям не викликає суттєвих змін щільності імунокомпетентних клітин у паренхімі щитоподібної залози.

Результати досліджень розділу 3 опубліковані у наукових працях автора [140, 145, 146, 147, 148, 149].

РОЗДІЛ 4

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛИБОКИХ ШИЙНИХ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ БІЛИХ ЩУРІВ-САМЦІВ У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ОНТОГЕНЕЗІ В НОРМІ ТА ПРИ АНТИГЕННІЙ СТИМУЛЯЦІЇ

4.1. Морфологічна характеристика глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції організму

У білих щурів-самців дорепродуктивного віку є 1-2 парних глибоких шийних лімфатичних вузлів, що є ділянковими для щитоподібної залози. Лімфатичні вузли мають бобоподібну форму з поздовжнім розміром 4-5мм. Вони розташовані з боків від кожної частки залози (див. рис. 2.1).

Відносні площі структурних компонентів цих вузлів в нормі представлені в таблиці 4.1 і проілюстровані на рисунку 4.1.

Капсула ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози добре розвинена, її відносна площа у правому лімфатичному вузлі дорівнює $3,9 \pm 0,2\%$, у лівому – $3,8 \pm 0,2\%$. В глибину кори від капсули відходять кіркові перекладки, які розділяють кіркову речовину на численні сегменти. В ділянці воріт капсула потовщена і переходить у розгалужені ворітні перекладки. Відносна площа кіркових перекладок правого лімфатичного вузла дорівнює $3,5 \pm 0,2\%$, мозкових перекладок $5,1 \pm 0,3\%$, відповідно у лівому лімфатичному вузлі кіркові перекладки займають $3,3 \pm 0,1\%$, а мозкові перекладки $5,3 \pm 0,3\%$ від загальної площі зрізу лімфатичного вузла.

Паренхіма вузла складається із кіркової та мозкової речовини, ближче до капсули розташована кіркова речовина. Вона щільніша, бо складається переважно з малих лімфоцитів і займає периферійні відділи вузла, тобто більшу частину загальної площі зрізу лімфатичного вузла, що становить $63,0 \pm 2,7\%$ площі зрізу правого і $62,8 \pm 1,5\%$ лівого глибокого шийного

лімфатичного вузла. Мозкова речовина „світліша”, розміщена ближче до воріт вузла і займає його центральну частину, її відносна площа дорівнює у правому вузлі $37,0 \pm 1,3\%$, у лівому – $37,2 \pm 0,7\%$ площі його зрізі. Відповідно кірково-мозковий індекс правого глибокого шийного лімфатичного вузла становить 1,70, лівого – 1,69.

Таблиця 4.1

Відносні площі структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку в нормі

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Відносні площі структурних компонентів, %, (M ± L)	
	лівий лімфатичний вузол	правий лімфатичний вузол
Капсула	$3,8 \pm 0,2$	$3,9 \pm 0,2$
Крайовий синус	$3,7 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,1$
Лімфоїдні вузлики	$17,9 \pm 0,6$	$17,4 \pm 0,5$
Кіркове плато	$18,0 \pm 0,7$	$17,7 \pm 0,7$
Паракортикальний шар	$12,4 \pm 0,4$	$12,7 \pm 0,6$
Кіркові трабекули	$3,3 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,2$
Кіркові проміжні лімфатичні синуси	$3,7 \pm 0,1$	$4,0 \pm 0,3$
Мозкові трабекули	$5,3 \pm 0,3$	$5,1 \pm 0,3$
Мозкові тяжі	$18,1 \pm 0,6$	$18,9 \pm 0,5$
Мозкові проміжні лімфатичні синуси	$13,8 \pm 0,4$	$13,0 \pm 0,5$
Кіркова речовина	$62,8 \pm 1,5$	$63,0 \pm 2,7$
Мозкова речовина	$37,2 \pm 0,7$	$37,0 \pm 1,3$
Кірково-мозковий індекс	1,69	1,70

Синусний апарат глибоких шийних лімфатичних вузлів щурів-самців дорепродуктивного віку добре виражений. Крайовий синус лімфатичних

вузлів вузький, у правому вузлі він займає $3,8\pm 0,1\%$, у лівому – $3,7\pm 0,1\%$ від всієї площі зрізу лімфатичного вузла. Частка проміжних кіркових синусів на площі зрізу складає у правому вузлі $4,0\pm 0,3\%$, у лівому дещо менше $3,7\pm 0,1\%$. Проміжні мозкові синуси значно більші, займають відповідно $13,0\pm 0,5\%$ і $13,8\pm 0,4\%$ від площі лімфатичного вузла, мають звивисту форму і залягають між мозковими тяжами, а також між останніми і мозковими перекладками (трабекулами).

Лімфоїдна паренхіма кіркової речовини ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози білих щурів-самців дорепродуктивного віку відносно однорідна. На зрізі визначається лімфоїдні вузлики, як правило, зі світлими центрами.

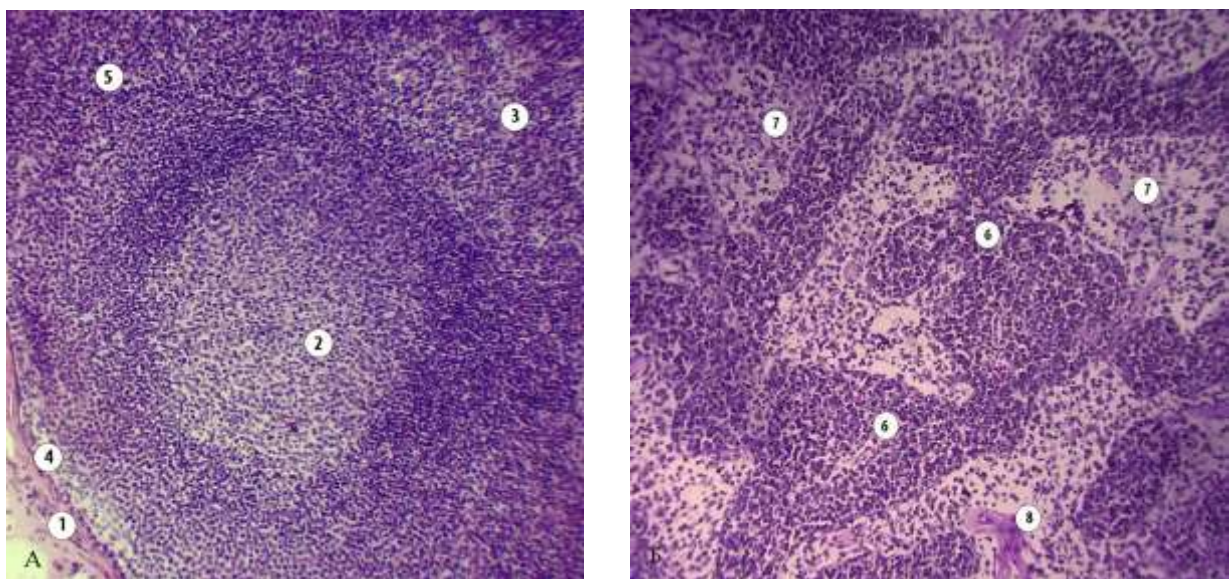


Рис. 4.1. Фрагмент глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця дорепродуктивного віку в нормі (А – кіркова речовина, Б – мозкова речовина): 1 – капсула лімфатичного вузла; 2 – лімфоїдний вузлик зі світлим центром; 3 – паракортикальний шар; 4 – крайовий синус; 5 – кіркове плато; 6 – мозковий тяж; 7 – мозковий проміжний лімфатичний синус; 8 – мозкова перекладка. Забарвлення: гематоксилін-еозин. Збільшення: об. $\times 10$, ок. $\times 10$ (голубий світлофільтр при фотографуванні).

Відносна площа лімфоїдних вузликів (див. рис. 4.1А) правого лімфатичного вузла дорівнює $17,4 \pm 0,5\%$, лівого лімфатичного вузла – $17,9 \pm 0,6\%$. Більшість лімфоїдних вузликів мають майже округлу форму і розташовані вони в один ряд. Внутрішня частина кіркової речовини, що межує з мозковою речовиною називається паракортикальним шаром (Т-зона). Частина кіркової речовини, що розміщена між лімфоїдними вузликами називається кірковим плато, його відносна площа дорівнює у правому лімфатичному вузлі $17,7 \pm 0,7\%$, у лівому – досягає $18,0 \pm 0,7\%$. Паракортикальний шар відносно однорідний, бо складається, переважно, з малих лімфоцитів. Відносна площа паракортикального шару правого лімфатичного вузла дорівнює $12,7 \pm 0,6\%$, а лівого лімфатичного вузла – $12,4 \pm 0,4\%$. Характерною особливістю цієї частини кіркової речовини є наявність в ній посткапілярних венул, через які рециркулюють лімфоцити [50, 51, 53]. Паренхіма мозкової речовини представлена мозковими тяжами різної форми (див. рис. 4.1Б), які простягаються від внутрішніх відділів кіркової речовини аж до воріт лімфатичного вузла. У мозкових тяжах переважають В-лімфоцити (В-зона), зокрема плазмоцити. Мозкові тяжі в ділянковому лімфатичному вузлі щитоподібної залози білого щура-самця дорепродуктивного віку займають на площі зрізу правого вузла $18,9 \pm 0,5\%$, від усієї площі зрізу лівого лімфатичного вузла $18,1 \pm 0,6$.

Отже, в ділянкових лімфатичних вузлах щитоподібної залози щурів-самців дорепродуктивного віку переважає кіркова речовина, відносна площа якої у правому лімфатичному вузлі складає $63,0 \pm 2,7\%$, у лівому – $62,8 \pm 1,5\%$. Відносна площа мозкової речовини складає відповідно $37,0 \pm 1,3\%$ і $37,2 \pm 0,7\%$. Кірково-мозковий індекс становить 1,70 у правому і 1,69 у лівому глибоких шийних лімфатичних вузлах. Більшість лімфоїдних вузликів мають відносно великі гермінативні центри.

Відносна площа мозкових тяжів правого лімфатичного вузла дорівнює $18,9 \pm 0,5\%$, а лівого лімфатичного вузла складає $18,1 \pm 0,6\%$. Весь синусний апарат займає 21,8 %, а з них крайовий синус у правому вузлі – $3,8 \pm 0,1\%$, у

лівому $-3,7 \pm 0,1\%$. З наведеного видно, що вірогідної різниці між відносними площами структурних компонентів правого та лівого глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку не виявлено. Тому порівняння зміни відносних площ структурних компонентів після введення антигена з інтактними тваринами ми тут приводимо стосовно лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів.

Після підшкірного введення антигена „Імуноглобуліну людини нормального” упродовж місяця відбуваються фазові зміни відносних площ структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів, які є ділянковими для щитоподібної залози (табл. 4.2). Відносна площа капсули глибокого шийного лімфатичного вузла упродовж місяця після введення антигена незначно зростає до $4,4 \pm 0,6\%$ через 14 діб. У глибину кори від капсули відходять перекладки, які розділяють кіркову речовину на численні сегменти. Після антигенної стимуляції відносна площа кіркових перекладок через 1 добу вірогідно зменшується більше як у півтори рази і дорівнює $2,2 \pm 0,2\%$, найнижчим цей показник стає через 7 діб ($1,2 \pm 0,3\%$). Через 3 доби після введення антигена відносна площа мозкових перекладок вірогідно збільшується до $6,4 \pm 0,2\%$. Потім цей показник поступово фазово зменшується і через 7 діб складає $5,2 \pm 0,3\%$, і знову вірогідно зростає до максимуму $6,9 \pm 0,3\%$ через 30 діб.

У глибоких шийних лімфатичних вузлах (ділянкових для щитоподібної залози) щурів-самців дорепродуктивного віку переважає кіркова речовина. Її відносна площа протягом 30 діб після введення антигена фазово змінюється (див. табл. 4.2; рис. 4.2). Через 1 добу її площа зменшується на $16,8\%$ до $51,5 \pm 1,8\%$, залишається вірогідно нижчою через 3 доби. Далі поступово зростає однак і через 30 діб не досягає контрольних величин. Відносна площа мозкової речовини у цей період також відповідно змінюється (див. рис. 4.2).

Таблиця 4.2

Зміни відносних площ структурних компонентів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку в динаміці упродовж 30 діб після введення антигена

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Відносні площі структурних компонентів у процентах (M ± L)					
	норма	1 доба	3 доби	7 діб	14 діб	30 діб
Капсула	3,8±0,2	4,2±0,6	4,0±0,5	3,9±0,5	4,4±0,6	4,0±0,3
Крайовий синус	3,7±0,1	2,1±0,2*	1,8±0,1*	1,3±0,1*	1,2±0,1*	1,5±0,2*
Лімфоїдні вузлики	17,9±0,6	16,8±1,2	19,4±1,6	26,1±1,9*	23,3±1,5*	22,9±1,4*
Кіркове плато	18,0±0,7	15,4±1,2*	14,5±1,4*	12,8±1,3*	16,1±1,2	17,4±1,2
Паракортикальний шар	12,4±0,4	14,0±1,2	18,4±1,8*	15,5±1,2*	14,4±1,1*	13,9±1,1
Кіркові перекладки	3,3±0,1	2,2±0,2*	1,7±0,2*	1,2±0,3*	1,7±0,5*	2,4±0,7*
Кіркові проміжні лімфатичні синуси	3,7±0,1	2,9±0,3*	1,2±0,2*	0,5±0,1*	0,6±0,1*	1,0±0,3*
Мозкові перекладки	5,3±0,3	6,0±0,2*	6,4±0,2*	5,2±0,3	5,8±0,3	6,9±0,3*
Мозкові тяжі	18,1±0,6	21,6±1,4*	22,8±1,6*	21,4±1,7*	20,8±1,4*	21,5±1,3*
Мозкові проміжні лімфатичні синуси	13,8±0,4	16,7±1,3*	16,8±1,3*	18,5±1,6*	17,8±1,4*	16,2±1,2
Кіркова речовина	62,8±1,5	51,5±1,8*	54,6±2,1*	57,2±2,2	59,8±2,4	61,4±2,3
Мозкова речовина	37,2±0,7	44,3±1,6*	43,2±1,6*	44,8±1,6*	41,0±1,4*	39,6±1,4*
Кірково-мозковий індекс	1,69	1,06	1,26	1,27	1,45	1,55

Примітка: * величина вірогідно відрізняється (p<0,05) у порівнянні з нормою.

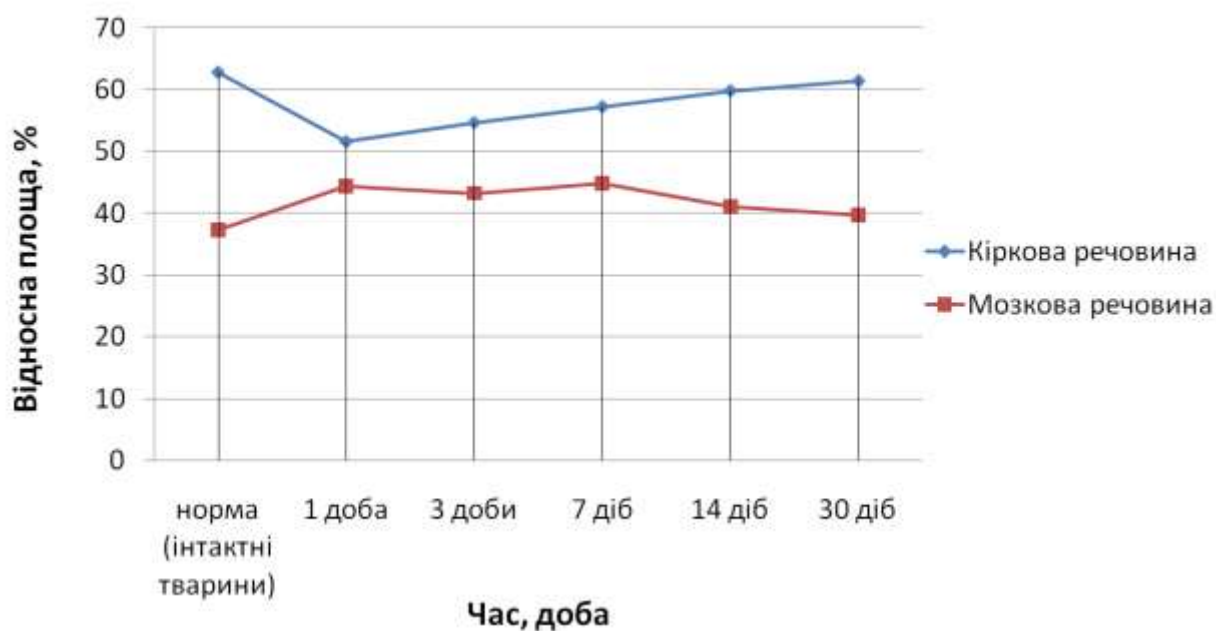


Рис. 4.2. Динаміка змін відносних площ кіркової та мозкової речовин лімфатичних вузлів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку після введення антигена.

Через 1 добу збільшується до $44,3 \pm 1,6\%$, потім дещо зменшується, але й через 30 діб залишається вірогідно більшою ($40,6 \pm 1,4\%$) у порівнянні з нормою. Кірково-мозковий індекс відображає цей процес, зокрема, через 1 добу зменшується до 1,06 (рис. 4.3).

Відносна площа крайового синуса після антигенної дії зменшується з мінімумом до $1,2 \pm 0,1\%$ через 14 діб. Зменшується також відносна площа проміжних кіркових лімфатичних синусів до $0,5 \pm 0,1\%$ через 7 діб. Проміжні мозкові лімфатичні синуси мають звивисту форму, залягають між мозковими тяжами і мозковими перекладками (рис. 4.4), у нормі їхня відносна площа відносно велика – $13,8 \pm 0,4\%$. Після антигенної стимуляції їхня відносна площа збільшується і досягає максимуму через 7 діб до $18,5 \pm 1,6\%$. Потім їхня площа поступово зменшується, але й через 30 діб залишається більшою у порівнянні з нормою.

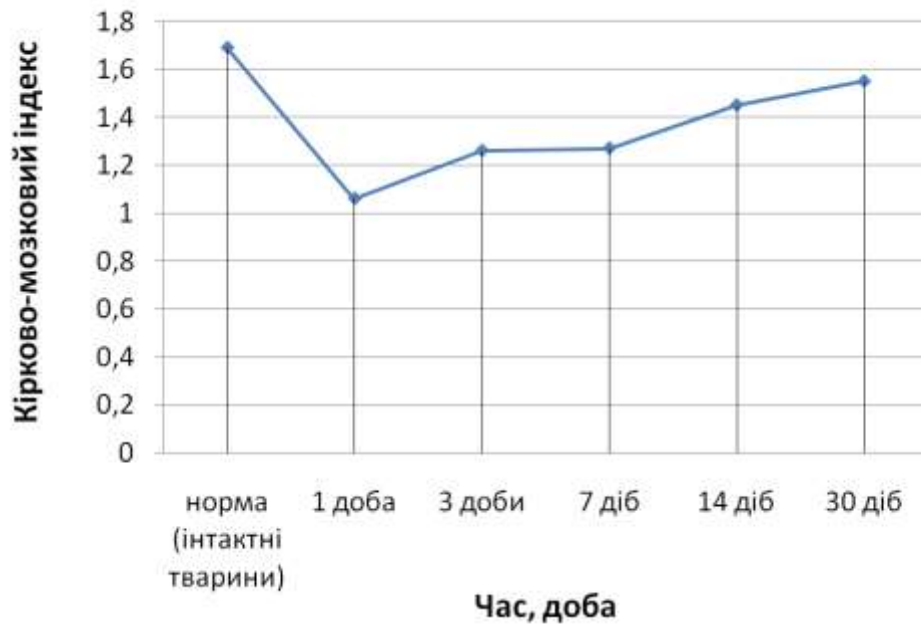


Рис. 4.3. Динаміка змін кірково-мозкового індексу лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку після введення антигену.

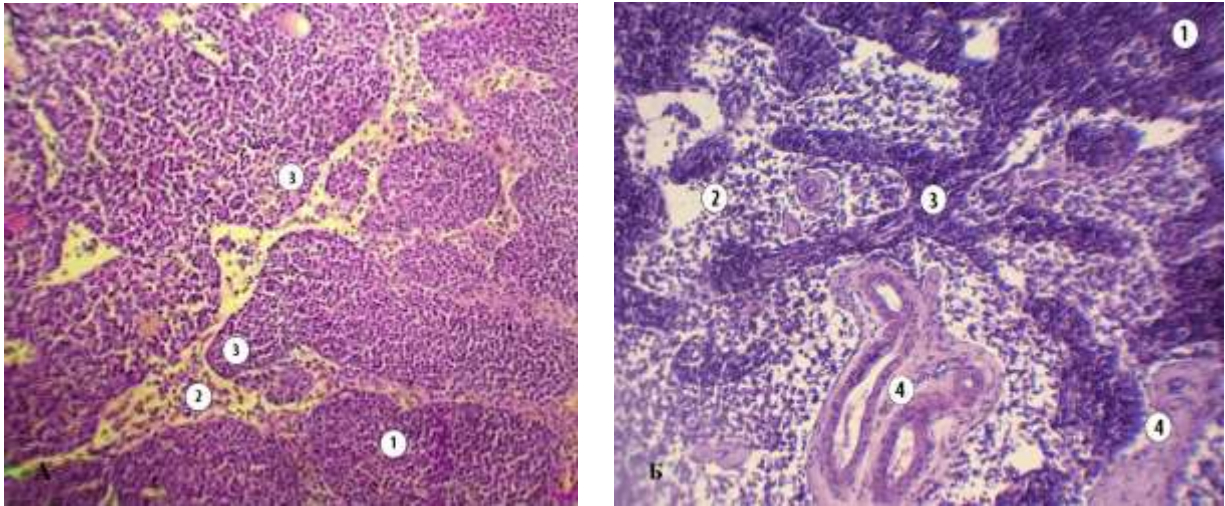


Рис. 4.4. Фрагмент мозкової речовини глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця дорепродуктивного віку в нормі (А) і через 7 діб після введення антигену (Б). 1 – паракортикальний шар; 2 – мозковий проміжний лімфатичний синус; 3 – мозкові тяжі; 4 – мозкові перекладки. Збарвлення гематоксилін-еозином. Зб.: А: об. x10, ок. x10, Б: об. x10, ок. x10.

Лімфоїдна паренхіма кіркової речовини глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку представлена лімфоїдними вузликами (В-зона) переважно з гермінативним (світлим) центром, відносна площа яких в нормі дорівнює $17,9 \pm 0,6\%$, кірковим плато ($18,0 \pm 0,7\%$) і паракортикальним шаром з площею $12,4 \pm 0,4\%$. Після дії антигена відносна площа компонентів кіркової речовини лімфатичних вузлів фазово змінюється (див. табл. 4.2, рис. 4.5). Через 7 діб збільшується кількість лімфоїдних вузликів з гермінативним (світлим) центром до 10-12 на площині зрізу, які розміщуються у декілька рядів.

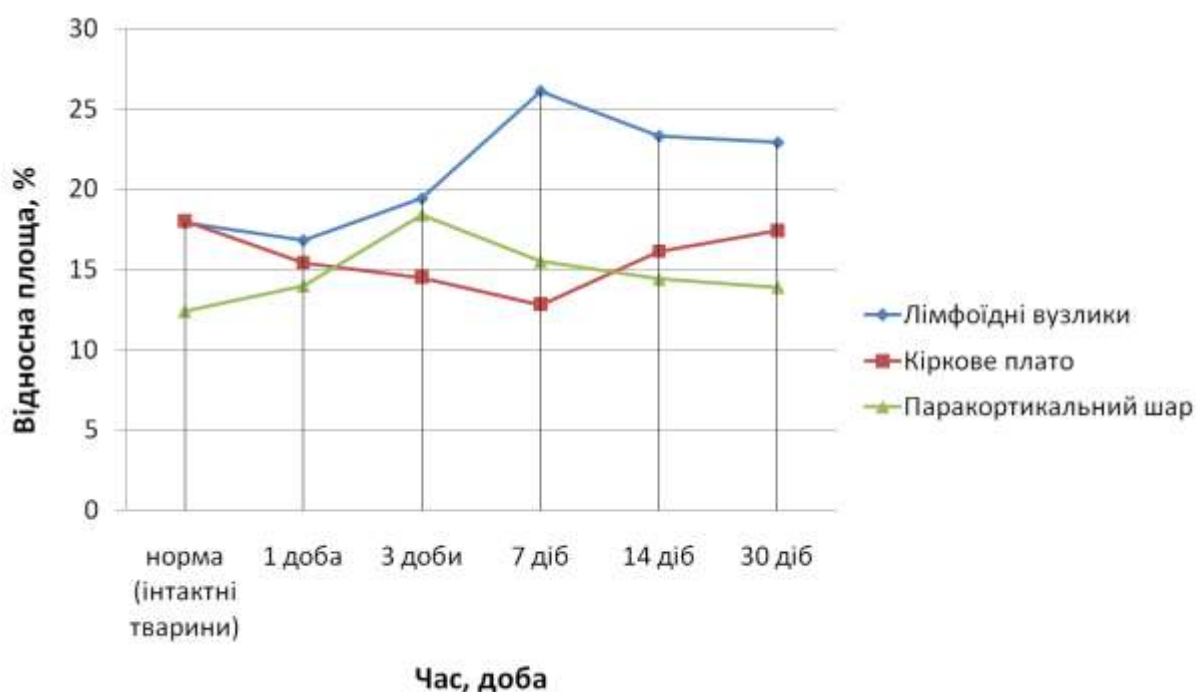


Рис. 4.5. Динаміка змін відносних площ структурних компонентів кори лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку після введення антигена.

Через одну добу відносна площа лімфоїдних вузликів зменшується до $16,8 \pm 1,2\%$, потім їхня площа збільшується на $22,8\%$ з максимумом через 7 діб до $26,1 \pm 1,9\%$. Відносна площа кіркового плато у цей період зменшується до $12,8 \pm 1,3\%$.

Площа паракортикального шару протягом перших трьох днів вірогідно збільшується на 31,7%, до $18,4 \pm 1,8\%$, а потім поступово зменшується. Характерною особливістю паракортикального шару є наявність в ній посткапілярних венул, через які рециркулюють лімфоцити.

Паренхіма мозкової речовини представлена мозковими тяжами (В – зона) різної форми і величини, які простягаються від внутрішніх відділів кіркової речовини аж до воріт лімфатичного вузла. Нагадаємо, що в нормі їх відносна площа дорівнює $18,1 \pm 0,6\%$. Після введення антигена фазово змінюється відносна площа мозкових тяжів (див. табл. 4.2 і рис. 4.4Б, рис. 4.6) – вона поступово збільшується на 25,1% з максимумом через 3 доби до $22,8 \pm 1,6\%$, а потім зменшується до $20,8 \pm 1,4\%$ через 14 днів і знову незначно зростає і вірогідно відрізняється через 30 днів спостереження.

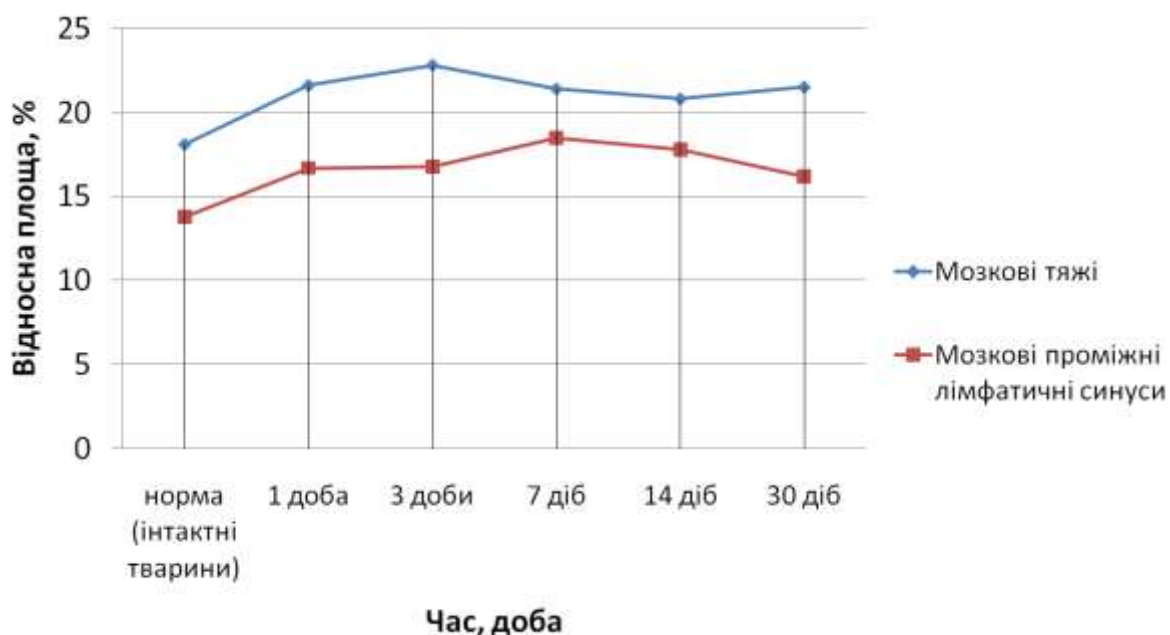


Рис. 4.6. Динаміка змін відносних площ структурних компонентів мозкової речовини лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку після введення антигена.

Отже, упродовж 30 днів після введення антигена в глибоких шийних лімфатичних вузлах щурів-самців дорепродуктивного віку відбуваються фазові зміни відносних площ усіх структурних компонентів. Через 7 днів після

дії антигена максимально збільшується на 22,8% відносна площа лімфоїдних вузликів до $26,1 \pm 1,9\%$, а також мозкових тяжів на 25,1%, до $22,8 \pm 1,6\%$ і мозкових проміжних лімфатичних синусів до $18,5 \pm 1,6\%$.

Розглянемо цитоархітектоніку структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів, що є ділянковими для щитоподібної залози, в нормі і при впливі на організм антигенів.

Нами встановлено, що клітинний склад структурних компонентів паренхіми лівого і правого глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку суттєво не відрізняється (табл. 4.3). Тому у подальшому наводимо дані змін їхнього клітинного складу після дії антигена стосовно лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів.

У світлому (гермінативному) центрі лімфоїдних вузликів лівих глибоких шийних вузлів інтактних тварин щільність малих лімфоцитів на площі зрізу 625 мкм^2 становить $2,92 \pm 0,25$. Щільність середніх та великих лімфоцитів у світлому центрі лімфоїдних вузликів інтактних особин найвища і становить відповідно $6,72 \pm 0,36$ і $0,88 \pm 0,08$. Щільність плазмоцитів і макрофагів у гермінативному центрі лімфоїдних вузликів глибоких шийних лімфатичних вузлів у інтактних тварин невелика і коливається в межах $0,12 \pm 0,02$ та $0,11 \pm 0,04$.

У короні лімфоїдних вузликів клітинні елементи представлені переважно малими лімфоцитами, щільність яких в глибоких шийних лімфатичних вузлах інтактних щурів дорівнює $11,78 \pm 0,51$. Середніх лімфоцитів значно менше, їхня щільність становить лише $3,18 \pm 0,24$, а великих лімфоцитів дуже мало – $0,31 \pm 0,05$. Щільність плазмоцитів і макрофагів у короні лімфоїдних вузликів в нормі невелика, відповідно дорівнює $0,09 \pm 0,02$ і $0,11 \pm 0,04$.

Таблиця 4.3

Щільність (кількість) клітинних елементів у структурних компонентах паренхіми глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку в нормі

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Тип клітин	Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 625 мкм ² (M±L)	
		Лівий глибокий шийний лімфатичний вузол	Правий глибокий шийний лімфатичний вузол
Світлий центр лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	2,92±0,25	2,89±0,25
	Середні лімфоцити	6,72±0,36	6,79±0,30
	Великі лімфоцити	0,88±0,08	0,92±0,11
	Плазмоцити	0,12±0,02	0,11±0,04
	Макрофаги	0,11±0,04	0,10±0,02
Корона лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	11,78±0,51	11,90±1,45
	Середні лімфоцити	3,18±0,24	3,24±0,24
	Великі лімфоцити	0,31±0,05	0,36±0,06
	Плазмоцити	0,09±0,02	0,08±0,02
	Макрофаги	0,11±0,04	0,13±0,04
Паракортикальний шар	Малі лімфоцити	10,53±0,58	10,05±0,52
	Середні лімфоцити	3,68±0,28	3,28±0,27
	Великі лімфоцити	0,41±0,11	0,39±0,09
	Плазмоцити	0,09±0,03	0,08±0,02
	Макрофаги	0,12±0,02	0,13±0,03
Мозкові тяжи	Малі лімфоцити	3,91±0,27	3,65±0,30
	Середні лімфоцити	4,45±0,25	4,21±0,24
	Великі лімфоцити	0,37±0,07	0,35±0,03
	Плазмоцити	1,91±0,18	1,96±0,20
	Макрофаги	0,43±0,08	0,45±0,07

Паракортикальний шар (Т-зона) кори глибоких шийних вузлів інтактних тварин складається в основному з малих лімфоцитів, щільність яких дорівнює $10,53 \pm 0,58$, щільність середніх лімфоцитів становить $3,68 \pm 0,28$, великих лімфоцитів – $0,41 \pm 0,11$. Плазмоцитів і макрофагів у паракортикальному шарі відносно мало, їхня щільність складає відповідно $0,09 \pm 0,03$ і $0,12 \pm 0,02$. У цій структурі розташовані численні посткапілярні венули, через які відбувається рециркуляція лімфоцитів у паренхіму лімфатичного вузла [50, 51, 53].

Паренхіма мозкової речовини глибоких шийних лімфатичних вузлів представлена мозковими тяжами (В-зона). У інтактних щурів щільність плазмоцитів у цих структурах найвища і дорівнює $1,91 \pm 0,18$. Щільність малих лімфоцитів у мозкових тяжах відносно менша, ніж у компонентах кори лімфатичного вузла, і складає $3,91 \pm 0,27$. У мозкових тяжах відзначена висока щільність середніх лімфоцитів – $4,45 \pm 0,25$, щільність великих лімфоцитів у дорівнює $0,37 \pm 0,07$.

Зміни щільності імунокомпетентних клітин структурних компонентів паренхіми глибоких шийних лімфатичних вузлів, що є ділянковими для щитоподібної залози, після введення в організм антигена у динаміці до 30 діб наведені в таблиці 4.4. Встановлено, що ці зміни мають фазовий характер. Зміни щільності клітинних елементів у світлому (гермінативному) центрі і корні лімфоїдних вузликів та паракортикальному шарі після дії антигена проілюстровані на рисунках 4.7 – 4.10.

Після введення антигена щільність малих лімфоцитів у світлому (гермінативному) центрі лімфоїдних вузликів фазово змінюється – через 1 добу максимально зростає утричі до $8,79 \pm 0,49$. Потім поступово зменшується, але й через 30 діб залишається вірогідно більшою до $4,05 \pm 0,25$ у порівнянні з інтактними тваринами.

Щільність середніх лімфоцитів у світлому центрі лімфоїдних вузликів цього компонента через 1 добу після введення антигена вірогідно зменшується удвічі до $3,26 \pm 0,26$, а через 3 доби максимально збільшується до

8,75±0,45, а потім поступово зменшується. В кінці місяця коливається в межах контрольних величин (6,64±0,19). Зміни щільності великих лімфоцитів упродовж 30 діб мають подібний характер, але їхня щільність максимально збільшується втричі через 7 діб до 2,35±0,06. Після дії антигена щільність плазмоцитів і макрофагів у світлому (гермінативному) центрі лімфоїдних вузликів цих обох типів лімфоїдних клітин фазово змінюється. Спочатку збільшується з максимумом через 3 доби – плазмоцитів майже у чотири рази, до 0,45±0,05, а макрофагів, до 0,39±0,05. Потім кількість цих клітин поступово зменшується до рівня 0,20±0,04 – плазмоцитів і 0,18±0,04 – макрофагів.

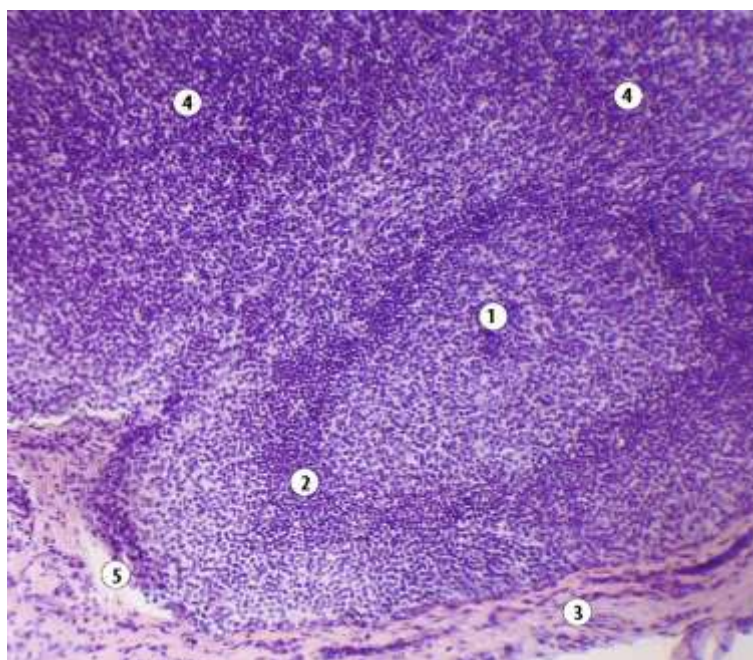


Рис. 4.7. Лімфоїний вузлик кори глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця дорепродуктивного віку через 3 доби після введення антигена. 1 – світлий центр лімфоїдного вузлика; 2 – корона лімфоїдного вузлика; 3 – капсула лімфатичного вузла; 4 – паракортикальний шар; 5 – крайовий синус. Забарвлення гематоксилін-еозином. Зб.: об. x10, ок. x10;

Таблиця 4.4

Зміни щільності лімфоїдних клітин у структурних компонентах лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Тип клітин	Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 625 мкм ² (M±L)					
		Норма (інтактні тварини)	Після введення антигена				
			1 доба	3 доби	7 діб	14 діб	30 діб
Світлий центр лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	2,92±0,25	8,79±0,49*	6,15±0,41*	5,56±0,26*	5,97±0,34*	4,05±0,25*
	Середні лімфоцити	6,72±0,36	3,26±0,26	8,75±0,45*	7,85±0,34*	7,02±0,32	6,64±0,19
	Великі лімфоцити	0,88±0,08	0,65±0,02	1,12±0,05*	2,35±0,06*	2,04±0,04*	1,34±0,05*
	Плазмоцити	0,12±0,02	0,20±0,03*	0,45±0,05*	0,33±0,03*	0,23±0,04*	0,20±0,04
	Макрофаги	0,11±0,04	0,18±0,04	0,39±0,05*	0,28±0,04*	0,26±0,05*	0,18±0,04
Корона лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	11,78±0,51	12,69±0,59	15,04±0,74*	14,29±0,46*	12,10±0,48	11,61±0,46
	Середні лімфоцити	3,18±0,24	2,96±0,26	2,29±0,19*	2,46±0,26*	2,82±0,24*	3,07±0,27
	Великі лімфоцити	0,31±0,05	0,48±0,08*	0,39±0,04*	0,35±0,05	0,26±0,02	0,36±0,04
	Плазмоцити	0,09±0,02	0,06±0,01	0,23±0,03*	0,21±0,03*	0,17±0,02*	0,14±0,02*
	Макрофаги	0,11±0,04	0,32±0,06*	0,30±0,05*	0,28±0,04*	0,24±0,02*	0,18±0,04
Паракорти кальний шар	Малі лімфоцити	10,53±0,58	11,34±0,45*	12,44±0,34*	14,75±0,48*	9,58±0,44	11,89±0,51*
	Середні лімфоцити	3,68±0,28	3,11±0,17*	2,95±0,15*	4,86±0,34*	4,02±0,25	3,46±0,21
	Великі лімфоцити	0,41±0,11	0,47±0,04	0,64±0,06*	0,49±0,04*	0,32±0,03	0,26±0,02
	Плазмоцити	0,09±0,03	0,06±0,02	0,19±0,03*	0,41±0,06*	0,28±0,04*	0,14±0,03
	Макрофаги	0,12±0,02	0,10±0,04	0,36±0,06*	0,40±0,06*	0,28±0,04	0,16±0,04
Мозкові тяжи	Малі лімфоцити	3,91±0,27	6,18±0,22*	4,49±0,29*	3,65±0,22*	3,28±0,20	2,82±0,24
	Середні лімфоцити	4,45±0,25	3,15±0,15	4,30±0,25	6,50±0,35*	4,34±0,24	3,28±0,22
	Великі лімфоцити	0,37±0,07	0,26±0,02*	0,21±0,02*	0,27±0,03	0,31±0,04	0,45±0,05*
	Плазмоцити	1,91±0,18	1,51±0,14	2,89±0,24*	4,69±0,21*	5,75±0,21*	3,52±0,26*
	Макрофаги	0,43±0,08	0,28±0,04*	0,98±0,08*	0,61±0,08*	0,58±0,06*	0,45±0,06

Примітка: * – параметри вірогідно відрізняються ($p < 0,05$) у порівнянні з інтактними тваринами

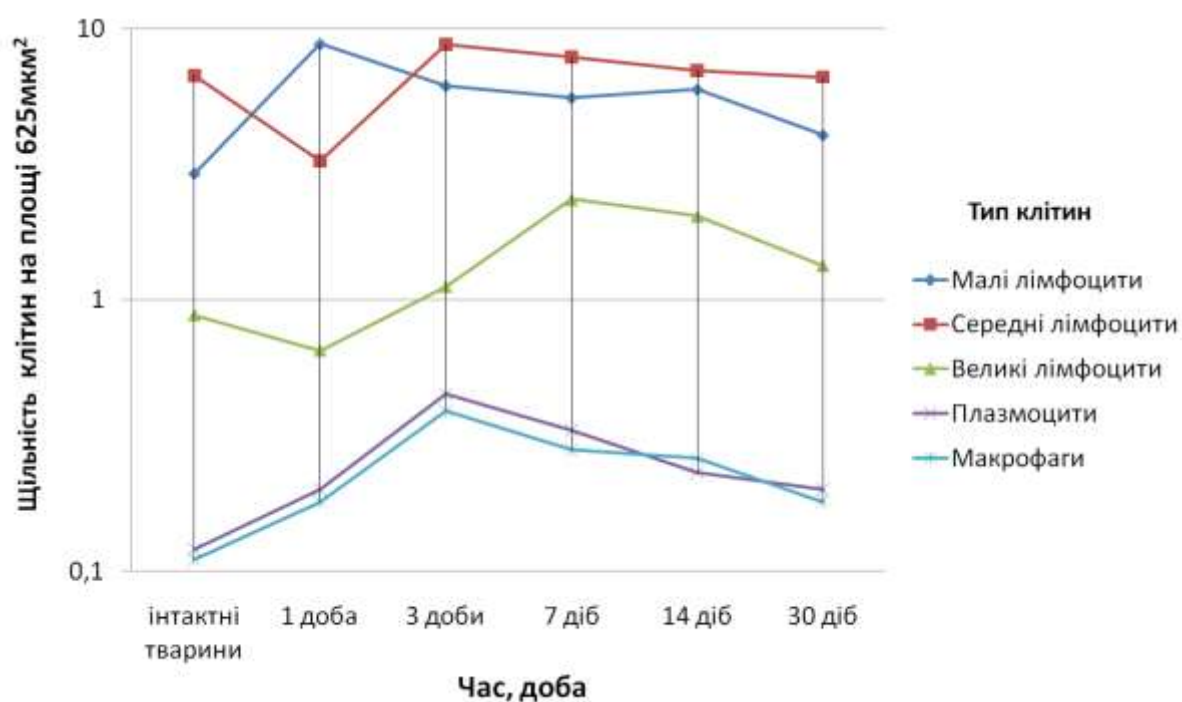


Рис. 4.8. Зміни щільності клітинних елементів у світлому центрі лімфоїдних вузликів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Після введення в організм антигена щільність лімфоїдних клітин в короні лімфоїдних вузликів хвилеподібно змінюється (рис. 4.9). Щільність малих лімфоцитів максимально збільшується в 1,3 рази через 3 доби до $15,04 \pm 0,74$. Кількість середніх лімфоцитів, навпаки, дещо вірогідно зменшується упродовж 3 – 14 діб ($2,29 \pm 0,19$ – $2,82 \pm 0,24$). Щільність великих лімфоцитів максимально зростає в 1,5 разу через 1 добу до $0,48 \pm 0,08$, потім поступово знижується до контрольних величин.

Після введення антигена щільність плазмоцитів і макрофагів у короні лімфоїдних вузликів майже втричі вірогідно збільшується: плазмоцитів максимально через 3 доби до $0,23 \pm 0,03$, а макрофагів – через 1 добу до $0,32 \pm 0,06$.

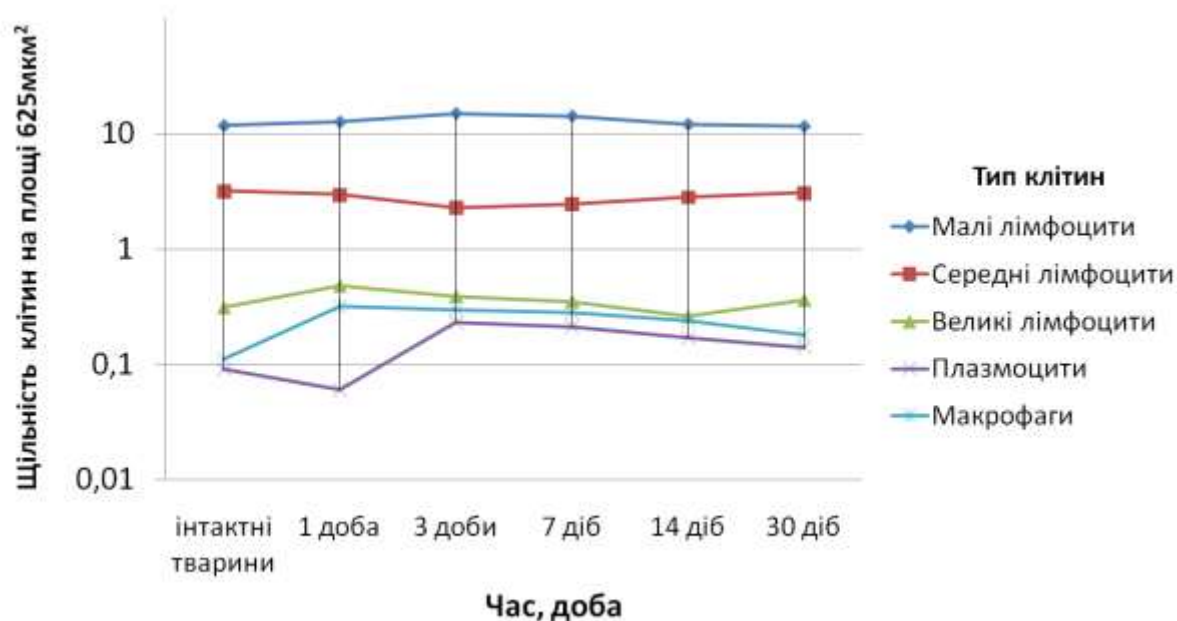


Рис. 4.9. Зміни щільності клітинних елементів у короні лімфоїдних вузликів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Після антигенної стимуляції тварин у паракортикальному шарі глибоких шийних лімфатичних вузлів відбуваються фазові зміни щільності усіх клітинних елементів упродовж 30 діб (див. табл. 4.4, рис. 4.10) Щільність малих лімфоцитів максимально зростає у 1,5 рази через 7 діб до $14,75 \pm 0,48$. Щільність середніх лімфоцитів, навпаки, вірогідно зменшуються з мінімумом через 3 доби до $2,95 \pm 0,15$, а через 7 діб вірогідно збільшується до $4,86 \pm 0,34$. Щільність великих лімфоцитів також вірогідно збільшується в 1,7 рази з максимумом через 3 доби до $0,64 \pm 0,06$.

Після антигенного впливу щільність плазмоцитів і макрофагів у паракортикальному шарі вірогідно збільшується майже у 4 рази з максимумом через 7 діб до $0,41 \pm 0,06$.

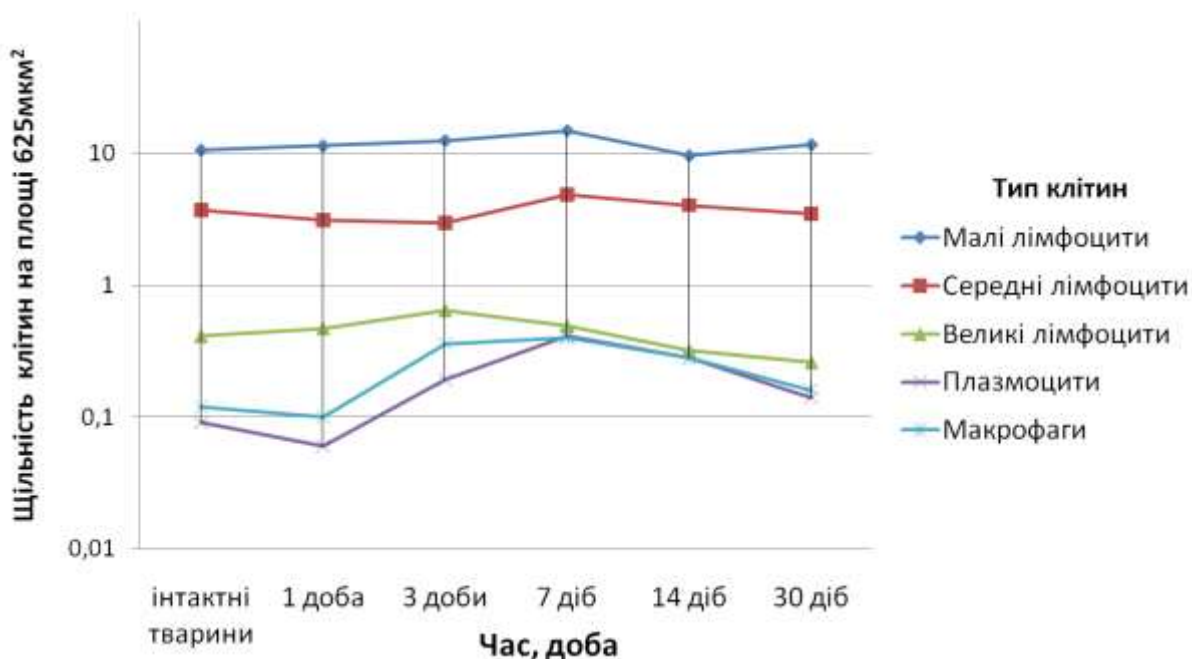


Рис. 4.10. Зміни щільності клітинних елементів у паракортикальному шарі лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Фазові зміни щільності клітинних елементів у мозкових тяжках проілюстровані на рисунках 4.11 і 4.12.

У мозкових тяжках глибоких шийних лімфатичних вузлів після антигенного впливу щільність плазмоцитів через 1 добу невірогідно зменшується до $1,51 \pm 0,14$, а потім вірогідно зростає у 2,7 рази з максимумом через 14 діб до $5,75 \pm 0,21$. Щільність макрофагів подібно фазово змінюється: через 1 добу вірогідно зменшується з $0,43 \pm 0,08$ до $0,28 \pm 0,04$, а через 3 доби максимально збільшується у 2,2 рази до $0,98 \pm 0,08$.

Після дії антигена вже через 1 добу щільність малих лімфоцитів у мозкових тяжках максимально збільшується у 2,1 рази до $6,18 \pm 0,22$, а потім поступово зменшується упродовж місяця нижче норми. Після антигенної стимуляції кількість середніх лімфоцитів у мозкових тяжках упродовж 3 діб невірогідно зменшується, але уже через 7 діб вірогідно зростає до $6,50 \pm 0,35$, а потім знову зменшується.

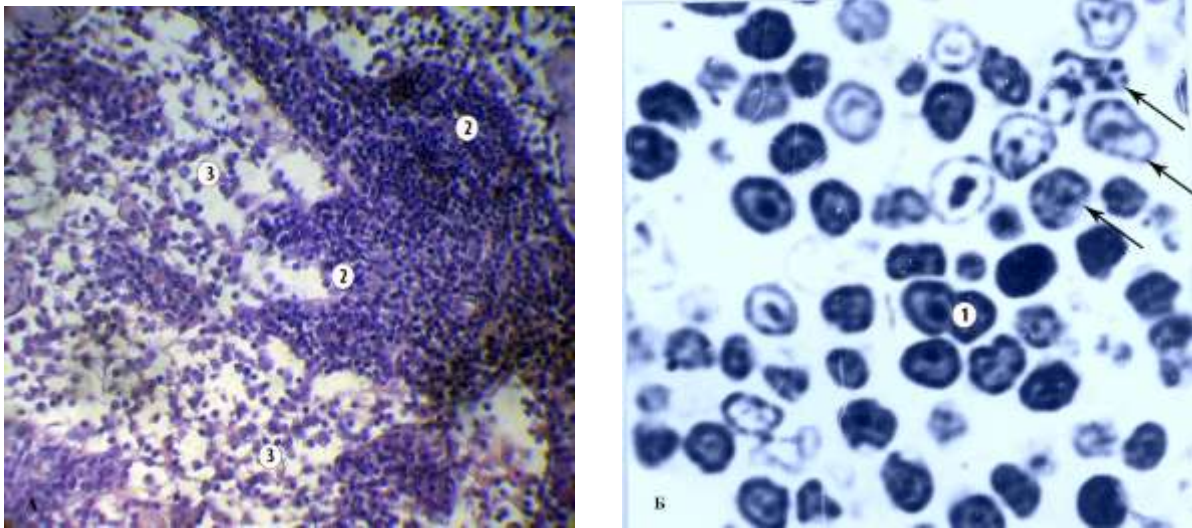


Рис. 4.11. Мозкова речовина (А) та фрагмент мозкового тяжа (Б) глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця дорепродуктивного віку через 7 діб після введення антигена. 1 – малі лімфоцити в мозкових тяжах; 2 – мозковий тяж; 3 – мозковий проміжний лімфатичний синус. Стрілками позначені плазмоцити. Забарвлення: А – гематоксилін-еозином; Б – метиленовим синім. Зб.: А: об. x20, ок.x10; Б: об. x70, водяна імерсія, ок. x10.

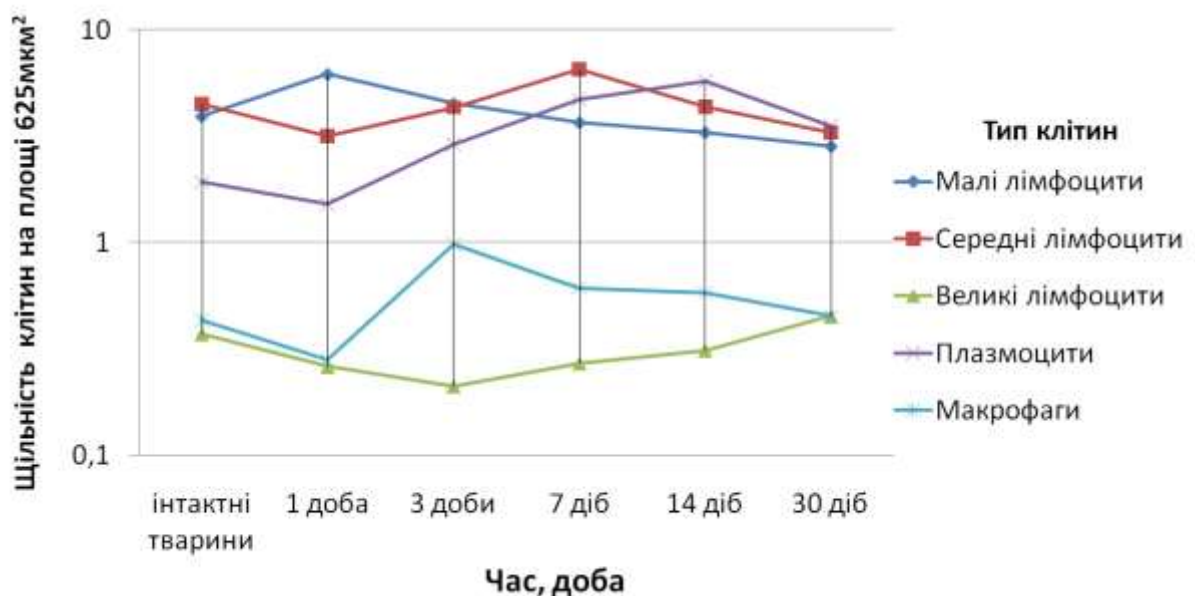


Рис. 4.12. Зміни щільності клітинних елементів у мозкових тяжах лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Після антигенного впливу упродовж 3 діб щільність великих лімфоцитів у цих структурах зменшується у 1,8 разу до $0,21 \pm 0,02$. Потім щільність цих клітин збільшується в 1,3 рази у порівнянні з контролем з максимумом через 30 діб до $0,45 \pm 0,05$.

Отже, упродовж 30 діб після введення антигена в структурних компонентах ділянкових лімфатичних вузлах (глибоких шийних) щитоподібної залози щурів-самців дорепродуктивного віку відбуваються фазові зміни кількості малих, середніх і великих лімфоцитів, плазмоцитів та макрофагів. Максимальне збільшення різних типів лімфоїдних клітин у лімфоїдних вузликах, паракортикальному шарі та мозкових тяжках спостерігається на 3, 7 і 14 доби після дії антигена.

4.2. Морфологічна характеристика глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції організму

У білих щурів-самців репродуктивного віку також є по 1–2 глибоких шийних лімфатичних вузлів, що є ділянковими для щитоподібної залози, вони прилягають збоку до її часток. Лімфатичні вузли мають бобоподібну форму з поздовжнім розміром 5-6 мм. Відносні площі структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів у нормі представлені в таблиці 4.5, а їхня гістологічна структура на рисунку 4.13.

У лівому та правому глибоких шийних лімфатичних вузлах, що є ділянковими для щитоподібної залози, білих щурів-самців капсула розвинена добре, її відносна площа дорівнює відповідно $3,9 \pm 0,3$ % і $3,5 \pm 0,4$ %. В глибину кори від капсули відходять кіркові перекладки (трабекули). Відносна площа кіркових перекладок у лівому вузлі дорівнює $5,1 \pm 0,3$ %, у правому – $5,4 \pm 0,6$ %, а мозкові перекладки складають $5,8 \pm 0,4$ % від загальної площі зрізу правого лімфатичного вузла і $5,6 \pm 0,3$ % площі зрізу лівого лімфатичного вузла.

Паренхіма лімфатичного вузла складається із кіркової та мозкової речовини. Кіркова речовина розташована периферійно, під капсулою, вона щільніша і темніша, утворює більшу частину лімфатичного вузла. Відносна площа кіркової речовини лівого вузла складає $59,1 \pm 3,1$ %, а правого – $63,0 \pm 2,7$ %.

Таблиця 4.5

Відносні площі структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Відносні площі структурних компонентів, % , (M ± L)	
	лівий лімфатичний вузол	правий лімфатичний вузол
Капсула	$3,9 \pm 0,3$	$3,5 \pm 0,4$
Крайовий синус	$2,2 \pm 0,2$	$2,5 \pm 0,2$
Лімфоїдні вузлики	$18,6 \pm 1,2$	$18,2 \pm 1,2$
Кіркове плато	$16,8 \pm 1,3$	$17,2 \pm 1,5$
Паракортикальний шар	$12,7 \pm 1,1$	$12,8 \pm 0,8$
Кіркові перекладки	$5,1 \pm 0,3$	$5,4 \pm 0,6$
Проміжні кіркові лімфатичні синуси	$5,9 \pm 0,2$	$6,4 \pm 0,1$
Мозкові перекладки	$5,8 \pm 0,4$	$5,6 \pm 0,3$
М'якотні тяжі	$15,3 \pm 1,2$	$15,9 \pm 0,5$
Проміжні мозкові лімфатичні синуси	$13,7 \pm 1,2$	$13,2 \pm 0,5$
Кіркова речовина	$59,1 \pm 3,1$	$63,0 \pm 2,7$
Мозкова речовина	$34,8 \pm 2,3$	$37,0 \pm 1,3$
Кірково-мозковий індекс	1,69	1,70

Мозкова речовина, займає центральну частину вузла, її відносна площа у лівому лімфатичному вузлі дорівнює $34,8 \pm 2,3$ %, у правому – $37,0 \pm 1,3$ %.

Відповідно кірково-мозковий індекс лівого глибокого шийного лімфатичного вузла становить 1,69, а правого – 1,70.

Крайовий синус лівого та правого лімфатичних вузлів вузький, займає відповідно $2,2 \pm 0,2$ % і $2,5 \pm 0,2$ % від всієї площі зрізу лімфатичного вузла. Частка проміжних кіркових лімфатичних синусів на площі зрізу у лівому вузлі складає $5,9 \pm 0,2$ %, а у правому – $6,4 \pm 0,1$ %. Проміжні мозкові лімфатичні синуси значно більші, займають відповідно $13,7 \pm 1,2$ % і $13,2 \pm 0,5$ % від площі лімфатичного вузла, мають звивисту форму і залягають між мозковими тяжами, а також між останніми і мозковими перекладками (трабекулами).

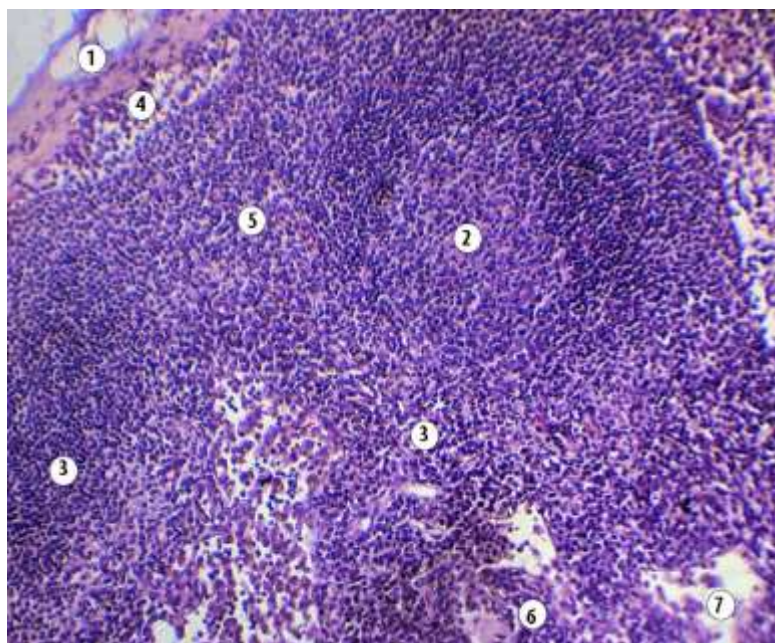


Рис. 4.13. Фрагмент глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця репродуктивного віку в нормі: 1 – капсула лімфатичного вузла; 2 – лімфоїдний вузлик зі світлим центром; 3 – паракортикальний шар; 4 – крайовий синус; 5 – кіркове плато; 6 – мозковий тяж; 7 – мозковий проміжний лімфатичний синус. Забарвлення гематоксилін-еозином. Зб.: об. x10, ок. x10.

Лімфоїдна паренхіма кіркової речовини лімфатичних вузлів, що є ділянковими для щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного

віку відносно однорідна. На зрізі видно лімфоїдні вузлики (В-зона), як правило, із гермінативними центрами (див. рис. 4.13). Відносна площа лімфоїдних вузликів у лівому вузлі дорівнює $18,6 \pm 1,2$ %, у правому – $18,2 \pm 1,2$ % від всієї площі лімфатичного вузла. Більшість лімфоїдних вузликів має округлу форму і розташовані в один ряд. Відносна площа кіркового плато у лівому і правому лімфатичних вузлах дорівнює відповідно $16,8 \pm 1,3$ % і $17,2 \pm 1,5$ %. Відносна площа паракортикального шару, що межує з мозковою речовиною, у лівому глибокому шийному лімфатичному вузлі дорівнює $12,7 \pm 1,1$ %, у правому – $12,8 \pm 0,8$ %.

Паренхіма мозкової речовини представлена мозковими тяжами різної форми (див. табл. 4.5 і рис. 4.13), які простягаються від внутрішніх відділів кіркової речовини аж до воріт лімфатичного вузла. Відносна площа мозкових тяжів в лівих глибоких шийних лімфатичних вузлах білих щурів-самців репродуктивного віку дорівнює $15,3 \pm 1,2$ %, а у правих – $15,9 \pm 0,5$ %

Отже, в глибоких шийних лімфатичних вузлах (ділянкових для щитоподібної залози) білих щурів-самців репродуктивного віку переважає кіркова речовина, відносна площа якої в лівих глибоких шийних лімфатичних вузлах складає $59,1 \pm 3,1$ %, а в правих – $63,0 \pm 2,7$ %. Відносна площа мозкової речовини у лівих лімфатичних вузла дорівнює $34,8 \pm 2,3$ %, а у правих – $37,0 \pm 1,3$ %. Відповідно кірково-мозковий індекс становить 1,69 і 1,70. Більшість лімфоїдних вузликів мають світлі (гермінативні) центри.

З наведеного видно, що вірогідної різниці між відносними площами структурних компонентів правого та лівого глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку не виявлено. Тому порівняння зміни відносних площ структурних компонентів після введення антигена з інтактними тваринами ми тут приводимо стосовно лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів.

Таблиця 4.6

Зміни відносних площ структурних компонентів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку в динаміці упродовж 30 діб після введення антигена

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Відносні площі структурних компонентів у процентах (M ± L)					
	норма	1 доба	3 доби	7 діб	14 діб	30 діб
Капсула	3,9±0,3	4,4±0,6	4,2±0,5	4,1±0,5	4,6±0,6	4,1±0,3
Крайовий синус	2,2±0,2	2,1±0,2	0,8±0,1*	1,3±0,1*	1,2±0,1*	1,5±0,2*
Лімфоїдні вузлики	18,6±1,2	13,8±1,2*	17,4±1,6	24,1±1,9*	20,3±1,5	20,1±1,4
Кіркове плато	16,8±1,3	14,2±1,2*	13,4±1,4*	10,3±1,3*	17,1±1,2	17,4±1,2
Паракортикальний шар	12,7±1,1	15,3±1,2*	18,6±1,8*	14,3±1,2	13,4±1,1	13,2±1,1
Кіркові трабекули	5,1±0,3	2,6±0,2*	2,1±0,2*	1,6±0,3*	1,8±0,5*	2,3±0,7*
Кіркові проміжні лімфатичні синуси	5,9±0,2	3,3±0,3*	1,1±0,2*	0,5±0,1*	0,6±0,1*	0,8±0,3*
Мозкові трабекули	5,8±0,4	11,2±1,2*	6,7±0,2*	5,1±0,3	5,4±0,3	6,9±0,3*
Мозкові тяжі	15,3±1,2	18,6±1,4*	19,8±1,6*	20,4±1,7*	18,4±1,4*	18,5±1,3*
Мозкові проміжні лімфатичні синуси	13,7±1,2	16,6±1,3*	16,7±1,3*	18,3±1,6*	17,2±1,4*	15,2±1,2
Кіркова речовина	59,1±3,1	49,2±1,8*	52,6±2,1*	56,2±2,2	58,6±2,4	59,4±2,3
Мозкова речовина	34,8 ±2,3	46,4±1,6*	43,2±1,6*	43,8±1,6*	41,0±1,4*	40,6±1,4*
Кірково-мозковий індекс	1,69	1,06	1,22	1,28	1,43	1,43

Примітка: * величина вірогідно відрізняється (p<0,05) у порівнянні з нормою

Після підшкірного введення антигена тваринам упродовж місяця відбуваються фазові зміни відносних площ структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів, які є ділянковими для щитоподібної залози (див. табл. 4.6; рис. 4.14).

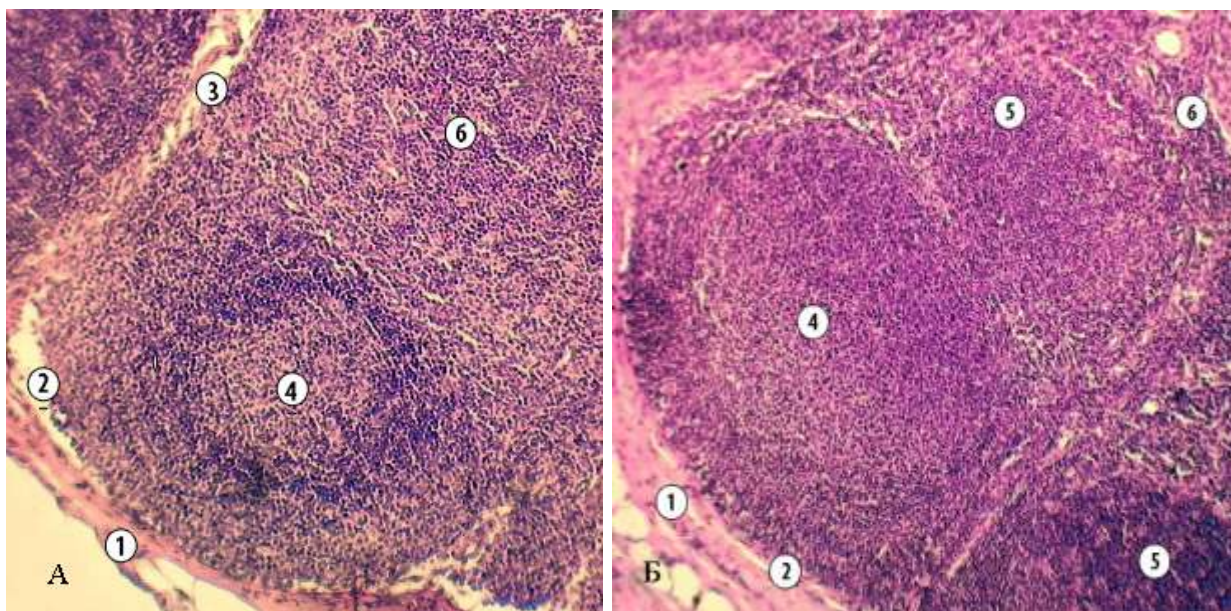


Рис. 4.14. Фрагмент кори лівого глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця репродуктивного віку в нормі (А) і через 7 діб після введення антигена (Б). 1 – капсула лімфатичного вузла; 2 – крайовий синус; 3 – кірковий проміжний лімфатичний синус; 4 – лімфоїдний вузлик з світлим центром; 5 – лімфоїдний вузлик без світлого центра; 6 – паракортикальний шар. Забарвлення гематоксилін-еозином. Зб.: об. x10, ок. x10.

Після антигенної стимуляції організму відносна площа капсули глибоких шийних лімфатичних вузлів упродовж місяця невірогідно зростає до $4,6 \pm 0,6\%$. Відносна площа кіркових перекладок через 1 добу вірогідно зменшується майже вдвічі і дорівнює $2,6 \pm 0,2\%$, найнижчим цей показник стає через 7 діб – $1,6 \pm 0,3\%$. Через 1 добу після введення антигена відносна площа мозкових перекладок (трабекул) вдвічі збільшується до $11,2 \pm 1,2\%$.

Потім цей показник поступово фазово зменшується і через 30 діб складає $6,9 \pm 0,3\%$.

У глибоких шийних лімфатичних вузлах, що є ділянковими для щитоподібної залози, щурів-самців репродуктивного віку переважає кіркова речовина, її відносна площа протягом 30 діб після введення антигена фазово змінюється (див. табл. 4.6; рис. 4.15). Через 1 добу її площа зменшується на 16,8% до $49,2 \pm 1,8\%$, далі поступово зростає і через 30 діб коливається в межах контрольних величин. Відносна площа мозкової речовини у цей період також відповідно змінюється (див. рис. 4.15) – через 1 добу збільшується до $46,4 \pm 1,6\%$, потім зменшується, але й через 30 діб залишається вірогідно більшою – $40,6 \pm 1,4\%$ у порівнянні з нормою. Кірково-мозковий індекс відображає цей процес, зокрема, через 1 добу зменшується до 1,06 (рис. 4.16).

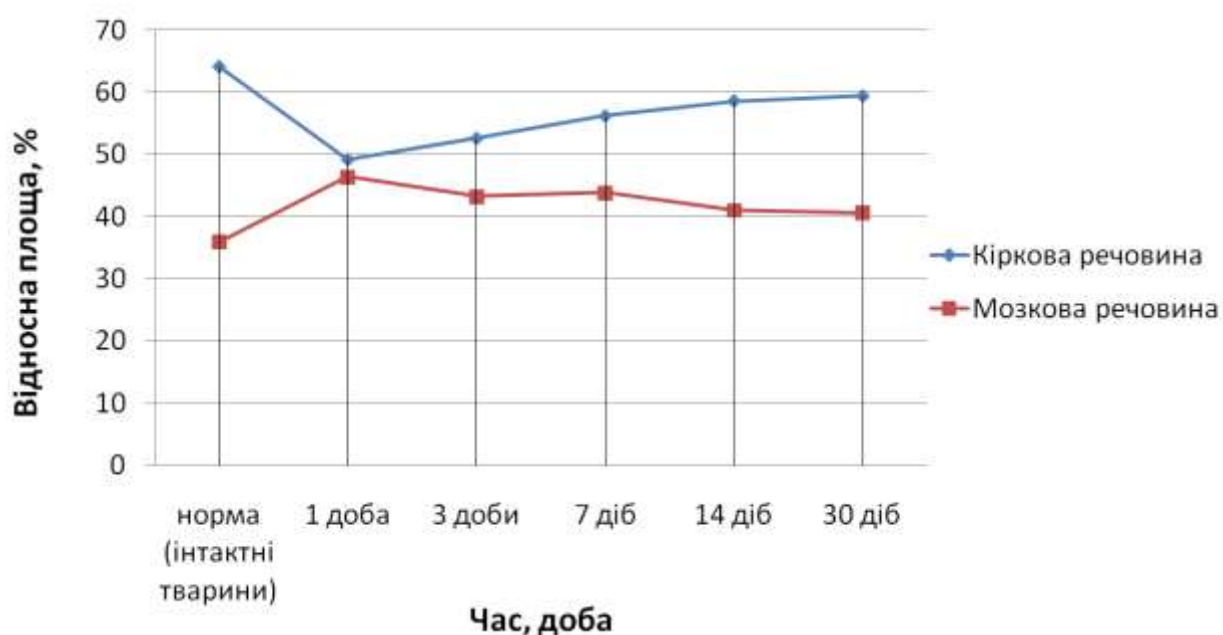


Рис. 4.15. Динаміка змін відносних площ кіркової та мозкової речовин глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку після введення антигена.

Відносна площа крайового синуса після антигенної дії зменшується з мінімумом до $0,8 \pm 0,1\%$ через 3 доби. Зменшується також відносна площа проміжних кіркових лімфатичних синусів. Проміжні мозкові лімфатичні синуси мають звивисту форму, залягають між мозковими тяжами і мозковими перекладками (трабекулами), у нормі їхня відносна площа відносно велика – $13,7 \pm 1,2\%$. Після антигенної стимуляції організму їхня відносна площа збільшується і досягає максимуму через 7 діб до $18,3 \pm 1,6\%$ (рис. 4.17). Потім їхня площа поступово зменшується, але й через 30 діб залишається більшою у порівнянні з нормою.

Лімфоїдна паренхіма кіркової речовини ділянкових лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку представлена лімфоїдними вузликами (В-зона) переважно з гермінативним (світлим) центром, відносна площа яких в нормі дорівнює $18,6 \pm 1,2\%$, кірковим плато ($16,8 \pm 1,3\%$) і паракортикальним шаром з площею $12,7 \pm 1,1\%$.

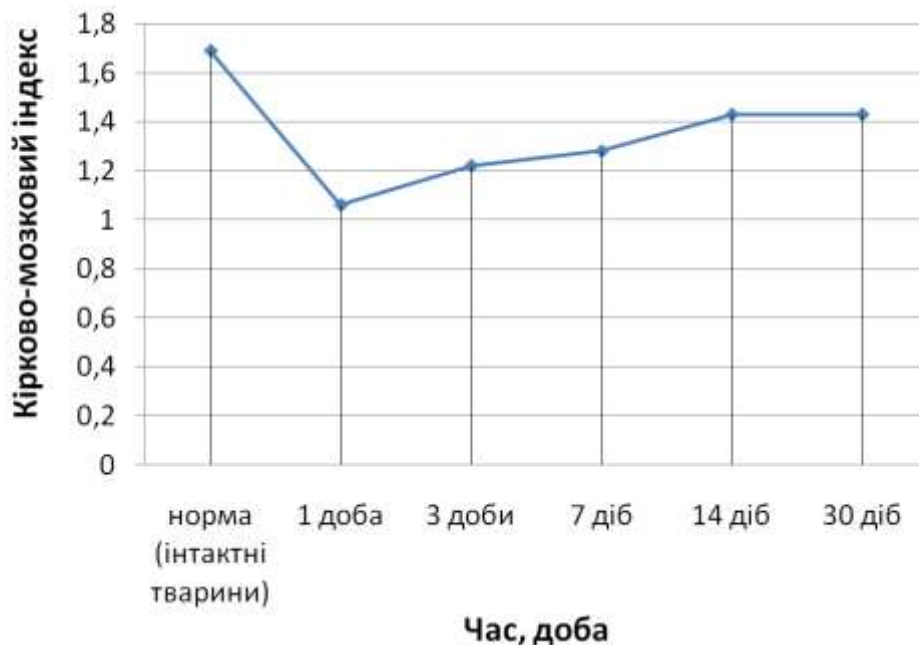


Рис. 4.16. Динаміка змін кірково-мозкового індексу глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку після введення антигену.

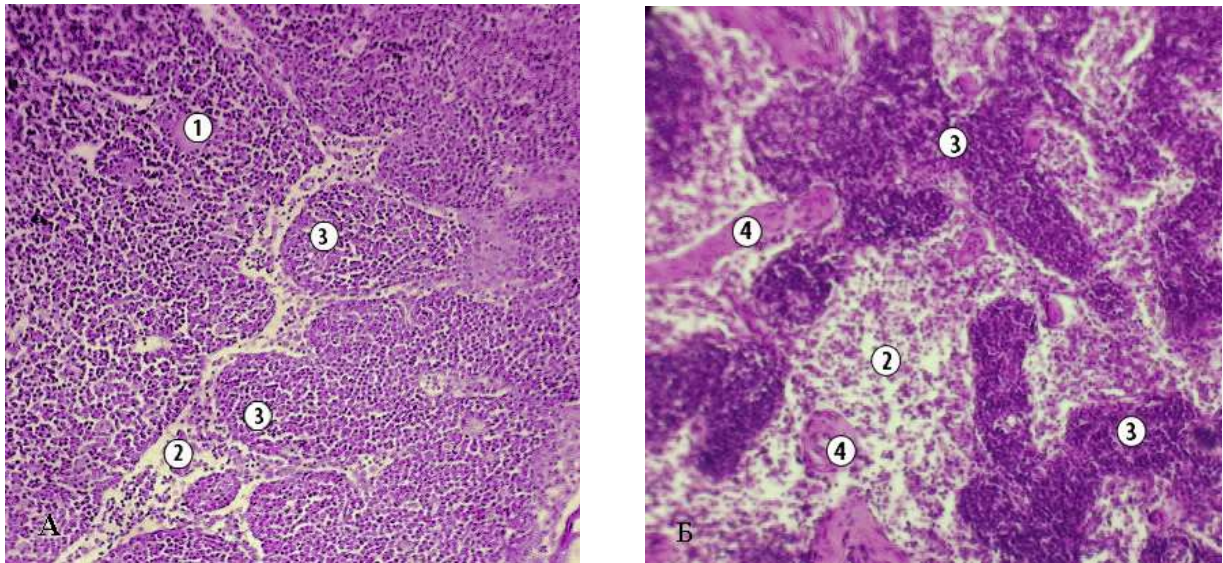


Рис. 4.17. Фрагмент мозкової речовини глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця репродуктивного віку в нормі (А) і через 7 днів після введення антигена (Б). 1 – паракортикальний шар; 2 – мозковий проміжний лімфатичний синус; 3 – мозкові тяжі; 4 – мозкові перекладки. Забарвлення гематоксилін-еозином. Зб.: об. $\times 10$, ок. $\times 10$.

Після дії антигена відносна площа компонентів кіркової речовини лімфатичних вузлів фазово змінюється (див. табл. 4.6; рис. 4.18). Через 7 днів збільшується кількість лімфоїдних вузликів з гермінативним (світлим) центром до 12-14 на площині зрізу, які розміщуються у декілька рядів і мають різні розміри (див. рис. 4.14). Через одну добу відносна площа лімфоїдних вузликів зменшується до $13,8 \pm 1,2\%$, потім цей параметр збільшується на 22,8% з максимумом через 7 днів до $24,1 \pm 1,2\%$. Відносна площа кіркового плато у цей період зменшується до $10,3 \pm 1,3\%$.

Паренхіма мозкової речовини представлена мозковими тяжами (В – зона) різної форми і величини, які простягаються від внутрішніх відділів кіркової речовини аж до воріт лімфатичного вузла, в нормі їх відносна площа дорівнює $15,3 \pm 1,2\%$. Після введення антигена фазово змінюється відносна площа мозкових тяжів (див. табл. 4.6 і рис. 4.17; рис. 4.19).

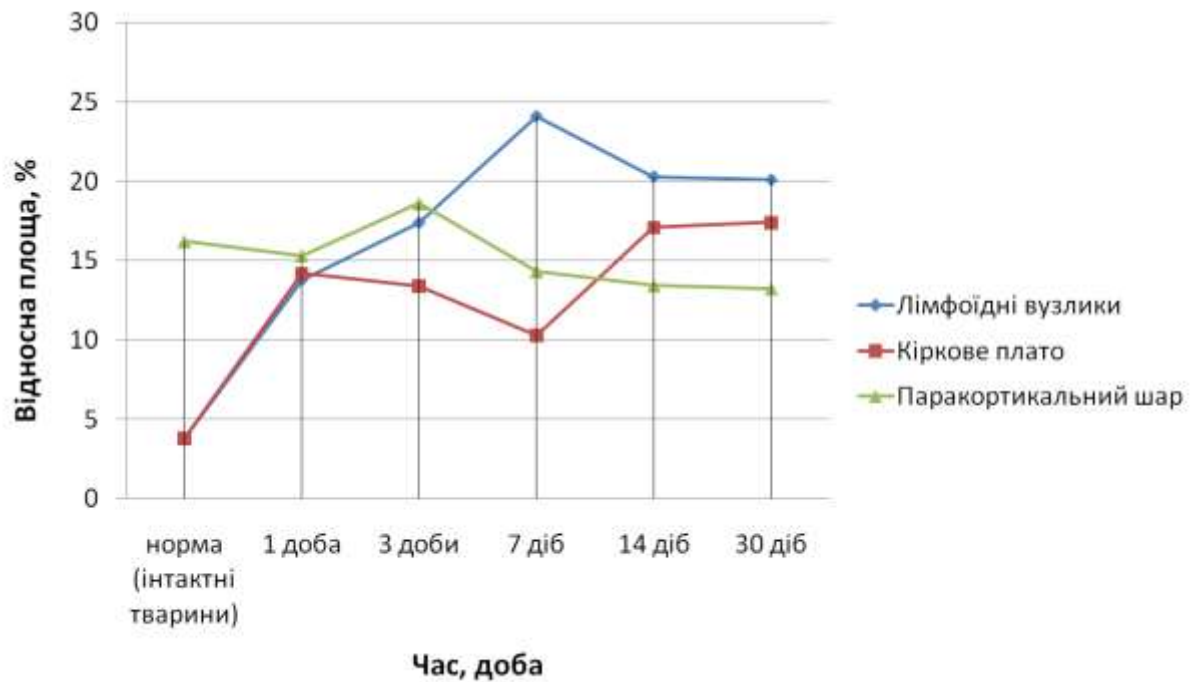


Рис. 4.18. Динаміка змін відносних площ структурних компонентів кори глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку після введення антигена.

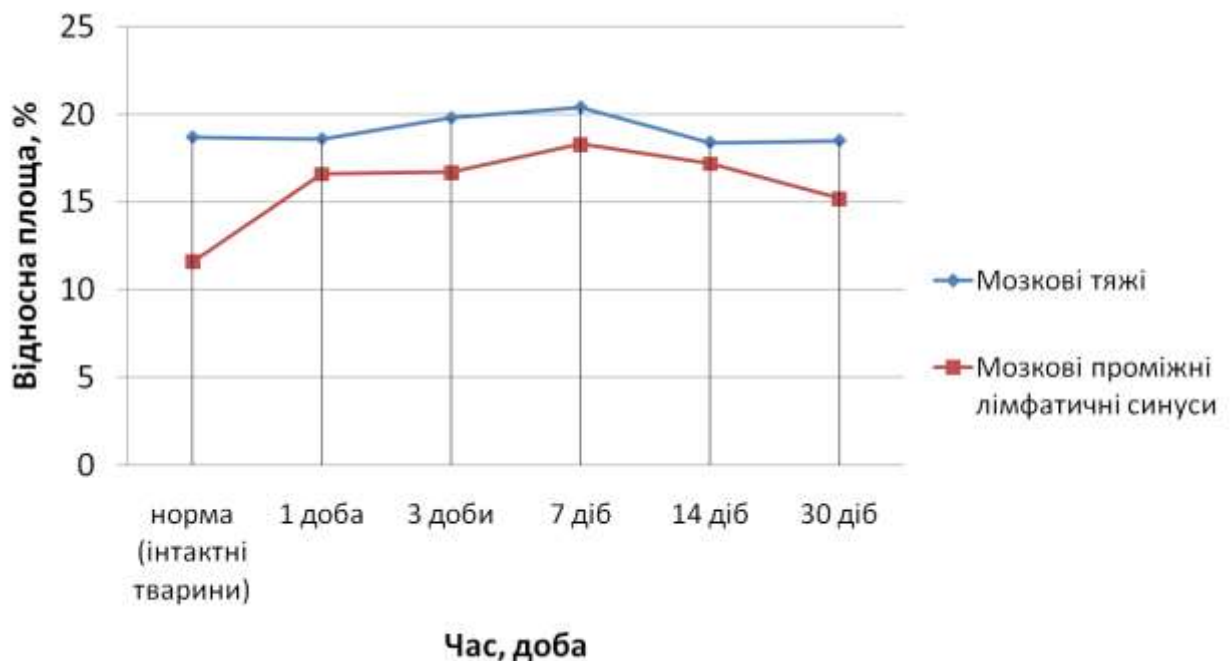


Рис. 4.19. Динаміка змін відносних площ структурних компонентів мозкової речовини глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку після введення антигена.

Спочатку поступово збільшується на 25,1% з максимумом через 7 діб до $20,4 \pm 1,7\%$, а потім зменшується до $18,5 \pm 1,3\%$ через 30 діб.

Площа паракортикального шару протягом перших трьох діб збільшується на 31,7%, до $18,6 \pm 1,8\%$, а потім поступово зменшується. Характерною особливістю паракортикального шару є наявність в ній посткапілярних венул, через які рециркулюють лімфоцити.

Отже, упродовж 30 діб після введення антигена в глибоких шийних лімфатичних вузлах, що є ділянковими для щитоподібної залози, щурів-самців репродуктивного віку відбуваються фазові зміни відносних площ усіх структурних компонентів. Через 7 діб після дії антигена максимально збільшується на 22,8% відносна площа лімфоїдних вузликів до $24,1 \pm 1,9$, а також мозкових тяжів на 25,1%, до $20,4 \pm 1,7\%$ і мозкових проміжних лімфатичних синусів до $18,3 \pm 1,6\%$.

Розглянемо зміни цитоархітектоніки структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів в нормі (табл. 4.7)

У світлому (гермінативному) центрі лімфоїдних вузликів глибоких шийних вузлів інтактних тварин щільність малих лімфоцитів на площі зрізу 625 мкм^2 становить $2,93 \pm 0,25$. Щільність середніх і великих лімфоцитів у світлому центрі лімфоїдних вузликів інтактних особин найвища і становить відповідно $6,70 \pm 0,36$ і $0,89 \pm 0,08$. Щільність плазмоцитів і макрофагів у світлому центрі лімфоїдних вузликів невелика і коливається в межах $0,11 \pm 0,04$.

У короні лімфоїдних вузликів глибоких шийних лімфатичних вузлів клітинні елементи представлені переважно малими лімфоцитами, щільність яких дорівнює $10,90 \pm 0,51$. Середніх лімфоцитів значно менше, їхня щільність становить лише $3,14 \pm 0,24$, а великих лімфоцитів дуже мало – $0,30 \pm 0,02$. Щільність плазмоцитів і макрофагів у короні лімфоїдних вузликів в нормі невелика, відповідно дорівнює $0,07 \pm 0,02$ і $0,11 \pm 0,04$.

Таблиця 4.7

Щільність (кількість) клітинних елементів у структурних компонентах паренхіми глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку в нормі

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Тип клітин	Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 625 мкм ² (M±L)	
		Лівий глибокий шийний лімфатичний вузол	Правий глибокий шийний лімфатичний вузол
Світлий центр лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	2,93±0,25	2,90±0,20
	Середні лімфоцити	6,70±0,36	6,67±0,41
	Великі лімфоцити	0,89±0,08	0,94±0,05
	Плазмоцити	0,11±0,02	0,13±0,05
	Макрофаги	0,11±0,04	0,10±0,05
Корона лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	10,90±0,51	11,05±0,60
	Середні лімфоцити	3,14±0,24	3,18±0,30
	Великі лімфоцити	0,30±0,02	0,33±0,03
	Плазмоцити	0,07±0,02	0,10±0,02
	Макрофаги	0,11±0,04	0,12±0,03
Паракортикальний шар	Малі лімфоцити	9,53±0,48	10,13±0,52
	Середні лімфоцити	3,83±0,27	3,96±0,25
	Великі лімфоцити	0,31±0,03	0,28±0,05
	Плазмоцити	0,09±0,02	0,11±0,05
	Макрофаги	0,13±0,04	0,11±0,06
Мозкові тяжи	Малі лімфоцити	2,91±0,23	2,75±0,31
	Середні лімфоцити	5,21±0,24	5,15±0,34
	Великі лімфоцити	0,32±0,03	0,36±0,06
	Плазмоцити	1,94±0,18	2,06±0,18
	Макрофаги	0,43±0,05	0,40±0,07

Паракортикальний шар (Т-зона) кори глибоких шийних вузлів інтактних тварин складається в основному з малих лімфоцитів, щільність яких дорівнює $9,53 \pm 0,48$. Плазмоцитів і макрофагів у цьому компоненті відносно мало, їхня щільність складає відповідно $0,09 \pm 0,02$ і $0,13 \pm 0,04$.

Паренхіма мозкової речовини глибоких шийних лімфатичних вузлів представлена мозковими тяжами, що є В-зоною. У цій структурі переважають зрілі плазмацити (В-ефектори), щільність яких дорівнює $1,94 \pm 0,18$. Щільність малих лімфоцитів у мозкових тяжках відносно менша, ніж у компонентах кори лімфатичного вузла, і дорівнює $2,91 \pm 0,23$. У мозкових тяжках відзначена висока щільність середніх лімфоцитів – $5,21 \pm 0,24$, а щільність великих лімфоцитів дорівнює всього $0,32 \pm 0,03$.

Після введення антигена щільність імунокомпетентних клітин у структурних компонентах глибоких шийних лімфатичних вузлів фазово змінюється упродовж 30 діб (табл. 4.8).

Динаміка змін щільності клітинних елементів у лімфоїдних вузликах представлена на рисунках 4.20 і 4.21, а їх гістологічна структура показана на рисунку 4.22.

Після введення антигена щільність малих лімфоцитів у світлому центрі лімфоїдних вузликів фазово змінюється – через 1 добу максимально зростає втричі до $8,69 \pm 0,47$, потім поступово зменшується, але залишається вірогідно вищою через 30 діб (до $3,45 \pm 0,22$) у порівнянні з інтактними тваринами. Щільність середніх лімфоцитів у світлому центрі лімфоїдних вузликів через 1 добу вірогідно зменшується удвічі, а через 3 доби максимально збільшується до $8,41 \pm 0,43$, а потім поступово зменшується. В кінці місяця коливається в межах контрольних величин. Зміни щільності великих лімфоцитів упродовж 30 діб мають подібний характер, але їхня щільність максимально збільшується втричі через 7 діб до $2,71 \pm 0,06$. Після дії антигена щільність плазмоцитів та макрофагів у світлому центрі лімфоїдних вузликів фазово змінюється.

Таблиця 4.8

Зміни щільності (кількості) клітинних елементів у структурних компонентах паренхіми лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після антигенної стимуляції організму

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Тип клітин	Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 625 мкм ² (M±L)					
		Норма (інтактні тварини)	Після введення антигена				
			1 доба	3 доби	7 діб	14 діб	30 діб
Світлий центр лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	2,93±0,25	8,69±0,47*	5,75±0,31*	5,06±0,26*	5,47±0,29*	3,45±0,22*
	Середні лімфоцити	6,70±0,36	3,32±0,26	8,41±0,43*	7,61±0,36*	6,81±0,33	6,47±0,29
	Великі лімфоцити	0,89±0,08	0,73±0,02	1,22±0,05*	2,71±0,06*	1,94±0,05*	1,21±0,05*
	Плазмоцити	0,11±0,02	0,18±0,03*	0,41±0,06*	0,29±0,04*	0,18±0,04*	0,16±0,04
	Макрофаги	0,11±0,04	0,18±0,04	0,36±0,06*	0,24±0,04*	0,21±0,05*	0,14±0,04
Корона лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	10,90±0,51	11,31±0,59	14,87±0,74*	13,19±0,66*	11,97±0,58	11,31±0,46
	Середні лімфоцити	3,14±0,24	2,88±0,21	2,09±0,18*	2,33±0,22*	2,64±0,21*	2,97±0,24
	Великі лімфоцити	0,30±0,02	0,46±0,07*	0,39±0,06*	0,34±0,04	0,23±0,02	0,34±0,02
	Плазмоцити	0,07±0,02	0,04±0,02	0,19±0,03*	0,17±0,03*	0,15±0,02*	0,13±0,02*
	Макрофаги	0,11±0,04	0,35±0,06*	0,30±0,06*	0,24±0,06*	0,21±0,04*	0,16±0,04
Паракортикальний шар	Малі лімфоцити	9,53±0,48	10,64±0,55*	12,04±0,52*	14,49±0,58*	7,47±0,41	11,01±0,51*
	Середні лімфоцити	3,83±0,27	3,03±0,20*	2,65±0,18*	4,40±0,21*	3,75±0,25	3,12±0,21
	Великі лімфоцити	0,31±0,03	0,35±0,04	0,52±0,06*	0,41±0,04*	0,33±0,03	0,28±0,02
	Плазмоцити	0,09±0,02	0,04±0,02	0,18±0,03*	0,36±0,07*	0,21±0,04*	0,13±0,03
	Макрофаги	0,13±0,04	0,11±0,04	0,33±0,06*	0,36±0,06*	0,20±0,04	0,15±0,04
Мозкові тяжки	Малі лімфоцити	2,91±0,23	6,27±0,32*	4,19±0,24*	3,55±0,22*	3,23±0,20	2,61±0,20
	Середні лімфоцити	5,21±0,24	3,85±0,21	4,93±0,25	6,44±0,36*	4,04±0,24	3,68±0,22
	Великі лімфоцити	0,32±0,03	0,22±0,02*	0,18±0,02*	0,26±0,03	0,29±0,04	0,43±0,05*
	Плазмоцити	1,94±0,18	1,66±0,16	2,98±0,24*	4,69±0,26*	5,26±0,27*	3,44±0,26*
	Макрофаги	0,43±0,05	0,26±0,04*	0,93±0,08*	0,63±0,08*	0,56±0,06*	0,48±0,06

Примітка: * – параметри вірогідно відрізняються ($p < 0,05$) у порівнянні з інтактними тваринами.

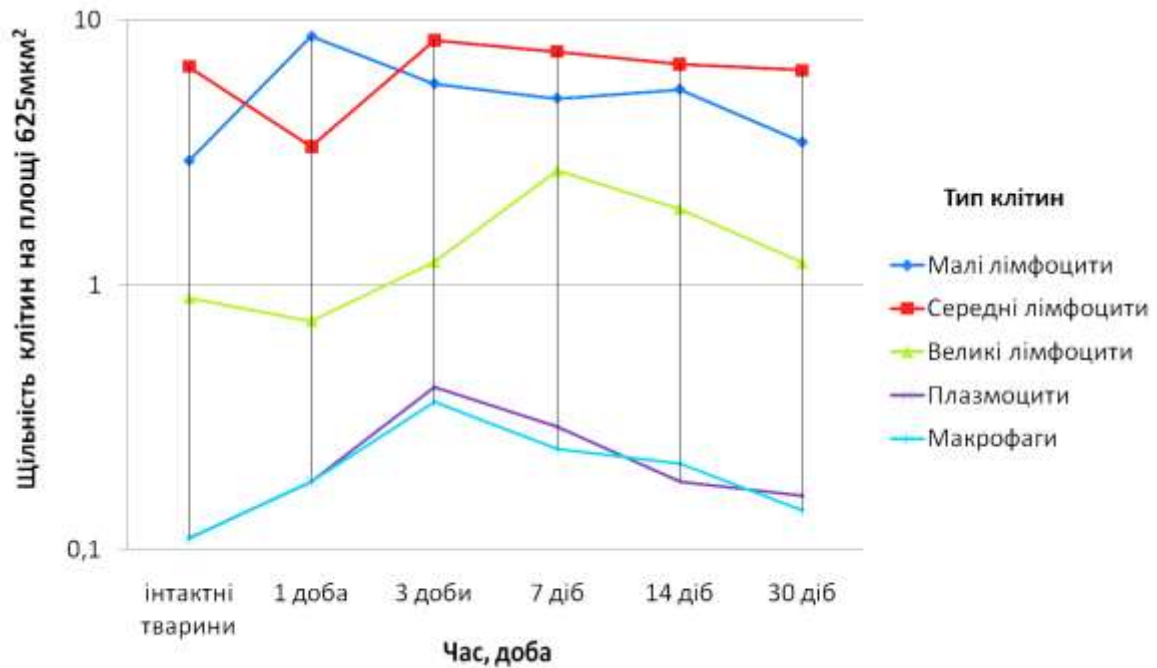


Рис. 4.20. Зміни щільності клітинних елементів клітин у світлому центрі лімфоїдних вузликів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

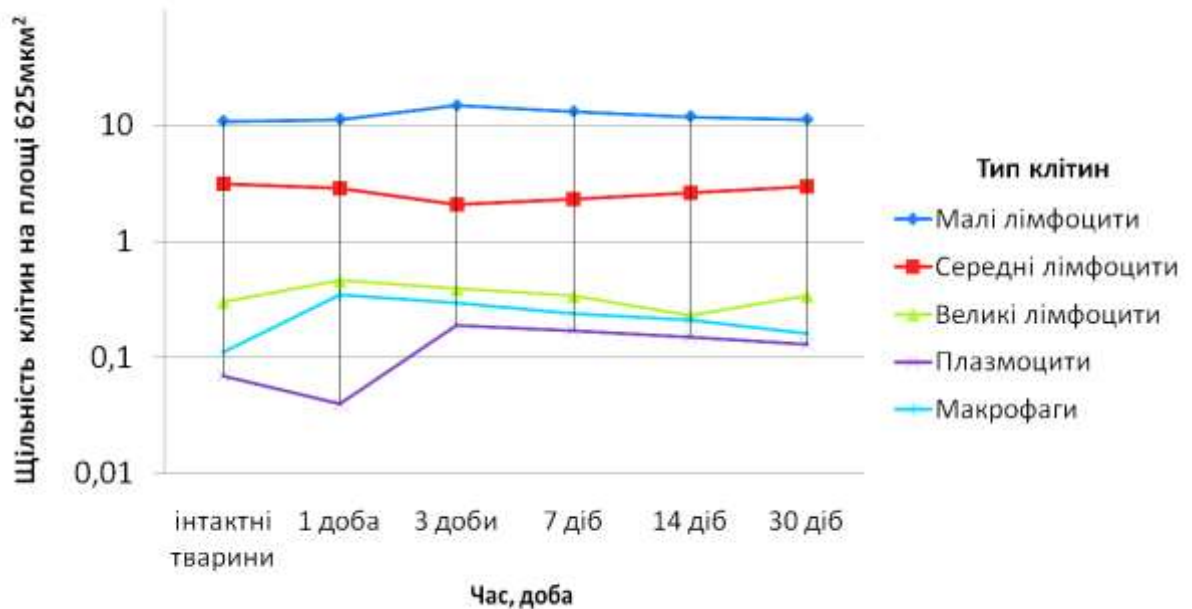


Рис. 4.21. Зміни щільності клітинних елементів у короні лімфоїдних вузликів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

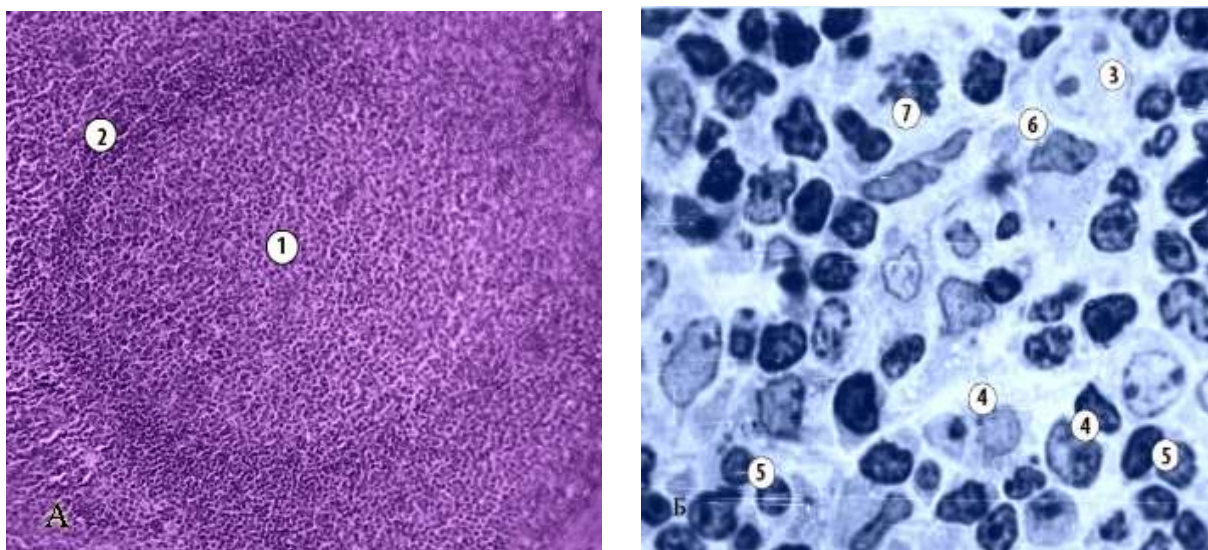


Рис. 4.22. Лімфоїдний вузлик (А) та фрагмент його світлого центра (Б) кори глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця репродуктивного віку через 3 доби після введення антигена. 1 – світлий центр лімфоїдного вузлика; 2 – корона лімфоїдного вузлика; 3 – великий лімфоцит; 4 – середній лімфоцит; 5 – малі лімфоцити; 6 – макрофаг; 7 – мітотичний поділ клітини. Забарвлення: А – гематоксилін-еозином; Б – метиленовий-синій. Зб.: А: об. x10, ок. x10; Б: об. x70, водяна імерсія, ок. x10.

Спочатку збільшується з максимумом через 3 доби – плазмоцитів майже у чотири рази, до $0,41 \pm 0,06$, а макрофагів у тричі, до $0,36 \pm 0,06$. Потім кількість цих клітин поступово зменшується до норми.

У короні лімфоїдних вузликів хвилеподібно змінюється щільність малих лімфоцитів максимально збільшується в 1,3 рази через 3 доби до $14,87 \pm 0,74$, а потім поступово зменшується до норми. Кількість середніх лімфоцитів, навпаки, дещо вірогідно зменшується через 3 доби до $2,09 \pm 0,18$. Щільність великих лімфоцитів максимально зростає в 1,5 разів через 1 добу до $0,46 \pm 0,07$, потім поступово знижується до контрольних величин. Після введення антигена щільність плазмоцитів та макрофагів майже втричі

вірогідно збільшується: плазмоцитів максимально через 3 доби до $0,19 \pm 0,03$, а макрофагів – через 1 добу до $0,35 \pm 0,06$.

Після антигенної стимуляції тварин у паракортикальному шарі відбуваються фазові зміни щільності усіх лімфоїдних клітин упродовж 30 діб (рис.4.23) Щільність малих лімфоцитів максимально зростає у 1,5 рази через 7 діб до $14,49 \pm 0,58$. Щільність середніх лімфоцитів, навпаки, вірогідно зменшуються з мінімумом через 3 доби до $2,65 \pm 0,18$, а через 7 діб вірогідно збільшується до $4,40 \pm 0,21$. Щільність великих лімфоцитів також вірогідно збільшується в 1,7 рази з максимумом через 3 доби до $0,52 \pm 0,06$. Після антигенного впливу щільність плазмоцитів і макрофагів вірогідно збільшується майже 4 рази з максимумом через 7 діб до $0,36 \pm 0,07$.

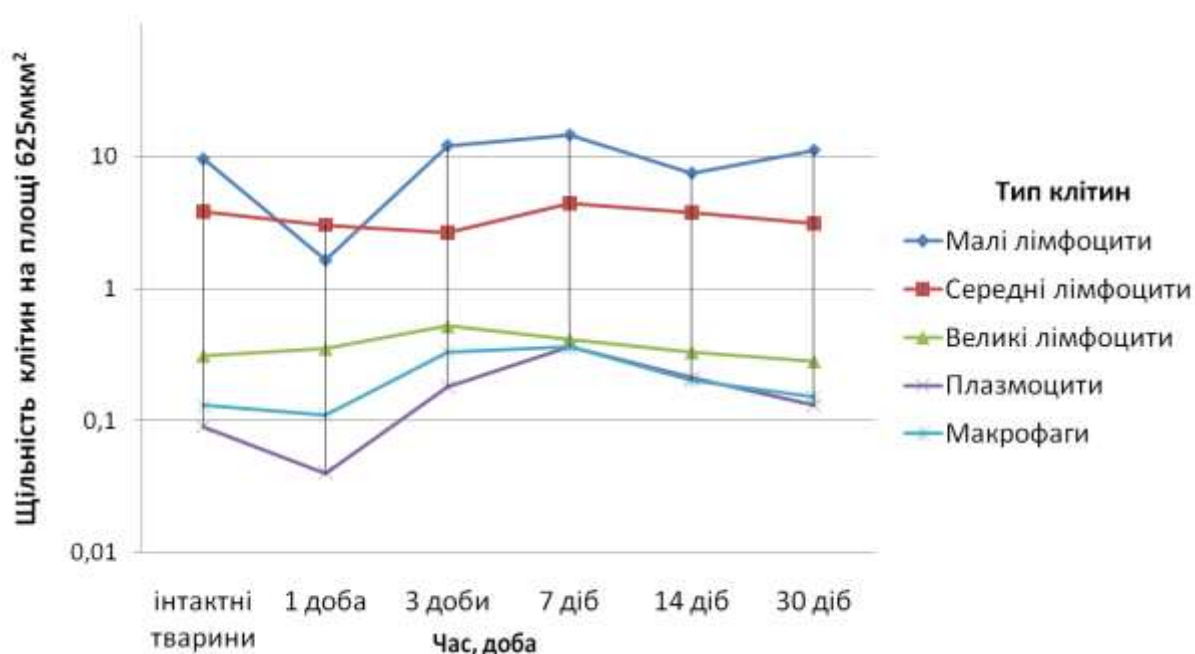


Рис. 4.23. Зміни щільності клітинних елементів у паракортикальному шарі лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Зміни щільності клітинних елементів у мозкових тяжках в динаміці до 30 діб після дії антигена викладені нижче (див. табл. 4.8; рис. 4.24, 4.25)

Після антигенного впливу щільність плазмоцитів у мозкових тяжках через 1 добу невірогідно зменшується до $1,66 \pm 0,16$, а потім вірогідно зростає у 2,7 разів з максимумом через 14 діб до $5,26 \pm 0,27$. Щільність макрофагів подібно фазово змінюється: через 1 добу вірогідно зменшується з $0,43 \pm 0,05$ до $0,26 \pm 0,04$, а через 3 доби максимально збільшується у 2,2 рази до $0,93 \pm 0,08$.

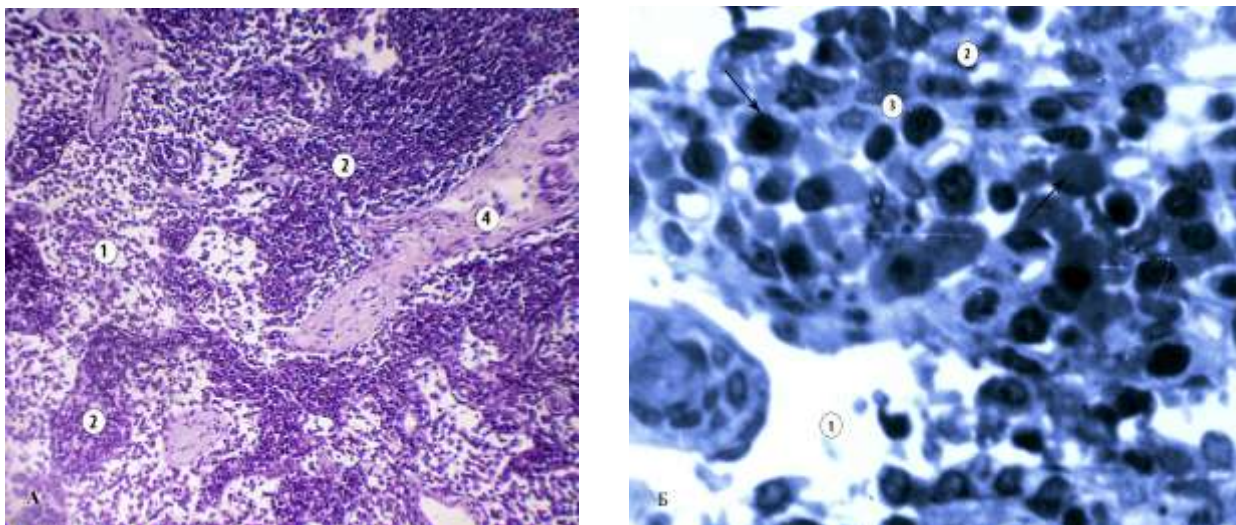


Рис. 4.24. Фрагмент мозкової речовини глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця репродуктивного віку через 7 діб після введення антигена. 1 – мозковий проміжний лімфатичний синус; 2 – мозковий тяж; 3 – малі лімфоцити в мозкових тяжках; 4 – мозкова перекладка. Стрілками позначені плазмоцити. Зabarвлення: А – гематоксилін-еозином; Б – метиленовим-синім. Зб.: А – об. x10, ок. x10; Б – об. x70, водяна імерсія, ок. x10.

Після дії антигена вже через 1 добу щільність малих лімфоцитів максимально збільшується у 2,1 рази до $6,27 \pm 0,32$, а потім поступово зменшується упродовж місяця до норми.

Після антигенної стимуляції кількість середніх лімфоцитів упродовж 3 діб невірогідно зменшується, але уже через 7 діб вірогідно зростає до $6,44 \pm 0,36$, а потім знову зменшується. Після антигенного впливу упродовж 3

діб щільність великих лімфоцитів у цих структурах зменшується у 1,8 разів до $0,18 \pm 0,02$. Потім щільність цих клітин збільшується в 1,3 рази у порівнянні з контролем з максимумом через 30 діб до $0,43 \pm 0,05$.

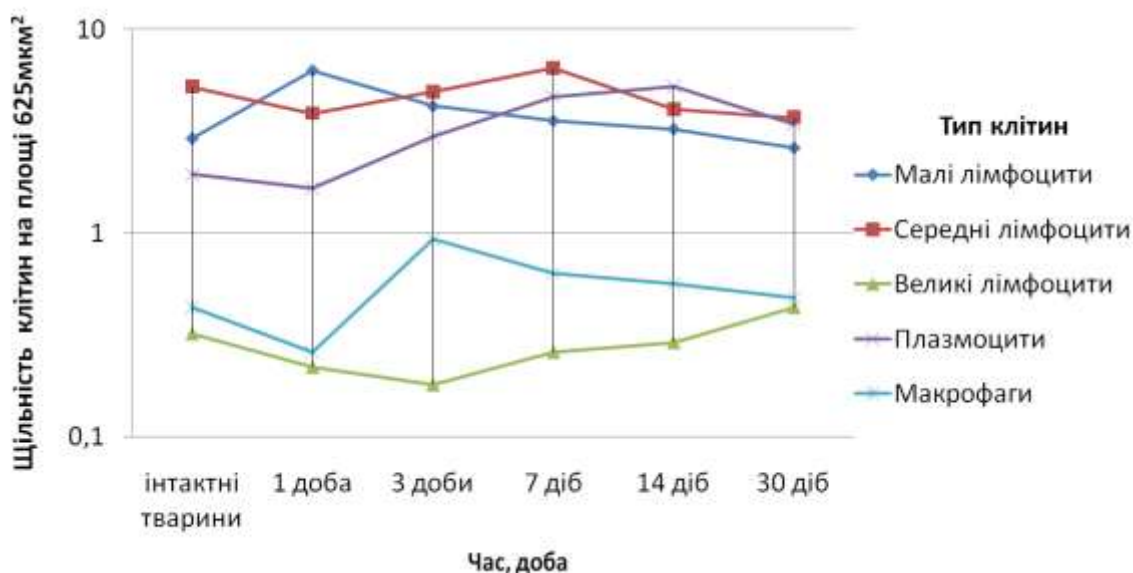


Рис. 4.25. Зміни щільності клітинних елементів у мозкових тяжках лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Отже, упродовж 30 діб після введення антигена в структурних компонентах глибоких шийних лімфатичних вузлах щитоподібної залози щурів-самців репродуктивного віку відбуваються фазові зміни кількості малих, середніх і великих лімфоцитів, плазмоцитів та макрофагів. Максимальне збільшення різних типів лімфоїдних клітин у лімфоїдних вузликах, паракортикальному шарі та мозкових тяжках спостерігається через 3 і 7 діб після дії антигена.

4.3. Морфологічна характеристика глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців післярепродуктивного віку в нормі та при антигенній стимуляції організму

У білих щурів-самців післярепродуктивного віку є по 1–2 ділянкових лімфатичних вузли щитоподібної залози, що близько розміщені до її бічних часток. Лімфатичні вузли мають бобоподібну форму з поздовжнім розміром 6–8 мм.

Відносні площі структурних компонентів цих вузлів в нормі показані в таблиці 4.9 і проілюстровані на рисунку 4.26.

Відносна площа капсули у правому лімфатичному вузлі дорівнює $4,1 \pm 0,2\%$, у лівому – $4,2 \pm 0,1\%$. Від капсули відходять кіркові перекладки, відносна площа яких дорівнює $3,7 \pm 0,1\%$ у правому лімфатичному вузлі і $3,8 \pm 0,1\%$ у лівому лімфатичному вузлі, а мозкові перекладки складають відповідно $5,3 \pm 0,3\%$ та $5,6 \pm 0,3\%$ від загальної площі зрізу лімфатичного вузла.

Паренхіма лімфатичного вузла складається із кіркової та мозкової речовини. Ближче до капсули розташована кіркова речовина. Вона щільніша, бо складається переважно з малих лімфоцитів і займає периферійні відділи вузла, тобто більшу частину загальної площі зрізу лімфатичного вузла, що становить $64,3 \pm 1,2\%$ площі правого і $64,1 \pm 1,1\%$ площі лівого лімфатичного вузла. Мозкова речовина «світліша», розміщена ближче до воріт вузла і займає його центральну частину, її відносна площа у правому лімфатичному вузлі дорівнює $35,7 \pm 0,9\%$, на зрізі лівого лімфатичного вузла – $35,9 \pm 0,8\%$. Кірково-мозковий індекс ділянкового лімфатичного вузла щитоподібної залози становить 1,78 у правому і 1,80, у лівому глибокому шийному лімфатичному вузлі.

Синусний апарат лімфатичних вузлів добре виражений. Крайовий синус вузький, займає $3,6 \pm 0,1\%$ від всієї площі зрізу правого лімфатичного

вузла і $3,4 \pm 0,2\%$. Частка проміжних кіркових синусів на площі зрізу складає справа $4,1 \pm 0,3$, а зліва – $3,8 \pm 0,2$. Проміжні мозкові синуси значно більші, займають справа $14,1 \pm 0,5\%$, а зліва – $14,7 \pm 0,5\%$ від площі лімфатичного вузла, мають звивисту форму і залягають між мозковими тяжами, а також між останніми і мозковими перекладками (трабекулами).

Таблиця 4.9

Відносні площі структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців пострепродуктивного віку в нормі

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Відносні площі структурних компонентів, % , (M ± L)	
	лівий лімфатичний вузол	правий лімфатичний вузол
Капсула	$4,1 \pm 0,2$	$4,2 \pm 0,1$
Крайовий синус	$3,4 \pm 0,2$	$3,6 \pm 0,1$
Лімфоїдні вузлики	$18,1 \pm 0,7$	$17,9 \pm 0,7$
Кіркове плато	$16,2 \pm 0,6$	$16,7 \pm 0,6$
Паракортикальний шар	$11,6 \pm 0,4$	$11,9 \pm 0,4$
Кіркові перекладки	$3,8 \pm 0,1$	$3,7 \pm 0,1$
Проміжні кіркові лімфатичні синуси	$3,8 \pm 0,2$	$4,1 \pm 0,3$
Мозкові перекладки	$5,6 \pm 0,3$	$5,3 \pm 0,3$
М'якотні тяжі	$18,7 \pm 0,6$	$18,5 \pm 0,5$
Проміжні мозкові лімфатичні синуси	$14,7 \pm 0,5$	$14,1 \pm 0,5$
Кіркова речовина	$64,1 \pm 1,1$	$64,3 \pm 1,2$
Мозкова речовина	$35,9 \pm 0,8$	$35,7 \pm 0,9$
Кірково-мозковий індекс	1,78	1,80

Лімфоїдна паренхіма кіркової речовини ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози білих щурів-самців післярепродуктивного віку відносно однорідна. На зрізі визначаються лімфоїдні вузлики (В-зона), переважно, зі світлим центром. Відносна площа лімфоїдних вузликів правого лімфатичного вузла дорівнює $17,9 \pm 0,7\%$, лівого – $18,1 \pm 0,7\%$ від всієї площі лімфатичного вузла. Більшість лімфоїдних вузликів має округлу форму і розташовані в один ряд. Внутрішня частина кіркової речовини, що межує з мозковою речовиною називається паракортикальним шаром (Т-зона). Частина кіркової речовини, що розміщена між лімфоїдними вузликами називається кірковим плато, його відносна площа дорівнює справа $11,9 \pm 0,4\%$, а зліва – $11,6 \pm 0,4\%$.

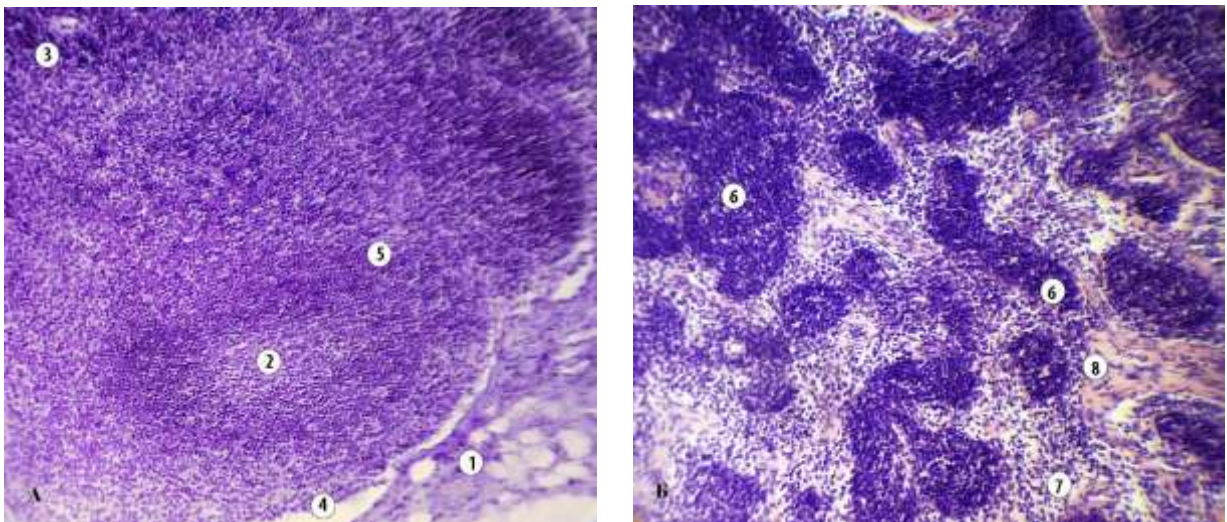


Рис. 4.26. Фрагмент кіркової (А) та мозкової (Б) речовини глибокого шийного лімфатичного вузла щура-самця післярепродуктивного віку в нормі: 1 – капсула лімфатичного вузла; 2 – лімфоїдний вузлик з гермінативним центром; 3 – паракортикальний шар; 4 – крайовий синус; 5 – кіркове плато; 6 – мозковий тяж ; 7 – мозковий проміжний лімфатичний синус; 8 – мозкові перекладки. Забарвлення: гематоксилін-еозин. Збільшення: об. x10, ок. x10.

Паракортикальний шар складається, переважно, з малих лімфоцитів, які лежать менш щільно, в порівнянні з клітинами лімфоїдної тканини в інших відділах кіркової речовини (див. рис. 4.26). Відносна площа паракортикального шару у правому лімфатичному вузлі дорівнює $16,7 \pm 0,6\%$, у лівому – $16,2 \pm 0,6\%$. Характерною особливістю цієї частини кіркової речовини є наявність в ній посткапілярних венул, через які рециркулюють лімфоцити. Паренхіма мозкової речовини представлена мозковими тяжами різної форми (див.рис.4.26), які простягаються від внутрішніх відділів кіркової речовини аж до воріт лімфатичного вузла. У мозкових тяжках переважають В-лімфоцити (В-зона), зокрема плазмоцити (В-ефектори). Мозкові тяжі в правих глибоких шийних лімфатичних вузлах білих щурів-самців післярепродуктивного віку займають на площі зрізу вузла $18,5 \pm 0,5\%$, в лівому складають $18,7 \pm 0,6\%$.

З наведеного видно, що вірогідної різниці між відносними площами структурних компонентів правого та лівого глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного віку не виявлено. Тому порівняння зміни відносних площ структурних компонентів після введення антигена з інтактними тваринами ми тут приводимо стосовно лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів.

Після підшкірного введення антигена тваринам упродовж місяця відбуваються фазові зміни відносних площ структурних компонентів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів, які є ділянковими для щитоподібної залози (табл. 4.10).

Встановлено, що у лівих глибоких шийних лімфатичних вузлах відносна площа капсули після введення антигена упродовж місяця вірогідно не змінюється і коливається в межах $4,1 \pm 0,2\%$ – $4,5 \pm 0,5\%$. У глибину кори від капсули відходять кіркові перекладки (трабекули), які сегментують кіркову речовину. В ділянці воріт капсула потовщена і переходить у розгалужені ворітні перекладки.

Таблиця 4.10

Відносні площі структурних компонентів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців після репродуктивного віку в нормі і в динаміці упродовж 30 діб після введення антигена

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Відносні площі структурних компонентів у процентах (M ± L)					
	норма	1 доба	3 доби	7 діб	14 діб	30 діб
Капсула	4,1±0,2	4,5±0,5	4,3±0,3	4,2±0,5	4,5±0,3	4,2±0,3
Крайовий синус	3,4±0,2	2,9±0,2	1,9±0,1*	1,6±0,1*	1,4±0,1*	1,7±0,2*
Лімфоїдні вузлики	18,1±0,7	13,2±1,2*	16,8±1,6	23,1±1,9*	21,8±1,8	20,4±1,4
Кіркове плато	16,2±0,6	13,9±1,4*	13,1±1,6*	11,2±1,4*	17,5±1,7	17,6±1,2
Паракортикальний шар	11,6±0,4	14,6±1,3*	18,2±1,5*	13,9±1,4	13,1±1,1	13,4±1,4
Кіркові трабекули	3,8±0,1	1,8±0,2*	1,4±0,2*	1,2±0,3*	1,5±0,5*	2,2±0,7*
Кіркові проміжні лімфатичні синуси	3,8±0,2	2,3±0,3*	1,2±0,2*	0,3±0,1*	0,6±0,1*	0,9±0,3*
Мозкові трабекули	5,6±0,3	10,9±1,3*	6,1±0,2*	5,3±0,3	5,5±0,3	6,5±0,3*
Мозкові тяжі	18,7±0,6	19,9±1,7*	21,1±1,6*	23,4±1,8*	19,4±1,8*	19,9±1,4*
Мозкові проміжні лімфатичні синуси	14,7±0,5	17,4±1,4*	17,7±1,8*	19,5±1,5*	18,4±1,4*	16,4±1,4
Кіркова речовина	64,1±1,1	49,2±1,8*	52,6±2,1*	56,2±2,2	58,6±2,4	59,4±2,3
Мозкова речовина	35,9±0,8	48,2±1,6*	44,9±1,6*	48,25±1,6*	43,3±1,4*	42,6±1,4*
Кірково-мозковий індекс	1,78	1,02	1,18	1,28	1,36	1,39

Примітка: * величина вірогідно відрізняється ($p < 0,05$) у порівнянні з нормою

Після антигенної стимуляції відносна площа кіркових перекладок через 1 добу вірогідно зменшується майже вдвічі і дорівнює $2,6 \pm 0,2\%$, продовжує зменшуватись через 3 доби ($2,1 \pm 0,2\%$) і найнижчим стає через 7 діб ($1,6 \pm 0,3\%$), після чого поступово зростає – $1,8 \pm 0,5\%$ на 14 добу і $2,3 \pm 0,7\%$ на 30 добу після дії антигена.

Через 1 добу після введення антигена відносна площа мозкових перекладок вдвічі збільшується до $11,2 \pm 1,2\%$. Потім цей показник поступово фазово зменшується, сягаючи на 7 добу $5,1 \pm 0,3\%$, а через 30 діб складає $6,9 \pm 0,3\%$.

В глибоких шийних лімфатичних вузлах відносна площа кіркової речовини протягом 30 діб після введення антигена фазово змінюється. Через 1 добу її площа дорівнює $49,2 \pm 1,8\%$, далі поступово зростає до $52,6 \pm 2,1\%$ на 3 добу, $56,2 \pm 2,2$ відповідно на 7 і $58,6 \pm 2,4$ на 14 добу, а через 30 діб коливається в межах $59,4 \pm 2,3$. Відносна площа мозкової речовини у цей період також відповідно змінюється – через 1 добу збільшується до $46,4 \pm 1,6\%$, потім зменшується, але й через 30 діб залишається вірогідно більшою ($40,6 \pm 1,4\%$) у порівнянні з нормою. Кірково-мозковий індекс відображає цей процес, зокрема, через 1 добу зменшується до 1,06, через 3 доби відповідно складає 1,22, на 7 добу – 1,28, збільшуючись до 1,43 через 14 діб, залишаючись на цьому рівні і на 30 добу (див. рис. 4.27; рис. 4.28).

Синусний апарат лімфатичних вузлів добре виражений. Відносна площа крайового синуса після антигенної дії зменшується з мінімумом до $0,8 \pm 0,1\%$ через 3 доби. Зменшується також відносна площа проміжних кіркових лімфатичних синусів сягаючи мінімуму $0,5 \pm 0,1\%$ через 7 діб після дії антигену.

Проміжні мозкові лімфатичні синуси після антигенної стимуляції їхня відносна площа збільшується і досягає максимуму через 7 діб до $18,3 \pm 1,6\%$. Потім їхня площа поступово зменшується, але й через 30 діб залишається більшою у порівнянні з нормою.

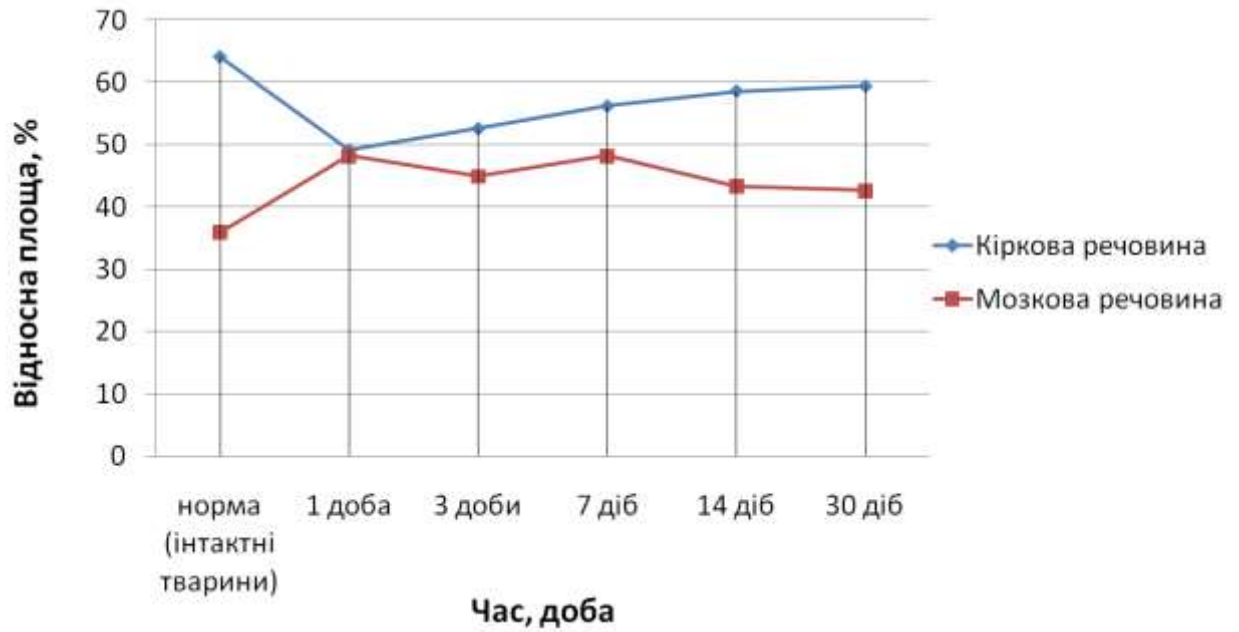


Рис. 4.27. Динаміка змін відносних площ кіркової та мозкової речовин лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців пострепродуктивного віку після введення антигену.

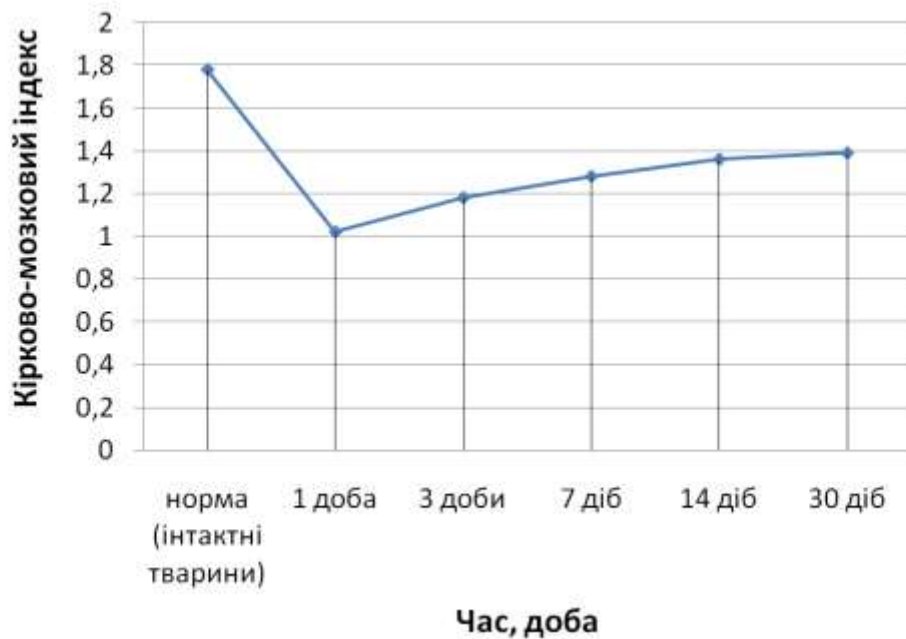


Рис. 4.28. Динаміка змін кірково-мозкового індексу лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців післярепродуктивного віку після введення антигену.

Після дії антигена відносна площа компонентів кіркової речовини лімфатичних вузлів фазово змінюється (див. табл. 4.10; рис. 4.29). Через одну добу відносна площа лімфоїдних вузликів зменшується до $13,8 \pm 1,2\%$, потім їхня площа збільшується на $22,8\%$ з максимумом через 7 діб до $24,1 \pm 1,2\%$, зменшуючись до $20,3 \pm 1,5\%$ на 14 добу і майже не змінюючись на 30 добу ($20,1 \pm 1,4\%$).

Відносна площа кіркового плато у період 1–7 доби після антигенного впливу поступово зменшується до $10,3 \pm 1,3\%$, на 14 добу відносно стрімко збільшується до $17,1 \pm 1,2\%$, і на 30 добу лишається майже тою ж ($17,4 \pm 1,2\%$).

Площа паракортикального шару протягом перших трьох діб збільшується на $31,7\%$, до $18,6 \pm 1,8\%$, а потім поступово зменшується і складає відповідно $14,3 \pm 1,2\%$ – через 7 діб, $13,4 \pm 1,1\%$ – через 14 діб та $13,2 \pm 1,1\%$ – через 30 діб після дії антигену (див. рис. 4.27).

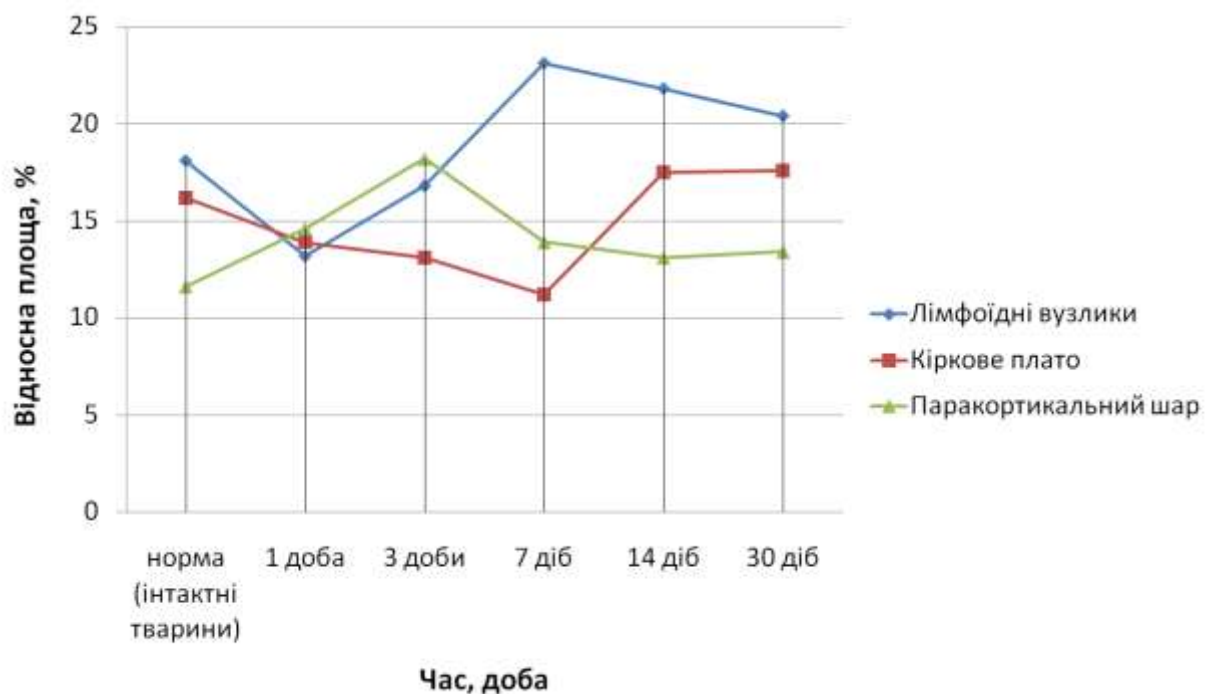


Рис. 4.29. Динаміка змін відносних площ структурних компонентів кори лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців після репродуктивного віку після введення антигена.

Паренхіма мозкової речовини представлена мозковими тяжами (В – зона) різної форми і величини, які простягаються від внутрішніх відділів кіркової речовини аж до воріт лімфатичного вузла, в нормі їх відносна площа дорівнює $15,3 \pm 1,2\%$. Після введення антигена фазово змінюється відносна площа мозкових тяжів (див. табл. 4.10; рис. 4.30) – вона поступово збільшується на $25,1\%$ з максимумом через 7 діб до $20,4 \pm 1,7\%$, а потім зменшується до $18,5 \pm 1,3\%$ через 30 діб.

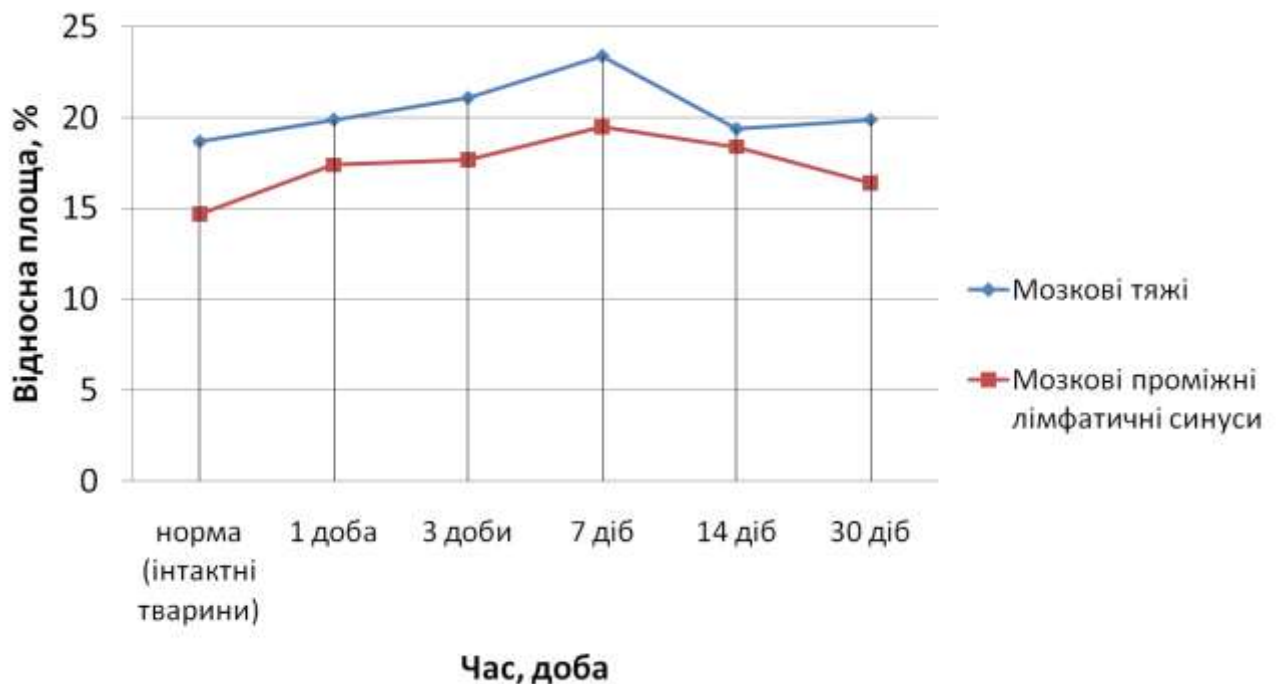


Рис. 4.30. Динаміка змін відносних площ структурних компонентів мозкової речовини лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців післярепродуктивного віку після введення антигена.

Отже, упродовж 30 діб після введення антигена в глибоких шийних лімфатичних вузлах, що є ділянковими для щитоподібної залози щурів-самців післярепродуктивного віку відбуваються фазові зміни відносних площ усіх структурних компонентів. Через 7 діб після дії антигена максимально збільшується на $22,8\%$ відносна площа лімфоїдних вузликів до $24,1 \pm 1,9$, а

також мозкових тяжів на 25,1%, до $20,4 \pm 1,7\%$ і мозкових проміжних лімфатичних синусів до $18,3 \pm 1,6\%$.

Розглянемо змін цитоархітекtonіки структурних компонентів ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози при вливі на організм антигенів.

Нами встановлено, що клітинний склад структурних компонентів паренхіми лівого і правого глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців післярепродуктивного віку суттєво не відрізняється і однаково змінюється після введення антигена. Тому ми тут приводимо дані стосовно лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів. Щільність лімфоїдних клітин структурних компонентів паренхіми глибоких шийних лімфатичних вузлів, що є ділянковими для щитоподібної залози, у інтактних білих щурів-самців пострепродуктивного віку наведена в таблиці 4.11.

У короні лімфоїдних вузликів клітинні елементи представлені переважно малими лімфоцитами, щільність яких в глибоких шийних лімфатичних вузлах інтактних щурів дорівнює $10,90 \pm 0,51$. Середніх лімфоцитів значно менше, їхня щільність становить лише $3,14 \pm 0,24$, а великих лімфоцитів дуже мало – $0,30 \pm 0,02$. Після введення в організм антигена щільність лімфоїдних клітин в короні лімфоїдних вузликів хвилеподібно змінюється (табл. 4.12; рис. 4.33). Щільність малих лімфоцитів максимально збільшується в 1,3 рази через 3 доби до $14,87 \pm 0,74$. Кількість середніх лімфоцитів, навпаки, дещо вірогідно зменшується упродовж 3-14 діб. Щільність великих лімфоцитів максимально зростає в 1,5 разів через 1 добу до $0,46 \pm 0,07$, потім поступово знижується до контрольних величин. Щільність плазмоцитів і макрофагів у короні лімфоїдних вузликів в нормі невелика, відповідно дорівнює $0,07 \pm 0,02$ і $0,11 \pm 0,04$.

Після введення антигена щільність цих клітин майже втричі вірогідно збільшується: плазмоцитів максимально через 3 доби до $0,19 \pm 0,03$, а макрофагів – через 1 добу до $0,35 \pm 0,06$.

Таблиця 4.11

Щільність (кількість) лімфоїдних клітин у структурних компонентах паренхіми глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів післярепродуктивного віку в нормі

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Тип клітин	Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 625 мкм ² (M±L)	
		Лівий глибокий шийний лімфатичний вузол	Правий глибокий шийний лімфатичний вузол
Світлий центр лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	2,82±0,20	2,84±0,22
	Середні лімфоцити	6,50±0,28	6,56±0,31
	Великі лімфоцити	0,77±0,05	0,74±0,07
	Плазмоцити	0,14±0,02	0,12±0,04
	Макрофаги	0,15±0,03	0,14±0,06
Корона лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	9,98±0,61	10,03±0,57
	Середні лімфоцити	4,04±0,24	3,97±0,18
	Великі лімфоцити	0,39±0,02	0,38±0,05
	Плазмоцити	0,10±0,03	0,09±0,04
	Макрофаги	0,13±0,02	0,13±0,04
Паракортикальний шар	Малі лімфоцити	9,75±0,45	9,71±0,47
	Середні лімфоцити	3,93±0,24	3,89±0,27
	Великі лімфоцити	0,39±0,04	0,37±0,03
	Плазмоцити	0,12±0,02	0,11±0,05
	Макрофаги	0,15±0,05	0,14±0,06
Мозкові тяжи	Малі лімфоцити	3,01±0,29	2,98±0,31
	Середні лімфоцити	5,14±0,24	5,20±0,14
	Великі лімфоцити	0,28±0,03	0,26±0,06
	Плазмоцити	2,03±0,23	1,99±0,25
	Макрофаги	0,43±0,05	0,43±0,05

Таблиця 4.12

Зміни щільності клітинних елементів у структурних компонентах паренхіми лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів після репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після антигенної стимуляції організму

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Тип клітин	Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 625 мкм ² (M±L)					
		Норма (інтактні тварини)	Після введення антигена				
			1 доба	3 доби	7 діб	14 діб	30 діб
Світлий центр лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	2,82±0,20	7,89±0,49*	5,55±0,29*	4,89±0,36*	5,27±0,33*	4,15±0,32*
	Середні лімфоцити	6,50±0,28	3,28±0,26	7,81±0,39*	7,31±0,26*	6,91±0,32	6,73±0,19
	Великі лімфоцити	0,77±0,05	0,69±0,03	1,13±0,05*	2,58±0,08*	1,89±0,08*	1,11±0,05*
	Плазмоцити	0,14±0,02	0,20±0,03*	0,42±0,06*	0,33±0,06*	0,23±0,04*	0,17±0,03
	Макрофаги	0,15±0,03	0,20±0,04	0,35±0,05*	0,28±0,04*	0,22±0,04*	0,17±0,04
Корона лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	9,98±0,61	11,01±0,59	13,92±0,54*	12,98±0,46*	11,47±0,58*	10,38±0,45
	Середні лімфоцити	4,04±0,24	3,88±0,31	2,19±0,19*	2,73±0,21*	2,88±0,21*	3,58±0,22*
	Великі лімфоцити	0,39±0,02	0,49±0,08*	0,42±0,05*	0,40±0,04	0,28±0,02	0,39±0,02
	Плазмоцити	0,10±0,03	0,05±0,02	0,18±0,04*	0,17±0,03*	0,15±0,02*	0,14±0,02*
	Макрофаги	0,13±0,02	0,36±0,06*	0,32±0,04*	0,26±0,06*	0,20±0,04*	0,15±0,04
Паракорти кальний шар	Малі лімфоцити	9,75±0,45	10,75±0,52*	12,20±0,55*	13,85±0,55*	9,65±0,45	11,65±0,35*
	Середні лімфоцити	3,93±0,24	3,03±0,23*	2,55±0,20*	4,24±0,24*	3,95±0,20	3,65±0,18
	Великі лімфоцити	0,39±0,04	0,42±0,04	0,54±0,04*	0,45±0,05*	0,37±0,03	0,29±0,04
	Плазмоцити	0,12±0,02	0,08±0,02	0,16±0,03*	0,34±0,07*	0,24±0,04*	0,15±0,03
	Макрофаги	0,15±0,05	0,12±0,04	0,35±0,05*	0,37±0,06*	0,25±0,04	0,18±0,04
Мозкові тяжи	Малі лімфоцити	3,01±0,29	6,17±0,27*	4,56±0,28*	3,75±0,25*	3,30±0,22	2,88±0,18
	Середні лімфоцити	5,14±0,24	3,45±0,24	4,86±0,26	6,28±0,36*	4,18±0,18	3,78±0,28
	Великі лімфоцити	0,28±0,03	0,18±0,02*	0,16±0,02*	0,22±0,03	0,28±0,04	0,39±0,05*
	Плазмоцити	2,03±0,23	1,76±0,16	2,88±0,24*	4,49±0,29*	5,18±0,18*	3,94±0,29*
	Макрофаги	0,43±0,05	0,24±0,04*	0,86±0,08*	0,71±0,08*	0,62±0,06*	0,53±0,06

Примітка: * – параметри вірогідно відрізняються ($p < 0,05$) у порівнянні з інтактними тваринами

У світлому (гермінативному) центрі лімфоїдних вузликів глибоких шийних вузлів інтактних тварин щільність малих лімфоцитів на площі зрізу 625 мкм^2 становить $2,93 \pm 0,25$. Після введення антигена щільність малих лімфоцитів у цих компонентах фазово змінюється (рис. 4.31, 4.32) – через 1 добу максимально зростає утричі до $8,69 \pm 0,47$, а потім поступово зменшується і залишається вірогідно (через 30 діб до $3,45 \pm 0,22$) у порівнянні з інтактними тваринами.

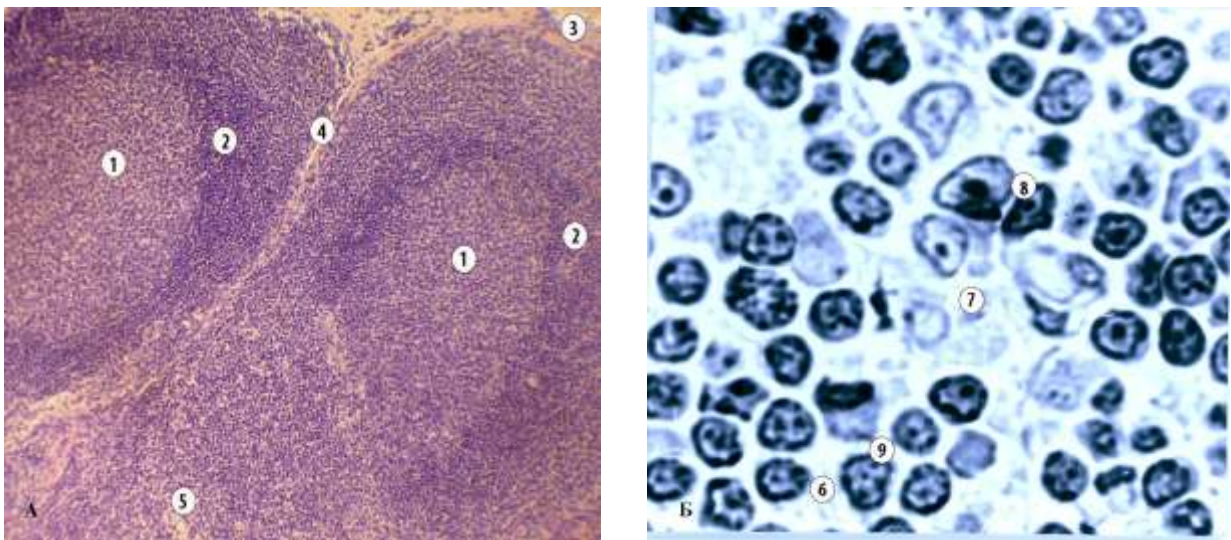


Рис. 4.31. Лімфоїдний вузлик (А) та фрагмент його світлого центра (Б) кори глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця після репродуктивного віку через 3 доби після введення антигена. 1 – світлий (гермінативний) центр лімфоїдного вузлика; 2 – корона лімфоїдного вузлика; 3 – капсула лімфатичного вузла; 4 – кірковий проміжний лімфатичний синус; 5 – паракортикальний шар; 6 – малі лімфоцити; 7 – середній лімфоцит; 8 – великий лімфоцит; 9 – макрофаг. Забарвлення: А – гематоксилін-еозином; Б – метиленовим-синім. Зб.: А: об. $\times 10$, ок. $\times 10$; Б: об. $\times 70$, водяна імерсія, ок. $\times 10$.

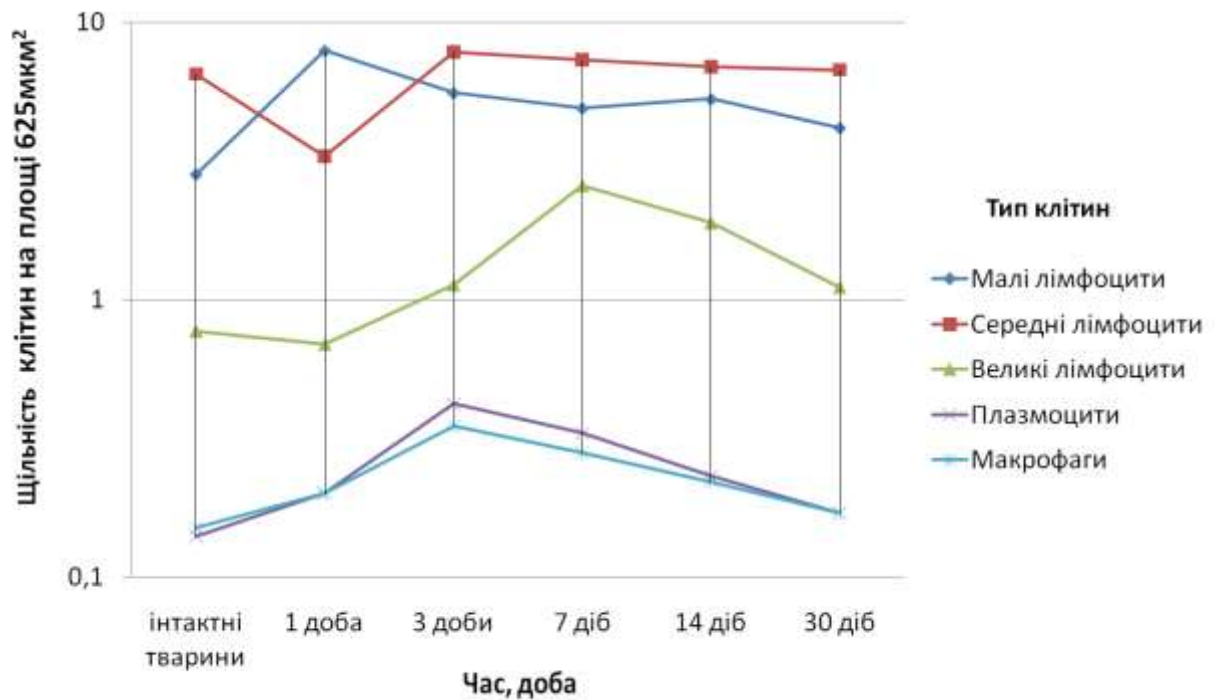


Рис. 4.32. Зміни щільності клітинних елементів у світлому центрі лімфоїдних вузликів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців після репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Щільність середніх лімфоцитів у світлому центрі лімфоїдних вузликів інтактних особин найвища і становить відповідно $6,70 \pm 0,36$, а великих лімфоцитів дорівнює $0,89 \pm 0,08$. Після введення антигена щільність середніх лімфоцитів цього компонента через 1 добу вірогідно зменшується удвічі, а через 3 доби максимально збільшується до $8,41 \pm 0,43$, а потім поступово зменшується. В кінці місяця коливається в межах контрольних величин. Зміни щільності великих лімфоцитів упродовж 30 діб мають подібний характер, але їхня щільність максимально збільшується втричі через 7 діб до $2,71 \pm 0,06$. Щільність плазмоцитів і макрофагів у гермінативному центрі лімфоїдних вузликів глибоких шийних лімфатичних вузлів у інтактних тварин невелика і коливається в межах $0,11 \pm 0,04$. Після дії антигена щільність цих обох типів лімфоїдних клітин фазово змінюється, спочатку збільшується з максимумом через 3 доби – плазмоцитів майже у чотири рази, до $0,41 \pm 0,06$, а макрофагів, до $0,36 \pm 0,06$.

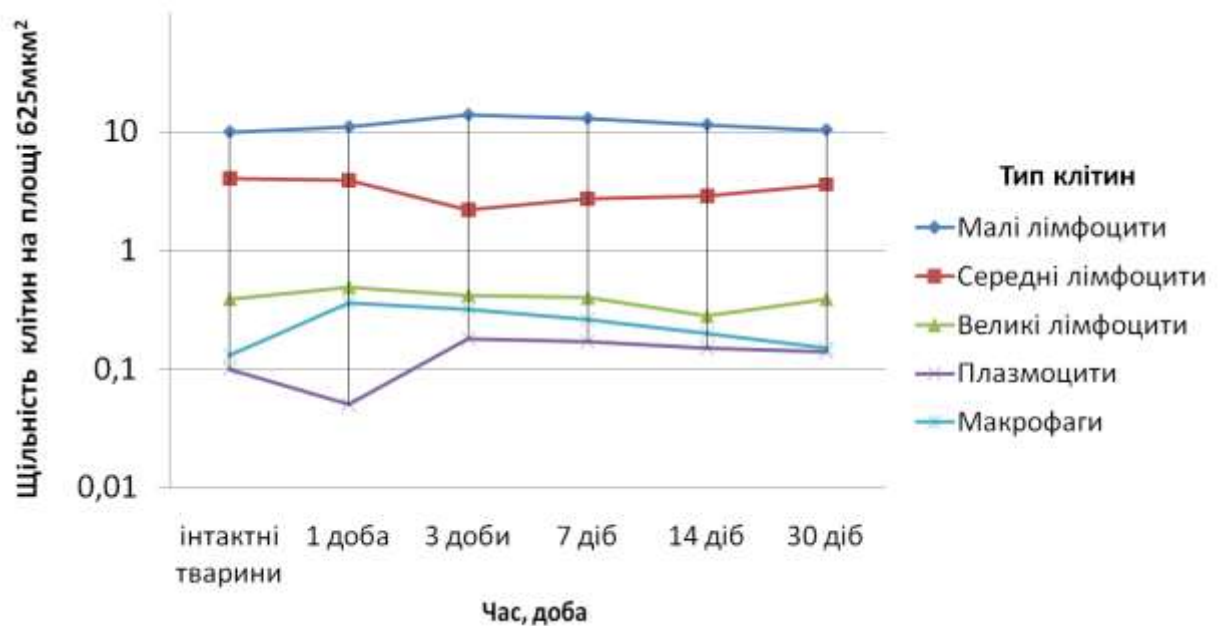


Рис. 4.33. Зміни щільності клітинних елементів у короні лімфоїдного вузлика лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів після репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Потім кількість цих клітин поступово зменшується до норми. Як відомо, у лімфоїдних вузликах, що є В-зоною, відбувається антигензалежна проліферація і диференціація різноманітних субпопуляцій Т- і В-лімфоцитів. Паракортикальний шар (Т-зона) кори глибоких шийних вузлів інтактних тварин складається в основному з малих лімфоцитів, щільність яких дорівнює $9,53 \pm 0,48$. У цій структурі розташовані численні посткапілярні венули, через які відбувається рециркуляція лімфоцитів у паренхіму лімфатичного вузла. Після антигенної стимуляції тварин у паракортикальному шарі відбуваються фазові зміни щільності усіх лімфоїдних клітин упродовж 30 діб (див. табл. 4.12; рис. 4.35).

Щільність малих лімфоцитів максимально зростає у 1,5 рази через 7 діб до $14,49 \pm 0,58$. Щільність середніх лімфоцитів, навпаки, вірогідно зменшуються з мінімумом через 3 доби до $2,65 \pm 0,18$, а через 7 діб вірогідно

збільшується до $4,40 \pm 0,21$. Щільність великих лімфоцитів також вірогідно збільшується в 1,7 рази з максимумом через 3 доби до $0,52 \pm 0,06$. Плазмоцитів і макрофагів у паракортикальному шарі відносно мало, їхня щільність складає відповідно $0,09 \pm 0,02$ і $0,13 \pm 0,04$. Після антигенного впливу щільність цих клітин вірогідно збільшується майже 4 рази з максимумом через 7 діб до $0,36 \pm 0,07$.

Паренхіма мозкової речовини глибоких шийних лімфатичних вузлів представлена мозковими тяжами (рис. 4.34), що є В-зоною. У цій структурі зрілі плазмоцити – В-ефектори синтезують антитіла. У інтактних щурів щільність плазмоцитів дорівнює $1,94 \pm 0,18$.

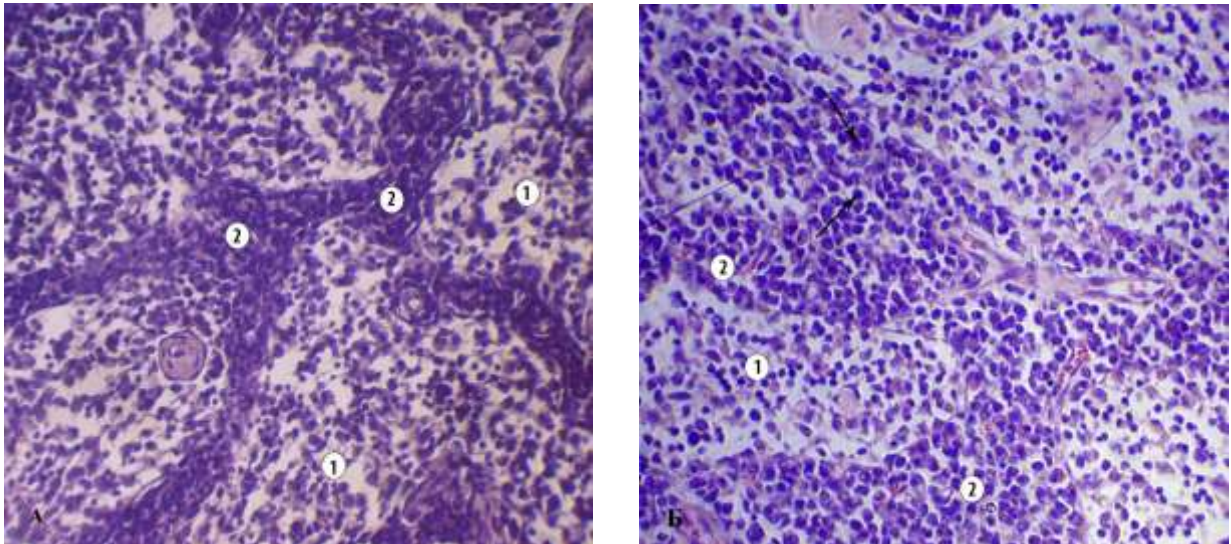


Рис. 4.34. Фрагмент мозкової речовини глибокого шийного лімфатичного вузла білого щура-самця після репродуктивного віку через 7 діб після введення антигена. 1 – мозковий проміжний лімфатичний синус; 2 – мозковий тяж. Стрілками позначені плазмоцити. Збарвлення гематоксилін-еозином. Зб.: А – об. $\times 10$, ок. $\times 10$; Б – об. $\times 20$, ок. $\times 10$.

Після антигенного впливу щільність цих клітин через 1 добу невірогідно зменшується до $1,66 \pm 0,16$, а потім вірогідно зростає у 2,7 разів з максимумом через 14 діб до $5,26 \pm 0,27$. Щільність макрофагів подібно фазово

змінюється: через 1 добу вірогідно зменшується з $0,43 \pm 0,05$ до $0,26 \pm 0,04$, а через 3 доби максимально збільшується у 2,2 рази до $0,93 \pm 0,08$.

Щільність малих лімфоцитів у мозкових тяжках відносно менша, ніж у компонентах кори лімфатичного вузла, і дорівнює $2,91 \pm 0,23$. Після дії антигена вже через 1 добу щільність цих клітин максимально збільшується у 2,1 рази до $6,27 \pm 0,32$, а потім поступово зменшується упродовж місяця до норми. У мозкових тяжках відзначена висока щільність середніх лімфоцитів – $5,21 \pm 0,24$. Після антигенної стимуляції кількість цих клітин упродовж 3 діб невірогідно зменшується, але уже через 7 діб вірогідно зростає до $6,44 \pm 0,36$, а потім знову зменшується. Щільність великих лімфоцитів у мозкових тяжках дорівнює $0,32 \pm 0,03$ (див. табл. 4.12; рис. 4.36)

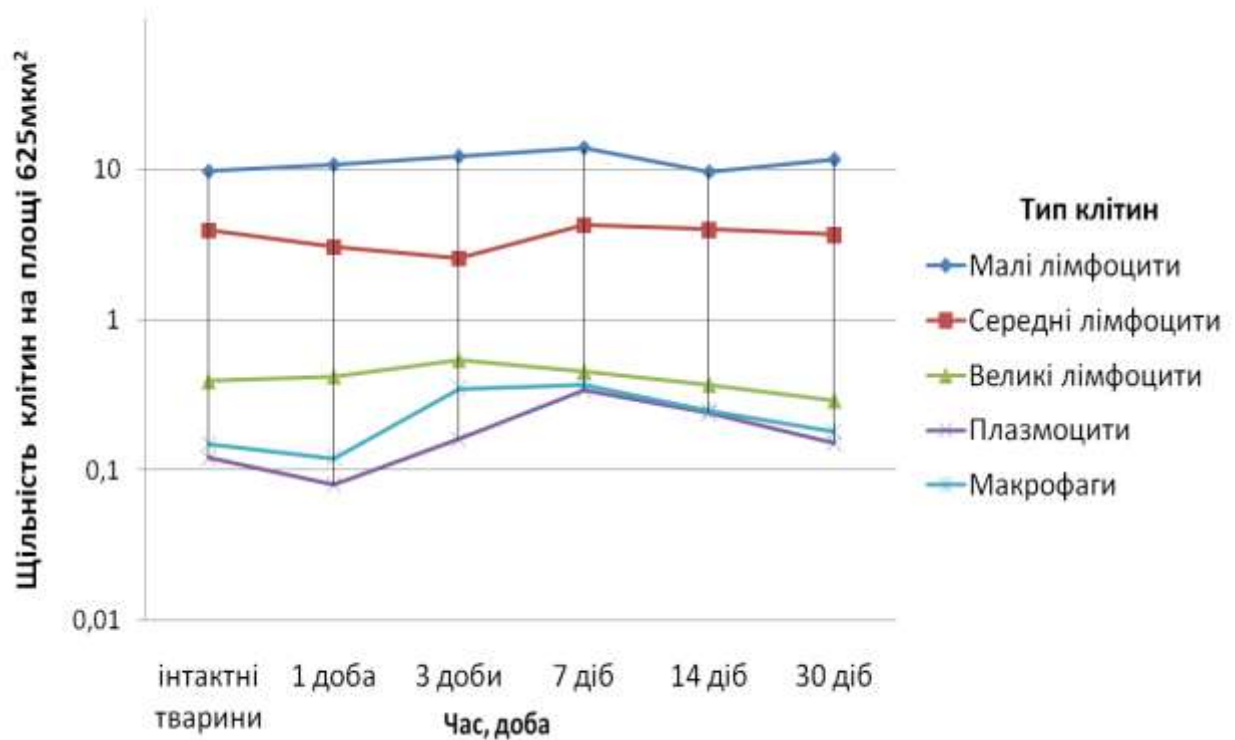


Рис. 4.35. Зміни щільності лімфоїдних клітин у паракортикальному шарі лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів після репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після антигенної стимуляції організму

Після антигенного впливу упродовж 3 діб щільність великих лімфоцитів у цих структурах зменшується у 1,8 разів до $0,18 \pm 0,02$. Потім щільність цих клітин збільшується в 1,3 рази у порівнянні з контролем з максимумом через 30 діб до $0,43 \pm 0,05$.

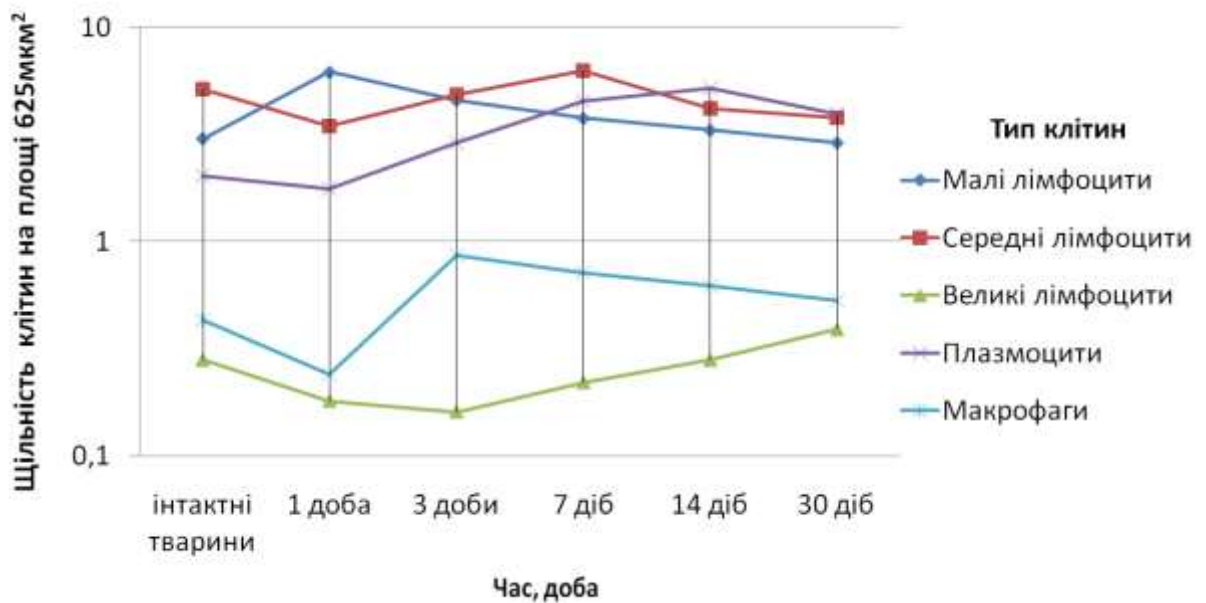


Рис. 4.36. Зміни щільності клітинних елементів у мозкових тяжках лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців після репродуктивного віку в динаміці до 30 діб після введення антигена.

Упродовж 30 діб після введення антигена в структурних компонентах ділянкових лімфатичних вузлах (глибоких шийних) щитоподібної залози щурів-самців після репродуктивного віку відбуваються фазові зміни кількості малих, середніх і великих лімфоцитів, плазмоцитів та макрофагів. Максимальне збільшення різних типів лімфоїдних клітин у лімфоїдних вузликах, паракортикальному шарі та мозкових тяжках спостерігається на 3, 7 і 14 доби після дії антигена.

4.4. Морфологічна характеристика глибоких шийних лімфатичних вузлів контрольних білих щурів-самців різних вікових груп після введення ізотонічного розчину хлориду натрію

За даними літератури стресові фактори так чи інакше можуть впливати на імунну систему [1, 4, 25, 39, 40, 56, 178, 254]. Для того, щоб переконатись у тому, що сама процедура підшкірного введення антигену „Імуноглобуліну людини нормального” експериментальним тваринам не викликає морфологічних змін у структурних компонентах глибоких шийних лімфатичних вузлів, що є ділянковими для залози, ми 15 білим щурам-самицям (по 5 тварин кожної вікової групи) в дорсальну ділянку стопи лівої тазової кінцівки замість антигену вводили підшкірно стандартний ізотонічний розчин натрію хлориду в еквівалентному до імуноглобуліну об'ємі.

Забір глибоких шийних лімфатичних вузлів у тварин контрольної групи проводили через 1 добу після введення стандартного ізотонічного розчину, оскільки при введенні антигену у ці терміни вже фіксувалися зміни у структурних компонентах глибоких шийних лімфатичних вузлів усіх вікових груп тварин.

Нами встановлено, що введення стандартного ізотонічного розчину хлориду натрію не викликає суттєвих змін відносних площ структурних компонентів та щільності їх клітинних елементів глибоких шийних лімфатичних вузлів, що є ділянковими для щитоподібної залози кожної вікової групи контрольних щурів (табл. 4.13, 4.14, 4.15, 4.16) і суттєво не відрізняється від аналогічних показників у відповідних вікових групах інтактних тварин (див. табл. 4.1, 4.3, 4.5, 4.7, 4.9, 4.11).

Таблиця 4.13

Відносні площі структурних компонентів лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців після введення ізотонічного розчину хлориду натрію

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Групи тварин (за віком)		
	Відносні площі структурних компонентів, %, (M ± L)		
	дорепродуктивний вік	репродуктивний вік	пострепродуктивний вік
Капсула	3,8±0,2	3,9 ± 0,3	4,1±0,2
Крайовий синус	3,7±0,1	2,2 ± 0,2	3,4±0,2
Лімфоїдні вузлики	17,9±0,6	18,6 ± 1,2	18,1±0,7
Кіркове плато	18,0±0,7	16,8 ± 1,3	16,2±0,6
Паракортикальний шар	12,4±0,4	12,7 ± 1,1	11,6±0,4
Кіркові трабекули	3,3±0,1	5,1 ± 0,3	3,8±0,1
Кіркові проміжні лімфатичні синуси	3,7±0,1	5,9 ± 0,2	3,8±0,2
Мозкові трабекули	5,3±0,3	5,8 ± 0,4	5,6±0,3
Мозкові тяжі	18,1±0,6	15,3 ± 1,2	18,7±0,6
Мозкові проміжні лімфатичні синуси	13,8±0,4	13,7 ± 1,2	14,7±0,5
Кіркова речовина	62,8±1,5	59,1 ± 3,1	64,1±1,1
Мозкова речовина	37,2±0,7	34,8 ± 2,3	35,9±0,8
Кірково-мозковий індекс	1,69	1,69	1,78

Таблиця 4.14

Відносних площ структурних компонентів правих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців після введення ізотонічного розчину хлориду натрію

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Групи тварин (за віком)		
	Відносні площі структурних компонентів, %, (M ± L)		
	дорепродуктивний вік	репродуктивний вік	пострепродуктивний вік
Капсула	3,9±0,2	3,5±0,4	4,2±0,1
Крайовий синус	3,8±0,1	2,5±0,2	3,6±0,1
Лімфоїдні вузлики	17,4±0,5	18,2±1,2	17,9±0,7
Кіркове плато	17,7±0,7	17,2±1,5	16,7±0,6
Паракортикальний шар	12,7±0,6	12,8±0,8	11,9±0,4
Кіркові трабекули	3,5±0,2	5,4±0,6	3,7±0,1
Кіркові проміжні лімфатичні синуси	4,0±0,3	6,4±0,1	4,1±0,3
Мозкові трабекули	5,1±0,3	5,6±0,3	5,3±0,3
Мозкові тяжі	18,9±0,5	15,9±0,5	18,5±0,5
Мозкові проміжні лімфатичні синуси	13,0±0,5	13,2±0,5	14,1±0,5
Кіркова речовина	63,0±2,7	63,0±2,7	64,3±1,2
Мозкова речовина	37,0±1,3	37,0±1,3	35,7±0,9
Кірково-мозковий індекс	1,70	1,70	1,80

Таблиця 4.15

Щільність (кількість) клітинних елементів у структурних компонентах паренхіми лівих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців після введення ізотонічного розчину хлориду натрію

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Тип клітин	Групи тварин (за віком)		
		Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 625 мкм ² (M±L)		
		дорепродуктивний вік	репродуктивний вік	пост репродуктивний вік
Світлий центр лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	2,92±0,25	2,93±0,25	2,82±0,20
	Середні лімфоцити	6,72±0,36	6,70±0,36	6,50±0,28
	Великі лімфоцити	0,88±0,08	0,89±0,08	0,77±0,05
	Плазмоцити	0,12±0,02	0,11±0,02	0,14±0,02
	Макрофаги	0,11±0,04	0,11±0,04	0,15±0,03
Корона лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	11,78±0,51	10,90±0,51	9,98±0,61
	Середні лімфоцити	3,18±0,24	3,14±0,24	4,04±0,24
	Великі лімфоцити	0,31±0,05	0,30±0,02	0,39±0,02
	Плазмоцити	0,09±0,02	0,07±0,02	0,10±0,03
	Макрофаги	0,11±0,04	0,11±0,04	0,13±0,02
Паракортикальний шар	Малі лімфоцити	10,53±0,58	9,53±0,48	9,75±0,45
	Середні лімфоцити	3,68±0,28	3,83±0,27	3,93±0,24
	Великі лімфоцити	0,41±0,11	0,31±0,03	0,39±0,04
	Плазмоцити	0,09±0,03	0,09±0,02	0,12±0,02
	Макрофаги	0,12±0,02	0,13±0,04	0,15±0,05
Мозкові тяжи	Малі лімфоцити	3,91±0,27	2,91±0,23	3,01±0,29
	Середні лімфоцити	4,45±0,25	5,21±0,24	5,14±0,24
	Великі лімфоцити	0,37±0,07	0,32±0,03	0,28±0,03
	Плазмоцити	1,91±0,18	1,94±0,18	2,03±0,23
	Макрофаги	0,43±0,08	0,43±0,05	0,43±0,05

Таблиця 4.16

Щільність (кількість) клітинних елементів у структурних компонентах паренхіми правих глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів-самців після введення ізотонічного розчину хлориду натрію

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Тип клітин	Щільність (кількість) лімфоїдних клітин на площі 625 мкм ² (M±L)		
		дорепродуктивний вік	репродуктивний вік	пост репродуктивний вік
Світлий центр лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	2,89±0,25	2,90±0,20	2,84±0,22
	Середні лімфоцити	6,79±0,30	6,67±0,41	6,56±0,31
	Великі лімфоцити	0,92±0,11	0,94±0,05	0,74±0,07
	Плазмоцити	0,11±0,04	0,13±0,05	0,12±0,04
	Макрофаги	0,10±0,02	0,10±0,05	0,14±0,06
Корона лімфоїдного вузлика	Малі лімфоцити	11,90±1,45	11,05±0,60	10,03±0,57
	Середні лімфоцити	3,24±0,24	3,18±0,30	3,97±0,18
	Великі лімфоцити	0,36±0,06	0,33±0,03	0,38±0,05
	Плазмоцити	0,08±0,02	0,10±0,02	0,09±0,04
	Макрофаги	0,13±0,04	0,12±0,03	0,13±0,04
Паракортикальний шар	Малі лімфоцити	10,05±0,52	10,13±0,52	9,71±0,47
	Середні лімфоцити	3,28±0,27	3,96±0,25	3,89±0,27
	Великі лімфоцити	0,39±0,09	0,28±0,05	0,37±0,03
	Плазмоцити	0,08±0,02	0,11±0,05	0,11±0,05
	Макрофаги	0,13±0,03	0,11±0,06	0,14±0,06
Мозкові тяжи	Малі лімфоцити	3,65±0,30	2,75±0,31	2,98±0,31
	Середні лімфоцити	4,21±0,24	5,15±0,34	5,20±0,14
	Великі лімфоцити	0,35±0,03	0,36±0,06	0,26±0,06
	Плазмоцити	1,96±0,20	2,06±0,18	1,99±0,25
	Макрофаги	0,45±0,07	0,40±0,07	0,43±0,05

Підсумовуючи дані розділу 4, можна зробити наступні висновки:

– Найбільша відносна площа кіркової речовини, у порівнянні з іншими віковими групами, виявлена у тварин репродуктивного віку, що підтверджує кірково-мозковий індекс. У цій віковій групі також переважають відносні площі лімфоїдних вузликів ($18,6 \pm 1,2$), паракортикального шару ($12,7 \pm 1,1$), проміжних кіркових лімфатичних синусів. У лімфатичних вузлах тварин післярепродуктивного віку переважають відносні площі мозкових тяжів та проміжних мозкових синусів ($18,7 \pm 0,6\%$ і $14,7 \pm 0,5\%$), тому і весь синусний апарат тут найбільший (21,9 %). Дещо менші відносні площі лімфоїдних вузликів у тварин дорепродуктивного, однак тут добре виражене кіркове плато ($18,0 \pm 0,7$) та крайовий синус.

– Щільність імунокомпетентних клітин у структурних компонентах глибоких шийних лімфатичних вузлів відрізняється в залежності від віку тварини. Так, малих лімфоцитів виявлено найбільше у короні лімфоїдного вузлика щурів дорепродуктивного віку – $11,78 \pm 0,51$, що в 1,2 рази більше, як у тварин післярепродуктивного віку. Однак, у цій віковій групі тварин у структурних компонентах найбільше плазмоцитів і макрофагів у короні лімфоїдного вузлика та у мозкових тяжах. Щільність середніх лімфоцитів найвища у світлому центрі лімфоїдного вузлика тварин дорепродуктивного віку ($6,72 \pm 0,36$).

– Після антигенної стимуляції організму щурів-самців системно, фазово змінюються відносні площі усіх структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів.

– У тварин дорепродуктивного віку через 7 діб після введення антигена вірогідно збільшується відносна площа лімфоїдних вузликів у 1,4 разу. Відносна площа мозкових тяжів досягає максимуму $22,8 \pm 1,6\%$ – через 3 доби. Також через 3 доби у 1,4 рази збільшується відносна площа паракортикального шару.

– В глибоких шийних лімфатичних вузлах щурів-самців репродуктивного віку через 7 діб після дії антигена максимально збільшується

на 22,8% відносна площа лімфоїдних вузликів до $24,1 \pm 1,9$, а також мозкових тяжів на 25,1%, до $20,4 \pm 1,7\%$ і мозкових проміжних лімфатичних синусів у 1,3 рази – до $18,3 \pm 1,6\%$.

– У щурів-самців після репродуктивного віку через 7 діб найпомітнішим є збільшення відносних площ лімфоїдних вузликів у 1,3 рази, мозкових тяжів у 1,2 рази з $18,7 \pm 0,6\%$ до $23,4 \pm 1,8\%$ та паракортикального шару – у півтора рази через 3 доби до $18,2 \pm 1,5$.

– Антигенна стимуляція білих щурів-самців викликає системну реакцію, що виражається закономірними фазовими змінами щільності імунокомпетентних клітин у структурних компонентах глибоких шийних лімфатичних вузлах із максимальними змінами через 3 та 7 діб.

– У тварин дорепродуктивного віку через 7 діб у короні лімфоїдних вузликів вірогідно збільшується щільність плазмоцитів та макрофагів – у 2,5 разу; у світлому центрі лімфоїдних вузликів вірогідно збільшується щільність середніх лімфоцитів у 1,3 разу, плазмоцитів – у 2,4 разу, макрофагів – у 2,3 рази; у паракортикальному шарі вірогідно збільшується щільність малих лімфоцитів у 1,4 разу, плазмоцитів і макрофагів – майже втричі; у мозкових тяжах вірогідно збільшується щільність плазмоцитів у 2,5 разу та макрофагів у 2,2 разу.

– У паракортикальному шарі глибоких шийних лімфатичних вузлів щурів-самців репродуктивного віку щільність малих і середніх лімфоцитів максимально зростає відповідно у 1,5 та 1,2 рази, а плазмоцитів і макрофагів – майже у 4 рази. У світлому центрі лімфоїдних вузликів щільність малих лімфоцитів через 1 добу, а великих лімфоцитів через 7 діб максимально зростає втричі. Щільність плазмоцитів у мозкових тяжах вірогідно зростає у 2,7 разів з максимумом через 14 діб. У короні лімфоїдних вузликів щільність малих лімфоцитів максимально збільшується в 1,3 рази через 3 доби. Щільність плазмоцитів і макрофагів майже втричі вірогідно збільшується: плазмоцитів – через 3 доби, а макрофагів – через 1 добу.

– Антигенна стимуляція організму щурів-самців післярепродуктивного віку призводить до вірогідно збільшення щільності малих лімфоцитів у короні лімфоїдних вузликів у 1,3 рази через 3 доби, плазмоцитів – 1,8, а макрофагів – у 2,4; у світлому центрі лімфоїдних вузликів вірогідно збільшується щільність великих лімфоцитів – у 2,8 рази, плазмоцитів – у 2,4 разу, макрофагів – у 2,3 разу; у паракортикальному шарі вірогідно збільшується щільність плазмоцитів і макрофагів – майже втричі, у мозкових тяжах вірогідно збільшується щільність плазмоцитів у 2,5 рази та макрофагів у 2 разу, а зменшується щільність малих лімфоцитів у 1,2 разу.

– Введення стандартного ізотонічного розчину хлориду натрію не викликає виражених змін відносних площ структурних компонентів та щільності їх клітинних елементів глибоких шийних лімфатичних вузлів, що є ділянковими для щитоподібної залози кожної вікової групи контрольних щурів і суттєво не відрізняється від аналогічних показників у інтактних тварин.

Матеріали досліджень розділу 4 повністю опубліковані у наукових працях автора [139, 141, 142, 143, 144, 150, 151].

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Щитоподібна залоза входить до складу системи залоз внутрішньої секреції і, зважаючи на її структуру і функцію та завдяки фолікулярній її будові, є залозою запасу, зберігаючи в собі усі біологічні компоненти для продукції тироксину, який необхідний для підтримання на рівні гомеостазу. Щитоподібна залоза – важливий орган ендокринної системи. Вона має виражену реактивність і активно змінює свої морфофункціональні параметри під впливом різноманітних ендогенних та екзогенних факторів [5, 11, 13, 14, 23, 62, 116, 117, ,118, 161].

В останні роки проблема захворювань щитоподібної залози набула особливої актуальності. Патологія щитоподібної залози навіть поза ендемічними зонами складає не менше 20% від загальної захворюваності. Крім того, великий клінічний інтерес викликають імунодефіцитні стани та аутоімунні захворювання. Це пов'язано з тим, що імунодефіцитні стани супроводжуються патологією ендокринних органів, особливо щитоподібної залози. Проблема прихованих порушень функції щитоподібної залози є порівняно новою, адже вона значною мірою зумовлена впровадженням імунометричних методів функціональної діагностики. На сьогодні актуальним є питання існування зобної ендемії на тлі нормального споживання населенням йоду, внаслідок дії струмогенних патогенів [201, 202].

Особливості кровообігу щитоподібної залози (відносно замкнені капілярні басейни, що включають 4-10 тісно розміщених фолікулів зв'язаних з міжфолікулярними капілярами) визначають виокремлення так званого тиреону – структурно-функціональну одиницю щитоподібної залози. У тварин щитоподібна залоза має мономорфну фолікулярну будову, не має чітко виділених гістоодиниць – тиреонів, і реагує на дію зовнішніх чинників усім органом одночасно [2, 12, 14, 23, 32, 54, 72, 74, 79, 126].

Імунна система складається із імунокомпетентних клітин, які проходять проліферацію та диференціацію в первинних лімфоїдних органах (червоний кістковий мозок та загрудинна залоза) з наступним „заселенням” вторинних лімфоїдних органів, де відбувається антигензалежна проліферація і диференціація різних субпопуляції Т- і В-лімфоцитів та формується імунна відповідь на антигенний вплив [108, 122, 138, 148, 184, 210]. Ці органи складають цілісну динамічну систему, клітини яких мають унікальну здатність переміщуватись як у межах одного органу, так і з одних органів в інші [8, 19, 20, 28, 51, 180, 182, 212, 280].

Незаперечним є тісний функціональний зв'язок між імунною та ендокринною системами [5, 9, 34, 40, 114, 116, 200, 222, 236, 240]. Враховуючи те, що імунний нагляд лімфоїдної системи спрямований на підтримку антигенної і структурної цілісності організму, будову лімфоїдних структур щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів слід досліджувати, враховуючи наступне. З одного боку, участь лімфоїдних структур щитоподібної залози в процесі розпізнавання, руйнації та елімінації чужорідних елементів, а з іншого – роль лімфоїдних структур щитоподібної залози в процесі формування імунологічної толерантності до власних антигенів та утворення лімфоїдних структур щитоподібної залози з позиції морфогенетичної функції імунітету. Тироксин, тиреотропний гормон, інсулін – інтегрально стимулюють імунологічні реакції. Тироксин бере безпосередню участь у формуванні системи імунітету та розвитку імунної відповіді, посилює процеси проліферації і диференціювання лімфоцитів, справляє пряму мітогенну дію на Т-лімфоцити [215, 228, 229, 244]. Наявність гормонального контролю системи імунітету підтверджена численними експериментальними та клінічними спостереженнями і на теперішній час не викликає сумніву. Наукові роботи в цьому напрямку розпочаті давно. Встановлено, що обидві системи використовують подібні рецептори і ліганди для забезпечення інтерсистемного та інтрасистемного комунікаційного зв'язку, що відіграє суттєву роль у гомеостазі. Вплив гормонів відбувається в

результаті взаємодії зі специфічними рецепторами клітин імунної системи. При цьому їх дія може бути прямою або опосередкованою

Морфологічні дані щодо лімфоїдних утворень щитоподібної залози поодинокі. Недостатньо вивчені становлення, розвиток, топографія лімфоїдних утворень, їх будова, клітинний склад, проліферативна активність і метаболічні особливості лімфоїдних клітин. Не з'ясована популяційна приналежність лімфоцитів, їхні взаємовідносини з клітинами щитоподібної залози. Не вивчався ступінь імунологічної зрілості лімфоцитів щитоподібної залози та її ділянкових лімфовузлів, їхній розподіл, міграція, а також закономірності становлення і функціонування лімфоїдних утворів щитоподібної залози та особливості реактивних змін у ділянкових лімфатичних вузлах після дії антигенів різної природи.

Органи імунної системи вивчають спеціалісти різного профілю. Це пов'язано з проблемами інфекційного імунітету, аутоімунних і алергічних захворювань, імунологічною толерантністю, трансплантаційним і протипухлинним імунітетом.

Все вище наведене зумовило мету нашого дослідження – встановити особливості структурної організації лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів білих щурів-самців в постнатальному онтогенезі в нормі, а також закономірності їхньої перебудови при антигенній стимуляції.

Недостатність знань про цитоархітектоніка лімфоїдних утворень щитоподібної залози, відносні площі та клітинний склад структурних компонентів її ділянкових лімфатичних вузлів не дозволяє повною мірою пояснити механізм функціонування лімфоїдних структур в умовах антигенного впливу.

Тому нас зацікавило питання вивчення структурної перебудови дифузної лімфоїдної тканини щитоподібної залози та її ділянкових

лімфатичних вузлів у нормі та при антигенній стимуляції організму білих щурів-самців дорепродуктивного, репродуктивного та пострепродуктивного віку „Імуноглобуліном людини нормальним”, який має високі антигенні властивості з дуже незначною токсичною і пірогенною діями, та є універсальним стимулятором імунних процесів в організмі [34, 40, 218, 234].

На першому етапі дослідження вивчали структурну організацію лімфоїдної тканини щитоподібної залози, особливості відтоку лімфи і топографії ділянкових до щитоподібної залози лімфатичних вузлів білих щурів-самців дорепродуктивного, репродуктивного та післярепродуктивного віку в нормі, тобто за умови відсутності яких-небудь соматичних захворювань.

У розвитку лімфології найбільш перспективним напрямом визнана концепція “лімфатичного регіону” [26, 51, 72, 113, 174, 197, 212], в якій одним з важливих аспектів є вивчення особливостей структури лімфатичного вузла при реактивних чи патологічних змінах у різних органах. Важливим є з'ясувати роль ділянкового до щитоподібної залози лімфатичного вузла в реакції імунної відповіді на антигенний вплив. Саме в лімфатичних вузлах здійснюється лімфодетоксикація шляхом дії на лімфу чинників біофізичного, біохімічного, імунного характеру [25, 26, 181, 182, 184]. Від ефективності природної лімфодетоксикації залежать процеси пато- і саногенезу [28], які супроводжуються певними змінами з боку лімфатичної системи. У зв'язку з цим залишається актуальним дослідження структурно-функціональних зон ділянкового для щитоподібної залози лімфатичного вузла в умовах антигенного впливу на організм.

Лімфатичний вузол – це ділянка високої активності, обумовленої постійною дією антигенів на лімфоїдну тканину з регіону відтоку лімфи [16, 18, 19, 180, 181, 182]. В умовах антигенного впливу змінюється склад тканинної рідини і, як наслідок, лімфи, яка, стаючи «токсичною», поступає в лімфатичний вузол. Це призводить до зміни властивостей, реології лімфи і стану структурно-функціональних зон лімфатичного вузла. При цьому

лімфатичні вузли є маркерами функціонального стану дренажної зони, своєрідними «індикаторами» що оперативно сигналізують про стан в регіоні лімфатичного відтоку [64, 180, 181]. Динаміка реактивного імунного процесу супроводжується відносною «гіперлімфатизацією» лімфатичного вузла, яка в перебігові і наступному згасанні дії антигенного чинника супроводжується підвищенням функціональної активності тимуснезалежних зон з активацією дренажно-транспортної функції лімфатичного вузла. Відомо, що структурна організація лімфатичного вузла включає значимі окремі структурно-функціональні зони – це Т- і В-зони, кіркова і мозкова речовини, синусна система та інші, що дають уявлення про імунний і дренажно-детоксикаційний потенціали лімфатичного вузла [15, 247, 260, 262, 279]. Кожна із структур має самостійність, але в той же час вони тісно пов'язані між собою та взаємозалежні. Відповідно до динаміки перебігу впливу антигену відбувається зміна структури ділянкового до щитоподібної залози лімфатичного вузла. Це відображується у морфометричних показниках інтранодулярних структурно-функціональних зон, що продемонстровано динамікою змін, встановлених в процесі дослідження.

У білих щурів-самців усіх досліджуваних груп є по 1-2 ділянкових лімфатичних вузли щитоподібної залози з кожного боку. Лімфатичні вузли мають бобоподібну форму з поздовжнім розміром 5-8 мм, топографоанатомічно вони належать до глибоких шийних лімфатичних вузлів. До цих вузлів притікає лімфа від усіх інших лімфатичних вузлів голови та шиї.

У ділянкових лімфатичних вузлах щитоподібної залози капсула добре розвинена, її відносна площа дорівнює $3,9 \pm 0,3$ %. В глибину кори від капсули відходять кіркові перекладки. В ділянці воріт капсула потовщена і переходить у розгалужені ворітні перекладки. Відносна площа кіркових перекладок дорівнює $5,1 \pm 0,3$ %, а мозкові перекладки складають $5,8 \pm 0,4$ %

від загальної площі зрізу лімфовузла. Паренхіма лімфатичного вузла складається із кіркової та мозкової речовини.

Ближче до капсули розташована кіркова речовина, вона займає периферійні відділи вузла, тобто більшу частину загальної площі зрізу лімфатичного вузла, що становить $59,1 \pm 3,1$ %. Мозкова речовина „світліша”, розміщена ближче до воріт вузла і займає його центральну частину, її відносна площа дорівнює $34,8 \pm 2,3$ % на його зрізі. Кірково-мозковий індекс ділянкового лімфатичного вузла щитоподібної залози становить 1,69. Синусний апарат лімфатичних вузлів добре виражений. Крайовий синус вузький, займає $2,2 \pm 0,2$ % від всієї площі зрізу лімфатичного вузла. Частка проміжних кіркових синусів на площі зрізу складає $5,9 \pm 0,2$ %. Проміжні мозкові синуси значно більші, займають $13,7 \pm 1,2$ % від площі лімфатичного вузла, мають звивисту форму. На зрізі визначається по 4-6 лімфоїдних вузликів (В-зона), як правило, із світлим (гермінативним) центром, де відбувається антигензалежна проліферація різних субпопуляції Т- і В-лімфоцитів.[26,27,30] Відносна площа лімфоїдних вузликів дорівнює $18,6 \pm 1,2$ % від всієї площі лімфатичного вузла. Більшість лімфоїдних вузликів має округлу форму і розташовані в один ряд. Внутрішня частина кіркової речовини, що межує з мозковою речовиною називається паракортикальним шаром (Т-зона). Відносна площа паракортикального шару дорівнює $12,7 \pm 1,1$ %. Характерною особливістю цієї частини кіркової речовини є наявність в ній посткапілярних венул, через які рециркулюють лімфоцити [50, 52, 232, 262]. Частина кіркової речовини, що розміщена між лімфоїдними вузликами називається кірковим плато, його відносна площа дорівнює $16,8 \pm 1,3$ %.

Паренхіма мозкової речовини представлена мозковими тяжами різної форми, які простягаються від внутрішніх відділів кіркової речовини аж до воріт лімфатичного вузла. У мозкових тяжках (В-зона) переважають В-лімфоцити, зокрема плазмоцити – В-ефектори, що виробляють антитіла і забезпечують гуморальний імунітет [176, 177, 178, 240, 275, 284]. Мозкові

тяжі в ділянковому лімфатичному вузлі щитоподібної залози білого щура-самця в нормі займають на площі зрізу вузла $15,3 \pm 1,2$ %.

Нами вивчена щільність клітинних елементів лімфоїдних структур щитоподібної залози. У білих щурів-самців дорепродуктивного віку щитоподібна залоза має в середньому такі розміри: довжина лівої частки дорівнює $7,1 \pm 0,8$ мм, а ширина – $3,2 \pm 0,4$ мм, довжина правої частки становить $6,4 \pm 0,7$ мм, а ширина – $3,6 \pm 0,5$ мм. У білих щурів-самців репродуктивного віку щитоподібна залоза має в середньому такі розміри: довжина лівої частки дорівнює $11,1 \pm 0,8$ мм, а ширина – $6,4 \pm 0,2$ мм, довжина правої частки становить $12,1 \pm 0,8$ мм, а ширина – $5,8 \pm 0,4$ мм. У щурів пострепродуктивного віку розміри щитоподібної залози відповідно є такими: довжина лівої частки дорівнює $12,5 \pm 0,7$ мм, а ширина – $9,4 \pm 0,4$, довжина правої частки становить $12,2 \pm 0,9$ мм, а ширина – $8,8 \pm 0,8$ мм. Права і ліва частки щитоподібної залози мають сплющену форму і прилягають до бічних поверхонь верхньої ділянки трахеї та гортані. Чистки залози з'єднані між собою вузьким і довгим перешийком на рівні 4-5 трахейних хрящів. Маса залози щурів-самців різних вікових груп коливається в межах 13-60 г.

Лімфоїдні утвори в щитоподібній залозі білих щурів-самців представлені дифузною лімфоїдною тканиною. В основному лімфоїдна тканина розміщена в залозі периваскулярно, в сполучнотканинних прошарках навколо „активних” фолікулів. Дифузна лімфоїдна тканина у вигляді окремих груп із 2-3 лімфоцитів і ланцюжків з 3-4 рядів дифузно розміщених імунокомпетентних клітин розміщена в основному периваскулярно у задніх відділах обох часток залози. Місцями лімфоїдні ланцюжки перериваються в мікроутвореннях з 5-8 клітин, які розміщуються між фолікулами. Також трапляються мікроскопичення із 5-7 лімфоцитів навколо мікроциркуляторного русла.

Лімфоїдні утвори в щитоподібній залозі одномісячних білих щурів-самців дорепродуктивного віку представлені дифузною лімфоїдною тканиною, яка зосереджена переважно у нижніх відділах правої та лівої

часток. Лімфоцити розташовуються групами з 3-4 клітин або у вигляді ланцюжків з 4-5 лімфоцитів в сполучнотканинних прошарках, переважно периваскулярно та навколо „активних” фолікулів. Переважають у дифузній лімфоїдній тканині малі лімфоцити ($95,7 \pm 2,5\%$), їхня щільність на досліджуваній площі дорівнює $2,3 \pm 0,7$. Середніх лімфоцитів діаметром 6-8 мкм виявлено всього $2,8 \pm 1,5\%$, плазмоцитів відповідно – $1,4 \pm 0,6\%$.

Досліджено, що лімфоїдна тканина щитоподібній залозі білих щурів-самців репродуктивного віку складається в основному з малих і середніх лімфоцитів та плазмоцитів. Дифузна лімфоїдна тканина утворена в основному малими лімфоцитами ($94,7 \pm 2,4\%$), щільність яких на площі 1806 мкм^2 у передніх відділах часток складає $2,1 \pm 0,7$, у задніх відділах – $2,7 \pm 0,69$. Середніх лімфоцитів у дифузній лімфоїдній тканині менше. Їхня щільність коливається від $0,4 \pm 0,1$ у передніх відділах до $0,7 \pm 0,2$ у задніх відділах, що складає $3,8 \pm 0,9\%$. В дифузній лімфоїдній тканині трапляються плазмоцити. Їхня щільність майже однакова в усі досліджуваних частинах залози і дорівнює $1,1 \pm 0,3$ у передніх відділах залози та $1,2 \pm 0,3$ – у задніх відділах обох часток залози. На площі зрізу 1806 мкм^2 містяться $5,6 \pm 1,2$ фолікулів, $81,3 \pm 3,4\%$ з них активні. Отже, лімфоїдні структури щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку представлені дифузною лімфоїдною тканиною, яка складається з малих, середніх лімфоцитів та плазмоцитів, але найбільше серед них малих лімфоцитів.

У дифузній лімфоїдній тканині білих щурів-самців пострепродуктивного віку також переважають малі лімфоцити ($92,6 \pm 2,8\%$). Щільність цих клітин у задніх відділах залози більша, ніж у передніх і становить відповідно $3,2 \pm 0,4$ і $2,3 \pm 0,3$. Середніх лімфоцитів і плазмоцитів мало у всіх відділах щитоподібної залози, їхня щільність становить $0,4 \pm 0,1$.

Лімфоїдні структури щитоподібної залози білих щурів-самців у нормі у досліджених вікових групах тварин представлені дифузною лімфоїдною тканиною; до складу лімфоїдної тканини щитоподібної залози входять малі, середні лімфоцити, плазмоцити, які здійснюють імунні реакції та

забезпечують імунітет. У білих щурів-самців репродуктивного віку спостерігається максимальна кількість лімфоїдних структур щитоподібної залози та відмічається їх зростання в напрямку від передніх відділів обох часток до задніх відділів обох часток залози. У білих щурів-самців пострепродуктивного віку зменшується кількість лімфоїдної тканини паренхіми всіх відділів залози.

Морфологічним проявом імунореактивного процесу є інфільтрація тканини щитоподібної залози імунокомпетентними клітинами [39, 40, 67, 96]. Розвиток у тканині щитоподібної залози лімфоїдних скупчень – від поодиноких елементів до значних інфільтратів з розвитком лімфоїдних фолікулів зі світлими центрами розмноження зустрічається при патології, пов'язаній з різною її функціональною активністю: при дифузному токсичному зобі, тиреоїдиті Хашимото [5, 96, 97, 98, 216, 255]. Однак, залишається нез'ясованим, чи лімфоїдна інфільтрація супроводжує будь-який стан з порушенням функціональної активності органа чи є морфологічною ознакою власне захворювання [32, 67].

Антигенна стимуляція організму безпородних білих щурів-самців дорепродуктивного віку призводить до збільшення щільності та розмірів лімфоїдних утворень щитоподібної залози. Зміни в лімфоїдних структурах щитоподібної залози щурів цієї вікової групи виявляються вже через 1 добу після введення антигену. У дифузній лімфоїдній тканині всіх частин щитоподібної залози щурів дорепродуктивного віку збільшується кількість „ланцюжків” (до 8-10 рядів) з імунокомпетентних клітин у міжфолікулярних зонах навколо „активних” фолікулів та периваскулярно групами з 5-7 клітин та у вигляді ланцюжків з 6-7. Встановлено, що упродовж перших семи діб після введення антигену щільність лімфоїдних елементів збільшується по наростаючій. У дифузній лімфоїдній тканині переважають малі лімфоцити ($95,7 \pm 2,5\%$), їхня щільність на досліджуваній площі складала через одну добу $3,8 \pm 0,8$, а через три доби – $5,1 \pm 0,8$, через сім діб – $6,8 \pm 0,4$. Через чотирнадцять діб після введення антигену щільність малих лімфоцитів у

дифузній лімфоїдній тканині суттєво не змінилася і становила $6,7 \pm 0,8$. а через тридцять діб їхня щільність зменшується до контрольної величини – до $2,8 \pm 0,7$. Щільність середніх лімфоцитів діаметром 6-8 мкм становила через одну добу після дії антигену $4,1 \pm 0,3$, через три доби збільшилася до $5,9 \pm 1,2$, через сім діб – до $6,2 \pm 0,7$, через чотирнадцять діб дещо знизилась до $6,0 \pm 0,8$, а через тридцять діб зменшилася до $2,9 \pm 1,5$. Щільність плазмоцитів на досліджуваній площі становила через одну добу після дії антигену всього $2,4 \pm 0,6$, через три доби збільшилася до $3,4 \pm 0,8$ і максимально зросла до $3,8 \pm 0,7$ через сім діб, через чотирнадцять і тридцять діб вона дорівнювала відповідно $3,2 \pm 0,4$ і $2,8 \pm 0,5$.

Після введення антигена виявлено зміни щільності клітинних елементів лімфоїдних утворів щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку у динаміці упродовж одного місяця, збільшується щільність клітинних елементів у дифузній лімфоїдній тканині, яка представлена переважно малими лімфоцитами ($95,2 \pm 2,5\%$): їхня щільність на досліджуваній площі через 1 добу дорівнювала $3,2 \pm 0,3$, а вже через 3 доби складала $5,3 \pm 0,4$ площі. Максимальне збільшення щільності клітин лімфоїдного ряду у колагеновому каркасі як навколо ізольованих фолікулів, так і навколо „пакетів” фолікулів та периваскулярно відбувається через 7 діб після антигенної стимуляції – до $6,7 \pm 0,6$. Через 14 діб щільність малих лімфоцитів майже не змінюється та становить $6,5 \pm 0,6$. Потім їхня кількість зменшується і через 30 діб після введення антигена коливається в межах параметрів інтактних тварин. У сполучнотканинних прошарках, переважно у центральних зонах залози, навколо „активних” фолікулів та мікросудин, аналогічно змінювалася щільність середніх лімфоцитів, кількість яких не перевищує $5,4 \pm 0,4\%$ від загальної кількості клітин лімфоїдного ряду. Плазмоцити в паренхімі щитоподібної залози розміщені рівномірно, їхня щільність після дії антигена збільшувалась: через 1 добу після дії антигену до $1,8 \pm 0,7$, через 3 доби – до $2,7 \pm 0,8$, а через 7 діб максимально зросла до $3,4 \pm 0,8$, через 14 та 30 діб вона дорівнювала відповідно $2,8 \pm 0,4$ і $2,3 \pm 0,5$.

Встановлено, що після антигенної стимуляції збільшується щільність клітинних елементів у дифузній лімфоїдній тканині, яка представлена переважно малими лімфоцитами, їхня щільність на досліджуваній площі через 1 добу дорівнювала $3,4 \pm 0,3$, а вже через 3 доби складала $4,3 \pm 0,4$ площі. Максимальне збільшення щільності клітин лімфоїдного ряду у колагеновому каркасі як навколо ізольованих фолікулів, так і навколо „пакетів” фолікулів та периваскулярно відбувається через 7 діб після антигенної стимуляції – до $5,3 \pm 0,6$.

Антигенна стимуляція організму безпородних білих щурів-самців репродуктивного віку викликає фазові зміни відносних площ структурних компонентів ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози.

У ділянковому лімфатичному вузлі щитоподібної залози капсула добре розвинена, її відносна площа дорівнює $3,9 \pm 0,3$ %. Після введення антигена цей показник упродовж місяця незначно зростає до $4,6 \pm 0,6$ %. У глибину кори від капсули відходять перекладки, які розділяють кіркову речовину на численні сегменти. В ділянці воріт капсула потовщена і переходить у розгалужені ворітні перекладки. Після антигенної стимуляції відносна площа кіркових перекладок через 1 добу достовірно зменшується майже вдвічі і дорівнює $2,6 \pm 0,2$ %, найнижчим цей показник стає через 7 діб ($1,6 \pm 0,3$ %).

Через 1 добу після введення антигена відносна площа мозкових перекладок (трабекул) вдвічі збільшується до $11,2 \pm 1,2$ %. Потім цей показник поступово фазово зменшується і через 30 діб складає $6,9 \pm 0,3$ %.

В ділянкових лімфатичних вузлах (глибоких шийних) щитоподібної залози у щурів-самців репродуктивного віку переважає кіркова речовина, її відносна площа протягом 30 діб після введення антигена фазово змінюється. Через 1 добу її площа зменшується на 16,8% до $49,2 \pm 1,8$ %, далі поступово зростає і через 30 діб коливається в межах контрольних величин. Відносна площа мозкової речовини у цей період також відповідно змінюється – через 1 добу збільшується до $46,4 \pm 1,6$ %, потім зменшується, але й через 30 діб залишається достовірно більшою ($40,6 \pm 1,4$ %) у порівнянні з нормою.

Кірково-мозковий індекс відображає цей процес, зокрема, через 1 добу зменшується до 1,06.

Синусний апарат лімфатичних вузлів добре виражений. Відносна площа крайового синуса після антигенної дії зменшується з мінімумом до $0,8 \pm 0,1\%$ через 3 доби. Зменшується також відносна площа проміжних кіркових лімфатичних синусів. Проміжні мозкові лімфатичні синуси мають звивисту форму, залягають між мозковими тяжами і мозковими перекладками (трабекулами), у нормі їхня відносна площа відносно велика – $13,7 \pm 1,2\%$. Після антигенної стимуляції їхня відносна площа збільшується і досягає максимуму через 7 діб до $18,3 \pm 1,6\%$. Потім їхня площа поступово зменшується, але й через 30 діб залишається більшою у порівнянні з нормою. Це свідчить про посилений відтік лімфи від лімфатичних вузлів [95].

Лімфоїдна паренхіма кіркової речовини ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку представлена лімфоїдними вузликами (В-зона) переважно з гермінативним (світлим) центром, відносна площа яких в нормі дорівнює $18,6 \pm 1,2\%$, кірковим плато ($16,8 \pm 1,3\%$) і паракортикальним шаром з площею $12,7 \pm 1,1\%$. Після дії антигена відносна площа компонентів кіркової речовини лімфатичних вузлів фазово змінюється.

Через 7 діб збільшується кількість лімфоїдних вузликів з гермінативним (світлим) центром до 10-12 на площині зрізу, які розміщуються у декілька рядів. Через одну добу відносна площа лімфоїдних вузликів зменшується до $13,8 \pm 1,2\%$, потім їхня площа збільшується на $22,8\%$ з максимумом через 7 діб до $24,1 \pm 1,2\%$. У лімфоїдних вузликах відбувається антигензалежна проліферація і диференціація різноманітних субпопуляцій Т- і В-лімфоцитів. Відносна площа кіркового плато у цей період зменшується до $10,3 \pm 1,3\%$.

В глибоких шийних лімфатичних вузлах, що є ділянковими для щитоподібної залози у щурів-самців репродуктивного віку в динаміці впродовж 30 діб після введення антигену переважає кіркова речовина,

відносна площа якої збільшується по наростаючій – до $49,2 \pm 1,8\%$ через одну добу, до $56,2 \pm 2,2\%$, через сім діб, до $58,6 \pm 2,4\%$ – через чотирнадцять діб і до $59,4 \pm 2,3\%$ через тридцять діб після введення антигену. Відносна площа мозкової речовини складає відповідно $46,4 \pm 1,6\%$ на першу добу, $43,2 \pm 1,6$ – на третю добу, сягає до $43,8 \pm 1,6\%$ на сьому добу, на чотирнадцяту складе вже $41,0 \pm 1,4\%$ і $40,6 \pm 1,4\%$ на тридцяту добу після введення антигену. Кірково-мозковий індекс становить відповідно на 1 добу 1,06, на 3 добу – 1,22, на 7 добу – 1,28, сягає 1,43 на чотирнадцяту добу і на такому рівні фіксується на тридцяту добу. На зрізі визначається по 6-8 лімфоїдних вузликів (В-зона) із гермінативними центрами, в яких відбувається антигензалежна проліферація і диференціація різноманітних субпопуляцій Т- і В-лімфоцитів. Кількість їх після дії антигену збільшується, відносна площа на першу добу складає $13,8 \pm 1,2$, на третю – $17,4 \pm 1,6$, на сьому досягає максимуму – $24,1 \pm 1,9$, на чотирнадцяту і на тридцяту знижується до $20,3 \pm 1,5$ і $20,1 \pm 1,4$ відповідно.

Відносна площа мозкових тяжів досягає максимуму на сьому добу ($20,4 \pm 1,7\%$). Площа паракортикального шару протягом перших трьох діб збільшується на $31,7\%$, до $18,6 \pm 1,8\%$, а потім поступово зменшується. Характерною особливістю паракортикального шару є наявність в ній посткапілярних венул, через які рециркулюють лімфоцити [50, 52, 232, 262].

Паренхіма мозкової речовини представлена мозковими тяжами (В – зона) різної форми і величини, які простягаються від внутрішніх відділів кіркової речовини аж до воріт лімфатичного вузла, в нормі їх відносна площа дорівнює $15,3 \pm 1,2\%$.

Після введення антигена фазово змінюється відносна площа мозкових тяжів – вона поступово збільшується на $25,1\%$ з максимумом через 7 діб до $20,4 \pm 1,7\%$, а потім зменшується до $18,5 \pm 1,3\%$ через 30 діб. У мозкових тяжах переважають В-ефектори – плазмоцити, що виробляють антитіла і забезпечують гуморальний імунітет.

Отже, фазові, хвилеподібні зміни відносних площ структурних компонентів лімфатичного вузла і клітинних елементів цих компонентів лімфатичного вузла та лімфоїдних утворів щитоподібної залози упродовж 30 днів після введення антигена можна пояснити адекватними, циклічними процесами диференціації, проліферації, міграції та рециркуляції лімфоїдних клітин [19, 28, 39, 40, 49, 51, 180, 222, 265, 266].

ВИСНОВКИ

У дисертації викладено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання щодо визначення особливостей структурної організації лімфоїдної тканини щитоподібної залози білих щурів-самців різних вікових груп (дорепродуктивного, репродуктивного та пострепродуктивного віку) та її ділянкових лімфатичних вузлів (глибоких шийних) у нормі, а також перебудови цих структур у динаміці до одного місяця після антигенної стимуляції організму.

1. Лімфоїдні утвори в щитоподібній залозі білих щурів-самців різних вікових груп представлені дифузною лімфоїдною тканиною, яка складається, в основному, з малих лімфоцитів, які розміщені переважно периваскулярно. Найбільша щільність малих лімфоцитів ($3,2 \pm 0,4$ на площі 1806 мкм^2) виявлена в щитоподібній залозі тварин пострепродуктивного віку, а найменша ($2,3 \pm 0,7$) – в особин дорепродуктивного віку. Найбільше середніх лімфоцитів у цьому органі у щурів дорепродуктивного віку ($1,1 \pm 0,2$), а у особин післярепродуктивного віку щільність цих клітин менша у 3,6 разу ($0,3 \pm 0,05$). Щільність плазмоцитів найбільша у щитоподібній залозі тварин репродуктивного віку ($1,2 \pm 0,3$), що втричі більше ніж у щурів післярепродуктивного віку ($0,4 \pm 0,1$).

2. Антигенна стимуляція організму викликає реакцію лімфоїдної тканини щитоподібної залози, що проявляється закономірними фазовими змінами щільності імунокомпетентних клітин із максимумом через 7 діб. Найсуттєвіші зміни виявлені у білих щурів-самців дорепродуктивного віку: через 7 діб щільність малих лімфоцитів зростає у 2,9 разу – до $6,8 \pm 0,4$, середніх лімфоцитів у 5,5 разу – до $6,2 \pm 0,7$, плазмоцитів у 4,7 разу – до $3,8 \pm 0,7$. У тварин репродуктивного віку щільність малих лімфоцитів збільшується у 2,4 разу до $6,7 \pm 0,6$, середніх лімфоцитів – у 4,5 разу ($3,2 \pm 0,7$), кількість плазмоцитів через 7 діб зростає у 2,8 разу ($3,4 \pm 0,8$). У тварин

післярепродуктивного віку цей ефект виражений найменше.

3. У глибоких шийних лімфатичних вузлах інтактних білих щурів-самців усіх вікових груп, що є ділянковими для щитоподібної залози, переважає кіркова речовина, що підтверджує кірково-мозковий індекс (1,06–1,58). Найбільша її відносна площа виявлена у тварин репродуктивного віку (59,1±3,1 %), зокрема найбільшою є площа лімфоїдних вузликів (18,6±1,2 %) і паракортикального шару (12,7±1,1 %). У тварин післярепродуктивного віку в цих лімфатичних вузлах найбільші відносні площі мозкових тяжів та проміжних мозкових лімфатичних синусів (18,7±0,6 % і 14,7±0,5 % відповідно).

4. Кількість імунокомпетентних клітин у структурних компонентах глибоких шийних лімфатичних вузлів залежить від віку тварини. Щільність малих лімфоцитів найбільша у короні лімфоїдних вузликів щурів дорепродуктивного віку (11,78±0,51), а найменша у особин післярепродуктивного віку (9,98±0,61). Щільність середніх лімфоцитів найвища у світлому центрі лімфоїдних вузликів тварин дорепродуктивного віку (6,72±0,36), а великих лімфоцитів у цьому компоненті – у особин репродуктивного віку (0,89±0,08). Найбільша щільність плазмоцитів у мозкових тяжах лімфатичних вузлів тварин післярепродуктивного віку (2,03±0,03). У цих структурах особин усіх вікових груп найбільше макрофагів (0,43±0,08).

5. Після антигенної стимуляції щурів-самців упродовж 30 діб фазово змінюються відносні площі усіх структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів, але є характерні вікові відмінності. Найбільше зростає відносна площа лімфоїдних вузликів (у 1,4 разу) з максимумом через 7 діб (26,1±1,9 %) у тварин дорепродуктивного віку. У особин дорепродуктивного та репродуктивного віку через 3 доби максимально зростає (у 1,4 разу) відносна площа паракортикального шару, а у тварин репродуктивного віку через 7 діб в 1,4 разу зростає максимально (до 20,4±1,7 %) відносна площа мозкових тяжів.

6. Антигенна стимуляція білих щурів-самців викликає закономірні фазові зміни щільності імунокомпетентних клітин у всіх структурних компонентах глибоких шийних лімфатичних вузлах. Максимально зростає кількість різних типів клітин через 3 та 7 діб. Щільність малих лімфоцитів на площі 625 мкм^2 у короні лімфоїдних вузликів максимально зростає у 1,3 разу (до $15,04 \pm 0,74$) через 3 доби, а у паракортикальному шарі – у 1,4 разу (до $14,75 \pm 0,48$) через 7 діб у тварин усіх вікових груп. Цей ефект найбільше виражений у особин дорепродуктивного віку, а найменше – у щурів післярепродуктивного віку. Найпомітніші зміни щільності середніх і великих лімфоцитів після дії антигена виявлені у світлому центрі лімфоїдних вузликів у тварин репродуктивного віку. Через 1 добу кількість середніх лімфоцитів зменшується удвічі (до $3,26 \pm 0,26$), але через 3 доби максимально зростає у 1,3 разу порівняно з контролем (до $8,75 \pm 0,45$). Щільність великих лімфоцитів максимально зростає у 3,3 разу (до $2,58 \pm 0,08$) через 7 діб.

7. Після антигенної стимуляції організму щільність плазмоцитів фазово зростає, але максимум цих змін у структурних компонентах лімфатичних вузлів спостерігається у різні терміни: у світлому центрі і короні лімфоїдних вузликів відповідно збільшується у 4 рази і 2,7 разу (до $0,45 \pm 0,05$ і $0,23 \pm 0,03$) через 3 доби; у паракортикальному шарі зростає у 4,5 разу (до $0,41 \pm 0,06$) через 7 діб; у мозкових тяжках збільшується у 3 рази (до $5,75 \pm 0,21$) через 14 діб. Найбільш виражені ці зміни у тварин репродуктивного і дорепродуктивного віку. Щільність макрофагів максимально зростає у 2,2–3,5 разу після дії антигена: у короні лімфоїдних вузликів через добу, у світлому центрі лімфоїдних вузликів і мозкових тяжках – через 3 доби, а в паракортикальному шарі – через 7 діб. Найпомітніші зміни виявлені в особин дорепродуктивного віку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азнаурян А. Б. Морфофункциональная характеристика органов иммунитета при воздействии на организм инфекции, антигенной стимуляции и повышенного атмосферного давления / А. Б. Азнаурян, М. З. Бахшинян, Т. А. Белоусова [и др.] // Морфология. — 1993. — Т. 105, Вып. 9—10. — С. 35—36.
2. Алексеев В. В. Морфометрический профиль щитовидной железы и надпочечников у бычков в разных режимах адаптивной технологии / В. В. Алексеев, А. А. Шуканов // Цитология. — 2007. — Т. 49, № 10. — С. 848—852.
3. Алешин Б. В. Физиология щитовидной железы и патогенез ее важнейших заболеваний / Б. В. Алешин, В. Г. Астапенко. — Минск: Беларусь, 1970. — 200 с.
4. Алиева Е. Г. Морфологические изменения периферических лимфоидных органов после внутриутробного антигенного воздействия / Е. Г. Алиева, В. К. Сырцов, Е. И. Потоцкая [и др.] // Матеріали науково-практичних конференцій з міжнародною участю, присвячені 30-річчю науково-дослідної лабораторії функціональної морфології та генетики розвитку ВНМУ ім. М. І. Пирогова та пам'яті професорів-морфологів Терентьєва Г. В., Роменського О. Ю., Когана Б. Й.; Вінниця, 20-21 травня 2009 р. / За редакцією член-кор. АМН України, професора В. М. Мороза, професора І. В. Гунаса. — Вінниця: друкарня ВНМУ, 2009. — С. 13—15.
5. Андросова Д. С. Патоморфологический и иммуногистохимический анализ аутоиммунных процессов в щитовидной железе / Д. С. Андросова, М. Ю. Баракат, Ю. В. Пругло // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2007. — Т. 143, № 6. — С. 704—708.
6. Андрюков Б. Г. Гигиеническая оценка влияния факторов среды обитания Приморского края на заболеваемость щитовидной железы / Б. Г.

- Андрюков, П. Ф. Кику, В. В. Семенова // Гигиена и санитария. — 2005. — № 4. — С. 6—9.
7. Артищева М. Ю. Морфофункциональная характеристика лимфатических узлов при синдроме длительного раздавливания в эксперименте / М. Ю. Артищева, Г. Л. Мкртчян, А. С. Азнаурян [и др.] // Морфология. — 2000. — Т. 117, № 3. — С. 145.
 8. Асташова Т. А. Изучение дренажно-детоксикационной функции лимфатической системы при моделировании хронического экзотоксикоза и его коррекции / Т. А. Асташова, В. В. Асташов, С. В. Морозов // Бюл. СО РАМН. — 1999. — № 2. — С. 76—81.
 9. Аухатова Н. Иммунологические процессы в условиях недостаточности эндокринных функций и их коррекция / Н. Аухатова // Вестник РАСХН. — 2006. — № 6. — С. 73—75.
 10. Аухатова Н. Морфофункциональные изменения щитовидной железы и их коррекция при йодной недостаточности у животных / Н. Аухатова // Современные проблемы интенсификации производства в АПК. — М.: ВНИИКСиСВП, 2005. — С.29—31.
 11. Афанасьева А. И. Уровень и динамика гормонов щитовидной и половых желез у коз горноалтайской пуховой породы при беременности / А. И. Афанасьева // Сибирский вестник с.—х. науки. — 2006. — № 2. — С. 76—81.
 12. Базарова Д. Ц. Морфологическая характеристика щитовидной железы у коров / Д. Ц. Базарова, Ц. Б. Батодоржиева // Вестник Бурятского унт-а. — 2006. — Вып. 8. — С. 176—178.
 13. Барышева Е. С. К пониманию сопряженности уровня йода и наличия структурных нарушений щитовидной железы / Е. С. Барышева, Е. В. Бибарцева, Л. А. Чадова // Биоэлементология: приложение. — Оренбург: ОГУ, 2006.— С. 34—35.

14. Батанова О. В. Функциональное состояние щитовидной железы при лечении кетоза коров / О. В. Батанова, О. Г. Дутова, А. А. Эленшлегер // Сибирский вестник с.-х. науки. — 2007. — № 5. — С. 66—67.
15. Бережная Н. М. Т-клеточные супрессорные факторы в регуляции специфического и неспецифического ответа В-лимфоцитов / Н. М. Бережная, В. А. Бейко, Л. П. Бобкова // Иммунология. — 1992. — № 5. — С. 42—44.
16. Берюшева Е. А. Возрастные изменения клеточного состава брыжеечного лимфатического узла крыс / Е. А. Берюшева // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. — 1998. — Вип. 6, част. 2. — С. 11—15.
17. Берюшева Е. А. Некоторые аспекты изучения лимфатических узлов / Е. А. Берюшева // Український медичний альманах. — 1998. — № 2. — С. 18—20.
18. Биби́к Е. Ю. Возрастные различия строения брыжеечных лимфатических узлов крыс / Е. Ю. Биби́к // Вісник проблем біології і медицини. — 2006. — № 2. — С. 180—181.
19. Биби́к Е. Ю. Ультраструктура брижових лімфатичних вузлів інтактних статевозрілих щурів / Е. Ю. Биби́к // Український морфологічний альманах. — 2006. — Т. 4, № 4. — С. 11—14.
20. Биби́к Е. Ю. Ультраструктура подмышечных лимфатических узлов интактных половозрелых крыс / Е. Ю. Биби́к // Український морфологічний альманах. — 2007. — № 3. — С. 18—21.
21. Бирюкова О. В. Индивидуально-типологические особенности строение лимфатического узла в зависимости от работоспособности и функционального резерва организма / О. В. Бирюкова, Ю. А. Гриневич, Г. Д. Бендюг // Архив патологии. — 2002. — Т. 64, № 1. — С. 116—120.
22. Бобрика И. И. Міжнародна анатомічна номенклатура / И. И. Бобрика, В. Г. Ковешнікова. — К. : Здоров'я, 2001. — 328 с.

23. Болгова Е. С. Особенности ультраструктуры щитовидной железы при использовании препарата тимогена /Болгова Е. С.// Таврический медико-биологический вестник.—2003.—Т. 6, №4.— С.37—41.
24. Бородин Ю. И. Лимфатическая система и водный гомеостаз / Ю. И. Бородин, И. А. Голубева, А. Н. Машак // Морфология. — 2005. — Т. 128, № 4. — С. 60—64.
25. Бородин Ю. И. Лимфатические узлы в условиях экологически значимых воздействий на организм / Ю. И. Бородин // Морфология. — 1992. — Т. 102, вып. 2. — С. 35—49.
26. Бородин Ю. И. Лимфология как наука: некоторые теоретические и прикладные аспекты / Ю. И. Бородин // Проблемы экспериментальной и клинической лимфологии: материалы научной конференции. — Новосибирск, 1996. — С. 31—42.
27. Бородин Ю. И. Общая анатомия лимфатической системы / Ю. И. Бородин, М. Р. Сапин, Л. Е. Этинген [и др.]. — Новосибирск : Наука СО, 1990. — 243 с.
28. Бородин Ю. И. Регионарный лимфатический дренаж и лимфодетоксикация / Ю. И. Бородин // Морфология. — 2005. — Т. 128, № 4. — С. 25—28.
29. Бородин Ю. И. Эндозкология, лимфология и здоровье / Ю. И. Бородин // Бюл. СО РАМН. — 1999. — № 2 (92). — С. 5—7.
30. Булатова С. В. Функция щитовидной железы у крупного рогатого скота на среднем Урале / С. В. Булатова, Я. Б. Бейкин, И. М. Донник // Научные основы профилактики и лечения болезней животных. — Троицк: УНИВИ, 2005. — С. 394—399.
31. Быков В. Л. Цитология и общая гистология / Быков В. Л. — Санкт—Петербург : Сотис, 2000. — 520 с.
32. Быков В. Л. Гистогенез и классификация элементов паренхимы щитовидной железы млекопитающих / В. Л. Быков // Успехи современной биологии. — 1979. — Вып. 3 (6). — С. 468—478.

33. Вишняков С. В. Динамика содержания трийодтиронина в сыворотке крови коз Оренбургской пуховой породы на ранних этапах онтогенеза / С. В. Вишняков // Актуальные вопросы вет. медицины. — Новосибирск: НГАУ, 2005. — С. 296—297.
34. Влияние иммунизации кур на микроморфологию их щитовидной железы / Б. Я. Бирман, Ф. Д. Гуков, И. Н. Громов, И. В. Клименкова // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. — 2006. — № 1. — С. 32—35.
35. Волков К. С. Ультраструктура клітин і тканин / К. С. Волков, Н. В. Пасечко. — Тернопіль : Укрмедкнига, 1997. — 93 с.
36. Волкова Л. В. Многоэтапный количественный анализ структурно-функционального состояния лимфоидных органов / Л. В. Волкова // Материалы второй междунар. конф. „Микроциркуляция и гемореология”. — Ярославль – Москва : Педагогический университет, 1999. — С. 24—26.
37. Волкова О. В. Основы гистологии с гистологической техникой / О. В. Волкова, Ю. К. Елецкий // — М. : Медицина, 1982. — 303 с.
38. Волошин М. А. Виявлення В-лімфоцитів у плаценті при резус-ізоімунному конфлікті матері та плоду / М. А. Волошин, О. Г. Куц // Вісник морфології. — 2007. — № 13 (2). — С. 290—293.
39. Волошин Н. А. Внутриутробная антигенная стимуляция как модель для изучения морфогенеза органов / Н. А. Волошин, Е. А. Григорьева, О. Г. Куц [и др.] // Морфологические ведомости. — 2006. — № 1—2. — С. 57—58.
40. Волошин Н. А. Внутриутробное введение антигенов – модель для изучения процессов морфогенеза лимфоидных органов / Н. А. Волошин, М. В. Карзов, Е. А. Григорьева [и др.] // Таврический медико-биологический вестник. — 2002. — № 3. — С. 43—46.
41. Волченко Н. Н. Иммуноцитохимический метод в морфологической диагностике заболеваний щитовидной железы / Н. Н. Волченко, М. В.

- Савостикова // Современные микроскопические исследования в биологии и медицине. — М. : РАН, 2006. — С. 129—130.
42. Выренков Ю. Е. Современные данные о структурно-функциональной организации лимфатического узла / Ю. Е. Выренков, В. Л. Шишло, Ю. Г. Антропова [и др.] // Морфология. — 1995. — Т. 108, Вып. 3. — С. 84—90.
43. Гавриченко Н. И. Динамика стероидных, тиреоидных гормонов и инсулина в крови коров с разным уровнем плодовитости в период стельности / Н. И. Гавриченко // Вестник Белорусской гос. с.—х. академии. — 2007. — № 2. — С.105—108.
44. Галактионов В. Г. Иммунология / В. Г. Галактионов. — М. : Нива России, 2000. — 488 с.
45. Гербут А. О. Субмікроскопічна характеристика білої пульпи селезінки у статевозрілих білих щурів-самців у нормі та після антигенної стимуляції / А. О. Гербут, А. С. Головацький, М. Ю. Кочмарь [та ін.] // Таврический медико-биологический вестник. — 2006. — Т. 9, № 3. — С. 35—40.
46. Гербут А. О. Характеристика щільності клітинних елементів структурних компонентів білої пульпи селезінки у статевонезрілих білих щурів-самців після антигенної стимуляції в експерименті / А. О. Гербут // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2007. — Т. 6, № 1. — С. 56—58.
47. Гістологія людини : [підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. III—IV рівнів акредитації] / О. Д. Луцик, А. Й. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайковський. — К. : Книга плюс, 2003. — 592 с.
48. Головацкий Т. А. Реакция сосудов гемомикроциркуляторного русла лимфатических узлов на антигенную стимуляцию / Т. А. Головацкий, Я. И. Федонюк // Материалы IV международного конгресса по интегративной антропологии. — Санкт-Петербург : ГИПП, искусство России, 2002. — С. 85—87.

49. Головацький А. С. Анатомія людини. Т. 3 / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапин, А. І. [та ін.] // — Вінниця : Нова Книга, 2009. — 375 с.
50. Головацький А. С. Субмікроскопічні особливості рециркуляції лімфоцитів в лімфатичних вузлах / А. С. Головацький // Український медичний альманах : націон. конгрес АГЕТ України. — Луганськ, 1998. — № 2. — С. 60—63.
51. Головацький А. С. Функціональна анатомія лімфатичної системи людини: Навчальний посібник / А. С. Головацький. — Ужгород, 2003. — 83 с.
52. Головацький Т. А. Закономірності змін судин гемомікроциркуляторного русла лімфатичних вузлів при антигенній стимуляції / Т. А. Головацький // Зб. наук. пр. „Актуальні питання морфології”. — Тернопіль : Укрмедкнига, 2002. — С. 76—77.
53. Головацький Т. А. Изменения морфологических параметров гемомикроциркуляторного русла лимфатических узлов при стимуляции антигенами / Т. А. Головацкий, Я. И. Федонюк, А. С. Головацкий // Таврический медико—биологический вестник. — 2004. — Т. 7, № 4. — С. 42—44.
54. Гомбоева О. А. Морфология щитовидной железы взрослых яков / О. А. Гомбоева, А. А. Оножеев // Проблемы и перспективы ветеринарии в XXI веке. — Улан-Удэ: БГСХА, 2005. — С. 16.
55. Гомбоева О. А. Сравнительно-гистологическое исследование щитовидной железы яка и крупного рогатого скота / О. А. Гомбоева // Проблемы и перспективы ветеринарии в XXI веке. — Улан-Удэ: БГСХА, 2005.—С. 16.
56. Гуменюк Н. А. Дисфункция иммунной системы: состояние и заболевания / Н. А. Гуменюк, В. Е. Казмирчук // Doctor. — 2006. — № 6. — С. 19—24.
57. Демина Т. Н. Современные взгляды на иммунологию гестационного процесса / Т. Н. Демина, Э. А. Майлян, И. Д. Гюльмамедова [и др.] // Репрод. здоровье женщины. — 2003. — № 13. — С. 43—48.

58. Долгова М. А. Изменение лимфатических узлов вакцинированных крыс после пренатального воздействия антибиотика / М. А. Долгова, Т. Н. Надьярная // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. — 1991. — Т. 100, № 2. — С. 31—36.
59. Доржиев Б. И. Определение гормонов щитовидной железы / Б. И. Доржиев, А. А. Оножеев // Проблемы и перспективы ветеринарии в XXI веке. — Улан-Удэ: БГСХА, 2005. — С. 18.
60. Драннік Г. М. Клінічна імунологія та алергологія : [підручник] / [Г. М. Драннік, О. С. Прилуцький, Ю. І. Бажора та ін.] ; під. ред. проф. Г. М. Дранніка. — К. : Здоров'я, 2006. — 888 с.
61. Дудок В. В. Українсько-англійсько-латинський словник термінів з цитології, гістології та мікроанатомії / В. В. Дудок, А. Й. Іванова-Сагомоян, О. Д. Луцик [та ін.] // — Л. : Наутілус, 2001. — 66 с.
62. Дюлтна В. М. Функциональная активность щитовидной железы и влияющие на нее факторы / В. М. Дюмина // Современные проблемы ветеринарной медицины и животноводства. — Курск: КГСХА, 2006. — С. 23—28.
63. Егорова И. В. Апоптоз і некроз / И. В. Егорова // Морфология. — 2004. — Т. 126, № 6. — С. 71—75.
64. Ефименко Н. А. Руководство по клинической лимфологии / Ефименко Н. А., Чернеховская Н. Е., Выренков Ю. Е. — М. : Полимаг, 2001. — 158 с.
65. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах. Перший національний конгрес з біоетики, Київ, 2001 р. // Ендокринологія. — 2003. — Т. 8, № 1. — С. 142—145.
66. Зуфаров К. А. Ультраструктурные особенности межфолликулярных клеток щитовидной железы / К. А. Зуфаров, П. И. Ташкоджаев, Е. К. Шишова // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. — 1969. — Т. 57, вып. 9. — С. 76—81.
67. Идрисов А. С. Вероятный источник происхождения лимфоидных образований щитовидной железы в норме / А. С. Идрисов, Я. Я. Мауль

- // Актуальные вопросы морфологии и хирургии XXI. — Оренбург: ОГАУ, 2001.—С. 158—162.
68. Каган И. И. Топографоанатомические особенности щитовидной железы по данным компьютерной томографии / И. И. Каган, И. Н. Фатеев // Морфология. — 2007. — Т. 132. — № 4. — С. 56—60.
69. Калашникова С. Н. Особенности иннервации щитовидной железы в возрастном аспекте / С. Н. Калашникова // Экспериментальная и клиническая медицина.—2000.—№1.— С. 11—12.
70. Калашникова С. Н. Возрастные изменения структурной организации щитовидной железы человека / С. Н. Калашникова // Экспериментальная и клиническая медицина.— 2002.— №2 — С. 32—35.
71. Калашникова С. Н. Информационный анализ нервных связей щитовидных артерий человека / С. Н. Калашникова // Український медичний альманах.—2002. —№5. — С. 42—45.
72. Калашникова С. Н. Особенности строения вен щитовидной железы в плане индивидуальной изменчивости / С. Н. Калашникова // Вісник морфології.— 2002.—№1.— С. 126—127.
73. Калашникова С. Н. Анатомо-морфологические возрастные особенности щитовидной железы человека / С. Н. Калашникова // Український медичний альманах.— 2003.— Т.6, №4.— С. 64—66.
74. Калашникова С. Н. Ангиоархитектура стромы щитовидной железы человека / С. Н. Калашникова // Вісник проблем біології і медицини.— 2003.—Вип. 3.— С. 80—82.
75. Калашникова С. Н. Варианты морфофункционального состояния щитовидной железы с учетом соматотипа / С. Н. Калашникова // Вісник морфології. —2003.— №1.— С. 124—127.
76. Калашникова С. Н. Макромикроскопическая анатомия сосудов щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики.— 2003.—Вип.ХІ.— С. 235—242.

77. Калашникова С. Н. Морфологические аспекты изучения структурно-функциональной единицы щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Медицина сегодня и завтра. — 2003.— №3.— С. 123—126.
78. Калашникова С. Н. Морфология сосудов щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Український медичний альманах.— 2003.— №3.— С. 55—59.
79. Калашникова С. Н. Морфофункциональные особенности гистоструктуры щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Буковинський медичний вісник.—2003.— № 2 .— С. 147—149.
80. Калашникова С. Н. Особенности взаимного расположения паращитовидных желез и щитовидной железы человека и их кровоснабжения / С. Н. Калашникова // Вісник проблем біології і медицини.— 2003.— Вип. 3.— С. 32 —34.
81. Калашникова С. Н. Связь вариантов развития щитовидных артерий и вен с формами изменчивости щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Український медичний альманах—2003.—Т.6, № 5. — С. 69—71.
82. Калашникова С. Н. Сосудистое и нервное обеспечение щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Український медичний альманах.— 2003.—Т.6, № 6.— С. 70—72.
83. Калашникова С. Н. Структурная организация нервов периартериальных сплетений щитовидных артерий на различных уровнях / С. Н. Калашникова // Буковинський медичний вісник. —2003.—Т.7, № 3 .— С.107—110.
84. Калашникова С. Н. Формы изменчивости щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Экспериментальна та клінічна медицина.— 2003. — № 3—4. — С. 114—117.
85. Калашникова С. Н. Динамика органометрических показателей щитовидной железы человека и развитие стромы у плодов и доношенных новорожденных / С. Н. Калашникова // Матеріали ІV

- Международного Конгресса по интегративной антропологии — СПб.: Издательство СПбГМУ, 2002. — С. 155—156.
86. Калашникова С. Н. Внешнее строение сосудов щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Актуальні питання морфології: Наукові праці конгресу анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України. Київ, 21—23 жовтня 2002 р./ Під ред. професора Ю.Б.Чайковського.— Тернопіль: Укрмедкнига, 2002.— С. 124—125.
87. Калашникова С. Н. Структурно-функциональная единица щитовидной железы: теоретические и практические аспекты / С. Н. Калашникова // Саміт нормальних анатомів України та Росії: Збірник статей міжнародної конференції, присвяченої року Росії в Україні. Тернопіль, 28—30 травня, 2003 р. / Під ред. проф. Я.І.Федонюка.— Тернопіль: Укрмедкнига, 2003.— С. 46—49.
88. Калашникова С. Н. Морфология внутриорганных нервов щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Гістологія та ембріогенез периферійної нервової системи: Матер. конф., присвяченої 100-річчю з дня народження М.І.Зазибіна. — Київ, 2004.—С. 40.
89. Калашникова С. Н. Особенности миелоархитектоники внутриорганных нервов щитовидной железы / С. Н. Калашникова // Медицина третього тисячоліття: Збірник тез міжвузівської конференції, Харків, 20 січня 2004 р.— 2004. — С. 23—24.
90. Калинюк І. Г. Зміни клітинного складу лімфоїдних вузликів слизової оболонки шлунка білих статевозрілих щурів після антигенної стимуляції організму / І. Г. Калинюк, А. С. Головацький, Ф. А. Попович // Вісник наукових досліджень. — 2006. — № 3. — С. 40.
91. Калмин О. В. Индивидуальная изменчивость размеров и формы щитовидной железы у взрослых людей / О. В. Калмин, О. А. Калмина, Д. В. Никишин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. — 2007. — № 1 (28). — С. 20—29.

92. Калмин О. В. Изменчивость параметров щитовидной железы у жителей Пензенской области /О. В. Калмин, О. А. Калмина, Д. В. Никишин [и др.] // Известия новых медицинских технологий. — 2007. — Т. XIV, № 1. — С. 112—115.
93. Калмина О. А. Взаимосвязь количества интратиреоидного неорганического йода и характера лимфоидной инфильтрации щитовидной железы при тиреоидной патологии с иммунными нарушениями / О. А. Калмина // Инфекционно-воспалительные заболевания и осложнения в клинической практике: Тринадцатые научные чтения памяти академика Н.Н.Бурденко: Научно-практическая конференция : материалы конф. — Пенза, 2002. — С. 101—102.
94. Калмина О. А. Взаимосвязь структуры щитовидной железы и количества интратиреоидного йода / О. А. Калмина // Клиническая морфология щитовидной железы: Всероссийская конференция с международным участием : материалы конф. — Белгород, 2004. — С. 40—42.
95. Калмина О. А. Анализ патологии щитовидной железы по данным операционного материала за 1988-1992 гг. / О. А. Калмина, О. В. Калмин // — Саратов: ВИНТИ, 1994. —25 с.
96. Калмина О. А. Взаимосвязь количества интратиреоидного неорганического йода и характера лимфоидной инфильтрации щитовидной железы при тиреоидной патологии с иммунными нарушениями / О. А. Калмина, О. В. Калмин // Макро- и микроморфология. — 1995. — Вып. 3. — С. 99—101.
97. Калмина О. А. Коррелятивные соотношение между гистофункциональной активностью щитовидной железы и степенью лимфоидной инфильтрации при тиреоидной патологии с иммунными нарушениями / О. А. Калмина, О. В. Калмин // Российские морфологические ведомости. — 1995. — № 3. — С. 53—58.
98. Калмина О. А. Математическое моделирование динамики показателей структуры щитовидной железы при тиреоидной патологии с иммунными

- нарушениями / О. А. Калмина, О. В. Калмин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. — 2005. — № 2 (17). — С. 15—21.
99. Калмина О. А. Морфологические особенности щитовидной железы при тиреоидной патологии с иммунными нарушениями / О. А. Калмина, О. В. Калмин // Влияние антропогенных факторов на структурные преобразования органов, тканей, клеток человека и животных: 2-я Всероссийская научная конференция : материалы конф. — Саратов, 1993. — Ч.1. — С. 50.
100. Калмина О. А. Некоторые особенности микроструктуры щитовидной железы при тиреоидной патологии с иммунными нарушениями / О. А. Калмина, О. В. Калмин // Современные проблемы медицинской науки: Научно-практическая конференция по законченным научным исследованиям : материалы конф. — Саратов, 1994. — Ч.1. — С. 27—29.
101. Калмина О. А. Структура патологии щитовидной железы в 1988—1992 гг. (по данным прозектуры Клинического городка СГМУ) / О. А. Калмина, О. В. Калмин // Влияние антропогенных факторов на структурные преобразования органов, тканей, клеток человека и животных: 3-я Всероссийская научная конференция : материалы конф. — Волгоград, 1995. — С. 60.
102. Калмина О. А. Структура тиреоидной патологии как показатель экологического состояния окружающей среды / О. А. Калмина, О. В. Калмин // Фундаментальные и прикладные проблемы охраны окружающей среды: Международная конференция : тезисы докладов. — Томск, 1995. — Т.2. — С. 46—47.
103. Камышный А. М. Морфофункциональная характеристика брыжеечных лимфатических узлов белых крыс в постнатальном периоде развития после внутриутробной антигенной стимуляции / А. М. Камышный // Вісник морфології. — 2000. — № 1. — С. 42—43.

104. Кандрор В. И. Молекулярно-генетические аспекты тиреоидной патологии / Кандрор В. И. // Проблемы эндокринологии.— 2001.— Т.47, №5. — С. 3—10.
105. Караулов В. И. Клиническая иммунология / В. И. Караулов. — М.: Медицинское информационное агентство, 1999. — 605 с.
106. Карпенко Л. Ю. Характеристика липидного и белкового обменов у собак при гипофункции щитовидной железы / Л. Ю. Карпенко, О. Н. Ершова // Ученые записки Казанской гос. академии вет. медицины. — 2006. — Т. 185. — С. 142—145.
107. Кащенко С. А. Способ планирования и организации морфологического эксперимента / С. А. Кащенко // Проблеми екології та медичної генетики і клінічної імунології: зб. наук. праць. — Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. — № 1 (33). — С. 279—282.
108. Кащенко С. А. Строение органов иммунной системы неполовозрелых крыс после введения им тимогена / С. А. Кащенко // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології: зб. наук. праць. — Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. — № 5 (58). — С. 49—56.
109. Клименкова И. В. Микроморфология щитовидной железы гусей в раннем постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, Ф. Д. Гуков // Актуальные вопросы вет. медицины. — Новосибирск: НГАУ, 2005. — С. 309—310.
110. Клименкова И. В. Некоторые параметры морфологии щитовидной железы цыплят в раннем постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, А. Н. Марачков, Ф. Д. Гуков // Сельское хозяйство — проблемы и перспективы. — Гродно: ГГАУ, 2005. — Т. 4, Ч. 2. — С. 114—116.
111. Клиническая иммунология: [учеб. пособ. для студентов] / [Германов В. Т., Андрушенко О. Н., Руденко И. В., Батарчуков А. В.]. — Луганск, 2000. — С. 109—123.
112. Ковешников В. Г. Пространственное моделирование лимфатических узлов крыс после экстремальной хронической гипертермии / В. Г.

- Ковешников, Е. Ю Бибик // Матеріали науково-практичних конференцій з міжнародною участю, присвячені 30-річчю науково-дослідної лабораторії функціональної морфології та генетики розвитку ВНМУ ім. М.І. Пирогова та пам'яті професорів-морфологів Терентьєва Г. В., Роменського О. Ю., Когана Б. Й.; Вінниця, 20-21 травня 2009 р. / За редакцією член-кор. АМН України, професора В.М. Мороза, професора І.В. Гунаса. — Вінниця: друкарня ВНМУ, 2009. — С. 144—146.
113. Ковешников В. Г. Функциональная морфология органов иммунной системы / В. Г. Ковешников, Е. Ю. Бибик. — Луганск, 2008. — 187 с.
114. Ковешніков В. Г. Ультрабудова органів імунної та ендокринної систем в умовах імуностимуляції / В. Г. Ковешніков, С. А. Кащенко, О. С. Болгова [та ін.] // Biomedical and Biosocial Anthropology. — 2004. — № 2. — С. 165—168.
115. Ковешніков В. Г. Ультраструктура і фізіологія клітин / [В. Г. Ковешніков, Л. Д. Савченко, С. А. Кащенко та ін.]. — Луганськ, 1993. — 56 с.
116. Козлов В. Н. Морфофункциональные изменения в щитовидной железе у белых крыс при моделировании тиреоидной патологии / В. Н. Козлов // Вет. медицина. — 2006. — № 1. — С. 18—19.
117. Козлов В. Н. Терморегуляция у крыс при патологии щитовидной железы / В. Н. Козлов // Ветеринария. — 2006. — № 11. — С. 44—46.
118. Кондратенко Е. И. Морфофункциональное состояние щитовидной железы самцов крыс на ранней стадии холодового воздействия / Е. И. Кондратенко, Л. А. Просима // Эколого-биологические проблемы бассейна Каспийского моря. — Астрахань: АТУ, 2005. — С. 206—207.
119. Кривенцов М. А. Динамика клеточного состава брыжеечных лимфатических узлов крыс различных возрастных периодов при парентеральном введении ксеногенной спинномозговой жидкости / М. А. Кривенцов // Таврический медико-биологический вестник. — 2008. — № 3, Т. 11, Ч. 1. — С. 78—81.

120. Кривенцов М. А. Динамика морфометрических характеристик структурно-функциональных зон брыжеечных лимфатических узлов крыс различных возрастных групп при парентеральном введении ксеногенной спинномозговой жидкости / М. А. Кривенцов // Український морфологічний альманах. — 2008. — Т.6, № 1. — С. 89—91.
121. Кузів О. Є. Морфологія лімфоїдних органів в умовах повного голоду / О. Є. Кузів. — Тернопіль : Тернопільська державна медична академія ім. І. Я. Горбачевського, 1997. — 174 с.
122. Кутырев И. А. Клеточный состав коркового вещества брыжеечных лимфатических узлов байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе / И. А. Кутырев, Г. П. Ламажапова, С. Д. Жамсаранова // Морфология. — 2008. — Т. 134, № 6. — С. 38—41.
123. Лажімі К. Б. Х. Тиреоїдний статус у хворих на цукровий діабет 2 типу за умови йодної недостатності / К. Б. Х. Лажімі // Ендокринологія — 2007. — Т.12 (додаток). — С. 145.
124. Лазарева Т. Е. Изменение морфо-функциональных показателей щитовидной железы белых крыс при одновременном воздействии лазера и магнитного поля / Т. Е. Лазарева // Природа и человек. — Иваново: ИГУ, 2005. — С. 100.
125. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. — К. : Морион, 2001. — С. 162—163, 187—189.
126. Лисицына А. А. Оценка функциональной активности щитовидной железы у собак при демодекозе / А. А. Лисицына, Л. В. Рогожина // Вопросы физ.—хим. биологии в ветеринарии. — М., 2002. — С. 110—112.
127. Майбородин И. В. Лимфоидные органы и клетки при воздействии интерлейкином-2 / И. В. Майбородин, Е. И. Стрельцова, О. А. Зарубенков [и др.] // Морфология. — 2009. — Т. 135, № 1. — С. 62—66.

128. Майбородин И. В. Строение лимфатических узлов крыс при гнойном воспалении в регионе в условиях воздействия интерлейкином-2 / И. В. Майбородин, Е. И. Стрельцова, Д. В. Егоров [и др.] // Морфология. — 2009. — Т. 135, № 3. — С. 50—54.
129. Маляр В. В. Особливості лімфоїдної системи матки білих щурів-самиць в нормі // В. В. Маляр, А. С. Головацький // Український морфологічний альманах. — 2008. — Т. 6, № 1. — С. 205.
130. Маляр Вол. В. Клітинний склад структурних компонентів клубових лімфатичних вузлів в інтактних білих щурів-самиць репродуктивного віку / Вол. В. Маляр, А. С. Головацький // Науковий вісник Ужгородського університету, серія „Медицина”. — 2009. — Вип. 35. — С. 36—38.
131. Маляр Вол. В. Морфологічна характеристика структурних компонентів ділянкових лімфатичних вузлів матки у інтактних білих щурів-самиць / Вол. В. Маляр // Науковий вісник Ужгородського університету, серія „Медицина”. — 2008. — Вип. 34. — С. 32—35.
132. Маляр Вол. В. Особливість структурної організації лімфоїдних вузликів клубових лімфатичних вузлів у вагітних білих щурів-самиць / Вол. В. Маляр, А. С. Головацький // Збірник матеріалів науково—практичної конференції „Морфологічний стан тканин і органів систем організму в нормі та патології”. — Тернопіль: Укрмедкнига, 2009. — С. 117—118.
133. Маляр Вол. В. Структурні зміни клубових лімфатичних вузлів вагітних білих щурів після антигенної стимуляції організму / Вол. В. Маляр // Науковий вісник Ужгородського університету, серія „Медицина”. — 2009. — Вип. 37. — С. 42—46.
134. Мельник Н. О. Реактивні зміни органів імунної системи під впливом патологічних факторів / Н. О. Мельник, І. В. Чекмарьова, Ю. Б. Чайковський // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2004. — Т. 3, № 3. — С. 4—8.

135. Мирошников С. В. Морфологическая структура узлового эутиреоидного образования щитовидной железы у лиц разного пола и возраста / С. В. Мирошников, И. Н. Фатеев // Биоэлементология: приложение. — Оренбург: ОГУ, 2006. — С. 161—163.
136. Моноклональные антитела к человеческой пероксидазе щитовидной железы / Н.С. Кузьмина, И.В. Яковлева, В.В. Свиридов, А.В. Зубков // Биотехнология. — 2005. — № 1. — С. 51—58.
137. Морозова Е. В. Строение лимфоидных органов крыс после пренатального воздействия индометацина при антигенной стимуляции / Е. В. Морозова // Морфология. — 1998. — Т. 113, № 2. — С. 76—80.
138. Мотуляк А. П. Структурні та молекулярні особливості апоптозу лімфоцитів у органах імунної системи мишей лінії BALB/c після дії малих доз гамма-опромінення / А. П. Мотуляк, В. Г. Черкасов, Л. О. Стеченко [та ін.] // Вісник морфології. — 2007. — Т. 13, № 1. — С. 85—90.
139. Мошкола В. В. Відносні площі структурних компонентів ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози білих статевозрілих щурів в нормі / В. В. Мошкола // Таврический медико-биологический вестник. — 2006.— Т.9, №3, часть I.— С. 115—117.
140. Мошкола В. В. Клітинний склад лімфоїдних структур щитоподібної залози білих щурів-самців репродуктивного віку та пострепродуктивного віку в нормі / В. В. Мошкола // Науковий вісник Ужгородського університету, серія „Медицина”. — 2008. — Вип. 33. — С. 58—60.
141. Мошкола В. В. Зміни цитоархітектоніки структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів післярепродуктивного віку при дії антигена / В. В. Мошкола // Науковий вісник Ужгородського університету, серія „Медицина”. — 2010. — Вип. 39. — С. 21—26.
142. Мошкола В. В. Клітинний склад структурних компонентів регіонарних лімфатичних вузлів щитоподібної залози після антигенної стимуляції

- організму в експерименті / В. В. Мошкола, А. С. Головацький // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2009. — Т. 8, № 4. — С. 71—75.
143. Мошкола В. В. Динаміка змін відносних площ структурних компонентів ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози білих щурів репродуктивного віку після антигенної стимуляції / В. В. Мошкола, А. С. Головацький // Вісник морфології. — 2010. — Т. 16, № 1. — С. 6—10.
144. Мошкола В. В. Топографоанатомічні особливості ділянкових лімфатичних вузлів щитоподібної залози білих статевозрілих щурів / В. В. Мошкола, А. С. Головацький // Досвід і проблеми застосування сучасних морфологічних методів досліджень органів і тканин у нормі та при діагностиці патологічних процесів: науково—практична конференція, 24—25 травня 2007 р.: зб. матеріалів конф. — Тернопіль: Укрмедкнига, 2007.— С.72.
145. Мошкола В. В. Характеристика лімфоїдних елементів щитоподібної залози білих щурів-самців дорепродуктивного віку / В. В. Мошкола, А.С. Головацький // Український морфологічний альманах. — 2008. — Т. 6, № 1. — С. 204—205.
146. Мошкола В.В. Характеристика лімфоїдних елементів щитоподібної залози білих щурів-самців різних вікових груп в нормі / В. В.Мошкола, А. С. Головацький// Прикладні аспекти морфології експериментальних і клінічних досліджень: науково-практична конференція, 29-30 травня 2008 р.: зб. матеріалів конф. — Тернопіль : Укрмедкнига, 2008. — С. 89.
147. Мошкола В. В. Характеристика лимфоидных элементов щитовидной железы белых крыс репродуктивного возраста/ В. В. Мошкола, А. С. Головацкий // Морфология. — 2008.— Т.133, №4.— С. 83.
148. Мошкола В. В. Зміни клітинного складу лімфоїдних структур щитоподібної залози білих щурів-самців дорепродуктивного віку при антигенній дії / В. В. Мошкола, А. С. Головацький // Актуальні проблеми функціональної морфології та інтегративної антропології : науко-практична конференція, присвячена 30-річчю науково-дослідної

- лабораторії функціональної морфології та генетики розвитку ; Прикладні аспекти морфології : науково-практична конференція, присвячена пам'яті професорів-морфологів Г. В. Терентьєва, О. Ю. Роменського, Б. Й. Когана, 20-21 травня 2009 р. : матеріали конф. — Вінниця, 2009. — С. 211.
149. Мошкола В. В. Морфологічні зміни лімфоїдних структур щитоподібної залози білих щурів—самців репродуктивного віку при антигенній стимуляції / В. В. Мошкола, А. С. Головацький // Морфологічний стан тканин і органів систем організму в нормі та патології : науково—практична конференція, 10-11 червня 2009 р. : зб. матеріалів конф. — Тернопіль : Укрмедкнига, 2009. — С.127.
150. Мошкола В. В. Динаміка змін щільності лімфоїдних клітин структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів після антигенної стимуляції/ В. В. Мошкола, А. С. Головацький // IV Міжнародні Пироговські читання: науковий конгрес, присвячений 200-річчю з дня народження М.І.Пирогова. V З'їзд анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України, 2-5 червня 2010 р. : зб. матеріалів конгресу — Вінниця, 2010. — С.83.
151. Мошкола В. В. Зміни цитоархітектоніки структурних компонентів глибоких шийних лімфатичних вузлів білих щурів після репродуктивного віку при дії антигена / В. В. Мошкола // Науковий вісник Ужгородського університету, серія „Медицина”. — 2010. — Вип. 39. — С. 21—26.
152. Надольник Л. И. Особенности антиоксидантного статуса щитовидной железы / Л. И. Надольник, О. И. Валентюкевич // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2007. — Т. 144:— № 10: — С. 410—412.
153. Нейко Є. М. Актуальні аспекти структурної організації імунної системи в нормі та за умов дії низьких доз іонізуючого випромінювання / Є. М. Нейко, В. А. Левицький, А. П. Мотуляк // Галицький лікарський вісник. — 2004. — Т. 8, № 4. — С. 10—14.

154. Неэюданов А. Г. Эндокринная функция яичников и щитовидной железы у коров после родов / А. Г. Нежданов, К. А. Лободин // Ветеринария. — 2005. — № 3. — С. 36—38.
155. Никитюк Д. Б. Взаимоотношения желез и лимфоидной ткани некоторых полых внутренних органов человека в различные возрастные периоды / Д. Б. Никитюк // Морфология. — 1998. — Т. 113, № 3. — С. 85.
156. Ниязова Ф. Р. Изменения регионарного лимфатического узла в условиях хронического воспаления и вульнесорбции / Ф. Р. Ниязова, В. Х. Габитов, Р. Р. Бадронов // Морфология. — 2000. — Т. 117, № 3. — С. 89—90.
157. Новый метод дифференциальной цитологической диагностики некоторых опухолей щитовидной железы / Т. Л. Полоз, Н. А. Шапиро, М. С. Тарков, В. В. Полоз // Современные микроскопические исследования в биологии и медицине. — М.: РАН, 2006. — С. 160—162.
158. Ноздрачев А. Д. Анатомия крысы (Лабораторные животные) / А. Д. Ноздрачев, Е. Л. Поляков. — Санкт—Петербург : Лань, 2001. — 464 с.
159. Общая анатомия лимфатической системы / [Ю. И. Бородин, М. Р. Сапин, Л. Е. Этинген и др.]; отв. ред. Л. М. Непомнящих, АН СССР, Сиб. отд—ние, АМН СССР, Сиб. Отд-ние, ин-т физиологии. — Новосибирск : Наука. Сиб. Отд-ние, 1990. — 240 с.
160. Олійник І. Ю. Морфогенез варіантів форми щитоподібної залози / І. Ю. Олійник, Ю. Т. Ахтемійчук, Т. А. Головацький // Вісник проблем біології і медицини. — 2008. — Вип. 4. — С. 146—150.
161. Олійник І. Ю. Передумови патології морфогенезу щитоподібної залози / І. Ю. Олійник, Ю. Т. Ахтемійчук, І. Ф. Курченко // Клінічна та експериментальна патологія. — 2008. — Т. 7, № 4. — С. 32—34.
162. Олійник І. Ю. Цитотопографія рецепторів лектинів у процесі раннього ембріонального гістогенезу прищитоподібних залоз людини / І. Ю. Олійник, Ю. Т. Ахтемійчук // Медицина сьогодні і завтра. — 2006. — № 3—4. — С. 37—41.

163. Олійник І. Ю. Передумови патології морфогенезу прищитоподібних залоз / І. Ю. Олійник, Ю. Т. Ахтемійчук, К. І. Яковець // Буковинський медичний вісник. — 2009. — Т. 13, № 1. — С. 100—102.
164. Олійник І. Ю. Морфогенез варіантів форми навколощитоподібних залоз / І. Ю. Олійник, Ю. Т. Ахтемійчук, Т. А. Александрович // Вісник наукових досліджень. — 2009. — № 1. — С. 56—58.
165. Оножеев А. А. Патология щитовидной железы крупного рогатого скота в условиях Амурской области Бурятии / А. А. Оножеев // Вестник Бурятской гос. с.-х. академии. — 2005. — Вып. 3. — С. 172—187.
166. Пастухова В. А. Ультраструктура щитовидної залози щурів після довгочасної дії тютюнового диму / В. А. Пастухова, О. П. Лукашкова // Медицина сегодня и завтра.— 2001.— С. 27—29.
167. Пастухова В. А. Изменения морфологических параметров щитовидной железы при воздействии на организм табачного дыма / В. А.Пастухова // Украинський морфологічний альманах.—2001.— Т.4, №3. — С. 202—204.
168. Пекарев О. Г. Лимфатические узлы крыс после родов в условиях рубца миометрия / О. Г. Пекарев, Р. К. Насирова, Н. В. Якимова [и др.] // Морфология. — 2008. — Т. 133, № 3. — С. 87.
169. Петренко В. М. Функциональная микроанатомия лимфатических узлов / В. М. Петренко // Иммуногенез и лимфоотток (структурно-функциональные основы): сборник научных трудов. — СПб, 2003. — С. 10—22.
170. Петров Р. В. Вклад иммунологии в развитие медико-биологических дисциплин / Р. В. Петров // Иммунология. — 1999. — № 1. — С. 4—17.
171. Пилов А. Х. Патоморфология щитовидной железы у крупного рогатого скота / А. Х. Пилов // Горные экосистемы и их компоненты. —Нальчик: КБНЦ РАН, 2005. — Т. 2. — С. 60—61.
172. Погорелов Ю. В. Участие макрофагов и тканевых базофилов в нейромедиаторном обеспечении адаптационно-компенсаторных

- процессов / Ю. В. Погорелов, С. Ю. Виноградов, С. В. Диндяев [и др.] // Морфология. — 1996. — Т. 109, Вып. 2. — С. 80—83.
173. Северская Я. В. Полиморфные варианты генов RET к GFRA1 у больных медуллярным раком щитовидной железы / Я. В. Северская, В. А. Саенко, А. А. Ильин [и др.] // Молекулярная биология. — 2006. — Т. 40, № 3. — С. 425—435.
174. Потоцкая Е. И. Структурно-функциональные единицы местного иммунитета / Е. И. Потоцкая, В. К. Сырцов, О. В. Федосеева [и др.] // Таврический медико-биол. вестник. — 2006. — Т. 9, № 3, Ч. III. — С. 198—199.
175. Сапин М. Р. Анатомия человека : учеб. [для студентов биол. и мед. спец. вузов]: в 2 кн. / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич. — [2-ое изд. переб. и доп]. — М. : ОНИКС: Альянс-В, 2001. Кн. 2 : Внутренние органы (мочеполовой аппарат). Системы обеспечения (эндокринная, сосудистая, иммунная, нервная системы, органы чувств), 2001. — 432 с.
176. Сапин М. Р. Иммунная система и иммунодефицит / М. Р. Сапин // Клиническая медицина. — 1999. — № 1. — С. 5—11.
177. Сапин М. Р. Иммунная система человека / М. Р. Сапин, Л. Е. Этинген. — М. : Медицина, 1996. — 302 с.
178. Сапин М. Р. Иммунная система, стресс и иммунодефицит / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк. — М.: АПП „Джангар”, 2000. — 184 с.
179. Сапин М. Р. Иммунные и железистые структуры в стенках полых и внутренних органов человека / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк // Рос. морфол. ведомости. — 1998. — № 1—2. — С. 175—178.
180. Сапин М. Р. Лимфатическая система и ее роль в иммунных процессах / М. Р. Сапин // Морфология. — 2007. — Т. 131, № 1. — С. 18—23.
181. Сапин М. Р. Лимфатическая система как важнейшая часть иммунной системы / М. Р. Сапин // Морфология. — 2000. — Т. 117, № 3.— С. 106—107.

182. Сапин М. Р. Лимфатический узел (структура и функция) / Сапин М. Р., Юрина Н. А., Этинген Л. Е. — М. : Медицина, 1978. — 272 с.
183. Сапин М. Р. Методика оценки клеточного состава лимфатических узлов / М. Р. Сапин, В. Ш. Белкин, С. Б. Стефанов // Архив анат., гистол. и эмбриол. — 1988. — Т. 95, № 8. — С. 85—89.
184. Сапин М. Р. Новый взгляд на место и функции лимфатической системы / М. Р. Сапин // Морфология. — 2002. — Т. 121, № 2—3. — С. 130.
185. Сапин М. Р. Особенности реакции иммунной системы на различные внешние воздействия / М. Р. Сапин // Морфология. — 2006. — Т. 129, № 4. — С. 109—110.
186. Сапин М. Р. Сегодня и завтра морфологической науки / М. Р. Сапин // Морфология. — 2000. — Т. 117, № 3. — С. 6—8.
187. Сапин М. Р. Состояние органов иммунной системы после воздействия интенсивных физических нагрузок и в период восстановления / М. Р. Сапин, М. Г. Ткачук // Вестник Российской Академии медицинских наук. — 2001. — № 12. — С. 20—22.
188. Сапожников А. Г. Гистологическая и микроскопическая техника. Руководство / А. Г. Сапожников, А. Е. Доросевич. — Смоленск : САУ, 2000. — 476 с.
189. Сафонова В. Ю. Влияние флоренты на функциональную активность щитовидной железы облученных животных / В. Ю. Сафонова // Известия Оренбургского гос. аграрного ун-та. — 2006. — № 3. — С. 165—167.
190. Сеитов М. С. Особенности строения и функциональной активности щитовидной железы оренбургской пуховой козы в онтогенезе / М. С. Сеитов, Ш. М. Биктеев // Известия Оренбургского гос. аграрного ун-та. — 2007. — № 1. — С. 57—59.
191. Сметанкина М. А. Морфология щитовидной железы плодов крупного рогатого скота и новорожденных телят в зоне йодной недостаточности / М. А. Сметанкина // Молодые ученые в XXI веке. — Ижевск: ИГСХА, 2005. — Т. 1. — С. 281—283.

192. Соколов Е. И. Клиническая иммунология / Е. И. Соколов, П. В. Глан, Т. И. Гришина [и др.] // — М. : Медицина, 1998. — 228 с.
193. Степанов С. А. Математическое моделирование динамики показателей структуры щитовидной железы при тиреоидной патологии с иммунными нарушениями / С. А. Степанов, О. А. Калмина, О. В. Калмин // Архив патологии. — 1996. — Т. 58, № 2. — С. 58—62.
194. Стефанов С. Б. Сравнение морфологических результатов по отношению кумулят / С. Б. Стефанов // Арх. анат. — 1982. — Т. 82, № 3. — С. 91—94.
195. Стрелков Р. Е. Экспрес-метод статистической обработки экспериментальных клинических данных / Стрелков Р. Е. // — М. : Медицина, 1986. — 36 с.
196. Сырцов В. К. Морфофункциональные особенности периферических органов иммунной системы / В. К. Сырцов, С. П. Ковалев, Е. Г. Криворучко [и др.] // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики. Науково-практична конф. морфологів „Роль імунної, ендокринної та нервової систем в процесах морфогенезу та регенерації”. — Запоріжжя, 2003. — С. 135—140.
197. Сырцов В. К. Морфофункциональные особенности структур местной иммунной системы / В. К. Сырцов, Е. Г. Криворучко, С. П. Ковалев // Буковинський медичний вісник. — 2001. — Т. 5, № 1—2. — С. 161—163.
198. Сырцов В. К. Структурно-функциональные особенности морфогенеза органов периферического звена иммунной системы в пренатальном онтогенезе / В. К. Сырцов, О. В. Федосеева // Матеріали науково-практичних конференцій з міжнародною участю, присвячені 30річчю науково-дослідної лабораторії функціональної морфології та генетики розвитку ВНМУ ім. М.І. Пирогова та пам'яті професорів-морфологів Терентьєва Г. В., Роменського О. Ю., Когана Б. Й.; Вінниця, 20-21 травня 2009 р. / За редакцією член-кор. АМН України, професора В. М. Мороза, професора І. В. Гунаса. — Вінниця: друкарня ВНМУ, 2009. — С. 283—284.

199. Ткаченко О. Я. Морфологическая характеристика щитовидной железы половозрелых крыс при воздействии на их организм фенобарбитона / О. Я. Ткаченко // Український медичний альманах. — 2003.— Т.6, №4. — С.156—159.
200. Токарчук Н. І. Взаємозалежність функціональної діяльності ендокринної та імунної систем (огляд) / Н. І. Токарчук // Здоровье женщины. — 2005. — Т. 21, № 1. — С. 189—191.
201. Топурия Г. М. Изучение функционального состояния щитовидной железы продуктивных животных в условиях антропогенного загрязнения внешней среды / Г. М. Топурия, К. А. Вожжова // Известия Оренбургского гос. аграрного ун—та. — 2006. — № 1. — С. 82—84.
202. Трошин Е. И. Морфологические и функциональные изменения щитовидной железы у радиационно-пораженных животных / Е. И. Трошин // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве. — Ижевск: ИГСХА, 2006. — Т. 2. — С. 269—275.
203. Труфакин В. А. Функциональная морфология клеток иммунной системы в эксперименте и клинике / В. А. Труфакин, А. В. Шурлыгина, М. В. Робинсон // Морфология. — 2005. — Т. 128, № 4. — С. 20—24.
204. Труш Н. В. Морфологические особенности щитовидной железы в вопросах жизнеспособности животных / Н. В. Труш // Болезни животных Дальнего Востока. — Владивосток: ДГАУ, 2005. — Вып. 1. — С. 129.
205. Труш Н. В. Сравнительно-анатомические исследования щитовидной, паращитовидной желез отрядов куньих и грызунов / Н. В. Труш // Актуальные вопросы вет. медицины. — Новосибирск: НГАУ, 2004. — С. 466—469.
206. Фомина К. А. Морфометрические показатели щитовидной железы крыс различного возраста при воздействии на их организм дексаметазона / К. А. Фомина // Український морфологічний альманах. — 2006. — Т. 4, № 3. — С. 96—99.

207. Фуга В. М. Количественная характеристика субпопуляций лимфоцитов при реактивных гиперплазиях лимфатических узлов / В. М. Фуга // Матеріали II Міжнародної наук. конф. „Мікроциркуляція та її вікові зміни”. — К. : ІВЦ Алкон, 2002. — С. 324.
208. Фуга В. М. Количественная характеристика субпопуляций лимфоцитов в нормальных лимфатических узлах в зависимости от их локализации / В. М. Фуга // Морфология. — 2002. — Т. 121, № 2—3. — С. 163—164.
209. Функциональная активность щитовидной железы в эксперименте при воздействии марганецсодержащей пыли / З. И. Намазбаева, Г. М. Кнашина, Е. К. Ракишев [и др.] // Гигиена и санитария. — 2005. — № 2. — С. 54—55.
210. Хаитов Р. М. Иммуномодуляторы: механизм действия и клиническое применение / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Иммунология. — 2003. — Т. 24, № 4.— С. 196—199.
211. Хаитов Р. М. Иммунология / Р. М. Хаитов, Г. А. Игнатъева, И. Г. Сидорович. — М. : Медицина, 2000. — 430 с.
212. Хаитов Р. М. Физиология иммунной системы / Р. М. Хаитов // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. — 2000. — Т. 86, № 3. — С. 252—257.
213. Хаитов Р. М. Экологическая иммунология / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин, Х. И. Истамов. — М., 1995. — 342 с.
214. Хлыстова З. С. Последовательность встраивания лимфоидных органов в развивающуюся иммунную систему человека и её значение в перинатальной патологии / З. С. Хлыстова, И. И. Калинина, С. П. Шмелева // Архив патологии. — 2002. — Т. 64, № 2. — С. 16—19.
215. Хмельницкий О. К. Гистоэнзимология щитовидной железы / О. К. Хмельницкий, Н. Т. Райхлин, В. В. Биров // Архив патология. — 1974. — Т. 36, № 1 . — С. 79—86.

216. Хмельницький О. К. Гистологическая диагностика неопухолевых заболеваний щитовидной железы / О. К. Хмельницький. — С-Петербург, 1999. — 54 с.
217. Ходоровська А. А. Зміни ультраструктурної організації щитоподібної залози в умовах стресу / А. А. Ходоровська // ІХ медичний конгрес студентів і молодих вчених.: матеріали конгресу — Тернопіль, 2005. — С. 167.
218. Чава С. В. Влияние иммуномодулятора на иммунные структуры групповых лимфоидных узелков / С. В. Чава // Морфология. — 2004. — Т. 126, № 4. — С. 133.
219. Чайковский Ю. Б. Особенности реакций подколенных и медиальных подвздошных лимфатических узлов при пластике дефекта седалищного нерва криоконсервированным аллотрансплантатом / Ю. Б. Чайковский // Морфология. — 1991. — Т. 100, Вып. 1. — С. 24—31.
220. Чарова Т.А. Функциональное состояние щитовидной железы у больных с психоневрологическими последствиями острых отравлений высокотоксичными ФОС / Т.А. Чарова // Гигиена и санитария. — 2007. — № 2. — С. 34.
221. Черешнев В. А. Физиология иммунной системы экология / В. А. Черешнев, Н. Н. Кеворков, Б. А. Бахметьев [и др.] // Иммунология. — 2001. — № 3. — С. 12—16.
222. Черкасов В. Г. Структура органів імунної системи після дії малих доз іонізуючого випромінення / В. Г. Черкасов, А.П. Мотуляк, Л. О. Стеченко [та ін.] // — Івано-Франківськ — Київ : Квант, 2008. — 208 с.
223. Черкасов В. Г. Вплив метилтретбутилового ефіру на апоптозні зміни клітин слизової оболонки шлунка, тимуса та кори півкуль великого мозку щурів / В. Г. Черкасов, І. В. Керечанин, О. І.Ковальчук [та ін.] // Науковий вісник НМУ імені О.О. Богомольця — 2009.— № 1. — С. 29—32.

224. Шестаков А. Клеточный состав лимфоидных образований в стенках прямой кишки у человека в постнатальном онтогенезе / А. Шестаков, М. Сапин // Врач: Ежемес. науч.-практ. и публицист. журн. / Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова. — М., 2007. — № 7. — С. 45—46.
225. Яновський І. І. Фізіологія людини і тварин: Практикум. / І. І. Яновський, П. В. Ужако. — К. : Вища школа, 2001. — 175 с.
226. Ярилин А. А. Иммуный синапс как структурная основа презентации антигена / А. А. Ярилин // Иммунология. — 2003. — № 6. — С. 347—349.
227. Abolmaali N. Ultrasound morphology of peripheral lymph nodes / N. Abolmaali, H. Nitzsche // Z. Arztl Fortbild Qualitatssich. — 1997. — Vol. 91, № 4. — P. 355—360.
228. Altiner A. Study of serum growth hormone, 3,5,3'-triiodothyronine, thyroxine, total protein and free fatty acids levels during parturition and early lactation in ewes / A. Altiner // Bull. Veter. Inst, in Pulawy. — 2006. — Vol. 50, № 1.— P. 85—87.
229. Are IGF—I, thyroid hormone and metabolite concentrations in calf plasma associated with growth rate, sex and age? / A.V. Sirotkin, M. Svetlanska, A. Sommer [et al.] // J. anim. Feed Sc. — 2002. — Vol. 11, № 2. — P. 265—275.
230. Armstrong T.A. Inflammatory response, growth, and thyroid hormone concentrations are affected by long-term boron supplementation in gilts / T.A. Armstrong, J.W. Spears, K.E. Lloyd // J. anim. Sc. — 2001. — Vol. 79, № 6. — P. 1549—1556.
231. Association between weight gain, blood parameters, and thyroid hormones and the development of ascites syndrome in broiler chickens / D. Luger, D. Shinder, V. Rzepakovsky [et al.] // Poultry Sc. — 2001. — Vol. 80, № 7. — P. 965—971.
232. Barnes M. J. Regulatory T cells reinforce intestinal homeostasis / M. J. Barnes, F. Powrie // Immunity. — 2009. — Vol. 31, № 3. — P. 401—411.

233. Benard P. Scintigraphic thyroïdienne chez le chien / P. Benard, A. Regnier // *Rev. Med. veter.* — 1989. — Vol. 140, № 3. — P. 193—198.
234. Binz H. Immunostimulats / H. Binz, A. M. Perruchet // *Jornal „Immunologie medicale”*. — 1990. — Vol. 7, № 3. — P. 123—127.
235. Bobek S. Reverse—triiodothyronine — synthesis and role / S. Bobek // *Med. weter.* — 2006. — T. 62, № 12. — P. 1362—1365.
236. Bona C. A. Neonatal immunity / Constantin A. Bona. — New Jersey : Humana Press, 2005. — 389 p.
237. Burgard H. Homöopathische Therapie der Drüsenerkrankungen / H. Burgard // *Biol. Tiermed.* — 2002. — Jg. 19, № 1. — S. 4—19.
238. Cadar M.E. The morphometric study of thyroid gland to farm mink (*Mustela lutreola*) / M.E. Cadar, M. Gaboreanu // *Bui. Univ. de stiinte agr. si medicina veterinara, Cluj—Napoca.* — 2001. — Vol. 55—56. — P. 142—144.
239. Caja S. White adipose tissue production and release of IL—6 and TNF—alpha do not parallel circulating and cerebrospinal fluid concentrations in pregnant rats / S. Caja, M. Puerta // *Horm Metab Res.* — 2008. — Vol. 40, № 6. — P. 375—380.
240. Chapel H. Essentials of Clinical Immunology / H. Chapel, M. Heaney. — Black well Science, 1993. — 336 p.
241. Christensen V. L. Environmental incubation factors influence embryonic thyroid hormones / V. L. Christensen, G. S. Davis, K. E. Nestor // *Poultry Sc.* — 2002. — Vol. 81, № 4. — P. 442—450.
242. Christensen V.L. Maternal dietary iodide influences turkey embryonic thyroid function / V. L. Christensen, G. S. Davis // *Poultry Sc.* — 2001. — Vol. 80, № 9. — P. 1286—1292.
243. Comparison of ultrasonographic characteristics of the thyroid gland in healthy small—, medium—, and large—breed dogs / C. Bromel, R. E. Pollard, P. H. Kass. [et al.] // *American Journal of Veterinary Research.* — 2006. — Vol. 67, Issue 1. — P. 70—77.

244. Cortisol and thyroid hormones in relation to bovine tropical theileriosis / N. Sangwan, A. K. Sangwan, V. K. Aganval [et al.] // *Indian J. anim. Sc.* — 2002. — Vol. 72, № 12. — P. 1098—1099.
245. Cyclin D1 protein expression in human thyroid gland and thyroid cancer / I. Temmim, A. K. Ebraheem, F. Sinowatz [et al.] // *Anatomia, Histologia, Embryologia: Journal of Veterinary Medicine.* — 2006. — Vol. 35, Issue 2. — P. 125—129.
246. Dixon F. J. *Advances in Immunology, volume 80* / Frank J. Dixon. — California : Academic Press, 2002. — 320 p.
247. Düllmann J. Lectin histochemistry of the rat lymph node: visualisation of stroma, blood vessels, sinuses, and macrophages. A contribution to the concept of an immune accessory role of sinus—lining endothelia / J. Düllmann, E. J. Van Damme, W. J. Peumans [et al.] // *Acta Histochem.* — 2002. — Vol. 104, № 1. — P. 77—83.
248. Effect of crambe meal on performance, reproduction, and thyroid hormone levels in gestating and lactating beef cows / V. L. Anderson, J. S. Caton, J. D. Kirsch [et al.] // *J. anim. Sc.* — 2000. — Vol. 78, № 9. — P. 2269—2274.
249. Effects of bovine somatotropin and thyroid hormone status on hormone levels, body weight gain, and mohair fiber growth of Angora goats / R. Puchala, I. Prieto, V. Banskalieva [et al.] // *J. anim. Sc.* — 2001. — Vol. 79, № 11. — P. 2913—2919.
250. Effects of rapeseed meal and nitrates on thyroid functions in sheep / J. Travnicek, V. Kroupova, J. Kurska [et al.] // *Czech J. anim. Sc.* — 2001. — Vol. 46, № 1. — P. 1—10.
251. El—Shaikh K.A. Recovery of age-dependent immunological deterioration in old mice by thyroxine treatment / K.A. El—Shaikh, M.S. Gabry, G.A. Othman // *Journal of Animal Physiology & Animal Nutrition.* — 2006. — Vol. 90, Issue 5—6. — P. 244—254.
252. Engel P. The same epitope on CD22 of B lymphocytes mediates the adhesion of erythrocytes, T and B lymphocytes, neutrophils and monocytes / P. Engel,

- Y. Nojima, D. Rothstein [et al.] // *The Journal of Immunology*. — 1993. — Vol. 150. — P. 4719—4732.
253. Gronroos P.S. Computerized monitoring of potentially interfering medication in thyroid function diagnostics / P.S. Gronroos, K.M. Irjala, G.P. Selen // *Int. J. Clin. Monit. Comput.* — 2004. — № 14. — P. 255—259.
254. Hadden J. W. Immunostimulants / J. W. Hadden // *TIPS*. — 1993. — Vol. 14. — P. 169—173.
255. Harmon B.G. Immunohistochemistry of ultimobranchial thyroid carcinomas in seven slaughtered cows and one bull / B.G. Harmon, L.C. Kelley // *J. veter. diagnostic Investig.* — 2001. — Vol. 13, № 2. — P. 101—105.
256. Hipogonadismo e funcao tireoidiana em ratas hipertireoideas e eutireoideas / R. Serakides, V.A. Nunes, E.F. Nascimento [et al.] // *Arq. brasil. Med. veter. Zootecn.* — 2000. — Vol. 52, № 6. — P. 571—578.
257. Induced hypothyroidism in goats / N.B. Vadnere, B.T. Deshmukh, B.A. Talvelkar [et al.] // *Indian J. anim. Sc.* — 2000. — Vol. 70, № 6. — P. 600—602.
258. Influence of feeding level during postweaning growth on circulating concentrations of thyroid hormones and extrathyroidal 5'—deiodination in steers / I. Cassar—Malek, S. Kahl, C June [et al.] // *J. anim. Sc.* — 2001. — Vol. 79, № 10.—P. 2679—2687.
259. Immunohistochemical characterization of parafollicular cell adenoma, medullary carcinoma and follicular adenocarcinoma in thyroid of horses / T. Oyamada, H. Ueki, H. Kowatari [et al.] // *J. Equine Sc.* — 2005. — T. 16, № 1. — P. 11—17.
260. Kanter M. Morphological quantitative changes in the number of lymphocytes, macrophages and plasma cells in the uterus and lymph nodes of rats exposed to the systemic administration of BCG. / M. Kanter, A. Gul, I. Meral [et al.] // *Tohoku Journal of Experimental Medicine*. — 2003. — Vol. 199, № 4. — P. 219—228.

261. Kececi T. Zinc supplementation decreases total thyroid hormone concentration in small ruminants / T. Kececi, E. Keskin // *Acta veter. hung.* — 2002. — Vol. 50, № 1. — P. 93—100.
262. Klein E. *The Anatomy of the Lymphatic System* / Edward Klein. — BiblioBazaar, LLC, 2008. — 156 p.
263. Kraal G. High endothelial venules: lymphocyte traffic control and controlled traffic / G. Kraal, E. Mebius // *Adv. Immunol.* — 1996. — Vol. 65. — P. 347—395.
264. Krinke G. *The laboratory rat* / Georg Krinke. — London : Academic Press, 2000. — 756 p.
265. Kropshofer H. *Antigen presenting cells: from mechanisms to drug development* / H. Kropshofer, A. B. Vogt. — Weinheim : Wiley—VCH, 2005. — 611 p.
266. Kühnlein P. Gamma/delta T cells in fetal, neonatal, and adult rat lymphoid organs / P. Kühnlein, A. Vicente, A. Varas [et al.] // *Dev Immunol.* — 1995. — Vol. 4, № 3. — P. 181—188.
267. Mann B. Thyroid morphology and function after surgical treatment of thyroid diseases // *Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes.* — 1996. — Vol. 104, № 3. — P. 271—278.
268. Pietras M. The effect of feeding sows conjugated linoleic acid (CLA) in late pregnancy on blood thyroid hormone and cholesterol levels in piglets / M. Pietras, T. Barowicz, M. Pieszka // *J. anim. Feed Sc.* — 2002. — Vol. 11, № 4. — P. 651—659.
269. Plasma thyroid hormones concentrations in donkey stallions (*Equus caballus*) / N.S. Bugalia, S. Sharma, S.L. Garg [et al.] // *Indian J. anim. Sc.* — 2000. — Vol. 70, № 5. — P. 471—472.
270. Sakita K. Structure and function of the hemolymph node in rats / K. Sakita, M. Fujino, T. Koshikawa [et al.] // *Nagoya J. Med. Sci.* — 1997. — Vol. 60, № 3—4. — P. 129—137.

271. Sanap S.M. Morphometry of thyroid glands in prepubertal, pubertal and castrated cattle / S.M. Sanap, R.R. Mugale, N.S. Bhosale // *Indian J. anim. Sc.* — 1999. — Vol. 69, № 6. — P. 407—408.
272. Sechman A. Influence of estradiol on thyroid hormones level in yolk of ovarian follicles in the laying hen / A. Sechman, J. Niezgodą, S. Bobek // *Acta agr. silvestria. Ser. Zootechnica.* — Krakow, 2000. — Vol. 38. — P. 57—66.
273. Slopes T.D. Circulating thyroid hormone levels in recycled turkey breeder hens during a short day prelighting period and renewal of photosensitivity for egg production / T.D. Siopes // *Poultry Sc.* — 2002. — Vol. 81, № 9. — P. 1342—1346.
274. Sokolowicz Z. Effect of thermal acclimation of broiler chickens on their performance, metabolic rate, and thyroid activity / Z. Sokolowicz, E. Herbut // *Annals of animal science.* — Krakow, 2001. — Vol. 1, № 2. — P. 199—205.
275. Sompayrac L. How the immune system works / Lauren Sompayrac. — Wiley—Blackwell, 2003. — 129 p.
276. Spakauskas V. Changes of parathyroid hormone, calcitonin and vitamin D levels in the cows with mastitis / V. Spakauskas, I. Klimiene, V. Bandzaite // *Veterinarija ir zootechnika. Lietuvos veterinarijos akad.* — 2006. — T. 36 (58). — P. 79—83.
277. Stewart S. Immunology, immunopathology, and immunity / Sell Stewart. — Washington : ASM Press, 2001. — 753 p.
278. Suckow M. A. The laboratory rat / Suckow M. A., Weisbroth S. H., Franklin C. L. — London : Academic Press, 2006. — 912 p.
279. Sullustio G. Lymphatic system: morphofunctional consideration / G. Sullustio, C. Giangregorio, L. Cannas [et. al.] // *Rays.* — 2000. — Vol. 25, № 4. — P. 419—427.
280. Taniguchi I. Comparative histology of lymph nodes from aged animals and humans with special reference to the proportional areas of the nodal cortex and sinus / I. Taniguchi, A. Sakurada, G. Murakami // *Ann. Anat.* — 2004. — Vol. 186. — P. 337—347.

281. Tinsley J. H. Immunosuppression improves blood pressure and endothelial function in a rat model of pregnancy-induced hypertension / J. H. Tinsley, V.L. Chiasson, S. South [et al.] // American Journal of Hypertension. — 2009. — Vol. 22, № 10. — P. 1107—1114.
282. Uchiide I. Pathological evaluation of the rat model / I. Uchiide, T. Ihara, M. Sugamata // Fertil Steril. — 2002. — Vol. 78, № 4. — P. 782—786.
283. Venkatesh S.G. Evaluation of heterogeneity of camel thyroglobulin on DEAE-cellulose / S.G. Venkatesh, V. Deshpande // Indian J. anim. Sc. — 2001. — Vol.71, № 4. — P.361—362.
284. William E. Paul. Fundamental Immunology. 6th edition. / William E. Paul. — Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2008. — 1603 p.



„ЗАТВЕРДЖУЮ”

проректор з наукової роботи
Харківського національного
медичного університету
проф. М'ясоєдов В.В.
„17” грудня 2009 р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції про впровадження:** „Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)”.
2. **Установа розробник, автор:** Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра анатомії людини та гістології, аспірант кафедри анатомії людини та гістології Мошкола Володимир Володимирович.
3. **Джерело інформації:** матеріали кандидатської дисертації.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Харківського національного медичного університету.
5. **Термін впровадження:** вересень-жовтень 2009 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини та гістології.

Відповідальний за впровадження:
завідувач кафедри анатомії людини
Харківського національного
медичного університету,
доктор медичних наук, професор

В.М. Лупирь

„15” XII 2009 р.

„ЗАТВЕРДЖУЮ”
 проректор з наукової роботи
 Луганського державного
 медичного університету
 проф. Лузін В.І.
 „16” грудня 2009 р.



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції про впровадження:** „Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)”.
2. **Установа розробник, автор:** Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра анатомії людини та гістології, аспірант кафедри анатомії людини та гістології Мошкола Володимир Володимирович.
3. **Джерело інформації:** матеріали кандидатської дисертації.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Луганського державного медичного університету.
5. **Термін впровадження:** листопад-грудень 2009 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини та гістології.

Відповідальний за впровадження:
 завідувач кафедри анатомії людини
 Луганського державного
 медичного університету,
 лауреат Державної премії України,
 Заслужений діяч науки і техніки України
 доктор медичних наук, професор

В.Г. Ковешніков

„16” грудня 2009 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

Сумського державного університету

проф. А.М. Черноус

« 24 » X 11 2009 року



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції про впровадження:** «Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)»
2. **Установа розробник:** Ужгородський національний університет
3. **Автор:** аспірант кафедри анатомії людини та гістології Мошкола В.В.
4. **Джерело інформації:** матеріали кандидатської дисертації.
5. **Термін впровадження:** листопад – грудень 2009 року.
6. **Форма впровадження:** в наукову роботу та у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри анатомії людини
д.мед.н., проф..

В.З. Сікора



„ЗАТВЕРДЖУЮ”
 проректор з наукової роботи
 Національного медичного
 університету ім. О.О. Богомольця
 проф. Коляденко В.Г.
 „ 7 ” _____ XII _____ 2009 р.


АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції про впровадження:** „Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)”.
2. **Установа розробник, автор:** Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра анатомії людини та гістології, аспірант кафедри анатомії людини та гістології Мошкола Володимир Володимирович.
3. **Джерело інформації:** матеріали кандидатської дисертації.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.
5. **Термін впровадження:** жовтень-грудень 2009 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини та гістології.

Відповідальний за впровадження:
 завідувач кафедри анатомії людини
 Національного медичного
 університету ім. О.О. Богомольця,
 доктор медичних наук, професор

В.Г. Черкасов

„ 7 ” _____ XII _____ 2009р.


 „ЗАТВЕРДЖУЮ”
 проректор з наукової роботи
 Кримського державного медичного
 університету ім. С.І. Георгієвського
 проф. Кубишкін А.В.
 „16” XII 2009 р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції про впровадження:** „Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)”.
2. **Установа розробник, автор:** Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра анатомії людини та гістології, аспірант кафедри анатомії людини та гістології Мошкола Володимир Володимирович.
3. **Джерело інформації:** матеріали кандидатської дисертації.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра нормальної анатомії Кримського державного медичного університету ім. С.І. Георгієвського.
5. **Термін впровадження:** вересень-жовтень 2009 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини та гістології.

Відповідальний за впровадження:
 завідувач кафедри нормальної анатомії
 Кримського державного медичного
 університету ім. С.І. Георгієвського,
 доктор медичних наук, професор



В.С. Пікалюк

„16” XII 2009 р.

„ЗАТВЕРДЖУЮ”
 проректор з наукової роботи
 Львівського національного медичного
 університету ім. Данила Галицького
 проф. Луцик О.Д.
 „22” грудня 2009 р.


АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції про впровадження:** „Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)”.
2. **Установа розробник, автор:** Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра анатомії людини та гістології, аспірант кафедри анатомії людини та гістології Мошкола Володимир Володимирович.
3. **Джерело інформації:** матеріали кандидатської дисертації.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.
5. **Термін впровадження:** жовтень-грудень 2009 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини та гістології.

Відповідальні за впровадження:
 завідувач кафедри нормальної анатомії
 Львівського національного медичного
 університету ім. Данила Галицького,
 доцент

 Ю.Я. Кривко

Професор кафедри нормальної анатомії
 Львівського національного медичного
 університету ім. Данила Галицького,
 професор

 Л.Р. Матешук-Вацеба

„22” грудня 2009 р.

„ЗАТВЕРДЖУЮ”
 проректор з наукової роботи
 Тернопільського державного
 медичного університету
 ім. І.Я. Горбачевського
 проф. Швед М.І.
 „15” *зрудня* 2009 р.



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

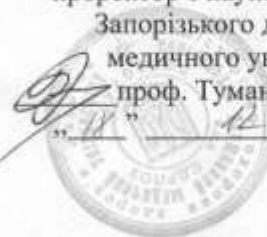
1. **Найменування пропозиції про впровадження:** „Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)”.
2. **Установа розробник, автор:** Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра анатомії людини та гістології, аспірант кафедри анатомії людини та гістології Мошкола Володимир Володимирович.
3. **Джерело інформації:** матеріали кандидатської дисертації.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського.
5. **Термін впровадження:** вересень-жовтень 2009 року
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини та гістології.

Відповідальний за впровадження:
 завідувач кафедри анатомії людини
 Тернопільського державного
 медичного університету ім. І.Я. Горбачевського,
 доктор медичних наук, професор

І.С. Герасимюк

„15” *зрудня* 2009 р.

„ЗАТВЕРДЖУЮ”
 проректор з наукової роботи
 Запорізького державного
 медичного університету
 проф. Туманський В.О.
 „18” _____ 12 20__ р.



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ


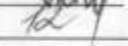
1. **Найменування пропозиції про впровадження:** „Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)”.
2. **Установа розробник, автор:** Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра анатомії людини та гістології, аспірант кафедри анатомії людини та гістології Мошкола Володимир Володимирович.
3. **Джерело інформації:** матеріали кандидатської дисертації.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Запорізького державного медичного університету.
5. **Термін впровадження:** вересень-жовтень 2009 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини та гістології.

Відповідальний за впровадження:
 завідувач кафедри анатомії людини
 Запорізького державного
 медичного університету,
 доктор медичних наук, професор

М.А. Волошин

„18” _____ 12 2009 р.

«Затверджую»

В.о. проректора
з науково-педагогічної роботи
Буковинського державного медичного
університету
проф.  Ахтемійчук Ю.Т.
«14»  2009 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Пропозиції для впровадження: “Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)”.

Установа-розробник: Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра анатомії людини та гістології.

Автор: Мошкола В.В.

Джерело інформації: матеріали кандидатської дисертації.

Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра анатомії, топографічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету.

Термін впровадження: листопад-грудень 2009 року.

Форма впровадження: в навчальний процес та науково-дослідну роботу кафедри.

**Завідувач кафедри анатомії,
топографічної анатомії та оперативної
хірургії, доктор медичних наук,
професор**



Ахтемійчук Ю.Т.

**Професор кафедри анатомії,
топографічної анатомії та оперативної
хірургії, доктор медичних наук**



Слободян О.М.



„ЗАТВЕРДЖУЮ”
 проректор з наукової роботи
 Вінницького національного
 медичного університету ім. М.І. Пирогова
 д.м.н. Петрушенко В.В.
 „18” 12 2009р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції про впровадження:** „Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)”.
2. **Установа розробник, автор:** Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра анатомії людини та гістології, аспірант кафедри анатомії людини та гістології Мошкола Володимир Володимирович.
3. **Джерело інформації:** матеріали кандидатської дисертації.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова.
5. **Термін впровадження:** жовтень-грудень 2009 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини та гістології.

Відповідальний за впровадження:
 завідувач кафедри анатомії людини
 Вінницького національного
 медичного університету ім. М.І. Пирогова
 доктор медичних наук, професор

Ю.І. Гумінський

„15” 12 2009р.

„ЗАТВЕРДЖУЮ”
 проректор з наукової роботи
 Івано-Франківського національного
 медичного університету
 проф. Середюк Н.М.
 „ 21 ” грудня 2009 р.



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Найменування пропозиції про впровадження:** „Структурна організація лімфоїдних утворень щитоподібної залози та її ділянкових лімфатичних вузлів у постнатальному онтогенезі в нормі та при антигенній стимуляції (експериментальне дослідження)”.
2. **Установа розробник, автор:** Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра анатомії людини та гістології, аспірант кафедри анатомії людини та гістології Мошкола Володимир Володимирович.
3. **Джерело інформації:** матеріали кандидатської дисертації.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Івано-Франківського національного медичного університету.
5. **Термін впровадження:** листопад-грудень 2009 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини та гістології.

Відповідальний за впровадження:
 завідувач кафедри анатомії людини
 Івано-Франківського національного
 медичного університету,
 доктор медичних наук, професор

В.А. Левицький

„ 18 ” грудня 2009 р.